

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

ESTRATÉGIAS DE EQUILÍBRIO ENTRE A BUSCA DE BENEFÍCIOS  
PRIVADOS E OS CUSTOS SOCIAIS GERADOS PELAS UNIDADES  
AGRÍCOLAS FAMILIARES

*Um método multicritérios de avaliação e planejamento de microbacias  
hidrográficas*

ÉLIO HOLZ

ORIENTADOR: PROF. CARLOS ANTÔNIO BANA E COSTA, DR.

CO-ORIENTADOR: PROF. LEONARDO ENSSLIN Ph.D.

VOLUME 1

Florianópolis-SC.

1999

ÉLIO HOLZ

**ESTRATÉGIAS DE EQUILÍBRIO ENTRE A BUSCA DE  
BENEFÍCIOS PRIVADOS E OS CUSTOS SOCIAIS GERADOS  
PELAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES**

*Um método multicritérios de avaliação e planejamento de microbacias  
hidrográficas*

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção.

Florianópolis – SC

Março de 1999

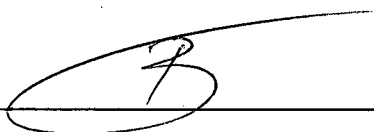
AUTOR: Élio Holz

AUTOR: Élio Holz

**TÍTULO: ESTRATÉGIAS DE EQUILÍBRIO ENTRE A BUSCA DE BENEFÍCIOS PRIVADOS E OS CUSTOS SOCIAIS GERADOS PELAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES.**

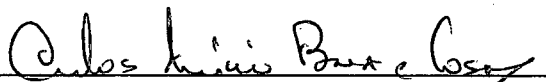
*Um método multicritérios de avaliação e planejamento de microbacias hidrográficas*

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de “Doutor em Engenharia de Produção”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

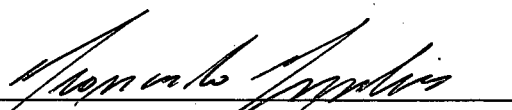


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D. - Coordenador

**Banca Examinadora:**



Carlos António Bana e Costa, Dr. – Orientador



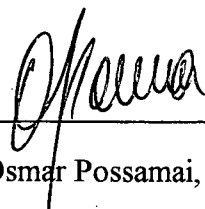
Leonardo Ensslin, Ph.D. – Co-Orientador



Celso Leonardo Weydemann, Ph.D. – Moderador



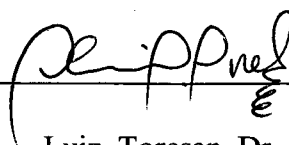
Carlos Loch, Dr



Osmar Possamai, Dr.



Sérgio Leite Guimarães Pinheiro, Ph.D.



Luiz Toresan, Dr.

## *IN MEMORIA*

---

*Esta tese é dedicada em memória aos meus pais: Affonso Bento Holz (1921-1996) e Clara Elma Knebel Holz (1925-1998). Foram eles que me estimularam aos estudos na infância. Lamentavelmente, viram o início desta jornada, torceram pelo êxito dela, mas Deus achou por cumprida a tarefa deles antes do término desta.*

---



## AGRADECIMENTOS

---

*Aos Orientadores Prof. Dr. Carlos Antônio Bana e Costa, e Prof. Ph.D. Leonardo Ensslin, pelo suporte, pela orientação, pela revisão e crítica na elaboração desta tese;*

*Aos professores Dr. Carlos Loch, Ph.D. Edgar Augusto Lanzer, Dr. Osmar Possamai, e Ph.D. Robert Wayne Samohil pela avaliação e críticas ao projeto;*

*Aos oito atores privados, as famílias agricultoras da microbacia de Rio do Cedro, Águas Mornas, senhores e suas respectivas senhoras: Paulo Weber, Edeimar Haussmann, Elso Brupt, Roque Mees, Aquiles Jasper, Érico Wilvert, e de forma especial, pela paciência, a Luís Mees e Genésio Vambommel;*

*Aos técnicos e especialistas Roberto Heinzen - Extensionista da microbacia estudada, Marta Elizabeth Correia - EDR em Águas Mornas, Luiz Wissel, José C. V. Dal Ponte, Roberto Beppler Netto, Roque Lino Braun, Júlio Cesar Mello, Altamiro Morais Matos Filho, Gilberto Tassinari, Valdemar de Freitas, Sérgio Stedile, Elmo Piazza Branco, Airto Christmann, Alcides José Molinari, Arlene Boos, Alceu Pigozzi, Mariza Colombo, Geraldo Buogo, Prof. Afonso Orth e outros atores da área pública;*

*Às equipes das Bibliotecas da EPAGRI e da UFSC que forneceram a literatura nacional e internacional. Agradecimento especial à Zilma Vasco pelo suporte no serviço de comutação e pelo apoio na revisão bibliográfica;*

*À Lídia, Rúbia e Jéssica, pela tolerância, incentivo, pela ajuda e pelo apoio dado em casa, jamais duvidando de que o objetivo seria alcançado.*

**A todos: MUITO OBRIGADO.**

# SUMÁRIO

## VOLUME 1

|   |           |
|---|-----------|
| LISTA DE FIGURAS .....  | xii       |
| LISTA DE TABELAS .....  | xv        |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....  | xviii     |
| RESUMO .....  | xx        |
| ABSTRACT .....  | xxi       |
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. PROBLEMÁTICA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS. ....</b>                                 | <b>9</b>  |
| 2.1. VISÃO PANORÂMICA .....   | 10        |
| 2.2. BACIAS HIDROGRÁFICAS E MICROBACIAS .....   | 12        |
| 2.2.1. <i>A Bacia Hidrográfica, as Leis e o Desenvolvimento Sustentável</i> .....       | 14        |
| 2.2.2. <i>Por Que um Esforço Educativo e Conservacionista das Microbacias</i> .....     | 17        |
| 2.2.3. <i>Objetivos e Abrangência do Projeto de Microbacias</i> .....                   | 22        |
| 2.3. A MICROBACIA DE RIO DO CEDRO EM ÁGUAS MORNAS.....                                  | 24        |
| 2.3.1. <i>O Espaço Geográfico Regional</i> .....  | 24        |
| 2.3.2. <i>O Elemento Humano e a Economia de Águas Mornas</i> .....                      | 25        |
| 2.3.3. <i>Descrição da Microbacia de Rio do Cedro</i> .....                             | 28        |
| 2.4. JUSTIFICATIVA PARA A PESQUISA .....  | 33        |
| 2.4.1. <i>O Problema Metodológico de Avaliação e Planejamento da Microbacia</i> .....   | 34        |
| 2.4.2. <i>O Atual Modelo de Planejamento</i> .....                                      | 35        |
| 2.4.3. <i>Espaço Para Melhoria, uma Hipótese</i> .....                                  | 36        |
| 2.5. OS OBJETIVOS .....   | 37        |
| 2.5.1. <i>Objetivo Geral</i> .....  | 38        |
| 2.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....   | 38        |
| 2.5.3. <i>Conclusões Sobre a Problemática, a Justificativa, e os Objetivos</i> .....    | 38        |
| <b>3. REFERENCIAL TEÓRICO E MÉTODO.....</b>   | <b>40</b> |
| 3.1. O PLANEJAMENTO EM BASES DIFERENTES .....   | 41        |
| 3.1.1. <i>Os Modelos de Planejamento</i> .....  | 41        |
| 3.1.2. <i>Como a Economia Mede os Impactos Ambientais</i> .....                         | 43        |
| 3.1.3. <i>Como a Pesquisa Operacional Lida com Solução de Problemas e Modelos</i> ..... | 45        |
| 3.1.3.1. <i>O MCDA da Escola Europeia</i> .....   | 46        |

|   |            |
|---|------------|
| 3.1.4. Tipos de Problemas a Serem Resolvidos .....  | 47         |
| 3.1.4.1. Problemas 'Hard' e 'Soft' .....  | 48         |
| 3.1.4.2. Problemas 'Fáceis' e 'Difíceis' .....  | 49         |
| 3.1.5. O Desencanto com o Planeamento Clássico .....  | 51         |
| 3.1.5.1. A Experiência do Banco Mundial .....   | 51         |
| 3.1.5.2. Uma Nova Visão .....   | 51         |
| <b>3.2. O PLANEJAMENTO QUE ENVOLVE O MEIO AMBIENTE .....</b>  | <b>54</b>  |
| 3.2.1. A Complexidade dos Problemas Ambientais .....  | 54         |
| 3.2.1.1. Um Assunto Recente .....   | 55         |
| 3.2.1.2. A Busca de um Enfoque Completo .....   | 58         |
| 3.2.1.3. Os Limites dos SIGs .....  | 59         |
| 3.2.1.4. Os Dilemas dos Agricultores .....  | 60         |
| 3.2.2. Alguns Trabalhos Feitos na Área Ambiental .....  | 62         |
| <b>3.3. OS MÉTODOS MULTICRITÉRIOS DE APOIO À DECISÃO .....</b>  | <b>65</b>  |
| 3.3.1. A Escolha de um Modelo de Avaliação .....  | 65         |
| 3.3.1.1. Escolhendo um Método Multicritérios Para Avaliação .....   | 66         |
| 3.3.1.2. Outras Decisões na Escolha do Método de Avaliação .....  | 68         |
| <b>3.4. O MÉTODO PROPOSTO .....</b>   | <b>70</b>  |
| 3.4.1. O Que se Propõe de Novo .....  | 71         |
| 3.4.2. Um Modelo Construtivista .....   | 74         |
| 3.4.2.1. A Convicção da Interconexão e Inseparabilidade dos Elementos Objetivos e<br>Subjetivos do Contexto Decisório ..... | 74         |
| 3.4.2.2. A Convicção da Aprendizagem e do Construtivismo .....  | 77         |
| 3.4.3. As Problemáticas do Apoio à Decisão .....  | 82         |
| 3.4.4. Princípios e Conceitos Fundamentais do MCDA .....  | 89         |
| <b>3.5. FASES DO PROCESSO DE APOIO À DECISÃO .....</b>  | <b>92</b>  |
| 3.5.1. Fase de Estruturação .....   | 93         |
| 3.5.2. Fase de avaliação .....  | 96         |
| 3.5.2.1. Construção de Escalas de Valor Cardinais .....   | 98         |
| 3.5.2.2. Construção das Funções de Valor .....  | 99         |
| 3.5.2.3. Definição das Taxas de Compensação .....   | 100        |
| 3.5.2.4. Avaliação da Situação atual da Microbacia .....  | 100        |
| 3.5.2.5. Identificação de Ações de Aperfeiçoamento (Estratégias) .....  | 101        |
| 3.5.2.6. Análise e Avaliação das Novas Ações Potenciais .....   | 101        |
| 3.5.3. Fase de Proposição de Recomendações de Aperfeiçoamento .....   | 102        |
| <b>4. A ESTRUTURA DO PROBLEMA .....</b>   | <b>103</b> |
| 4.1. OS ATORES ENVOLVIDOS .....   | 104        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.1.1. <i>Os Tipos de Atores Existentes no Processo</i> .....                                  | 105        |
| 4.1.2. <i>Os Atores no Problema de Rio do Cedro</i> .....                                      | 108        |
| 4.2. OS VALORES E AS DECISÕES .....  | 109        |
| 4.2.1. <i>Os Valores dos Agricultores</i> .....  | 111        |
| 4.2.2. <i>A Técnica do Levantamento Inicial de Valores - Mapas Cognitivos</i> .....            | 113        |
| 4.2.3. <i>Algumas Noções e Conceitos Sobre Mapas Cognitivos</i> .....                          | 114        |
| 4.2.4. <i>Como se Constrói o Mapa Cognitivo</i> .....  | 116        |
| 4.2.5. <i>Como Foram Feitos os Mapas Cognitivos da Microbacia</i> .....                        | 118        |
| 4.2.6. <i>Os Mapas Cognitivos Com os Valores em Questão</i> .....                              | 119        |
| 4.2.6.1. <i>Mapas dos Objetivos Privados</i> .....   | 121        |
| 4.2.6.2. <i>Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados</i> ..     | 124        |
| 4.2.6.3. <i>Mapas Cognitivos dos Interesses Públicos</i> .....                                 | 129        |
| 4.2.6.4. <i>Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos</i> .....                             | 130        |
| 4.2.7. <i>A Representação da Estrutura do Problema</i> .....                                   | 131        |
| 4.2.8. <i>O Contexto Decisório – Fins e Meios</i> .....  | 132        |
| 4.2.9. <i>Árvore de Pontos de Vistas - Conceitos</i> .....                                     | 133        |
| 4.2.10. <i>Transição do Mapa Cognitivo Para a Árvore de Pontos de Vista Fundamentais</i> ..... | 135        |
| 4.2.11. <i>Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais</i> .....             | 137        |
| 4.3. OS DESCRITORES .....  | 141        |
| 4.3.1. <i>Características e Propriedades dos Descritores</i> .....                             | 142        |
| 4.3.2. <i>Tipos de Descritores de Impacto</i> .....  | 144        |
| 4.3.3. <i>Procedimentos Quando os Descritores Forem Construídos</i> .....                      | 145        |
| 4.3.4. <i>Construção Passo a Passo do PVE1.1 - Fertilização</i> .....                          | 146        |
| 4.3.5. <i>Construção dos Descritores dos PVFs</i> .....  | 152        |
| 4.4. CONCLUSÕES SOBRE A PRIMEIRA FASE: ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA .....                          | 154        |
| <b>5. AS PREFERÊNCIAS DOS ATORES .....</b>   | <b>157</b> |
| 5.1. FUNÇÕES DE VALOR .....  | 158        |
| 5.1.1. <i>Conceito de Funções de Valor</i> .....   | 159        |
| 5.1.2. <i>Fundamentos Axiomáticos da Teoria das Funções de Valor</i> .....                     | 162        |
| 5.1.3. <i>Os Tipos de Funções de Valor</i> .....   | 163        |
| 5.1.3.1. <i>A Função de Valor Ordinal</i> .....  | 163        |
| 5.1.3.2. <i>Função de Valor Cardinal</i> .....   | 165        |
| 5.1.3.3. <i>A função de Valor Aditiva no Contexto Multicritério</i> .....                      | 166        |
| 5.1.4. <i>Construção das Funções de Valor</i> .....  | 169        |
| 5.1.4.1. <i>Métodos de Construção das Funções de Valor</i> .....                               | 169        |
| 5.1.4.2. <i>Princípios do MACBETH</i> .....  | 170        |

|   |            |
|---|------------|
| 5.1.5. Apresentação de um Método de Construção da Função de Valor Usando o<br>MACBETH.....            | 174        |
| 5.1.5.1. Descrição dos Materiais a Serem Usados .....   | 175        |
| 5.1.5.2. Condução do Processo de Construção da Função.....  | 178        |
| 5.1.5.3. Usando o Software MACBETH Para Gerar os Escores da Função .....                              | 186        |
| 5.1.5.4. Construção das Funções de Valor do Problema da Microbacia .....                              | 189        |
| 5.2. DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE COMPENSAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO .....                                      | 191        |
| 5.2.1. Métodos de Determinação das Taxas de Substituição.....   | 191        |
| 5.2.2. Determinando as Taxas de Substituição ou Compensação Usando o MACBETH.....                     | 194        |
| 5.2.2.1. Esquema Geral de Determinação das Taxas de Substituição da Área de<br>Interesse Privada..... | 194        |
| 5.2.2.2. Esquema Geral de Determinação das Taxas de Compensação da Área de<br>Interesse Social .....  | 197        |
| 5.2.2.3. Técnica de Obtenção das Taxas de Compensação .....   | 200        |
| 5.2.3. Construção das Taxas de Compensação .....  | 205        |
| 5.2.4. Análise das Taxas de Compensação Entre os PVFs.....  | 205        |
| 5.3. CONCLUSÕES SOBRE AS FUNÇÕES DE VALOR E AS TAXAS DE COMPENSAÇÃO.                                  | 209        |
| <b>6. AVALIAÇÃO PROPRIAMENTE DITA.....</b>  | <b>211</b> |
| 6.1. ELEMENTOS BÁSICOS DA AVALIAÇÃO .....   | 212        |
| 6.1.1. As Ações e suas Funções .....  | 213        |
| 6.1.1.1. Conceitos de Ações.....  | 213        |
| 6.1.1.2. Tipos de Ações.....  | 214        |
| 6.1.1.3. As Interações Entre as Ações.....  | 217        |
| 6.2. METODOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DAS AÇÕES.....   | 220        |
| 6.2.1. A Técnica da Construção das Ações.....   | 222        |
| 6.2.2. O Ponto de Partida - Uma Ação Boa, Neutro e a Situação 'Status Quo' .....                      | 228        |
| 6.2.3. Identificação de Ações sem a Consideração das Taxas ( $W$ ) dos PVFs .....                     | 235        |
| 6.2.3.1. Exame dos Pontos de Vista Fundamentais da Área Privada .....                                 | 235        |
| 6.2.3.2. Exame dos Pontos de Vista Fundamentais da Área Social .....                                  | 256        |
| 6.2.4. Exame das Ações em Função das Taxas de Compensação dos Pontos de<br>Vista Fundamentais .....   | 274        |
| 6.2.4.1. Análise das Ações da Área Privada em Função das Taxas ( $w$ ) dos PVFs .....                 | 275        |
| 6.2.4.2. Análise das Ações dos PVFs da Área de Interesse Social em Função da<br>Taxa ( $w$ ) .....    | 280        |
| 6.2.5. Exame Conjunto das Ações da Área Privada e Social .....  | 290        |
| 6.2.6. Seleção de Estratégias Globais Para Avaliação .....  | 298        |
| 6.3. A AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS.....   | 307        |

|  |     |
|--|-----|
| 6.3.1. <i>A Estratégia 1</i> .....   | 307 |
| 6.3.1.1. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 1 na Área Privada.....                            | 309 |
| 6.3.1.2. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 1 na Área Social.....                             | 311 |
| 6.3.1.3. Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 1 .....                                 | 313 |
| 6.3.2. <i>A Estratégia 2</i> .....   | 314 |
| 6.3.2.1. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 2 na Área Privada.....                            | 315 |
| 6.3.2.2. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 2 na Área Social .....                            | 319 |
| 6.3.2.3. Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 2.....                                  | 320 |
| 6.3.3. <i>Estratégia 3</i> .....   | 321 |
| 6.3.3.1. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 3 na Área Privada.....                            | 324 |
| 6.3.3.2. Cálculo do Valor Global dos Impactos da Estratégia 3 na Área De Interesse Social .....      | 328 |
| 6.3.3.3. Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 3 e de Todas as Estratégias.....        | 329 |
| 6.3.4. <i>Estratégia 4</i> .....   | 331 |
| 6.3.4.1. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 4 na Área Privada.....                            | 334 |
| 6.3.4.2. Cálculo do Valor Global dos Impactos da Estratégia 4 na Área de Interesse Social .....      | 338 |
| 6.3.4.3. Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 4.....                                  | 340 |
| 6.3.5. <i>Estratégia 5</i> .....   | 341 |
| 6.3.5.1. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 5 na Área Privada.....                            | 343 |
| 6.3.5.2. Cálculo do Valor Global dos Impactos da Estratégia 5 na Área de Interesse Social .....      | 347 |
| 6.3.5.3. Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 5.....                                  | 349 |
| 6.3.6. <i>Estratégia 6</i> .....   | 351 |
| 6.3.6.1. Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 6 na Área Privada.....                            | 353 |
| 6.3.6.2. Cálculo do Valor Global dos Impactos da Estratégia 6 na Área de Interesse Social .....      | 357 |
| 6.3.6.3. Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 6 em Relação às Outras Estratégias..... | 359 |

## **7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....361**

|  |     |
|--|-----|
| 7.1. A MELHORIA DO NÍVEL DE ENTENDIMENTO E COMPREENSÃO DO PROBLEMA DA MICROBACIA DE RIO DO CEDRO .....                       | 363 |
| 7.2. ESTABELECIMENTO DE UM CONJUNTO DE 'TRADEOFFS' ENTRE BENEFÍCIOS PRIVADOS E ENTRE OS CUSTOS SOCIAIS.....                  | 366 |
| 7.3. GERAÇÃO DE UMA ESCALA DE IMPACTOS DO ATUAL PROCESSO DE PRODUÇÃO SOBRE UM CONJUNTO DE PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS ..... | 367 |

|   |            |
|---|------------|
| 7.4. PROPOSIÇÃO E ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS QUE CONSIGAM APROXIMAR-SE AO<br>MÁXIMO DOS OBJETIVOS CONSIDERADOS MAIS RELEVANTES PELOS ATORES ..... | 368        |
| 7.4.1. <i>A Geração De Ações Isoladas E Seu Uso</i> .....   | 369        |
| 7.4.2. <i>A Busca De Equilíbrio Através De Estratégias Ou Portfólios De Ações</i> .....   | 375        |
| 7.4.3. <i>Análise Conjunta Das Seis Estratégias</i> .....   | 379        |
| 7.5. RECOMENDAÇÕES .....  | 380        |
| <b>8. FONTES BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>385</b> |

## VOLUME 2

|   |            |
|---|------------|
| <b>ANEXO A - MAPAS COGNITIVOS.....</b>        | <b>410</b> |
| <b>ANEXO B - PONTOS DE VISTA.....</b>         | <b>451</b> |
| <b>ANEXO C - DESCRITORES .....</b>            | <b>469</b> |
| <b>ANEXO D - FUNÇÕES DE VALOR LOCAL .....</b> | <b>619</b> |
| <b>ANEXO E - TAXAS DE COMPENSAÇÃO .....</b>   | <b>779</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA 2.1. A percepção da ligação da pobreza e da degradação ambiental. ....                                    | 21  |
| FIGURA 2.2. Regiões Hidrográficas de Santa Catarina. Localização de Águas Mornas na<br>Bacia Litoral Centro..... | 26  |
| FIGURA 2.3. Mapa de localização da microbacia de Rio dos Cedro. ....   | 29  |
| FIGURA 3.1. A microbacia como sistema. ....  | 72  |
| FIGURA 3.2. O homem sociológico racional e intencional.....  | 76  |
| FIGURA 3.3. Escala Bipolar de Valor.....   | 85  |
| FIGURA 3.4. Perfil de ações com impacto de atratividade equivalente.....   | 86  |
| FIGURA 3.5. Esquema geral das fases do processo de apoio à decisão. ....   | 92  |
| FIGURA 3.6. O ambiente da decisão e a base de estruturação.....  | 94  |
| FIGURA 4.1. Eixo funcional dos atores.....   | 105 |
| FIGURA 4.2. Os atores.....   | 106 |
| FIGURA 4.3. Esquema geral dos mapas cognitivos para ajudar ao processo decisório. ....                           | 120 |
| FIGURA 4.4. O mapa cognitivo dividido em clusters.....   | 120 |
| FIGURA 4.5. Esquema Geral do Mapa dos objetivos privados – Primeira versão.....                                  | 123 |
| FIGURA 4.6. Esquema geral da segunda versão dos objetivos privados.....  | 125 |
| FIGURA 4.7. Esquema geral de 'atingir objetivos técnico-econômico-financeiros'.....                              | 126 |
| FIGURA 4.8. Esquema geral de 'atingir objetivos de bem-estar familiar'.....                                      | 127 |
| FIGURA 4.9. Esquema geral de 'atingir objetivos sociais e políticos'.....  | 128 |
| FIGURA 4.10. Esquema geral dos interesses públicos.....  | 130 |
| FIGURA 4.11. O 'frame' da decisão. ....  | 132 |
| FIGURA 4.12. Enquadramento do ramo que gera o PVF5 – Qualidade.....  | 136 |
| FIGURA 4.13. Árvore de Pontos de Vista Fundamentais da Área Privada. ....  | 139 |
| FIGURA 4.14. Árvore de Pontos de Vista Fundamentais da Área Social. ....   | 140 |
| FIGURA 4.15. Os Sub-Pontos de Vista Elementares do PVE1.1.....   | 146 |
| FIGURA 4.16. Os Estados Possíveis dos Sub-PVEs do PVE1.1.....  | 147 |
| FIGURA 4.17. Representação gráfica da obtenção das combinações de estados.....                                   | 148 |
| FIGURA 5.1. Representação esquemática de uma Função de Valor.....  | 159 |
| FIGURA 5.2. Ilustração de uma Função de Valor Pictórica.....   | 160 |
| FIGURA 5.3. Exemplo de função de valor com dois objetivos. ....  | 161 |
| FIGURA 5.4. As categorias de diferença de atratividade.....  | 172 |
| FIGURA 5.5. As categorias de atratividade do MACBETH.....  | 177 |
| FIGURA 5.6. Definição da diferença de atratividade entre N4 e N3.....  | 179 |



|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 5.7. Modelo de preferências para a linha N4 do PVE4.4.1 pertencente ao PVE4.4..... | 181 |
| FIGURA 5.8. As categorias de atratividade para N3 do PVE4.4.1 .....                       | 184 |
| FIGURA 5.9. Tela do MACBETH com a matriz e escores .....                                  | 186 |
| FIGURA 5.10. Gráfico das funções de valor do PVE4.4.1 .....                               | 188 |
| FIGURA 5.11. A comparação par a par do MACBETH.....                                       | 193 |
| FIGURA 5.12. Esquema Geral de agregação da Área de Interesse Privada .....                | 194 |
| FIGURA 5.13. Esquema Geral de Agregação da Área de Interesse Social .....                 | 197 |
| FIGURA 5.14. Gráfico das taxas de compensação dos PVFs da área de interesse privada ..... | 206 |
| FIGURA 5.15. Gráfico das taxas de compensação dos PVFs da área de interesse social .....  | 208 |
| FIGURA 6.1. Esquema geral de tratamento de um problema.....                               | 212 |
| FIGURA 6.2. Tipos de ações .....  | 214 |
| FIGURA 6.3. Pontuação global da situação ‘status quo’ da área de interesse privada .....  | 230 |
| FIGURA 6.4. Perfil de impactos da situação atual da área de interesse privada.....        | 231 |
| FIGURA 6.5. Pontuação global da situação ‘status quo’ da área de interesse social.....    | 232 |
| FIGURA 6.6. Perfil de impactos da situação atual da área de interesse social .....        | 233 |
| FIGURA 6.7. Ilustração dos impactos do PVF4 com a implementação das ações .....           | 238 |
| FIGURA 6.8. Ilustração dos impactos do PVF5 com a implementação das ações .....           | 240 |
| FIGURA 6.9. Ilustração dos impactos do PVF2 com a implementação das ações .....           | 241 |
| FIGURA 6.10. Ilustração dos impactos no PVF1 com a implementação das ações .....          | 244 |
| FIGURA 6.11. Ilustração dos impactos no PVF11 com a implementação das ações .....         | 245 |
| FIGURA 6.12. Ilustração dos impactos no PVF12 com a implementação das ações .....         | 247 |
| FIGURA 6.13. Ilustração dos impactos no PVF13 com a implementação das ações .....         | 248 |
| FIGURA 6.14. Ilustração dos impactos no PVF10 com a implementação das ações .....         | 250 |
| FIGURA 6.15. Ilustração dos impactos no PVF9 com a implementação das ações .....          | 252 |
| FIGURA 6.16. Ilustração dos impactos no PVF3 com a implementação das ações .....          | 253 |
| FIGURA 6.17. Ilustração dos impactos no PVF8 com a implementação das ações .....          | 254 |
| FIGURA 6.18. Ilustração dos impactos no PVF7 com a implementação das ações .....          | 256 |
| FIGURA 6.19. Ilustração dos impactos no PVF18 com a implementação das ações .....         | 259 |
| FIGURA 6.20. Ilustração dos impactos no PVF22 com a implementação de 1 ação .....         | 260 |
| FIGURA 6.21. Ilustração dos impactos no PVF17 com a implementação das ações .....         | 260 |
| FIGURA 6.22. Ilustração dos impactos no PVF20 com a implementação das ações .....         | 264 |
| FIGURA 6.23. Ilustração dos impactos no PVF19 com a implementação das ações .....         | 267 |
| FIGURA 6.24. Ilustração dos impactos no PVF14 com a implementação das ações .....         | 268 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 6.25. Ilustração dos impactos das ações no PVF23 .....                                       | 269 |
| FIGURA 6.26. Ilustração do impacto das ações sugeridas sobre o PVF21.....                           | 270 |
| FIGURA 6.27. Ilustração do impacto da ação sugerida sobre o PVF24 .....                             | 271 |
| FIGURA 6.28. Ilustração do impacto das ações sugeridas sobre o PVF15.....                           | 272 |
| FIGURA 6.29. Ilustração dos impactos das ações sugeridas no PVF16 .....                             | 273 |
| FIGURA 6.30. Ilustração dos impactos das ações no PVF9 - Local e global .....                       | 279 |
| FIGURA 6.31. Ilustração dos impactos das ações no PVF1 - Local e global .....                       | 280 |
| FIGURA 6.32. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF7.....               | 293 |
| FIGURA 6.33. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF8.....               | 293 |
| FIGURA 6.34. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF9.....               | 294 |
| FIGURA 6.35. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF13.....              | 294 |
| FIGURA 6.36. Balanço dos impactos positivos e negativos das ações.....                              | 295 |
| FIGURA 6.37. Áreas de decisão do problema da microbacia.....  | 299 |
| FIGURA 6.38. Impactos globais da estratégia 1 na área de interesse privada .....                    | 309 |
| FIGURA 6.39. Impactos globais da estratégia 1 na área de interesse social.....                      | 312 |
| FIGURA 6.40. Gráfico da situação das funções de valor com a estratégia 1 .....                      | 313 |
| FIGURA 6.41. Impactos da estratégia 2 sobre a área de interesse privada .....                       | 316 |
| FIGURA 6.42. Perfil dos impactos da estratégia 2 na área social.....                                | 319 |
| FIGURA 6.43. Gráfico da análise conjunta das estratégias .....                                      | 321 |
| FIGURA 6.44. Perfil de impactos da estratégia 3 na área de interesse privada .....                  | 325 |
| FIGURA 6.45. Perfil de impactos da estratégia 3 sobre a área de interesse social .....              | 329 |
| FIGURA 6.46. Gráfico da análise conjunta das estratégias .....                                      | 330 |
| FIGURA 6.47. Perfil de impactos da estratégia 4 na área privada.....                                | 335 |
| FIGURA 6.48. Perfil de impactos da estratégia 4 sobre a área social.....                            | 339 |
| FIGURA 6.49. Gráfico de análise conjunta das estratégias .....                                      | 340 |
| FIGURA 6.50. Gráfico de perfil de impactos da estratégia 5 .....                                    | 344 |
| FIGURA 6.51. Perfil de impactos da estratégia 5 sobre a área de interesse social .....              | 348 |
| FIGURA 6.52. Gráfico de desempenho das estratégias .....  | 350 |
| FIGURA 6.53. Perfil de impactos da estratégia 6 na área privada.....                                | 354 |
| FIGURA 6.54. Perfil de impactos da estratégia 6 na área social .....                                | 358 |
| FIGURA 6.55. Gráfico de desempenho da estratégia 6 .....  | 359 |
| FIGURA 7.1. A performance das funções de valor da situação 'status quo' e das 6<br>estratégias..... | 380 |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| TABELA 2.1. Número de estabelecimentos rurais por classe de área – SC.....                    | 10  |
| TABELA 2.2. Evolução da cobertura florestal de Santa Catarina. ....                           | 18  |
| TABELA 2.3. Evolução da população de Águas Mornas - Período 1980-1991.....                    | 27  |
| TABELA 3.1. Resultados Gerais da Microbacia de Rio do Cedro (Modelo) .....                    | 100 |
| TABELA 4.1. Lista de anexos da primeira versão do mapa dos objetivos privados.....            | 122 |
| TABELA 4.2. Lista dos anexos dos mapas da segunda versão dos objetivos<br>privados.....       | 129 |
| TABELA 4.3. Lista de anexos dos mapas dos interesses públicos. ....                           | 131 |
| TABELA 4.4. Lista de Anexos com a subdivisão dos PVFs .....                                   | 138 |
| TABELA 4.5. Exemplo de Descritor - PVF19 Patrimônio .....                                     | 143 |
| TABELA 4.6. Combinações do PVE1.1 .....   | 149 |
| TABELA 4.7. Inversão dos Níveis ADF e BCE .....   | 150 |
| TABELA 4.8. Descrição do Descritor.....   | 151 |
| TABELA 4.9. Relação dos descritores da área privada .....                                     | 152 |
| TABELA 4.10. Relação de descritores da área de interesse social .....                         | 153 |
| TABELA 5.1. O Descritor do PVE4.4.1 -Melhoria de apresentação do produto<br>'in natura' ..... | 176 |
| TABELA 5.2. A matriz triangular do MACBETH .....  | 178 |
| TABELA 5.3. A matriz triangular com os julgamentos da linha N4 .....                          | 182 |
| TABELA 5.4. Situação do descritor para avaliar N3 .....                                       | 183 |
| TABELA 5.5. Matriz triangular após julgamentos da linha N3.....                               | 185 |
| TABELA 5.6. Quadro do descritor para a avaliação da linha N2.....                             | 185 |
| TABELA 5.7. Matriz de julgamentos completa do PVE4.4.1 – PVE4.4.....                          | 185 |
| TABELA 5.8. Relação de anexos com as funções de valor da área privada.....                    | 189 |
| TABELA 5.9. Relação dos anexos da área de interesse social.....                               | 190 |
| TABELA 5.10. Esquema de divisão dos PVEs em Sub-PVEs .....                                    | 195 |
| TABELA 5.11. Esquema de divisão dos PVFs em PVEs .....  | 195 |
| TABELA 5.12. PVFs da Área de Interesse Privada agregados no nível 3.....                      | 196 |
| TABELA 5.13. Esquema de divisão dos PVEs em Sub-PVEs .....                                    | 198 |
| TABELA 5.14. Agregação dos PVEs da Área de Interesse Social .....                             | 198 |
| TABELA 5.15. PVFs da Área de Interesse Social agregados no nível 3 .....                      | 199 |

|  |     |
|--|-----|
| TABELA 5.16.Exemplo de matriz de ordenamento do PVE4.3 -Conquista do mercado<br>(não preenchida).....                              | 201 |
| TABELA 5.17.Exemplo de matriz de ordenamento do PVE4.3 -Conquista do<br>mercado (preenchida).....                                  | 202 |
| TABELA 5.18.Matriz de juízos de valor do PVE4.3 para determinação das taxas de<br>compensação entre os Sub-PVEs.....               | 203 |
| TABELA 5.19.Tabela de cálculo das taxas de compensação - exemplo do PVE4.3 .....   | 204 |
| TABELA 5.20. Lista de anexos das taxas de compensação.....   | 205 |
| TABELA 5.21. Relação dos PVFs e respectivas taxas de harmonização da área de<br>interesse privada .....                            | 206 |
| TABELA 5.22. Relação dos PVFs e respectivas taxas de harmonização da<br>área de interesse social .....                             | 208 |
| TABELA 6.1. Tabela de ordem de pontuação dos PVFs da área privada.....   | 235 |
| TABELA 6.2. Tabela de ordem de pontuação dos PVFs da área social .....   | 256 |
| TABELA 6.3. Tabela de ações potenciais para a área privada considerando a taxa (w)<br>dos PVFs .....                               | 275 |
| TABELA 6.4. Importância da ordem estabelecida pela pontuação global para a área<br>privada .....                                   | 278 |
| TABELA 6.5. Tabela dos PVFs em ordem decrescente de taxas (w) e ações de<br>interesse social .....                                 | 281 |
| TABELA 6.6. Importância da ordem estabelecida pela pontuação global para a área<br>social .....                                    | 289 |
| TABELA 6.7. Sinergias e incompatibilidades das ações da área de interesse social<br>(II) com a área de interesse privada (I) ..... | 291 |
| TABELA 6.8. Sub-áreas de decisão .....   | 299 |
| TABELA 6.9. Seleção das ações para a estratégia 1 .....  | 301 |
| TABELA 6.10.Seleção de ações para a estratégia 2.....  | 302 |
| TABELA 6.11.Seleção de ações que compõe a estratégia 3.....  | 303 |
| TABELA 6.12.Seleção das ações que compõe a estratégia 4 .....  | 304 |
| TABELA 6.13.Seleção de atividades da estratégia 5 .....  | 305 |
| TABELA 6.14.Seleção das ações que compõe a estratégia 6. ....  | 306 |
| TABELA 6.15.O impacto das ações da estratégia 1 na área privada.....   | 308 |
| TABELA 6.16.O impacto das ações da estratégia 1 na área social.....  | 310 |
| TABELA 6.17.Impactos das ações da estratégia 2.....  | 314 |
| TABELA 6.18.O impacto das ações da estratégia 2 na área social.....  | 317 |

|   |     |
|---|-----|
| TABELA 6.19. Impactos das ações da estratégia 3 sobre a área privada.....                       | 322 |
| TABELA 6.20. Tabela de impactos da estratégia 3 na área de interesse social .....               | 326 |
| TABELA 6.21. Tabela de impactos das ações da estratégia 4 .....                                 | 332 |
| TABELA 6.22. Tabela de impactos das ações da estratégia 4 na área social.....                   | 336 |
| TABELA 6.23. Impactos das ações da estratégia 5 na área privada .....                           | 342 |
| TABELA 6.24. Tabela de impactos das ações da estratégia 5 .....                                 | 346 |
| TABELA 6.25. Tabela de impactos das ações da estratégia 6 na área de interesse<br>privada ..... | 351 |
| TABELA 6.26. Tabela de impactos da estratégia 6 na área social.....                             | 355 |
| TABELA 7.1. Ações criadas e impactos nos PVFs da área privada e social .....                    | 370 |
| TABELA 7.2. Tabela com as ações de cada estratégia .....  | 375 |

## *ABREVIATURAS/SIGLAS*

ACARESC – Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina

AHP - Analytical Hierarchy Process

AIDA – Analysis of Interconnected Decision-Areas

CASAN – Companhia de Águas e Saneamento

CEASA – Central de Abastecimento de Santa Catarina

CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

DA - Decision Analysis

DBO - Demanda bioquímica de oxigênio

DC – Diário Catarinense

DER -Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina

ELECTRE – Elimination and (Et) Choice Translating Reality

EPAs - Elementos primários de avaliação

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina

FATMA – Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente

Ha - hectare

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICEPA/SC – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina

IUPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis

MACBETH - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique

MAUD – Multiattribute Utility Decomposition

MCDA - Multicriteria Decision Aid

MCDM - Multicriteria Decision Making

NACE – Núcleos de Apoio à Criação de Empresas

NPK – Nitrogênio, Fósforo, Potássio

OCESC - Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina

ODA - Overseas Development Administration

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PIB – Produto Interno Bruto

PIP - Planejamento Individual de Propriedade  
PNMH – Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas  
PROMETHEE - Preference Ranking Organization METHod for Enrichment  
Evaluations  
PRONAF - Programa Nacional de Agricultura Familiar  
PVE – Ponto de Vista Elementar  
PVF – Ponto de Vista Fundamental  
SDE – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul  
SDM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente  
SEDUMA -Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente  
SET - Secretaria dos Transportes do Estado de Santa Catarina  
SIG - Sistema de Informação Geográfico  
SINDICARNE - Sindicato das Indústrias de Carne de Santa Catarina  
SINDIFUMO - Sindicato das Indústrias de Fumo  
SODA – Strategic Options Development and Analysis  
SUB-PVE = Sub-Ponto de Vista Elementar  
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina  
UTA – Utilité Additive  
WTP – Wilingness to Pay

## RESUMO

Este estudo foi efetuado com o objetivo de melhorar o método de planejamento de microbacias hidrográficas. Fez-se algumas inovações teóricas e um estudo de caso na microbacia de Rio do Cedro em Águas Mornas - SC. O trabalho utiliza um método de apoio à decisão multicritérios (MCDA) em uma abordagem construtivista. O estudo foi conduzido em três fases, a saber: estruturação do problema, avaliação e recomendações. Entre as inovações que se fez, como contribuição científica, está a avaliação de um agroecossistema gerando, simultaneamente, duas funções de valor, sendo uma privada e outra social; através de entrevistas fez-se mapas cognitivos com os agricultores para levantar os seus valores e a partir de um conjunto de leis derivou-se mapas cognitivos dos valores sociais; propôs-se um novo método de obtenção dos julgamentos semânticos para a construção da matriz MACBETH; e demonstrou-se de forma prática o processo de geração de ações a partir dos descritores e das funções de valor. Pelo estudo concluiu-se que o método proposto permite: aumentar o nível de entendimento e compreensão da realidade de uma microbacia; estabelecer um conjunto de 'tradeoffs' entre os benefícios privados auferidos pelos agricultores e os custos sociais existentes por causa da exploração agrícola de uma microbacia; construir uma escala de impactos do atual processo de exploração; avaliar novas estratégias de desenvolvimento rural. No teste do método, foram propostas 64 ações fragmentárias de melhoria da microbacia. Posteriormente, as ações foram agrupadas em portfólios denominadas estratégias. Foram testadas 6 estratégias utilizando-se ações provenientes de 5 áreas administrativas diferentes. Simulou-se uma negociação entre as áreas de interesse privada e social. Concluiu-se que o método é capaz de, simultaneamente, medir impactos sobre os agricultores e sobre a sociedade, oriundos de ações de desenvolvimento rural.

### **Palavras chave:**

*Metodologia Multicritérios de Apoio à Decisão, Avaliação de projetos, Desenvolvimento rural, Microbacias hidrográficas.*



## **ABSTRACT**

This research has been done aiming the betterment of a watershed planning methodology. In order to attain this objective some theoretical advances have been made and, at the same time, a case study was done at the Rio do Cedro's watershed in Águas Mornas – SC municipality. A multicriteria decision aid methodology is employed in a constructivist approach. The case study was done in three steps, namely: problem structuring, evaluation and recommendation writing. The following scientific innovations on planning are proposed: the evaluation of an agroecosystem through two value functions, one for private and the other for social interests; cognitive mapping of farmers values, constructed in brainstorming sessions, and of public values obtained from a list of laws; a new obtainment method of actors semantic scales for the construction of value functions through the MACBETH method; a practical demonstration of action generation from attributes and value functions. The research has proved that the proposed methodology enhances the understanding of the watershed reality as it allows the consideration of multiple criteria; it further enables to establish a set of tradeoffs between farmer benefits and social costs, derived from the watershed agricultural exploitation; it allows the construction of impact scales of the present situation; it also permits the evaluation of a set of proposed development strategies. In the case study, there have been proposed 64 fragmented actions for a development program. Subsequently, these actions were grouped in action portfolios named development strategies. Six strategies were tested by combining several actions derived from 5 different administrative areas. A simulated negotiation has been made between the two group of actors (farmers and social representatives). It has been concluded that the method is capable to, simultaneously, measure the impacts on farmers and thirds affected by a rural development program.

### **Kew words:**

*Multicriteria decision aid, project evaluation, rural development, watersheds.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

---

*"Pois qual de vós, querendo edificar uma torre, não se assenta primeiro a fazer as contas dos gastos, para ver se tem com que a acabar? Para que não aconteça que depois de haver posto os alicerces, e não se podendo acabar, todos os que a virem comecem a escarnecer dele".*

*Jesus Cristo ( em Lucas Cap. 14, vers. 28-29)*

Esta tese trata da avaliação de estratégias de desenvolvimento dos pequenos produtores rurais. Fruto de uma pesquisa feita no limiar do ano 2000, tem necessariamente uma abordagem multidimensional. O tema nasceu de uma necessidade real do Estado de Santa Catarina, onde predominam os pequenos produtores rurais e há uma sentida carência de um método de abordagem abrangente para avaliação e identificação de oportunidades para o aprimoramento de microbacias hidrográficas.

Como tese, faz-se aqui uma proposição, apresentando uma nova perspectiva sobre um tema já discutido. Mas, parte-se da hipótese de que a visão multidimensional tem sido insuficientemente explorada no tema que aqui vai ser abordado. Desafiam-se algumas visões tradicionais enraizadas na sociedade pós-industrial. Em primeiro lugar, procura-se evitar a visão de que a ciência e a tecnologia são independentes dos homens que as geram e usam. Em função disto, incorporam-se os valores de quem efetivamente utiliza este conhecimento. Isto significa ir dos extremos da objetividade aos paradoxos da subjetividade. Em segundo lugar, a tese deve mostrar que o problema da produção agrícola em Santa Catarina não está resolvido. Nas abordagens monocritério ou nas que adotam apenas uma dimensão dominante como explicadora dos problemas, é comum descobrir-se, após longos anos de perseguição dos objetivos apregoados pelo paradigma dominante, que novos problemas emergiram com ângulos jamais considerados.

Como analisar de forma abrangente o dilema da busca de bem-estar da família agrícola e, ao mesmo tempo, contemplar as complexas interações ambientais ou sociais engendradas pela ação do homem? Como avaliar e planejar o desenvolvimento sustentável dos habitantes de uma microbacia hidrográfica e, ao mesmo tempo, contemplar os crescentes anseios da sociedade urbana a jusante? Estas perguntas resumem o problema que se quer estudar.

Há freqüentes chamadas nos jornais sobre o êxodo e o abandono do campo. Quando não são famílias inteiras que vendem as propriedades e vão em busca de emprego na indústria, no comércio e outros ramos, são os jovens que saem para estudar e não voltam. Isto pode comprometer o futuro da agricultura. Sob o ponto de vista da economia, a mobilidade dos fatores de produção é puxada pelo rendimento marginal das atividades econômicas. Se a explicação for monocritério, e tentadoramente sempre o é, o problema é econômico e está tudo explicado. Mesmo que a gênese do problema seja econômica, não necessariamente será a solução. Esta tese visa tornar mais claro um problema complexo cuja solução depende de múltiplas dimensões.

Apesar de estar diminuindo, o segmento de pequenos produtores resiste. Esta resistência, aparentemente inexplicável para a teoria econômica, não seria exatamente a prova de que há mais de um critério, ou mais de uma dimensão, na existência dos pequenos produtores? Não é possível suspeitar que um conjunto de valores, atitudes, crenças e objetivos formam um segmento social "sui generis" regido por um sem número de critérios que não é apenas a maximização do lucro?

Se de um lado as características intrínsecas destes produtores são multidimensionais, não é de se esperar que a sociedade e governos abordem o desenvolvimento destes pequenos produtores da mesma forma? Ou não se deveria, pelo menos, tornar mais transparentes os valores privados destes produtores, e por que não também os da sociedade que procura desenvolvê-los? Ou ainda, não se deveria envolver, de forma construtivista, os interessados na solução de seus problemas?

Talvez seja muito complexo para a mente humana raciocinar em diversas dimensões. Todos tendem a simplificar as coisas mesmo que com isto se sacrifiquem partes importantes do todo. Isto, geralmente, é feito pela limitação dos métodos de abordagem dos problemas. Com o surgimento dos Métodos Multicritérios de Apoio à Decisão, novas perspectivas são oferecidas. De posse destas ferramentas, especialmente desenhadas para resolver problemas complexos, buscar-se-á, nesta tese, jogar luzes sobre as estratégias de desenvolvimento de pequenos produtores em uma microbacia hidrográfica.

Por que microbacia ? Trata-se de uma abordagem de desenvolvimento rural que encontra sua origem na ênfase governamental em bacias hidrográficas. Tendo como suporte a Política Nacional de Recursos Hídricos, o projeto de microbacias tende a se tornar definitivamente um elo de integração das diversas entidades que interagem no manejo do espaço geográfico, tanto rural, como urbano. Sob o ponto de vista agrícola, o planejamento parte do princípio de que, quanto ao espaço geográfico, as unidades de produção estão sob forte restrição externa ocasionada pelo relevo e, conseqüentemente, do regime de águas determinado por uma bacia hidrográfica. Portanto, diversas práticas de conservação do solo, de manejo de água, de locação de

estradas e de obras de infraestrutura dependem de um planejamento que está acima do nível decisório individual de cada produtor. Esta abordagem de desenvolvimento rural tem o apoio financeiro do BIRD e, desde 1990, o Estado de Santa Catarina vem executando um amplo programa de desenvolvimento nesta área.

No seu atual estágio de execução, o programa de microbacias prioriza ações de desenvolvimento que minorem os crescentes problemas de conservação dos recursos naturais como solo, água e floresta. Promove-se a conscientização dos produtores através de uma ação integrada com diversas instituições, bem como são executadas obras de infra-estrutura comunitária, são introduzidas tecnologias de conservação do solo, tais como práticas mecânicas diversas, práticas vegetativas como cobertura vegetal, plantio direto, controle de pesticidas, reflorestamento e outros. Ocorre também um replanejamento físico das unidades de produção. A execução das melhorias, anteriormente citadas, fomenta ainda a associação dos produtores.

Não obstante serem visíveis as melhorias atingidas no uso dos recursos naturais das microbacias envolvidas, persistem dúvidas sobre o sucesso pleno do esforço de desenvolvimento dos pequenos produtores rurais destas regiões. Estará o projeto de microbacias resolvendo definitivamente o problema dos pequenos agricultores catarinenses? As ações desenvolvidas estão efetivamente indo ao encontro da plena realização dos valores e objetivos dos agricultores? Até que ponto os agricultores incorporaram, no seu sistema de valores, os novos valores conservacionistas que lhes foram aportados? Por outro lado, se as ações desenvolvimentistas não realizam eventualmente algumas dimensões do sistema de valores dos agricultores, quais são estas dimensões? Que restrições existem para que se realizem os outros objetivos não alcançados pelo programa?

A abordagem das bacias hidrográficas obviamente não se esgota na abordagem do problema da produção agrícola. Ao contrário, a abordagem das bacias hidrográficas nasceu das pressões que se originaram na sociedade urbana, tendo como anseio desfrutar um ambiente agradável, beber água limpa, respirar ar puro e admirar uma paisagem natural, onde relevo e vegetação permaneçam harmoniosamente

integrados. As populações das cidades pressionam por um ambiente onde animais e plantas possam conviver sem desequilíbrios e, principalmente, que os produtos que vêm à mesa do consumidor sejam saudáveis.

O surgimento de um novo paradigma ambiental fez com que, a partir dos anos 80, o Brasil, a exemplo das nações mais desenvolvidas, criasse um conjunto de leis que regulam o uso dos Recursos Naturais. Os agricultores são os ocupantes de aproximadamente 80% do espaço geográfico de Santa Catarina. É natural que cada nova lei fosse tendo novos impactos sobre a atividade agrícola. Se de início não se levavam muito a sério estes impactos, com o correr dos anos e com a interconexão das leis os resultados dos impactos foram sendo somados. Por outro lado, os governos federal, estadual e municipal foram paulatinamente criando estruturas de controle às infrações da lei. Os agricultores muitas vezes sequer sabiam da existência destas leis e passaram a ser autuados como infratores e, outras vezes, a autoridade competente fazia vista grossa à infração.

As leis são fruto da conscientização das lideranças de uma sociedade. No caso das leis ambientais, elas são geralmente de origem dos países desenvolvidos, onde as pressões sociais urbanas são poderosas. Por isto, é natural o entendimento de que elas são necessárias para regular o uso dos recursos comuns. Os países em desenvolvimento são afetados duplamente por estas leis. Em primeiro lugar, os níveis de crescimento de sua população são mais elevados do que os dos países desenvolvidos e, por outro lado, a renda 'per capita' é muitas vezes mais reduzida. As pressões por crescimento econômico e sobre os recursos naturais são muito mais elevadas. Os agricultores, no entanto, enfrentam nos anos 90 o surgimento concomitante de diversas pressões novas. Entre elas está a necessidade de produzir conservando o ambiente, mas, especialmente produzir para um mercado com valores globalizados.

Como os produtores receberam o novo conjunto de restrições à liberdade reinante antes? Ou não seriam restritivas as exigências decorrentes das leis ambientais? É possível que uma ameaça ao sucesso do negócio agrícola possa vir a ser uma nova oportunidade? Quando se coloca uma nova restrição para um negócio, não se tem

necessariamente queda de resultados, desde que os recursos disponíveis permitam uma margem suficiente de manobra para alocá-los melhor. Mas, no caso de muitos pequenos produtores catarinenses, as novas leis vêm após ser feita a dilapidação dos recursos naturais num esforço para sobreviver. Não há reservas de capital para postergar por muitos anos o que precisam ganhar agora.

O modelo tecnológico em vigor até os anos 90 foi o chamado modelo produtivista, fruto da Revolução Verde que vem impulsionando o aumento da produção desde os anos 50. Este modelo foi a redenção de milhões de seres humanos que, de outra forma, teriam morrido de fome face às perspectivas de falta de alimentos. Mas, nos anos 90, um conjunto de novos valores vem questionando o modelo produtivista. O homem do final do século já não vê a fome com tanto medo, mas quer agora qualidade de vida. Para consumir, quer qualidade nos produtos industriais e agrícolas. Qualidade significa um ambiente despoluído, alimentos saudáveis com qualidade intrínseca e extrínseca. E como reagem os agricultores ? A Revolução Verde fê-los abandonar tradicionais técnicas de cultivo orgânico, adotar sementes híbridas, combater as pragas, doenças e inços com agrotóxicos, usar irrigação e máquinas movidas à energia fóssil. Produzir qualidade é voltar ao passado ?

No entanto, uma forte fonte de pressão que está presente são as novas exigências do mercado globalizado. Novas exigências de qualidade, ao lado de margens de lucro extremamente pequenas, exigem escalas de produção e técnicas cada vez mais sofisticadas. Deste mercado global vem a fonte de pressão mais amedrontadora, que é a exigência da eficiência. Se é forçoso reconhecer que o modelo produtivista não conseguiu dar margens a uma boa capitalização e que deixou visíveis sinais de deterioração no capital natural, será possível competir com tecnologias mais limpas, mas sensivelmente menos produtivas ? Ou não estarão, mais uma vez, os produtores sendo vítimas de relações internacionais injustas ?

Estas e outras questões podem ser tornadas mais claras através de um modelo de avaliação multicritérios. Este modelo precisa incorporar os valores privados das famílias dos pequenos produtores, mas também os da sociedade. Especialistas

também devem contribuir com fatos. Visando desenvolver um método de abordagem construtivista para este tipo de problema, foi escolhida a microbacia de Rio do Cedro no Município de Águas Mornas, SC. A escolha desta microbacia deve-se a dois fatores: a) localização próxima à Florianópolis (58 Km), o que facilitou os deslocamentos; b) características agressivas ao meio ambiente, das quais os sistemas hortigranjeiros são dotados.

Este trabalho deve trazer uma contribuição ao esforço de desenvolvimento privado dos pequenos empreendedores agrícolas, mas também ao desenvolvimento social catarinense. Trazer diversas dimensões de um problema tão complexo para uma avaliação multidimensional é o desafio deste trabalho. Observar, ao mesmo tempo, os aspectos econômicos, físicos, ambientais, sociais e políticos envolvidos e sugerir estratégias para esta área é o que se pretende oferecer de novo. Sob o ponto de vista metodológico, cultivava-se um modo de trabalho construtivista enfatizando-se as convicções que regem este tipo de abordagem.

Existem diversas visões sob o ponto de vista metodológico. A tendência predominante dos dias atuais é produzir complexos sistemas de monitoramento por satélite e sistemas de informações geográficas. Além destes, há a disponibilidade de um grande número de métodos convencionais de planejamento. Todos os métodos atendem muito bem a alguns critérios de eficácia, mas, em geral, deixam de fora os sujeitos principais. Muitas vezes envolvem as pessoas, mas têm sérios problemas de agregação das preferências, quando não caem no mero predomínio do senso comum. Este é o motivo pelo qual se propõe este modelo de avaliação e identificação de oportunidades para aprimoramento de microbacias que procura destacar a necessidade de um modelo centrado nas pessoas.

O trabalho segue uma organização que busca, no Capítulo 2, tratar da descrição do problema dos pequenos produtores rurais e, particularmente, definir o problema da presente pesquisa. Aborda-se o tema das microbacias e a situação da microbacia de Rio do Cedro. Descreve-se ainda o problema metodológico que se enfrenta nas microbacias. Trata-se das justificativas e objetivos.



O Capítulo 3 trata do quadro referencial teórico que forma o entorno do problema. Trata-se do problema técnico do planejamento e da escolha da metodologia para tratar o tema. Discute-se os aspectos éticos que estão envolvidos na questão ambiental, e das convicções que regem o moderno MCDA - Multicriteria Decision Aid. Apresenta-se as fases do trabalho que se fará.

O Capítulo 4 identifica as variáveis consideradas no problema. Apresenta a estrutura do problema, que consiste no estudo dos valores dos pequenos agricultores da microbacia de Rio do Cedro e dos valores sociais derivados do aparato legal existente. É desenvolvido um sistema de mapas cognitivos consolidado com valores sociais da comunidade. Apresenta-se a árvore de Pontos de Vista Fundamentais e os descritores.

No Capítulo 5, inicia a avaliação fazendo-se a elicitación das preferências dos decisores, especialistas e outros atores envolvidos através das funções de valor de preferências locais e das taxas de compensação entre Pontos de Vista Fundamentais.

No Capítulo 6, faz-se a avaliação da situação atual da microbacia e de algumas estratégias de desenvolvimento da mesma. Esta avaliação é feita para duas funções de valor, simultaneamente.

O Capítulo 7 contém os resultados e recomendações da pesquisa. Derivam-se deste trabalho algumas conclusões e recomendações para futuras pesquisas.

Deve-se agora apresentar a problemática geral do trabalho, as justificativas e os objetivos que se propõem na pesquisa. Este é o objetivo e o tema do próximo capítulo.

---

## *2. PROBLEMÁTICA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS*

---

*Verstehen heisst, mit dem Herz hellsehen !..*

*Compreender significa enxergar claramente com o coração!*

*Victor Hugo*

O objetivo deste capítulo é apresentar as diversas faces de um problema reconhecido como complexo. Encontra-se aqui um quadro sucinto sobre a presença dos pequenos produtores na agricultura catarinense, uma abordagem do programa de microbacias, uma descrição da região do estudo e da microbacia de Rio do Cedro. Encontra-se, ainda, uma abordagem introdutória do problema metodológico existente. Apresentam-se as justificativas para desenvolver esta pesquisa e os objetivos visados .

## 2.1 VISÃO PANORÂMICA

O Estado de Santa Catarina contava em 1995-96 com um total de 203.347 estabelecimentos agrícolas [61]. Uma das características do setor agrícola catarinense é que 89,7% dos estabelecimentos estão em uma faixa de tamanho de área com menos de 50 hectares. Por esta razão, os produtores podem ser caracterizados, predominantemente, como pequenos e médios (Ver Tabela 2.1).

Tabela 2. 1. Número de estabelecimentos rurais por classe de área – SC. [Fonte: IBGE, 61]

| Grupos de área total       | Número de estabelecimentos | Proporção do número % |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Menos de 10 ha             | 72.462                     | 35,63                 |
| 10 a menos de 50 ha        | 109.916                    | 54,06                 |
| 50 a menos de 100 ha       | 12.120                     | 5,96                  |
| 100 a menos de 1000 ha     | 8.231                      | 4,05                  |
| 1.000 a menos de 10.000 ha | 505                        | 0,25                  |
| 10.000 ha e mais           | 3                          | -                     |
| Sem declaração             | 110                        | 0,05                  |
| Total                      | 203.347                    | 100                   |

Pequenas propriedades rurais são um fenômeno mundial. D'Souza e Ikerd [81, pg. 75] mostram que metade da população mundial é dependente de agricultura de subsistência. Aproximadamente 40% do total de terras cultivadas do mundo é trabalhada por pequenos produtores. Segundo os autores, 60% de todas as propriedades agrícolas são pequenas, mas elas respondem por menos de 40% de toda a produção agrícola. Por sua vez, os pequenos produzem a maior porção das culturas alimentares, especialmente, nos países em desenvolvimento.

Para ilustrar a ocorrência das pequenas propriedades na Europa, apresenta-se alguns dados de 1983 retirados do EUROSTAT [111]. A área média das propriedades agrícolas dos 12 países membros da Comunidade Econômica Européia era

de 12,7 ha, totalizando-se 9.103.000 unidades de produção. Já nos Estados Unidos, o conceito de pequeno está mais ligado ao volume de renda bruta agrícola gerada por unidade de produção, do que à área da propriedade. Gebremedhin e Christy [123, p. 60] afirmam que, hoje, uma pequena propriedade é aquela que produz menos de US\$ 40,000.00 em vendas brutas anuais. Nestas condições, D'Souza e Ikerd [81, p. 74] afirmam que 66% das propriedades americanas são pequenas.

Carlin e Crecink comentam que em qualquer país, o conceito de pequeno está ligado ao nível de renda auferido [60, p. 937]. Mas um outro conceito ligado ao dos pequenos produtores é o conceito de exploração familiar. Na definição de Lamarche [163, p. 15] a “*Exploração familiar ... , corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família*”. Neste campo, ainda se faz uma distinção entre a exploração camponesa familiar, que produz mais em um esquema de economia doméstica do que de mercado, daquela exploração que se integra plenamente no mercado.

O agricultor familiar tem definições diferenciadas. Para o PRONAF - Programa Nacional de Agricultura Familiar, que destina uma linha de crédito especial para este tipo de agricultura, enquadra-se como agricultor familiar aquele que utiliza o trabalho direto de sua família e de até dois empregados; que não tenha área superior a quatro módulos fiscais (que varia de 25 a 100 hectares); e que tenha no mínimo 80% da renda originária da atividade agrícola [8]. Como se observa, esta definição já abrange faixas de propriedades que podem ser classificadas como médias e grandes em extensão.

Em geral, as definições do que são pequenos produtores são numerosas, variam e são extremamente arbitrarias. Depende dos critérios que se usa. Segundo Gebremedhin e Christy [123, p. 59], para caracterizar os pequenos produtores usa-se ora a área, ora as unidades animais presentes, o valor da renda bruta, o total de ativos existentes e o trabalho empregado. Costuma-se utilizar dois ou mais critérios combinados. Pequenos produtores têm sido descritos como produtores que dispõem de recursos limitados, que manejam propriedades com um volume de vendas relativamente baixo e que possuem propriedades familiares.

Apesar de não existir uma avaliação detalhada da importância da propriedade agrícola familiar no Brasil, Tweeten [244, p. 88] relata os resultados de uma pesquisa feita em 1987 nos Estados Unidos. Nesta pesquisa, 80% das pessoas adultas, consultadas em amostra ao acaso, consideraram a propriedade rural familiar como uma parte integrante essencial da tradição e dos costumes americanos.

Uma vez que se verifica a presença marcante das pequenas explorações agrícolas familiares em Santa Catarina, vem agora o problema ambiental e geográfico. Como manter esta produção viável dentro de novos paradigmas que a sociedade vem impondo? A abordagem vem marcada por esforços de gerir os recursos naturais, reduzir as pressões agressivas ao meio ambiente, produzir o desenvolvimento harmonioso e sustentável do meio rural e urbano.

## 2.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS E MICROBACIAS

A preocupação com bacias hidrográficas representa um esforço de manejar racionalmente e de forma integrada o recurso água, solo e floresta. Contribuiu, para que se chegasse a este ponto, o reconhecimento de que o meio ambiente estava degradado havendo enormes custos públicos na reposição da qualidade anterior. Sucede-se, então, a criação de uma legislação relativamente moderna e que coloca enorme ênfase no processo fiscalizador do Estado e na indução de ações educativas e corretivas.

Nada representa de forma mais completa o problema da interconexão das variáveis ambientais do que o ciclo da água. Graedel e Allenby [130, p. 38] afirmam que a água superficial reflete a qualidade do ambiente natural da bacia de drenagem na qual um determinado corpo de água está contido. Por sua vez, a agressão à qualidade de água representa custos que são sempre custos diretos para a sociedade. Estes custos significam externalidades do processo de desenvolvimento e geração privada de riquezas. Segundo Callenbach e outros [59, p. 23], só na Alemanha os danos à água representam mais de US\$ 10 bilhões.

A consciência coletiva para o problema ambiental acordou no século XX. Segundo Farias [112, p. 83)], somente a partir da Conferência de Estocolmo em 1972 criou-se o direito fundamental do homem a um meio de qualidade. Em 1981, o Brasil incluiu na legislação o termo "direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado", através da lei 6938, que dispõe sobre a Política do Meio Ambiente. Paralelamente, vinha crescendo uma preocupação educativa e corretiva do problema da degradação de bacias hidrográficas.

Jollivet [145, p. 6] diz que, sob o ponto de vista sociológico, a sociedade moderna está diante de uma ideologia ambientalista. Neste sentido, fala-se de uma ética em relação à natureza. Ele caracteriza esta nova ideologia como ainda instável, ainda difícil de posicionar. Mas esta é, segundo ele, uma 'ideologia pós-industrial'. Ele evoca o pensador Allan Touraine como criador desta identidade. O ambiente torna-se a base de um conjunto de inovações tecnológicas, podendo tornar-se uma fonte de reemprego do que resta desta sociedade pós-industrial. Esta consciência social desencadeou uma série de fatos novos no mundo inteiro, e também em Santa Catarina.

Simon [236, p. 48] faz uma exaustiva análise histórica dos trabalhos em microbacias. Ele localizou em 1981, no Estado do Paraná, a primeira menção ao planejamento, tendo a microbacia como unidade. Até então consideravam-se, no planejamento rural, apenas os fatores sócio-econômicos de cada propriedade rural. O Estado do Paraná colocava, a partir de então, em execução um modelo de levantamento conservacionista tendo uma participação comunitária e institucional.

Uma prática conservacionista, que trouxe uma grande contribuição à consolidação deste modelo de trabalho, foi o 'murundu'. O 'murundu' é um terraço em nível, obtido com um revolvimento mais volumoso de terra do que em um terraço comum, e que serve de barreira para a água da chuva. O 'murundu' era construído em linha contínua ligando diversas propriedades, o que, segundo Simon [236], contribuiu para que se mudasse a mentalidade individualista de uso dos recursos naturais.

O modelo das microbacias difundiu-se do Paraná para outros estados. Simon [236 p. 60] chama a atenção para uma diferença fundamental do processo de

difusão das microbacias no Paraná e em Santa Catarina: “Enquanto naquele estado os trabalhos das microbacias resultaram de uma ampla discussão com os agricultores, sujeitos da história, em Santa Catarina as mudanças espaciais, sociais e econômicas provocadas pela aplicação dos trabalhos das microbacias são propostas por um agente externo à comunidade”. O autor cita ainda outra diferença. Enquanto no Paraná predominaram as práticas mecânicas, em Santa Catarina predominaram as práticas vegetativas.

O atual projeto de microbacias hidrográficas teve como origem a devastadora enchente de 1983, onde houve prejuízos enormes em perdas agrícolas e em inundação de cidades [220, p. 26]. Detectou-se, nos anos seguintes, a necessidade de atacar as causas básicas da erosão e das enchentes, implementando medidas de preservação do solo e da água nas propriedades agrícolas.

Em 1987, já existiam na Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através da ACARESC, ações de manejo e conservação do solo dirigidas para um espaço geográfico determinado por uma microbacia hidrográfica [220]. Criou-se, neste ano, o PNMH – Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas. Simon [236, p. 153] mostra que em 1987 já haviam trabalhos nos três estados do Sul. Em Santa Catarina, escolheu-se a microbacia piloto de Lageado Caxambu, em Caxambu do Sul, como unidade de experiência. Entre 1987 e 1989, negociou-se um projeto com o Banco Mundial que aportaria recursos para um programa estadual no período de 1990 a 1999.

Analisa-se, agora, a visão normativa do Estado (Federação e Unidade da Federação) quanto ao meio ambiente e à bacia hidrográfica.

### 2.2.1 A Bacia Hidrográfica, as Leis e o Desenvolvimento Sustentável

A degradação ambiental é um fato inquestionável em todo o Estado de Santa Catarina. A degradação do solo, a degradação da cobertura vegetal e a degradação da água andam juntas. A consciência de que este quadro existe fez com que se criasse

uma normatização legal bastante abrangente. Observam-se algumas etapas neste sentido.

A tese fundamental que prevalece no Direito moderno brasileiro é a do "desenvolvimento sustentável". Este paradigma substituiu um longo período de políticas corretivas. A nova posição foi se consolidando a partir da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972. A última Conferência das Nações Unidas, ocorrida em 1992, no Rio de Janeiro, sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, confirma a posição de Estocolmo. Mirra [179, p. 174] reproduz o sentido do termo 'desenvolvimento sustentável' usando o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, no documento preparatório das Nações Unidas de 1992 intitulado "Nosso Futuro Comum": o desenvolvimento sustentável é aquele que "...atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também as suas".

A Constituição Brasileira de 1988 consolida, em seu artigo 225, o direito de se usufruir de um meio ambiente ecologicamente equilibrado [55, p. 148]. A lei 6.938/81 já criara a Política Nacional do Meio Ambiente [248]. Um conjunto de leis setoriais [Ibid.], como o Código Florestal - Lei 4.771/65, a Lei de Proteção à Fauna - Lei 5.197/67, a Lei dos Agrotóxicos - Lei 7.802/89 e o Decreto 98.816/90, a Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei 9.433/97 [78], e outras inúmeras leis completam um sistema legal com enorme interdependência entre elementos.

O Estado de Santa Catarina, por sua vez, adapta a legislação federal às suas condições peculiares. A lei básica de nº 5.793/80, regulamentada pelo Decreto 14.250 [113], é acompanhada por leis específicas que afetam o desenvolvimento rural. Citam-se as leis: nº 8.676/92, que trata da política de desenvolvimento rural; as recentes leis de nº 10.472 de 12 de Agosto de 1997, que dispõe sobre a política florestal [225]; e a lei nº 11.069/98, que dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos [226].

No que concerne aos recursos hidrográficos especificamente, criou-se no Brasil, em 1997, a lei 9433 [78], que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos.



Deve-se registrar que desde 1934 existia o Código das Águas [248]. A lei dispõe sobre a proteção das águas, do solo, da atmosfera e do controle sonoro. Tem-se, a partir daí, no país e no Estado, uma classificação e normas de uso para os corpos de água.

A Política Nacional de Recursos Hídricos parte de alguns pressupostos fundamentais. Em primeiro lugar, a água é um domínio público. Sendo a água um recurso limitado, ela é dotada de valor econômico. Em situação de escassez, o uso prioritário será o consumo humano e a dessedentação dos animais. A gestão dos recursos hídricos deve buscar o uso para finalidades múltiplas. A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e da atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Finalmente, a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades [78, p. 470].

Entre os instrumentos que a Política Nacional de Recursos Hídricos aciona para o atingimento de seus objetivos, estão: 1) A confecção de Planos de Recursos Hídricos; 2) O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; 3) A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; 4) A cobrança pelo uso de recursos hídricos; 5) A compensação a municípios; e 6) O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O conjunto de leis produzidas no Brasil reflete as preocupações de se promover um desenvolvimento sustentável a médio e longo prazos. Mas os impactos destas leis são extremamente diversos. Muitas vezes, ao se fazer uma nova lei, deixa-se de analisar os resultados já atingidos com a legislação anterior. Por sua vez, os órgãos executores da fiscalização, como IBAMA, FATMA e outros, ignoram que uma determinada lei afeta o homem que está no meio alvo da mesma. Raras vezes se ouve os sujeitos alvos da lei antes de sancioná-la. Neste sentido, a lei florestal tem tido impactos relativamente absurdos sobre as populações que precisam fazer da terra o seu ganha pão. Um exemplo disto é o decreto 99.547/90 [248, p. 464], que proibiu de forma indiscriminada todo e qualquer corte de vegetação da Mata Atlântica. Exatamente por

haverem interações não previstas entre leis, é preciso incluir o homem nos estudos dos problemas ambientais.

Em 1997, o Estado de Santa Catarina concluiu, sob a coordenação da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM, um diagnóstico sobre as bacias hidrográficas do Estado [224]. Esta foi a primeira etapa da criação do Plano Estadual e Sistema de Gestão e Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Inicialmente, o Estado foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas, sendo que cada região apresenta um certo nível de homogeneidade quanto a geomorfologia, geologia, hidrologia regional, tipo de relevo e solo, aptidão agrícola e uso atual dos solos. Como regra, cada região hidrográfica é composta por no máximo 40 municípios, com exceção da Região do Vale do Itajaí que ultrapassa este número. A área máxima de cada região não ultrapassa 23.000 quilômetros quadrados, tendo uma área média de 9.600 quilômetros quadrados.

Como resultado ainda preliminar do diagnóstico elaborado e que foi publicado em CD ROM, alerta-se para o comprometimento da água disponível no Estado. Ao presente estudo interessa o alerta feito sobre a situação preocupante da água do Rio Cubatão do Sul em situações de estiagem e que está incluído na Região Hidrográfica 8, chamada Região Hidrográfica do Litoral Centro.

### 2.2.2 Por Que um Esforço Educativo e Conservacionista das Microbacias?

Uma *bacia hidrográfica* é um espaço geográfico no qual a água, os sólidos, os sedimentos e os materiais dissolvidos correm para um desaguadouro comum, que pode ser um estuário do Oceano. Já uma *microbacia* é um espaço geográfico mais reduzido do que a bacia, no qual a água e outros componentes deságuam em um rio maior. Portanto, a microbacia é uma área delimitada por um divisor de água que geralmente contém um ou mais afluentes menores. O espaço geográfico determinado por este divisor de água inclui áreas rurais e urbanas. Este espaço abrange as terras, os recursos minerais, as florestas, as lavouras, as nascentes, os rios, a fauna silvestre e aquática, os animais domésticos, as criações comerciais, o ar e o homem.

O sintoma mais claro de que uma ação de intervenção teria que ser feita está no mapa de devastação da cobertura vegetal do Estado de Santa Catarina. Dados da FATMA, obtidos a partir do Atlas de Cobertura Vegetal do Estado de Santa Catarina [223], informam que apenas 29,14% da área do Estado permanece com a vegetação primária e secundária.

No entanto, uma publicação [75, p. 34] mostra um dado diferente, extraído do Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais, segundo o qual apenas 15,94% da área do Estado estaria ainda coberta com vegetação primária e secundária. O referido artigo apresenta a evolução da cobertura florestal no Estado de Santa Catarina, conforme mostra a tabela 2.2.

TABELA 2. 2. Evolução da cobertura florestal de Santa Catarina. [Atlas da evolução dos remanescentes florestais apud Diário Catarinense, 75, p. 34]

| Ano  | Área em hectares | % de cobertura florestal natural em relação à área do Estado |
|------|------------------|--|
| 1500 | 7.768.440        | 81,50  |
| 1912 | 7.498.690        | 78,67  |
| 1959 | 2.859.550        | 30,00  |
| 1985 | 1.627.206        | 17,00  |
| 1990 | 1.527.794        | 15,96  |

De qualquer modo, constata-se uma enorme redução da cobertura florestal que, possivelmente, trouxe consigo conseqüências ainda não bem avaliadas. Segundo o biólogo Ademir Reis [75, p. 34], constatam-se riscos de extinção de cerca de 40 espécies animais, assoreamento de rios, falta de água potável em cidades, graves conseqüências de enchentes, erosão do solo e deslizamento de terras.

Uma outra fonte de agressão ao ambiente é a poluição por agrotóxicos. Especialmente a produção olerícola, como tomate, pimentão, feijão-de-vagem, moranguinho e outros, exige um controle muito intenso de pragas e doenças. Isto tem tornado inevitável o uso intensivo de agrotóxicos. As pragas, inços e doenças são

responsáveis por enormes perdas na agricultura. Yokomizo [261, p. 42] cita dados da OMS - Organização Mundial de Saúde, que dão conta de que 1/5 da colheita mundial é perdida por prejuízos resultantes do ataque de pragas e moléstias. Os agrotóxicos, na visão da OMS, são um importantíssimo fator para combater a subnutrição. Mas o seu mau uso pode gerar males talvez tão graves quanto a subnutrição. Em recente reportagem sobre a poluição dos agrotóxicos, Bastos e Bevilacqua [38, p. 40] afirmam: “No Litoral Centro, a Bacia do Cubatão – que abastece 500 mil moradores da Grande Florianópolis – recebe 32 toneladas de agrotóxicos por ano” .

Stedile [238] fez um estudo sobre a degradação ambiental causada por agrotóxicos no Município de Palhoça – SC. A localização próxima ao local do presente estudo e a similaridade dos sistemas de produção fazem crer que as conclusões são aplicáveis ao presente caso. No estudo, o autor identificou 23 problemas relativos ao uso de agrotóxicos e que o fazem concluir que o problema da contaminação ambiental está no mau uso dos produtos. Conclui dizendo [idem p. 68] que: “Existe a degradação ambiental no Município de Palhoça-SC, a exemplo de outros locais, sendo esta conclusão obtida através da pesquisa bibliográfica, das entrevistas e pesquisas de campo, das informações verbais obtidas de profissionais que atuam na agropecuária, da verificação visual dos indícios e na constatação de fatos nas comunidades rurais. A poluição e a degradação atingem o solo, água, fauna e flora, principalmente o homem....”

Os efeitos da degradação ambiental são difíceis de mensurar, assim como é difícil de descobrir responsabilidades sociais. O médico Francisco Karam, de Videira – SC, escreveu em um recente artigo [148]: “Os agrotóxicos são usados livremente sem qualquer fiscalização....As estatísticas médicas apresentam dados assustadores. Está provado que os tóxicos agrícolas estão matando a população por câncer, leucemia, moléstias hepáticas, intoxicações diretas e outras...Se a Secretaria da Agricultura não tem competência ou elementos para fazer o controle na produção, caberia então à Secretaria da Saúde fazer cumprir a lei. O povo não pode ser envenenado enquanto a agricultura e a saúde se transformam em terra de ninguém”.

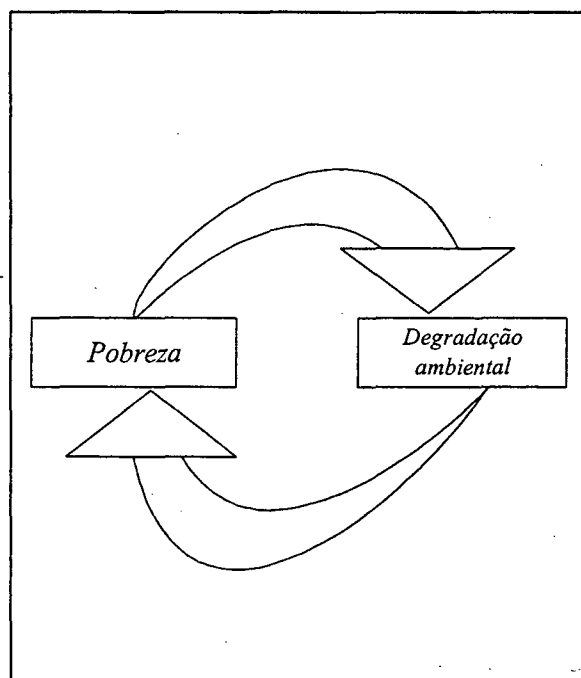
Um outro fato, verificado nos Estados Unidos por Tweeten e Amponsah [244, p. 91], é que as pequenas explorações familiares tendem a exercer pressão maior sobre os recursos naturais do que as médias e grandes propriedades. Algumas explicações plausíveis para isto é que os equipamentos em uso em pequenas propriedades fornecem menos possibilidade, mesmo em uma agricultura com práticas preservacionistas, para fazer-se as operações cabíveis. Ainda as grandes criações americanas são fiscalizadas pelas agências ambientais, enquanto os pequenos produtores não são e, por isto, não dispõe de forma correta dos dejetos animais. Disso decorre um mau manejo de estercos, poluição de rios e do lençol freático.

O espaço geográfico de Santa Catarina, em sua maior parte, é ocupado pela atividade agrícola, logo, pode-se inferir que a exploração agrícola é a atividade responsável pela maior parcela da devastação. Mas, nem por isto, o saque de recursos naturais foi sempre revertido para capitalização e riqueza. O projeto de Tipificação de Propriedades Agrícolas de Santa Catarina, baseado em dados do Censo do IBGE de 1985, mostra que 138.000 estabelecimentos rurais, do total de 234.973 existentes na época, produzem um Valor Bruto da Produção anual inferior a US\$ 4,500.00 [77, p. 4]. A mesma fonte mostra que 28.941 estabelecimentos têm o Valor Bruto da Produção anual inferior a US\$ 1,000.00 e vivem um quadro de absoluta pobreza. É possível que os valores, relativos ao consumo de alimentos e matérias primas produzidas e consumidas nas propriedades, não estejam sendo estimados corretamente nesta pesquisa, razão porque deve-se observar com certa reserva estes dados. Mas é igualmente elucidativo verificar que o Censo do IBGE de 1995-96 [61] revela uma redução do número de estabelecimentos de 234.973 para 203.347 entre 1985 a 1995-96.

Parece, pois, que o êxodo rural esteja ligado à baixa renda. Quando os recursos naturais, especialmente o solo e a água, estão dilapidados, quando não há mais capacidade de poupança e investimento e quando há baixo grau de profissionalização, completa-se um quadro de insolvência do negócio. Vem, então, o desejo de buscar outra profissão e outro futuro. Lélé [167, p. 613] caracteriza, em forma de ciclo causal, a ligação entre a pobreza e a degradação ambiental (Ver figura 2.1).

O fenômeno do êxodo rural é registrado pela imprensa e pelas estatísticas. No início dos anos 60, Santa Catarina tinha o percentual de 67,7% da sua população no campo e, em 1991, apenas 29,4% [77, p. 4]. Por sua vez, dados mostram que entre 1985 a 1995 o pessoal ocupado nos estabelecimento agrícolas de Santa Catarina caiu de 887,3 mil para 718,7 mil pessoas [237]. Talvez o fenômeno em si seja natural, mas a velocidade do mesmo é excessiva e não pode gerar uma sociedade urbana sadia. Por outro lado, o abandono de uma propriedade rural, nestas condições, representa muitas vezes um custo social elevado para a atual geração.

FIGURA 2. 1 A percepção da ligação da pobreza e da degradação ambiental. [Fonte: Lélé, 167, p. 613]



Beinat e Nijkamp [45, p.2] registram que a derrubada das florestas e o crescente avanço do homem sobre o espaço geográfico é um fato presente no mundo inteiro. Nos 5 continentes crescem as áreas irrigadas, as áreas de lavoura e as de pastagem, enquanto as florestas diminuem em ritmo constante desde 1850. Contudo, a disponibilidade de áreas agrícolas por habitante, apesar deste avanço, é cada vez menor.

Isto mostra a evidência da pressão do homem sobre os recursos naturais que só tende a se agravar no futuro.

Na medida em que o homem avança cada vez mais sobre os recursos naturais, os efeitos negativos vão se tornando mais evidentes. O resultado desta exploração manifesta-se pela erosão, pela perda de habitats, por crescente vulnerabilidade dos solos, por perda da capacidade produtiva da terra, por modificações da paisagem e por perda das amenidades da natureza. Por outro lado, as interconexões entre economia, esfera social e ambiental são muito complexas.

### 2.2.3 Objetivos e Abrangência do Projeto de Microbacias

O Projeto Microbacias/BIRD [220, p.29] apresentava os seguintes objetivos: "aumentar a produção, a produtividade e a renda da propriedade através da adoção de práticas sustentáveis e modernas de manejo e conservação da água e do solo, como meio de garantir melhor renda para o produtor e proteger os recursos naturais". Pretendia-se atingir 81.000 produtores do Estado.

O Projeto, segundo o documento citado, deveria atingir 143 municípios do Estado, com um total de 520 microbacias até no final de sua execução. No final deveriam estar cobertos 1,8 milhão de hectares, o que representa 25% das terras agrícolas de Santa Catarina. Estas microbacias foram selecionadas seguindo os critérios de importância econômica, grau de erosão presente, grau de desmatamento existente e grau de poluição.

Diversos componentes foram incluídos no Projeto, destacando-se: a) Pesquisa agrícola em solo, sementes e agrometeorologia; b) Mapeamento, planejamento e monitoramento do uso do solo; c) Serviços públicos e privados de Extensão Rural que visam assessorar os produtores na elaboração e execução de planos de manejo e conservação do solo; d) Programa de incentivo ao manejo, conservação do solo e controle da poluição; e) Obras de controle da erosão ao longo das estradas rurais; f)

Desenvolvimento florestal e proteção dos recursos naturais; g) Treinamento de técnicos e agricultores; h) Administração, avaliação e monitoramento do Projeto.

O Projeto [220] integrou um grande número de instituições públicas e privadas, destacando-se na SAA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento: a) EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina; b) CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina; c) CEPA - Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. Na SET - Secretaria dos Transportes do Estado de Santa Catarina: a) DER - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina. Na SEDUMA - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente: a) FATMA - Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente. Envolve-se ainda, com apoio técnico e laboratorial, a UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Entidades Bancárias como Banco do Brasil e Banco do Estado de Santa Catarina. Entidades privadas como: a) SINDIFUMO - Sindicato das Indústrias de Fumo; b) SINDICARNE - Sindicato das Indústrias de Carne de Santa Catarina; c) OCESC - Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina e outras.

O Programa de microbacias, com o apoio do Projeto microbacias/Bird, criou tal envergadura que remodelou a atuação da Extensão Rural em Santa Catarina. Escrevendo a respeito da forma de atuar da Extensão Rural, Olinger [188, p. 110] afirma: 'A melhor unidade social e geográfica para o exercício da extensão rural é a bacia hidrográfica, e não o município, sempre que possível. Facilita o planejamento, a organização dos produtores, a defesa dos recursos naturais e o alcance da sustentabilidade desejada. Facilita, também, a aferição ou desempenho dos agentes de extensão, sua integração às comunidades trabalhadas e os resultados alcançados'.

Considerando a abrangência e também o volume de recursos envolvidos (US\$ 71,6 milhões no projeto que vai encerrar em 1999 e aproximadamente US\$ 105 milhões para um novo projeto em negociação) é de se esperar que um programa desta envergadura mereça a atenção do meio científico para que haja o máximo de retorno à sociedade catarinense. Por sua vez, para que isto possa ser feito é melhor observar



diretamente um caso, o que permite uma melhor aproximação da realidade. Ver-se-á, agora, uma breve descrição da microbacia de Rio do Cedro em Águas Mornas.

### 2.3 A MICROBACIA DE RIO DO CEDRO EM ÁGUAS MORNAS

Para que se possa apresentar o problema, objeto desta pesquisa, convém entender a região onde se insere a microbacia, conhecer uma descrição física e econômica e entender como se opera o trabalho com microbacias no campo.

#### 2.3.1 O Espaço Geográfico Regional

Águas Mornas pertence à Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis - GRANFPOLIS, que atualmente é integrada por 21 municípios [222, p. 27].

O clima desta região, segundo Köppen [222, p. 29], é mesotérmico úmido sem estação seca. O Município de Águas Mornas abriga a Estação Meteorológica de Queçaba, situada no Distrito de Teresópolis. A maior parte do Município tem uma pluviosidade média anual de 1800 mm, tendo em torno de 120 dias de chuva por ano. A temperatura média em Janeiro varia de 22 ° a 24 ° C, e em Julho varia de 12 ° a 14 ° C dependendo do ponto em que se está no município.

Sob o ponto de vista do relevo, Águas Mornas tem na sua parte mais baixa, na divisa com Santo Amaro da Imperatriz, uma altitude de 284 m e na sua parte mais alta, na Serra do Tabuleiro, a altitude de 1250 m. Uma parte do Município é ocupada pelo Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. O relevo é forte-ondulado e montanhoso, especialmente na área por onde flui o Rio Cubatão do Sul.

O Município situa-se, sob o ponto de vista hidrográfico, na região 8 - Litoral Centro [figura 2.2] e, especificamente, na Bacia do Cubatão do Sul [224].

A população total da região Litoral Centro é de 636.316 habitantes. Destes, 91.643 são habitantes rurais. A área abrangida por esta região compreende 22

municípios, sendo que a densidade populacional é de 109,2 habitantes por Km<sup>2</sup>. Esta região não corresponde exatamente à área da Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis por incluir ainda o Município de São Pedro de Alcântara. A região, além de conter a Bacia do Rio Cubatão do Sul, contém ainda as Bacias do Rio Tijucas, do Rio Biguaçu e do Rio da Madre [224].

A Bacia do Cubatão do Sul tem uma área de drenagem de 738 km<sup>2</sup>, apresentando uma vazão média de 12 m<sup>3</sup>/s, vazão mínima de 5 m<sup>3</sup>/s e vazão máxima de 40 m<sup>3</sup>/s [224]. Em torno de 342 Km<sup>2</sup> da área de drenagem pertencem ao Parque da Serra do Tabuleiro. No seu percurso, o rio abrange os Municípios de São José, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, Rancho Queimado e São Pedro de Alcântara. O Cubatão do Sul é o principal rio fornecedor de água da Grande Florianópolis, abastecendo o complexo Pilões-Cubatão. Em torno de 500.000 habitantes são abastecidos através do sistema de captação e tratamento de água da CASAN.

### 2.3.2 O Elemento Humano e a Economia de Águas Mornas

Águas Mornas apresenta a seguinte evolução do quadro humano entre 1980 e 1991, baseado em dados do Censo Demográfico de 1991 [222, p. 87]:

**Figura 2.2. Regiões Hidrográficas de Santa Catarina  
Localização de Águas Mornas na Baía Litoral Centro**

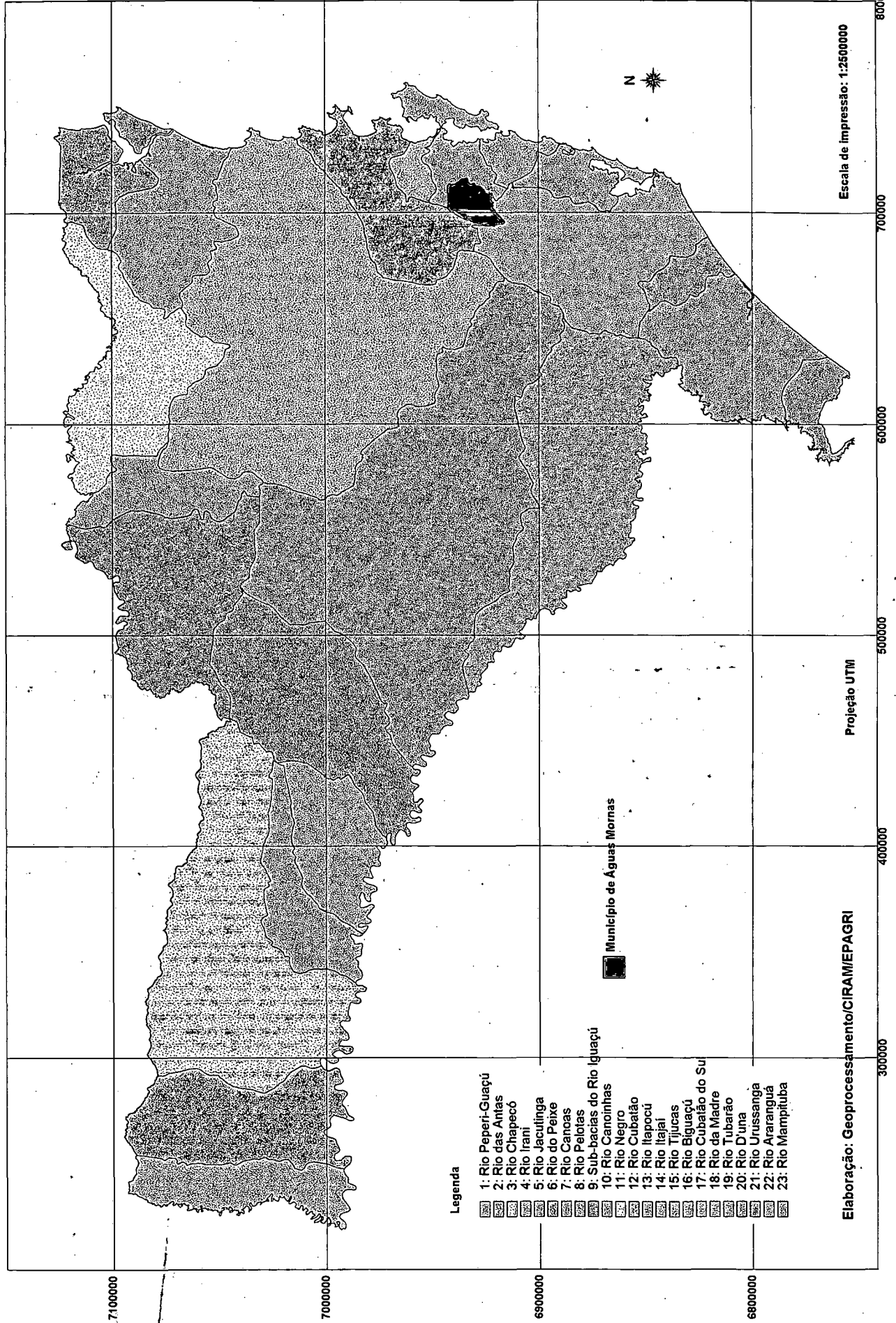


TABELA 2. 3. Evolução da população de Águas Mornas - Período 1980-1991. [Censo Demográfico IBGE/1980 e Dados Preliminares do Censo Demográfico IBGE/1991 [apud SDM, 222, p.87].

| População em 1980 - Habitantes |        |       | População em 1991 - Habitantes |        |       |       | Taxa Geométrica - Média de crescimento |             |        |       |
|--------------------------------|--------|-------|--------------------------------|--------|-------|-------|--|-------------|--------|-------|
|                                |        |       |                                | Urbana |       | Rural |  | 1980-1991 % |        |       |
| Total                          | Urbana | Rural | Total                          | Hab.   | %     | Hab.  | %                                      | Total       | Urbana | Rural |
| 4.623                          | 744    | 3.879 | 4.612                          | 1.045  | 22,66 | 3.567 | 77,34                                  | -0,02       | 3,14   | -0,76 |

Como se observa, o quadro humano, apesar de se ter um período de apenas 11 anos, é levemente declinante, mostrando uma tendência que não é sempre igual ao resto do Brasil. Apesar disto, observa-se que a população urbana cresceu, enquanto a rural decresceu levemente, o que leva a crer que também em Águas Mornas a população rural tem uma tendência de diminuir.

A população de Águas Mornas descende de imigrantes alemães. Calcula-se que pelo menos 95% das pessoas são de descendência alemã. Jochen [144] relata a epopéia de 250 famílias vindas em 1847 da região do Hunsrück da Alemanha e que fundaram a Colônia Santa Isabel, uma das três colônias alemãs fundadas em Águas Mornas entre 1837 e 1860. Além de Santa Isabel, existem as colônias de Vargem Grande e Teresópolis (Queçaba), esta última formando o principal núcleo populacional da microbacia de Rio do Cedro.

Há duas vertentes principais do Produto Bruto Municipal, que são: o turismo e a agropecuária [76, p. 11]. Águas Mornas recebe turistas durante o ano inteiro, em busca de suas águas termais. Apesar de sua pequena sede, já que a maior parte da população vive no campo, existe um hotel cinco estrelas, de cujas torneiras sai água mineral. As águas emergem com uma temperatura constante de 39 graus centígrados. Mas é com agropecuária que se ocupa a maior parte da população do Município.

O Município tem 820 famílias rurais distribuídas em 16 comunidades e que exploram de forma repetida, segundo o Escritório Municipal da EPAGRI [109], 3.841 hectares de pastos e lavouras, além de manterem grande parte de suas

propriedades em mato e outra parte do município ser uma área de reserva florestal. Das 820 famílias rurais, 611 são proprietários, tendo-se 146 ocupantes e o restante se divide em outras formas de exploração. Em torno de 53% das propriedades têm menos de 20 hectares de superfície.

### 2.3.3 Descrição da Microbacia de Rio do Cedro

A microbacia de Rio do Cedro é formada por um divisor de água situado na margem esquerda do Rio Cubatão do Sul (sentido da jusante). Este divisor tem como limites ao Norte a BR 282, que corta o Município de Águas Mornas no sentido Leste-Oeste, e tem à sua direita a Comunidade de Santa Isabel. A Oeste, o divisor de água faz fronteira com os municípios de Rancho Queimado e Anitápolis (Serra da Garganta). Ao Sul, o divisor passa entre o Rio do Engano (afluente do Rio do Cedro) e o Rio Novo (um rio confluyente com o Rio do Salto). A Leste, a divisa é feita pelo Rio Cubatão do Sul que, por sua vez, tem à sua direita a Reserva Ecológica da Serra do Tabuleiro [Ver figura 2.3].

Na prática, no entanto, o trabalho na microbacia também envolve diversos moradores que se situam à direita do Rio Cubatão do Sul, simplesmente porque o rio divide duas comunidades incluídas na microbacia.

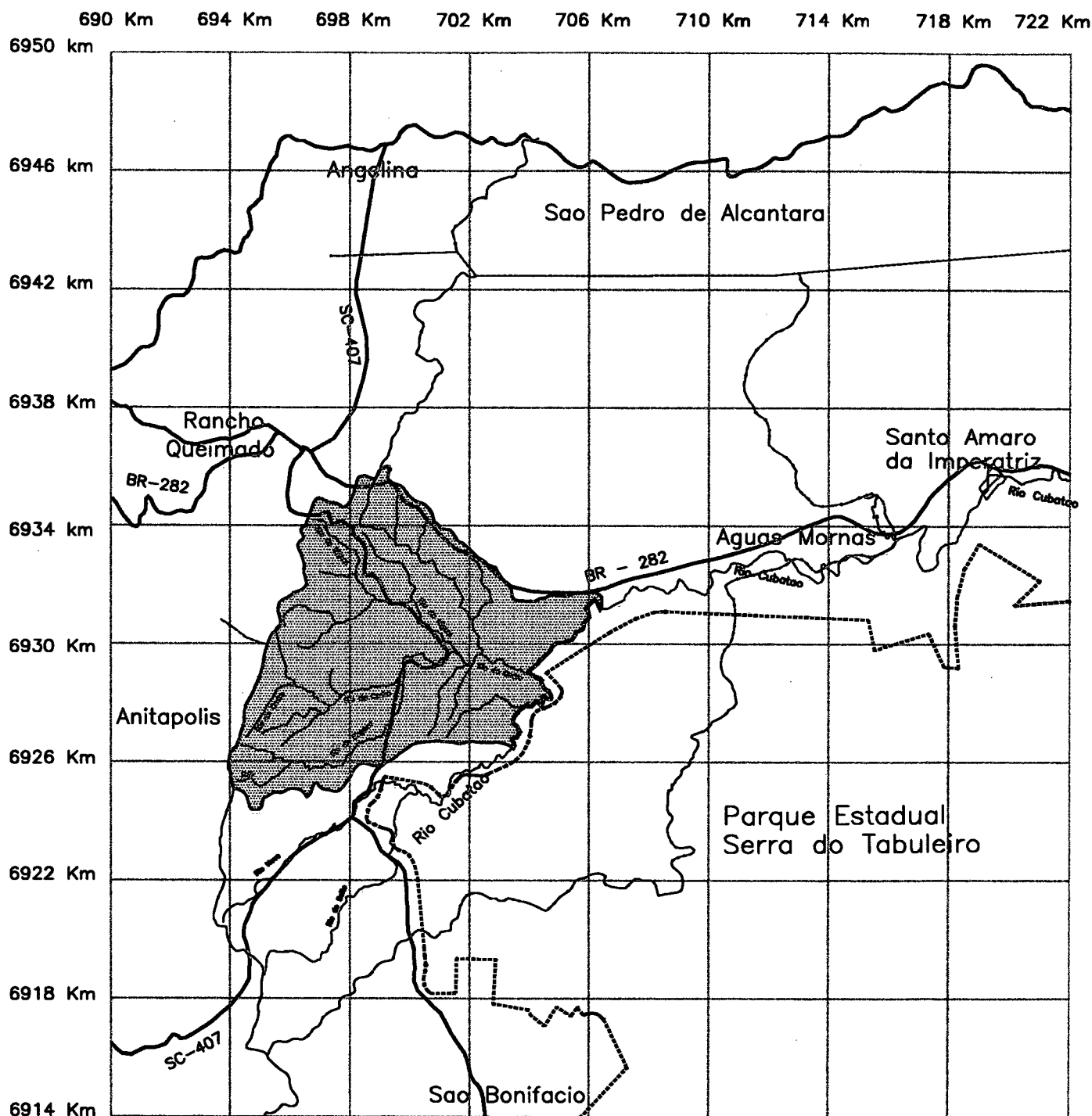
Fisicamente, a microbacia tem 74,97 km<sup>2</sup> e é formada pelo Rio do Cedro, que recebe como afluentes à sua esquerda (sentido jusante) o Rio do Miguel e à sua direita o Rio do Engano [Ver figura 2.3]. O Rio do Cedro tem a extensão de 13.110 metros. Por sua vez, o Rio do Miguel tem a extensão de 8194 ms. e o Rio do Engano tem 8480 ms.

Tal como descrito para Águas Mornas, o relevo é forte-ondulado e montanhoso. A altitude mais baixa do terreno (325 m) situa-se na Comunidade de Santa Cruz da Figueira, enquanto a mais alta (1150 m) situa-se próximo às nascentes do Rio do Engano.








ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA  
EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA E DE  
EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A.

Figura 2.3. Mapa de Localização Microbacia Rio do Cedro



**LIMITES**

- PARQUE ESTADUAL SERRA DO TABULEIRO 
- MUNICÍPIOS 
- MICROBACIAS 
- VIAS DE TRANSPORTE
- RODOVIA PAVIMENTADA 
- HIDROGRAFIA
- RIOS PRINCIPAIS 

PROJEÇÃO UTM - UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

ESCALA 1:200.000



**ELABORAÇÃO**

ESTE MAPA FOI PREPARADO PELA EPAGRI-CIRAM  
DGEO-DIVISÃO DE GEOPROCESSAMENTO EM OUTUBRO DE 1987,  
COM BASE NAS CARTAS TOPOGRÁFICAS DO IBGE, ESCALA 1:50.000,  
DE 1976, 1981 E 1983. DATA DE IMPRESSÃO: SETEMBRO DE 1988.

A microbacia é formada por cinco comunidades, que são: a) Santa Cruz da Figueira com 56 moradores, sendo que destes apenas 15 são famílias de agricultores; b) Vila Teresópolis com 52 famílias, sendo que destas apenas 41 são famílias de agricultores; c) Comunidade de Rio do Miguel com 59 famílias, das quais só 49 famílias de agricultores; d) Comunidade de Barra do Rio do Cedro com 23 famílias e só 21 famílias de agricultores; e e) Comunidade de Rio do Cedro com 51 famílias, mas 44 famílias de agricultores. Constata-se, portanto, que há 170 famílias que dependem da agricultura para obter renda e há 71 moradores cujas famílias vivem, ou temporária ou permanentemente, no local, mas sem terem atividades agrícolas. Entre eles há diversos funcionários públicos, comerciantes, professores e profissionais autônomos.

A sede de confluência destas comunidades é Teresópolis, que se situa à beira do Rio Cubatão do Sul. Nesta sede, há um clube, uma Igreja Evangélica e outra Igreja Católica. Há ainda uma Escola, comércio, duas serrarias e açougue. Diversos moradores têm profissões autônomas como pedreiro, servente ou ainda carpinteiro. Outros trabalham em funções públicas da Prefeitura e do Estado ou ainda exercem outras funções na comunidade. Segundo os moradores locais, Teresópolis foi fundada em 1860 por imigrantes alemães e durante quase 100 anos era a mais provável sede do Município. O Município de Águas Mornas seria criado em 1960, mas com a sede no atual local de Águas Mornas. Com isto, Teresópolis definitivamente entrou em declínio ou pelo menos estagnou.

Quase todos os 170 agricultores que vivem na microbacia têm áreas de propriedade menores do que 50 hectares, com exceção de 5 deles. Há pelo menos 35 que não têm terra própria, mas que exploram terra em parceria ou por arrendamento. Segundo os moradores, o que mais influencia o sucesso no negócio não é a quantidade de terras, mas um mínimo de terras apropriadas, bem como uma certa quantidade de mão-de-obra.

Segundo moradores entrevistados, os agricultores fizeram uma radical mudança, nos anos 80, no sistema de produção, não só na área da microbacia, mas em todo o Município. Até então, as principais lavouras cultivadas eram a mandioca, o milho

e o feijão. Criava-se gado colonial e outros animais domésticos como suínos e aves. Considerando que as terras eram muito declivosas, devido a erosão e falta de adubação adequada, os rendimentos vinham caindo a níveis insustentáveis. Juntou-se a isto o início de controle do desmatamento determinado por leis federais e estaduais. No sistema que se trabalhava era necessário, a cada ano, ir derrubando áreas novas e deixar outras descansar. Vendo-se premidos pelas leis, muitos queriam desistir definitivamente da agricultura. Mas surgiu então a opção da olericultura.

Atualmente, eles produzem tomate, pimentão, couve-flor, repolho, beterraba, cenoura, cebola, batatinha, alho, feijão de vagem, milho verde, aipim, chuchu e moranguinho. Estes produtos destinam-se ao CEASA - Central de Abastecimento de Florianópolis, que fica a 40 Km de distância da microbacia. Predominam três sistemas de venda: a) Os que levam e vendem diretamente ao CEASA; b) Os que vendem em feiras ou entregam a atacadistas; c) Os que vendem o produto na lavoura para atacadistas que levam o produto ao mercado.

As áreas usadas para cultivos olerícolas variam de 1,5 a 3,5 hectares para cada produtor, sendo, contudo, usadas muito intensivamente. Cada hectare é pelo menos plantado três vezes ao ano, o que faz com que se cultivem entre 4,5 a 10,5 hectares em extensão, como média em cada propriedade. As áreas plantadas recebem doses maciças de adubos orgânicos, adubos minerais (NPK) e, em geral, recebem aplicações de herbicidas, inseticidas e fungicidas. São também irrigadas por aspersão, apresentando, por isso, um relativo grau de lixiviação química para o subsolo e para a água.

As terras apropriadas para culturas anuais são extremamente escassas, devido ao relevo. Os solos predominantes nas baixas altitudes são os Podzólicos Vermelho-Amarelos Latossólicos Álicos [221]. São solos de baixa fertilidade natural e normalmente ácidos. São geralmente solos de classe de uso 2 e 3, tendo restrições para uso agrícola. Já nas áreas de relevo mais forte ondulado e montanhoso, os solos predominantes são os Podzólicos Vermelho-Amarelos Álicos [Idem]. Geralmente são de classe 3 ou 4, tendo restrições por relevo e fertilidade.



As restrições do relevo fazem com que os produtores utilizem, preferencialmente, as áreas planas à beira dos rios para fazer os cultivos das hortaliças. Por sua vez, as matas ciliares em torno de rios (mínimo 30 m) e nascentes (50 m) são praticamente inexistentes. Muitos gostariam de cultivar algumas áreas planas nos topos de morro, mas são impedidos de tirar o mato por causa das leis ambientais.

As famílias dos produtores rurais, apesar destes serem comerciais, mantêm um grande espaço das propriedades para suas atividades de subsistência. Plantam milho para manter gado misto e animais de pequeno porte. Mantêm grande parcela da área das propriedades em pastagens, geralmente bastante degradadas por serem de relevo inapropriado. Não fazem práticas de melhoria destas pastagens e mantêm um rebanho de 8 a 13 cabeças de bovinos. Produzem leite, queijo e outros derivados para o seu uso. Produzem, praticamente, tudo para o seu consumo, desde vassouras, lenha, feijão, farinha, banha, ovos, carne, pão e outros. Mantêm uma horta caseira, com produtos unicamente para o seu consumo, e, além disto, mantêm plantas medicinais para chás e primeiros socorros.

Uma parte da propriedade é coberta por floresta primária ou secundária regenerada. Houve um esforço de reflorestamento que vem desde os anos 80, especialmente com eucalipto. Parte da microbacia encontra-se na área de influência do Parque da Serra do Tabuleiro. Desta forma, as propriedades situadas no raio de influência de 10 km estão impedidas de controlar os animais que invadem as lavouras.

A atividade a que se dedicam é bastante insegura. São extremamente dependentes da safra de verão. Vendem, então, tomate, pimentão, milho verde, feijão de vagem, couve-flor, repolho, beterraba e outros produtos. O tomate é o produto que mais risco oferece pela enorme variabilidade de preço e condições de oferta. Por sua vez, o diferencial de preço entre o que o produtor recebe e o que o consumidor paga é extremamente largo. Segundo depoimentos dos produtores, no auge da safra pagava-se, em Janeiro de 1997, R\$ 2.50 por caixa de 22 kgs de tomate, sendo que esta caixa de tomate nunca chegou na mesa do consumidor por menos de R\$ 15.00. Muitos,

simplesmente, perderam 40 a 50% da safra de tomate porque não havia sequer interessados em comprar.

Como se observa, existe na microbacia muito mais do que um problema de controle da poluição, controle de vazão, de garantir que as culturas certas estejam no lugar certo, de impedir a erosão do solo e o assoreamento dos rios, de garantir a limpeza ambiental, de fazer um monitoramento ambiental e, enfim, de combater a degradação do meio ambiente. Existe lá dentro uma luta pela sobrevivência, um problema de produção, uma escolha diária por tecnologias apropriadas, uma busca ávida por qualidade de vida, um anseio por salvaguardar uma cultura, uma tradição e uma possibilidade de dar futuro aos filhos. Existe, enfim, um desafiador problema de Engenharia de Produção que satisfaça um arcabouço legal moderno, mas permita a sobrevivência e especialmente o progresso de quem escolheu viver da agricultura lá na microbacia de Rio do Cedro. Existe, além do problema físico ambiental, um problema humano.

#### 2.4 JUSTIFICATIVA PARA A PESQUISA

Justifica-se o presente estudo pela necessidade sentida, no programa de microbacias, de ampliar o foco de abordagem que na primeira fase estava voltado basicamente para o problema da conservação da água, do solo e das florestas. Ao mesmo tempo, o atual modelo apresenta deficiências na forma de abordagem dos problemas dos produtores.

Pode-se afirmar que os modelos tradicionais de planejamento não propiciam um adequado envolvimento dos interessados, tendo dificuldades de captar os juízos de valor dos mesmos. Quando se trata de questões complexas que envolvem dimensões sociais, os modelos descritivistas, prescritivistas e normativistas, descritos por von Winterfeldt [258, p. 501], incluindo-se os processos com abordagem geográfica e os modelos da Pesquisa Operacional Clássica não têm dado respostas à altura.

Por esta razão, pretende-se oferecer uma nova opção que permita avaliar as ações de aperfeiçoamento da microbacia usando as percepções e os valores de todos os envolvidos no problema como parâmetros.

#### 2.4.1 O Problema Metodológico de Avaliação e Planejamento da Microbacia

O projeto de microbacias, na primeira etapa, teve como objetivo introduzir técnicas adequadas de manejo e conservação da água e do solo, procurando, com isto, aumentar a produção, a produtividade e a renda do agricultor [220, p. 29]. Os diversos relatórios sobre o projeto mostram que foram feitos sensíveis progressos. Um relatório parcial do programa, que abrange o período de 1990 até 31/12/98 [227], mostra que até o final de 1998 já haviam sido implantadas um total de 534 microbacias e atendidos 103.200 agricultores, o que supera as metas totais do projeto microbacias/BIRD.

Freitas [117] fez dois estudos de caso nas Microbacias de Ribeirão das Pedras em Agrolândia e Rio Macaco no Município de São Lourenço do Oeste. Ele avaliou os resultados alcançados após dez anos de ação na primeira e nove anos de ação na segunda microbacia. Estas microbacias haviam sido iniciadas antes de entrar em vigor o projeto com o Banco Mundial. Não obstante o estudo não ter separado quais efeitos são decorrentes da ação direta na microbacia de quais são decorrentes de mudanças do ambiente econômico e do mercado, ocorreram significativas mudanças. Estas ocorreram nas técnicas em uso, nos rendimentos das culturas e criações, nos sistemas de produção, nas condições ambientais e no nível organizacional das microbacias.

Apesar do relativo sucesso do projeto, procura-se melhorá-lo. Algumas perguntas que necessariamente precisam ser feitas são: a) É possível, de forma normativa e estadual, conceber um projeto que atenda às necessidades de uma microbacia localizada no Extremo Oeste de Santa Catarina da mesma forma como uma que está localizada no Litoral Centro? b) O projeto nasce realmente de necessidades sentidas dos agricultores ou de uma concepção urbana que visa proteger as suas

aspirações por um ambiente limpo ? c) A escala de valores dos agricultores está contemplada quando se discute com eles as mudanças necessárias ? d) Se a escala de valores dos agricultores não está incluída, não se está mais uma vez tentando modificar seus valores sem ter a certeza de que eles cedo ou tarde vão abandonar as técnicas transferidas a eles ? e) A ação desenvolvida está dirigida efetivamente sobre os pontos de maior alavancagem econômica, social e ambiental ? f) Quais são os 'tradeoffs' possíveis de fazer para atender os objetivos privados dos agricultores e, ao mesmo tempo, reduzir o custo social do atual modelo de produção ? g) Como combinar ações educativas com um sistema legal fortemente restritivo? A opinião do autor é que isto só é possível com uma participação efetiva do ator principal da agricultura: o agricultor.

#### 2.4.2 O Atual Modelo de Planejamento

Pode-se definir o atual modelo de planejamento como sendo de concepção normativa no âmbito estadual e de concepção participativa em nível de execução e implementação das práticas previamente estabelecidas. O Projeto em execução é, sem dúvida, administrado de forma eficaz. Além de um projeto bem elaborado, há relatórios semestrais e existe um Manual de Uso, Manejo e Conservação do Solo e Água. Há no âmbito estadual uma Secretaria Executiva e um Comitê Gerencial. No âmbito regional existe um Coordenador. Em cada Município existem os Comitês Municipais de Microbacias Hidrográficas. Cada microbacia tem uma associação ou comitê de produtores que, por sua vez, participam do comitê municipal.

Além do projeto estadual, faz-se em cada microbacia um planejamento, na medida do possível, bastante intenso. Além de se promover na sede do Município um envolvimento com lideranças técnicas, empresariais e políticas, um extensionista específico promove um envolvimento das famílias residentes na microbacia. Faz-se uma excursão a uma microbacia onde existem bons resultados alcançados. Após uma adesão livre ao processo de trabalho, começa a se elaborar o Planejamento Individual de Propriedade - PIP [117, p. 81]. Neste plano são estabelecidas, com a participação de

cada produtor, as metas técnicas, onde se prevê inclusive a necessidade de apoio financeiro. As soluções apontadas sempre estão de acordo com o objetivo, metas e ações do projeto estadual.

Tendo em vista o fato de que havia um projeto compromissado junto ao Banco Mundial, nestes 8 anos poucas modificações foram feitas no sentido de alterar as ações junto às microbacias. Em 1993, Simon [236, p. 251] concluía em sua dissertação: “O enfoque reducionista estreitou a abrangência do tratamento que os trabalhos em microbacias poderiam dar às relações sócio-ambientais. Como agravante, em Santa Catarina, a introdução dos trabalhos em microbacias queimou a etapa de discussão com os agricultores, que receberam a metodologia como uma ‘nova’ proposta de melhoria das condições de vida. Os técnicos, por sua vez, absorveram os trabalhos em microbacias como um projeto específico de conservação do solo e da água, que apresenta a microbacia como unidade de planejamento”. O citado autor defende uma metodologia de planejamento integrado dos recursos naturais numa bacia, mas com um planejamento ascendente.

Chegou-se agora ao final de uma fase e existe a necessidade de reavaliar as ações. Há no Comitê Estadual, segundo depoimentos de integrantes, a decisão tomada de continuar o projeto, mas com alterações para melhor. Segundo os mesmos, em muitas situações, a abrangência técnica do atual projeto não é adequada. Agir apenas sobre o solo e a água muitas vezes não é suficiente para tirar o agricultor de um processo de marginalização crescente. Já existe a consciência de que é preciso achar um modelo de planejamento mais abrangente para a microbacia. Existem também experiências com novas sistemáticas de planejamento. Eis a razão para mais uma contribuição.

#### 2.4.3 Espaço Para Melhoria, uma Hipótese

A diversidade de climas, solos, relevos, culturas, regiões econômicas e sobretudo oportunidades de gerar valor, são características típicas do Estado de Santa Catarina. É natural, então, que o grau de desenvolvimento existente em cada microbacia

exija uma ação de planejamento específica para cada situação. Por outro lado, esta ação tem que ter a devida flexibilidade para que se possam atender as peculiaridades de cada local. Como fazê-lo ?

Em primeiro lugar, o homem do fim do século XX quer participar, ser ator em seu mundo, fazer história e não ser mero objeto de ação. Poder-se-ia dizer que o atual modelo é participativo uma vez que envolve os agricultores na sua execução. Efetivamente o é, mas é participativo para executar o que vem pronto. Um modelo de planejamento precisa envolver o decisor na construção de seu problema mesmo que este não seja um especialista em planejamento ou, ainda, não seja um técnico saído de uma Universidade. Voltar-se-á mais adiante ao tema quando se analisa a metodologia.

Há, acima de tudo, uma preocupação que precisa ser atendida pelo modelo de planejamento que se deveria usar - como solucionar o 'trade-off' básico: conservação versus exploração dos recursos e desenvolvimento da população da microbacia ?

Pode-se, pois, afirmar que existe um espaço de estudo de um modelo de planejamento para uma microbacia que poderia dar margem a uma abordagem mais ampla do problema da mesma. Se a intenção governamental é buscar o bem-estar desta e das futuras gerações, pode-se estudar concomitantemente as dimensões ambientais, econômicas, técnicas, de bem-estar, sociais, políticas e financeiras.

## 2.5 OS OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho são de ordem geral e específicos, conforme o grau de abrangência. Apresenta-se a seguir o objetivo geral.

### 2.5.1 Objetivo Geral

O presente estudo visa desenvolver um modelo que ajude a identificar e avaliar ações de aperfeiçoamento para a microbacia de Rio do Cedro segundo as percepções e os valores dos envolvidos no processo.

### 2.5.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral estabeleceram-se quatro (4) objetivos específicos, definidos a seguir:

- ❖ Aumentar o nível de entendimento e compreensão do problema complexo da microbacia de Rio do Cedro;
- ❖ Estabelecimento de um conjunto claro e mensurável de 'tradeoffs' entre benefícios privados almejados pelos produtores e os custos sociais advindos do processo de produção atualmente desenvolvido;
- ❖ Geração de uma escala de impactos do atual processo de produção sobre um conjunto de Pontos de Vistas Fundamentais (valores), considerados relevantes pelos atores do processo;
- ❖ Proposição e análise de estratégias que consigam aproximar-se ao máximo dos objetivos considerados mais relevantes pelos produtores rurais, mas que consigam, ao mesmo tempo, minimizar os efeitos negativos sobre os objetivos relevantes da sociedade a jusante da microbacia.

### 2.5.3 Conclusões Sobre a Problemática, a Justificativa, e os Objetivos

A microbacia do Rio do Cedro constitui-se em um tema interessante para um estudo de planejamento de desenvolvimento rural. Há um problema, com múltiplas dimensões, representado por interesses privados de 170 famílias rurais. Existe uma outra

face deste problema, representado pelos interesses públicos ou sociais que são afetados pela produção agrícola.

O projeto de microbacias, desenvolvido em Santa Catarina, envolve recursos materiais e financeiros de certa relevância e que representam ônus à coletividade como um todo, razão porque precisam ter uma aplicação a mais eficiente possível. Trazer alguns acréscimos técnico-científicos ao estado atual de conhecimentos sobre o planejamento e avaliação usado neste modelo de desenvolvimento rural é uma necessidade, senão um dever do meio científico.

Visando o aprimoramento de um modelo de planejamento, este trabalho propõe-se a aumentar o nível de compreensão sobre a complexa problemática do desenvolvimento de uma microbacia, procura estudar os valores e os 'tradeoffs' entre estes valores dos atores envolvidos, gerar uma escala de impactos e propor estratégias alternativas.



---

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO E MÉTODO

---

*"Enquanto um homem tiver o poder de pensar ou de não pensar, de mover ou de não mover conforme a preferência ou a escolha do seu próprio espírito, ele é livre"*

Leibniz, G. W. (1646-1716)

Novos ensaios sobre o entendimento humano.

A ciência, na sua contínua busca da verdade, é construída através de um conjunto de operações mentais e técnicas que permitem a verificação. Desta forma, quando se agrega ao conhecimento existente algo ainda não bem testado, é justo que se apresente o caminho ou ainda o método.

Este Capítulo visa ligar a situação problemática a ser estudada com os meios e instrumentos utilizados para chegar aos resultados. Como a problemática envolve o planejamento, discute-se, de início, como se lida classicamente com um problema de planejamento e como a Pesquisa Operacional evoluiu neste século nesta

área. Ao mesmo tempo, colocam-se algumas dificuldades das abordagens de planejamento que envolvem problemas ambientais. Propõe-se um método multicritérios e descrevem-se as características gerais desta metodologia.

Na abordagem sobre o método multicritérios, feita neste capítulo, procura-se mostrar os passos do processo sem, contudo, esgotar a base teórica de alguns deles. Assim, a teoria sobre a estruturação do problema será melhor abordada no capítulo 4, a teoria sobre a elucidação das preferências dos atores será melhor abordada no capítulo 5 e a teoria sobre a avaliação estará mais completa no capítulo 6.

Analisa-se, inicialmente, as bases do moderno planejamento quando estão envolvidos problemas complexos.

### 3.1 O PLANEJAMENTO EM BASES DIFERENTES

Hudson define o planejamento como 'uma previsão na formulação e implementação de programas e políticas' [140, p. 387]. A existência de um ou mais problemas é que desencadeia o planejamento. Estes, por sua vez, têm diversas origens como se verá mais adiante.

A seguir, analisa-se quais são os principais modelos de planejamento em uso e a sua interligação com a Pesquisa Operacional. Por sua vez, observa-se como a Pesquisa Operacional trata os modelos de decisão e as técnicas de solução de problemas.

#### 3.1.1 Os Modelos de Planejamento

Hudson [140 p. 388] apresenta os modelos de planejamento que se seguem e mostra que existem cinco modelos mais comuns, citados a seguir: 1) O enfoque do planejamento racional compreensivo; 2) O planejamento incrementalista; 3) O planejamento negociado; 4) O modelo advocatício; 5) O Planejamento radical.

Segundo o autor [idem], o enfoque do *planejamento racional compreensivo* é o mais usado. Há quatro elementos clássicos neste modelo: a)

Estabelecimento de objetivos e metas; b) Identificação das alternativas de políticas a seguir; c) Avaliação dos meios em função dos fins; d) Implementação das decisões. Na fase de avaliação usam-se análises de custo-benefício, ou ainda, modelos econométricos, modelos probabilísticos (Métodos Monte Carlo, Cadeias de Markov, programas de simulação, métodos bayesianos), enfoques de julgamento (Técnica Delphi, cenários, matrizes de impacto), modelos determinísticos (programação linear e congêneres), ou outros. Este modelo de planejamento tem características "top-down", ou seja, o planejador supõe que os níveis executores e ainda os 'agidos' automaticamente concordam e são complacentes com o que se planeja nos níveis superiores.

Enquanto o planejamento racional compreensivo busca o máximo de racionalidade, otimizando as escolhas, o método *incrementalista* (2) funciona mais por um processo intuitivo, baseado em consultas, usando técnicas diversas não sofisticadas que buscam apenas satisfazer o decisor através de tentativas de aproximação sucessivas.

O modelo de planejamento *negociado* (3) depende muito pouco de levantamentos de campo e de análise de dados. Usa o diálogo direto com as pessoas afetadas. É um legítimo processo conduzido por aprendizagem. Este processo só funciona em instituições altamente descentralizadas.

O *modelo advocatício* (4) baseia-se no desenvolvimento de diversos planos, ao invés de um só. Nasceu de movimentos sociais que reagiam ao planejamento único feito nos bastidores e contribuiu para que a objetividade neutra na definição de problemas sociais fosse colocada em cheque.

O *planejamento radical* (5) tem mais de uma vertente de origens. Está ligado a idéias de ativismo idealístico ou ainda a idéias de 'volta às origens', bem como a processos sociais holísticos. Na primeira vertente parte de ações coletivas que buscam atingir resultados concretos no futuro. Na segunda vertente, volta-se mais para a teoria de Estado que permeia em todos os níveis a vida social e política.

Algumas características são mais marcantes em um ou outro tipo de planejamento. Desta forma, segundo Hudson [idem, p. 392], nos modelos de

planejamento compreensivo e incremental tem-se mais presente o critério de viabilidade prática, ou de aplicar a teoria, ou ainda a idéia de que os métodos são adaptáveis a vários tipos de problemas. No modelo de planejamento negociado, a principal característica é a dimensão humana, ou seja, a atenção aos domínios pessoais e espirituais dos impactos das políticas. Nos modelos de planejamento advocatício e radical está mais presente a dimensão de interesse público.

### 3.1.2 Como a Economia Mede os Impactos Ambientais.

A Economia, desde longa data, está preocupada em medir os impactos do que se chama de externalidades do processo de produção. A obra clássica de Pearce e Turner [194] aborda esta questão com bastante clareza. Em Economia tudo é medido em dinheiro já que esta é a medida com que se mede os ganhos e perdas de utilidade ou bem-estar. As preferências do consumidor são sempre expressas em "willingness to pay" - WTP, ou disposição para pagar. Benefícios e Custos são medidos nas mesmas unidades.

Desenvolveram-se sofisticados artifícios para captar as preferências do consumidor. Chegou-se a diferenciar as reações do consumidor quando ele paga para assegurar um benefício e quando ele precisa tolerar a perda de um benefício. A unidade usada para isto é a medida chamada de *medida compensatória da variação por um benefício ou por uma perda*.

Outra elaboração econômica busca separar os *valores de uso de um bem* dos *valores de opção de uso de um bem*. No primeiro caso, mede-se os benefícios do uso efetivo de um bem, enquanto no segundo, mede-se os benefícios de um uso potencial. O valor total de uso para um cidadão sempre é a soma do valor real de uso mais a soma do valor de uso potencial.

Os problemas de métodos da Economia começam a se tornar patentes quando se precisa avaliar o valor de uso potencial. Neste caso, assume-se que mesmo que não existisse a espécie humana, ainda assim, os animais, os 'habitats', a paisagem, enfim, o meio ambiente ainda teriam um valor intrínseco que não tem nada a ver com o

valor que a espécie humana lhes dá. Estes valores intrínsecos a Economia chama de *valor existencial*. Assume-se que para um ser humano, mesmo que ele não saiba da existência de um bem (exemplo, um peixe num rio), ele ainda estaria disposto a pagar para que a espécie continue a existir para que os outros, filhos e netos possam desfrutar da sua existência. Agora, o *valor total de uso* é a soma do *uso real* + o *valor de opção de uso* + o *valor existencial*.

Com tais pressupostos, a medida dos custos e dos benefícios de impactos ambientais tem ingredientes muito heterogêneos. As técnicas de medição são diversas. Em tudo pressupõe-se a existência de um mercado. Na avaliação direta, usa-se uma *abordagem de valores hedônicos*. Entram em questão os valores de propriedade e o impacto que um efeito de poluição tem sobre estes valores. Ainda, com abordagem direta, usa-se também a avaliação *contingencial*. Neste caso, pergunta-se às pessoas quanto elas estariam dispostas a pagar por um benefício, ou quanto elas estariam dispostas a receber para tolerar um custo. Uma série de vieses têm sido identificadas neste tipo de abordagem e criticados, desde o problema de informações diferenciadas que as pessoas têm sobre um bem, as hipóteses que fazem a respeito do mercado existente e outros. Ainda tem-se usado a *abordagem de custos de viagem*, que tem sido mais usada na avaliação de locais públicos como parques de recreação e outros. Neste caso, trabalha-se diretamente com valores de mercado já que se assume que a distância que o usuário tem para ir a um parque significa um ganho ou uma perda que aumenta ou diminui na medida em que mais visitas forem feitas. Trabalha-se os moradores por tipos de consumidores e agrega-se os tipos semelhantes. Nas medições entram em questão a renda por grupo e o acesso a outras recreações.

Os autores Pearce e Turner [idem, p. 121] também reconhecem que a idéia de medir tudo por valores em dinheiro causa reações em muitas pessoas. O problema é que na Economia não há outra medida de preferência do consumidor. Mas, convém lembrar que o dinheiro também representa a cobiça e a busca insaciável. Já foi lembrado por outros economistas que há no homem uma infinidade de medidas de valor além do dinheiro. O homem tem sentimentos como amor, justiça natural, manutenção

de promessas, dever e moral que vão muito além do dinheiro. Certamente, a felicidade não se resume a valores monetários.

### 3.1.3 Como a Pesquisa Operacional Lida com Solução de Problemas e Modelos de Decisão.

Keeney [153, p. 825] relata que foi Ramsey em 1931 que, primeiramente, sugeriu os conceitos de probabilidade subjetiva e utilidade no processo de tomada de decisão. Nestes primeiros tempos, era muito enfatizado o problema da incerteza. Quem contribuiu sobremaneira com isto foi o trabalho de Von Neuman e Morgenstern que desenvolveu a hipótese da utilidade esperada. Savage em 1954, desenvolveu o fundamento filosófico e axiomático para o uso integrado da teoria da utilidade e probabilidades subjetivas.

Um grupo de cientistas como Schlaifer (1959), Raiffa e Schlaifer (1961), Pratt e outros (1965) dedicaram-se ao desenvolvimento de métodos estatísticos bayesianos de linha descritivista [Ibid.]. Na prática, o termo 'Decision Analysis' apareceu com Howard em 1966. Um grupo de autores dedicaram-se ao desenvolvimento de pesquisa na linha da prescrição em 'Decision Analysis'. Contribuíram nesta direção: Friedman e Savage (1952), Edwards (1954) e Davidson (1957), e outros que aperfeiçoaram a avaliação das preferências e julgamentos.

Desde 1964, impulsionado por Fishburn, por Pollak (1967) e por Raiffa (1969), aconteceu um significativo avanço no estudo de preferências multiatributo. Nasciam, na prática, os primeiros processos de análise multicritérios. Naquele tempo, já se notava que poucas decisões eram baseadas em um único critério. Falava-se em Multicriteria Decision Making - MCDM, como aliás, continua a se fazer até hoje na Escola Americana.

Em 1979, Ackoff [6] havia proposto um paradigma interativo de planejamento. Por este paradigma, o planejamento deveria ser participativo, contínuo e holístico. Em 1980, Rosenhead [206] escrevia que a Pesquisa Operacional caía firmemente no paradigma do planejamento racional compreensivo. Em um segundo

artigo, Rosenhead [207] afirmava que o planejamento deveria ser estruturado no sentido "bottom-up" e deveria facilitar a participação. Além disto, não deveria ser otimizante. Mas, deveria basear-se no estabelecimento de um conjunto de soluções factíveis.

Estas afirmações vieram em uma época em que a Pesquisa Operacional acabara de sair de uma clara divisão de escolas. Até os anos 70, a ênfase estava em Ciências da Decisão. Inicialmente, o cenário foi dominado pela idéia do "Decision Making", desenvolvendo-se os conhecimentos dentro de um campo científico da "Decision Analysis". Bana e Costa e Pirlot [35, p. 1] citam como marco importante o ano de 1972, quando foi realizada a "First International Conference on Multicriteria Decision Making" (MCDM) na Universidade de Carolina do Sul. No entanto, as pesquisas desenvolvidas nos EUA pouco interagem com as desenvolvidas na Europa. Surgem assim dentro do mesmo espaço científico duas escolas: a Escola Americana e a Escola Européia.

Roy [217, p. 184] procura uma distinção entre Ciência da Decisão e Ciência do Apoio à Decisão. Enquanto a primeira busca uma descrição para determinar a decisão ideal dentro de um certo contexto decisório, a segunda procura aproximar uma decisão apropriada em um processo onde facilitador e decisor procuram interagir.

### 3.1.3.1 O MCDA da Escola Européia

Os Europeus criaram em 1975 o grupo de trabalho "Multicriteria Aid for Decisions". Este grupo procurou integrar algumas críticas feitas à Pesquisa Operacional naquela década. Estas críticas eram relativas aos pressupostos da objetividade científica e da racionalidade.

Desta forma, quanto as suas características mais gerais, o MCDA distingue-se por não fazer suposições sobre as preferências do decisor. Adota como grande paradigma, ao invés da idéia da Ciência Decisória, a idéia da Ciência do Apoio à Decisão e, especialmente, assume uma relação de ajuda entre um facilitador e um decisor.

Paruccini [191, p. 6] afirma que o principal objetivo desta Escola não é "descobrir" uma solução, mas construir um sistema formal que pode ajudar a qualquer um a tomar parte em um processo decisório de modo a entender, a explicitar e a modelar suas preferências, e a aumentar a coerência do próprio processo. Esta é a razão, segundo o autor, para que alguém deva mudar imediatamente do MCDM para o MCDA.

Como nesta Escola não se pressupõe uma função de preferências clara na cabeça do decisor, adota-se uma estratégia construtivista, conforme Roy e Vanderpooten [218, p. 27]. Os atores do processo de apoio à decisão aprendem juntos sobre o problema enfocado. Entende-se que não se chegará a uma solução ótima, mas ao final do processo são feitas algumas recomendações. Existem, por outro lado, limites na objetividade e são levados em conta aspectos subjetivos inerentes e presentes nos atores.

#### 3.1.4 Tipos de Problemas a Serem Resolvidos

Não obstante o fato de a humanidade mover-se para a frente resolvendo constantemente problemas, convém refletir sobre a palavra 'problema'. Agre [7, p. 122] afirma que um "problema é uma situação indesejada que pode ser resolvida por alguém mas, provavelmente, com alguma dificuldade".

Um problema tem pelo menos algumas características, segundo o autor citado. Em primeiro lugar, deve existir a consciência de que existe uma situação ou objeto físico, social, psicológico, ou intelectual que se pode chamar de problema. Para afirmar que há um problema deve ter havido uma avaliação na qual alguém acha algo indesejável. Deve existir também, neste caso, algo que se acredita ser difícil. Existe ainda uma conexão direta do reconhecimento da existência de um problema e a solução. Achar ou ver um problema é admitir que existe uma seqüência de ações físicas, sociais ou mentais que, se forem executadas, podem levar à solução do mesmo.

Uma tipologia de problemas pode obedecer aos mais diversos critérios. Algumas classificações distinguem os problemas quanto ao fato de serem *individuais* (só há uma função de valor) ou *em grupo* (há diversos decisores com diversas funções de valor). De serem *monocritério* ou *multicritérios*, como mostra Zionts [266].



Larichev [165] distingue os *problemas de escolha holística* (quando um decisor pode decidir sozinho) dos *problemas de escolha por critérios de especialistas* (o decisor é apoiado por especialistas). Há inúmeras outras, mas neste trabalho abordam-se apenas duas julgadas mais adequadas à problemática do Apoio à Decisão e, especificamente, ao problema da microbacia de Rio do Cedro. Trata-se dos problemas 'hard' e 'soft' e dos problemas 'fáceis' e dos 'difíceis'.

#### 3.1.4.1 Problemas 'Hard' e 'Soft'

A teoria de sistemas, através das contribuições de Checkland [62], introduziu a noção de *problemas 'hard' e 'soft'*.

Um problema 'hard' pode ser formulado visando um fim definido e se caracteriza pela facilidade de definição de objetivos, pela existência de procedimentos decisórios claramente definidos e de medidas de performance quantitativas. Um exemplo, é o estudo da otimização do uso dos recursos agrícolas através de programação linear.

Já um problema 'soft' não pode ser formulado visando um fim definido. Neste caso, os fins, as metas e as finalidades são por natureza problemáticas, ou seja, é difícil definir os objetivos, a tomada de decisão é incerta, as medidas de performance são no máximo qualitativas e o comportamento humano não segue uma racionalidade preestabelecida ou imaginada. Um exemplo de problema 'soft' é a busca de definição de um plano de desenvolvimento para uma microbacia.

A abordagem de problemas 'hard' e 'soft' levanta outra questão relevante quanto a ciência analítica ou positiva e quanto a ciência holística. Miller [178, p. 564] levanta dúvidas sobre a real validade de um modo de decidir em questões ambientais baseado em informações objetivas e científicas. A ciência analítica põe excessivo valor na ciência e deixa as decisões para especialistas com a pressuposição de que com isto se faça ciência imparcial e livre de valores. O argumento de Miller, a respeito da validade de decisões ambientais baseadas no enfoque analítico, é que ele é reducionista e

mecanicista porque procura resolver os problemas quebrando-os em pedaços e resolvendo cada pedaço separadamente.

#### 3.1.4.2 Problemas 'Fáceis' e 'Difíceis'

Uma classificação mais aberta e mais abrangente dos problemas foi usada por Rittel e Webber [201, p. 160]. Estudando problemas de planejamento, eles observaram que a dificuldade, efetivamente, estava na formulação dos problemas sociais. Concluíram, então, que os típicos problemas da Ciência e da Engenharia são problemas '*fáceis ou mansos*' (tame). Estes problemas, que são definíveis e separáveis, que têm soluções que podem ser achadas, são '*fáceis ou mansos*'.

A categoria de problemas que mereceria mais atenção é a dos que envolvem a sociedade, os grupos ou as pessoas. Estes problemas são por eles denominados de '*difíceis ou diabólicos*' (wicked). Envolvem, em geral, os problemas de planejamento. Designam problemas mal definidos como, por exemplo, os de planejamento governamental que incluem políticas sociais. Estes problemas envolvem julgamentos políticos imprecisos. Na verdade, um problema deste tipo nunca é resolvido. O sentido de '*difíceis ou ruins*' não se refere ao sentido ético negativo e sim quanto a agressividade ou truculência em relação ao facilitador.

A abordagem dos problemas '*difíceis*' ampliou o campo de abrangência da Pesquisa Operacional '*ad infinitum*' na medida em que passou a englobar as categorias de problemas não abordáveis na clássica Pesquisa Operacional. Este tipo de problema representa o atual desafio. Dada a presença destes problemas no tema que está sendo abordado, serão dadas algumas características dos mesmos.

Um problema '*difícil*' não tem uma formulação definitiva. O entendimento e a resolução do problema são concomitantes e, em geral, o problema não pode ser definido até que a solução tiver sido encontrada. Não existe uma regra de término para a solução do mesmo e se pára quando os atores dizem "está bem, vamos parar por aí". Nestes casos não há uma solução '*verdadeira ou falsa*' mas, '*boa ou má*'. Não existe também teste de validação para a solução encontrada. Todo problema deste

tipo é essencialmente único. Um problema é sempre uma parte ou um sintoma de outro problema. Aqui o objetivo nunca é achar a verdade, mas melhorar algumas características da situação encontrada.

Esta tipificação de Rittel e Webber parece atender de forma satisfatória a todos os casos encontrados em planejamento. Podem ser enquadrados nos problemas 'fáceis ou mansos' todos os típicos problemas 'hard' que têm solução através de formulação matemática usando-se modelos realistas, normativistas e parte dos modelos prescritivistas. Por sua vez, a abordagem dos problemas 'difíceis ou ruins' engloba os problemas 'soft' abrindo um vasto campo no planejamento de questões complexas. A abordagem adequada deste tipo de problemas se faz pelo caminho construtivista.

O que caracteriza a complexidade maior ou menor de um problema, segundo Pitz e Sachs [198, p. 151], é a presença de conflito. Este conflito pode ser originário das informações disponíveis, ou ainda, das preferências pelos resultados que o decisor tem. Uma das formas de diminuir esta complexidade depende da estrutura que se constrói sobre o problema. Para ser boa, esta estrutura precisa representar tanto as feições externas do problema quanto o conhecimento e os valores do decisor.

Os problemas de Pesquisa Operacional podem ter, portanto, um tratamento adequado em todo o leque de tipos de problemas. Cabe ao facilitador selecionar a arma adequada para a situação específica de combate. Os métodos da programação matemática (Programação Linear, Não Linear, Dinâmica e outros), as simulações (Monte Carlo), teoria das filas, problemas de transporte e estoque continuarão sempre necessárias.

Para os novos problemas desafiadores que envolvem grupos sociais como os da reforma agrária, ou da auto-sustentabilidade dos agroecossistemas agrícolas, dos intrincados problemas do desemprego agrícola e da miséria rural, do planejamento e priorização de pesquisas agrícolas, ou ainda do desenho de políticas adequadas para uma microbacia, uma plêiade de novas e mais poderosas armas precisam entrar em uso. Estas vem do lado das metodologias 'soft' mas são armas que ainda esperam por combatentes que as valorizem.

### 3.1.5 O Desencanto com o Planejamento Clássico

Como se viu, não é possível classificar os problemas como sendo todos do mesmo tipo. Convém observar, então, quais são as possíveis fontes de fraqueza dos diversos esforços para promover a solução de problemas.

#### 3.1.5.1 A Experiência do Banco Mundial

Os programas de desenvolvimento rural no Brasil como no exterior, onde havia recursos do Banco Mundial, sempre foram precedidos por planos detalhados. Gittinger [126, pg. 21], que escreveu o seu livro como um Manual de Planejamento para o Banco Mundial, mostra que todo projeto tem um ciclo que pode ser dividido em: identificação do projeto, preparação e análise, apreciação, implementação e monitoramento, e avaliação. Uma abordagem similar tem a ODA - Overseas Development Administration [190], p. 3]. Para esta entidade, o ciclo de um projeto consta dos seguintes estágios: identificação, estudo de viabilidade, plano, compromisso, implementação, operação e avaliação.

Os modelos vistos anteriormente têm em comum uma detalhada quantificação de elementos técnicos, econômicos, financeiros, ambientais e sociais. Identificam-se os efeitos internos e externos dos projetos mas se reconhece que há efeitos 'não quantificáveis'. Chega-se, então, aos efeitos que não podem ser avaliados porque são efeitos sociais ou ainda ambientais. É intrigante pensar que na maioria dos projetos do Banco Mundial são estes os efeitos que causaram mais dor de cabeça mais tarde e fizeram com que o Banco deixasse de financiar usinas hidrelétricas e grandes projetos de irrigação.

#### 3.1.5.2 Uma Nova Visão

Uma análise mais interessante é feita por Patterson [193] a respeito dos planos de desenvolvimento executados pelos Serviços de Extensão Rural dos Estados Unidos e que, provavelmente, são muito mais sofisticados do que os feitos no Brasil. A

sua análise abrange um período de mais de 20 anos de planejamento do desenvolvimento rural.

Para Patterson, os programas de Extensão Rural partem de 5 pressuposições reducionistas:

1) Os problemas e os objetivos podem ser identificados. Identifica-se inicialmente um problema e em função deste são estabelecidos os objetivos de planejamento. Estes objetivos conduzem às ações programáticas e em função deles se avalia o sucesso ou fracasso do projeto;

2) Os problemas definidos podem ser resolvidos pelas pessoas com as devidas habilidades. Os problemas são, então, divididos em disciplinas para serem atacados por especialistas;

3) Os problemas e objetivos são quantificados e as soluções são modeladas para atingir-se uma performance ótima. Existem indicadores numéricos que representam os objetivos e o problema;

4) A melhoria vem da implementação das soluções. Uma vez que se identificou o problema e as soluções foram modeladas, executa-se o melhor modelo. Transfere-se a tecnologia necessária para resolver as necessidades;

5) O planejador é independente do problema e ele é simplesmente um consultor que faz recomendações a seu cliente. Para isso o extensionista é apolítico e científico.

Nada poderia representar de forma mais clara do que esta descrição o modo de pensar da Escola Americana. O próprio autor afirma que um plano feito nestas condições só atinge os seus objetivos se os problemas forem bem definidos, tais como erradicar a mastite das vacas leiteiras. Mas, segundo Patterson, este modelo falhou sempre que se precisava resolver problemas mal definidos e problemas humanos onde existia discordância quanto aos resultados desejados.

Patterson vai, então, em busca de um modelo de planejamento que evite

a redução dos problemas em pedaços para cada um ser resolvido separadamente. Parte em busca de um método ainda não definido por ele, mas que atende a cinco pressuposições:

a) Os problemas e soluções são construções da mente. Portanto, não se pode desligar um problema das pessoas que o definem. O sentimento de desconforto do que é um problema é definido por aqueles que acham que existe um problema. Muitos problemas complexos são tão abrangentes que seria melhor não querer resolvê-los e seria mais realista buscar apenas melhorar um quadro dito como problemático. Como não existem soluções mágicas deve-se esperar que somente idéias geradas por seres humanos possam trazer soluções a problemas definidos por estes mesmos atores;

b) As pessoas têm visões diferentes da mesma situação. Uma mesma situação problemática é vista de forma diferente pelas pessoas afetadas. Por este motivo, o pesticida que é um problema de poluição do solo, da água e dos alimentos para quem mora na cidade, é uma defesa contra o ataque de inços, pragas e doenças para quem precisa ganhar a vida produzindo. Cada grupo impactado pela situação define o problema nas suas próprias palavras sendo que cada definição simplesmente representa um aspecto diferente do mesmo fenômeno. Por isto, não há como adotar uma visão reducionista de um problema, precisa-se fazer um quadro holístico;

c) As pessoas não concordam entre si sobre qual é realmente o estado presente e o estado desejado de uma situação. Como não se concorda sobre qual é o problema, assim também não vai se concordar sobre a solução do mesmo. O que pode ser altamente aceitável para um, não o é para os outros;

d) A melhoria nasce do diálogo entre quem sente o problema e quem vai ajudar a resolvê-lo. Na verdade, as partes afetadas pelo problema vão aprender juntas sobre o mesmo problema e criar uma visão comum;

e) O facilitador faz parte da situação problemática. O facilitador não pode fingir ser um terceiro ou um cientista objetivo que observa a situação de fora.

Tendo em vista que os modelos clássicos não atendem a tais requisitos,

que parecem lógicos e viáveis para os dias atuais, precisa-se aproximar um pouco mais as características do problema da microbacia.

### 3.2 O PLANEJAMENTO QUE ENVOLVE O MEIO AMBIENTE

Não há nada mais elucidativo sobre a abrangência do tema 'meio ambiente' do que a definição dada pela lei nº 6938, de 31/08/81. Setti [233, p. 5] reproduz a definição: "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas".

Portanto, todo o entorno do meio ambiente humano está abrangido pelo conceito. Convém, contudo, abrir este conceito em dois sub-sistemas [idem, p. 6]. Os dois sub-sistemas são: 1) Sub-sistema natural não antrópico, que abriga os elementos energia, minerais, ar, água, solo, plantas verdes, animais herbívoros, animais carnívoros, bactérias e fungos; 2) Sub-sistema sócioeconômico, onde convivem os produtores, consumidores, distribuidores, conhecedores, comunicadores, ordenadores e administradores. Entre os sub-sistemas existe uma forte dependência. O sub-sistema sócio econômico depende de energia e de massa natural que o sub-sistema natural fornece, enquanto o subsistema natural é condicionado pela organização social predominante.

É de pressupor que estas inter-relações existentes no meio ambiente gerem enormes complexidades ao sistema de planejamento humano.

#### 3.2.1 A Complexidade dos Problemas Ambientais

Duzentos anos de industrialização geraram tal 'stress' ao planeta que dificilmente seria atingido por processos naturais e pelas civilizações anteriores de todos os tempos. Juntaram-se o crescimento rápido da população e a expansão das atividades econômicas. A agricultura também tem a sua parcela de contribuição à degradação ambiental.

Foi preciso que houvessem alguns sintomas globais para que a

comunidade internacional fosse mobilizada. Assim mesmo, o esforço inicial foi pálido diante da complexidade e abrangência do assunto.

### 3.2.1.1 Um Assunto Recente

O assunto meio ambiente é um assunto muito recente para que se possa avaliá-lo de forma correta. Mesmo nos países mais desenvolvidos ele tem apenas, aproximadamente, 20 anos. Esta juventude do assunto faz com que reine também nele um estado de instabilidade.

A forma de focar, no planejamento, a questão ambiental é muito dinâmica. Beinart e Nijkamp [45, p. 4] mostram que existem cinco fases de relações entre homem e meio ambiente, que são:

1. A degradação ambiental é apenas um efeito colateral da vida econômica;
2. A degradação ambiental é fator de custo;
3. O meio ambiente é uma condição de limite para o homem;
4. O meio ambiente é um fator determinante de políticas;
5. O meio ambiente é um objetivo.

Estas fases podem ser vistas como uma evolução da consciência social sobre o problema ambiental. Cada sociedade pode estar em uma fase diferente.

Existe, atualmente, um certo consenso no meio científico e na mídia de que o crescimento populacional e das atividades econômicas causa o efeito estufa, rarefação da camada de Ozônio, chuva ácida, perda da biodiversidade, poluição tóxica e depleção dos recursos renováveis e não renováveis [183 p. 79]. Estas condições, há muito, criaram sintomas de não sustentabilidade ambiental onde a agricultura tem a sua parcela de contribuição.

Glasbergen [127, passim] analisa a visão que as sociedades holandesa e inglesa têm sobre a agricultura. Tradicionalmente, os agricultores eram vistos como pessoas próximas da natureza e guardas e protetores da paisagem do país. Mas, especialmente na Holanda, devido a atenção que vem sendo dirigida à poluição, e



principalmente devido as práticas agrícolas altamente intensivas, esta imagem foi destruída e a opinião pública vê hoje a atividade agrícola como uma das atividades sociais mais degradantes do ambiente.

Em todo mundo crescem as preocupações com a poluição agrícola. No Reino Unido, segundo Glasbergen [Ibid.], diversos incidentes de contaminação da água e resíduos de pesticidas na alimentação bem como excesso de nitratos no lençol freático, começaram a causar preocupação. Na França, também, não obstante os problemas serem bem regionalizados, o problema emergiu na região de cereais por causa da poluição da água. Mais recentemente novas preocupações foram levantadas sobre as regiões produtoras de suínos e gado devido aos dejetos e a poluição por nitratos e fosfatos.

Glasbergen [Ibid.] debruça-se, especialmente, sobre o caso holandês. A agricultura holandesa é considerada a mais eficiente da Comunidade Econômica Européia porque com apenas 2,3 % da área cultivada produz 12,1% do leite e 15,1% da produção de suínos. Em compensação, a Holanda é o consumidor mais intensivo de produtos químicos agrícolas da Europa. Cresce a acidificação dos solos e calcula-se que 25% da água subterrânea esteja com os níveis de nitratos acima do limite legal.

Um fator que traz mais polêmica a respeito do meio ambiente, nas visões descritivistas, prescritivistas e normativistas, são as diversas ideologias reinantes na área. Batie [39, p. 1089] distingue pelo menos duas grandes linhas de raciocínio. De um lado, há uma corrente chamada de "utilitarista" ou "antropocêntrica" que raciocina na ética utilitária, ou seja, de que "o valor dos animais e das plantas e seu direito de vida dependem do seu valor para a espécie humana". Do outro lado, existe uma corrente chamada de "Desenvolvimento Sustentável" que rejeita a ética utilitarista e usa como guia de política de desenvolvimento uma ética "igualitária", ou seja, os humanos são vistos como "parceiros viajantes das outras criaturas na odisséia da evolução".

O problema que esta discussão traz é que diversos paradigmas da Economia Neoclássica vem sendo questionados, o que gera um período de incerteza. Desta forma, os adotantes do "Desenvolvimento Sustentável" desafiam conceitos clássicos como: limites do crescimento econômico, análise custo-benefício, conceitos de

valor econômico, externalidades e conceitos de equilíbrio. Num extremo, quando se adota a visão "biocentrista" até a noção de custo oportunidade torna-se sem sentido. E as contradições se sucedem. Desenvolvimento sustentável, sem crescimento, vai permitir que os mecanismos de mercado ajudem a resolver certos problemas agrícolas ? Por exemplo, como substituir a tecnologia química por tecnologia biológica, apregoada pelo novo paradigma, se estas políticas de "não crescimento" forem realmente levadas a sério?

As duas visões ideológicas têm uma visão de meio ambiente. De um lado, há uma luta pelo que se chama de ambientalismo. E de outro, há uma busca de um paradigma chamado de gerenciamento ecológico[59, p. 86].

O *ambientalismo* defende a ideologia do crescimento econômico e tem uma visão antropocêntrica, ou seja, os humanos são a fonte de todo valor e a natureza só tem valor de uso. O *gerenciamento ecológico* não admite conflito entre preocupações sociais e ambientais. Nesta visão, todo administrador é um eco-administrador. Ele harmoniza as preocupações sociais e ambientais. Esta discussão mostra que não se está lidando com assuntos que tem unanimidade científica e muito menos unanimidade política.

Há, efetivamente, um debate entre ecologistas e economistas que não está completo. Os ecologistas colocam extrema ênfase na sustentabilidade dos sistemas produtivos. Tisdell [242, p. 373] estudou o conjunto de conceitos de sustentabilidade da concepção dos ecologistas e chegou a conclusão que este conceito ainda não está bem claro.

Georgescu-Roegen [125, p. 374] assume uma posição mais radical ao afirmar que a economia no futuro deve fundir-se com a ecologia. A razão para esta afirmação é que a economia lida com o uso de recursos escassos de uma geração. Mas, um dos problemas ecológicos mais sérios para o gênero humano é a relação da qualidade de vida de uma geração com a outra, ou seja, da passagem do dote de uma geração para a outra. Para o autor, a economia não pode manejar isto. Ele afirma que, considerando os problemas de energia e dos recursos não renováveis, não basta que a

população humana pare de crescer ou atinja o estacionamento. A população terá que declinar.

Nos anos 80 surgiu o conceito de 'desenvolvimento sustentável'. Munda e outros [183] observam que uma economia sustentável é uma economia que mantém a exploração dos recursos renováveis dentro dos limites das suas taxas de renovação e usa os seus recursos não renováveis na exata linha de atingimento da transição para recursos renováveis. Da mesma forma, esta economia mantém a produção de lixo e contaminação dentro da capacidade de assimilação ambiental e preserva a biodiversidade.

### 3.2.1.2 A Busca de um Enfoque Completo

Já se mostrou que um dos choques mais freqüentes na moderna discussão do desenvolvimento sustentável é a falta de integração das áreas de Economia e da Ecologia. Van den Bergh e Nijkamp [245, p. 12] mostram que a noção de desenvolvimento sustentável exige mudanças no modo de produção, no consumo e no modo de tomar decisões.

O modelo de abordagem do problema ambiental deve, segundo van den Bergh e Nijkamp ser:

1. Completo em vez de parcial;
2. Precisa efetivamente medir os impactos das atividades econômicas sobre o ambiente natural;
3. Precisa dar um 'feedback' da ecologia para a economia;
4. Não se pode incluir apenas serviços materiais valoráveis em dinheiro mas também funções de bem-estar;
5. Incluir a preocupação com as gerações futuras;
6. Contemplar um horizonte de longo prazo;
7. Deve conter descrições qualitativas para poder lidar com a incerteza;

8. Os pressupostos do modelo precisam incluir limitações na substituição na produção e incluir funções de utilidade ou valor;
9. Deve admitir a inclusão de decisões subjetivas em relação a variáveis cruciais porque as relações entre variáveis são cercadas de incerteza. A incerteza precisa ser tratada com análises de sensibilidade e outros tipos de análise.

Enquanto se debate a modelagem cada vez mais completa, surgem mais instrumentos de monitoramento e avaliação que pretendem contribuir na solução do problema.

### 3.2.1.3 Os Limites dos SIGs

Os SIGs - Sistemas de Informações Geográficas são instrumentos de aplicação muito recente, que entraram em uso após 1980. Resumidamente, um SIG captura, armazena, manipula, analisa e mostra dados. Um SIG tem dados espaciais referentes a terra.

O Sistema Geográfico de Informação é baseado na organização de diversas camadas de mapas (estradas, sistema hidrográfico, relevo e outros). Um típico sistema de informações geográficas de uma área tem níveis de informações referentes ao uso do solo, cadastro, estradas, relevo e imagens base para propor modelos de planejamento. Crescentemente, os SIGs são usados no monitoramento ambiental global (ex. monitoramento de florestas), e para planejamento físico em escala local.

Um SIG, por ser um sistema manipulado normalmente em computador, é um instrumento poderoso para integrar com dados que provém de sensoriamento remoto, levantamentos de solo, mapas de propriedade da terra, mapas topográficos, censo populacional e outros. Sua capacidade maior está em permitir a análise de interrelações espaciais de forma rápida e na identificação da realidade.

Na agricultura seu uso tem sido estudado por Braga [53] e Seiffert [231] e pode significar um importante avanço tecnológico para a pesquisa. No entanto, estes

instrumentos não podem representar os decisores, mas uma ferramenta para o planejamento. Planejar será sempre uma tarefa humana dotada de influências emotivas, de tendenciosidades, e guiada pelos valores dos que estão envolvidos. Estes instrumentos também não podem servir de camisa de força para sugerir mudanças.

Kleveston [159] mostrou, recentemente, que uma microbacia não é apenas uma área geográfica. Em sua dissertação conclui que na microbacia não é a área geográfica que importa e sim a área geográfica administrada pelo homem. No seu raciocínio prova que não é uma área que se degrada ou preserva mas que em uma área pode ocorrer uma boa ou má relação entre o homem e o meio.

Recentemente, tem sido feito trabalhos para combinar os SIGs com modelos de apoio à decisão multicritérios [87]. Neste caso, integra-se o uso de informações geográficas com a definição de critérios de valor de um decisor. Este pode ser um importante avanço na união de instrumentos para lidar com problemas ambientais.

#### 3.2.1.4 Os Dilemas dos Agricultores

Em geral, os agricultores não aceitam de forma voluntariosa a pecha de poluidores. Isto, provavelmente, é devido ao fato de a poluição agrícola raramente ser visível. Talvez, a mais visível seja o assoreamento de rios e represas através da erosão do solo. Mas, mesmo este assoreamento não é pontual, ou seja, não se pode identificar exatamente quem polui porque a erosão acontece ao longo de toda a bacia de um rio. Além do mais, o aumento de sais de nitratos, fosfatos, ou agrotóxicos dissolvidos não causam mudança de cor na água. E o que parece mais grave, é que a adoção de práticas agroquímicas foi obtida dizendo-se aos agricultores que a agroquímica tinha um vasto suporte técnico científico. Sabe-se também que os agricultores usam uma parcela de seu tempo para manutenção do espaço rural sem terem retorno econômico e financeiro para isto.

Também é fundamental que a questão ambiental não seja separada do problema agrícola dos agricultores [145]. Para Jollivet, mesmo que se admita, nos dias atuais, que as práticas agrícolas são de forma geral agressivas ao meio ambiente, precisa-se observar também sempre o contexto político, científico, econômico e social envolvido. Prevost [199, p. 25] diz que é muito difícil pedir aos agricultores que considerem o ambiente ao usarem práticas agrícolas se esta consideração significar uma redução na lucratividade econômica ou se isto for feito numa época como a atual em que a sustentabilidade de inúmeros negócios agrícolas está em risco. Este mesmo autor ainda acha que as alternativas que estão sendo propostas para substituir as práticas ditas agressivas nunca foram realmente alvos de pesquisa voltada para a agricultura de grande escala. Estas se apresentam pouco atrativas porque parecem fora de moda ou porque não são confiáveis ou são caras.

A complexidade do problema ambiental é muito maior do que parece. Estudos conduzidos na área de Sociologia Rural mostram que certos problemas como os agrotóxicos não têm ainda uma solução técnica para os produtores. Guivant [131, p. 55] fez um estudo no cinturão verde de Florianópolis junto a olericultores que usam agrotóxicos intensivamente. A autora identificou dois riscos existentes entre estes produtores, ou seja, o risco econômico que decorre de um possível menor uso de agrotóxicos e os riscos à saúde decorrentes de um uso intensivo. Os produtores da pesquisa mostraram que preferem evitar o risco econômico.

Ao se analisar o problema ambiental agrícola precisa-se considerar que a estrutura desta atividade é muito mais complexa do que qualquer outra. O agricultor explora organismos vivos em um ambiente incerto que efetivamente tem dimensões biológicas, pedológicas, climáticas e sócio-econômicas. Por sua vez, Beinat [44, p. 11] afirma que a maioria das decisões ambientais são caracterizadas por objetivos múltiplos. Existe, então, uma grande quantidade de variáveis envolvidas [164, p. 6], o que torna o problema de avaliação e de planejamento uma tarefa sempre difícil porque os problemas são complexos.

Por outro lado, não se tem refletido suficientemente sobre a possibilidade de se transformar algumas ameaças em oportunidades. Conforme Viglio [250], está surgindo um novo e vasto mercado de produtos orgânicos. Este é um fato que é praticamente ignorado pelos produtores de Águas Mornas. Esta nova tendência faz com que o mercado de hortigranjeiros cresça enormemente nos próximos anos. Nos países desenvolvidos já ocorre esta mudança. Com o aumento das doenças cardiovasculares os problemas de saúde tendem a ser vistos cada vez mais como uma consequência do modo de vida moderno. Uma alimentação mais saudável significa, cada vez mais, ingerir menos gorduras e mais vitaminas e microelementos [40, p. 310] o que vem abrir mais oportunidades para produtores de hortifrutigranjeiros.

### 3.2.2 Alguns Trabalhos Feitos na Área Ambiental

Não obstante procurar-se aqui desenvolver um trabalho original, é preciso verificar o que a literatura tem oferecido na área ambiental. Diversos trabalhos existem na literatura que usaram abordagens diferentes. Esta breve análise se atém mais às abordagens multiobjetivos e multicritérios da Pesquisa Operacional.

Desde que o problema ambiental assumiu o vulto que tem hoje, diversos modelos foram usados para fazer avaliações de impacto. Bloemhof-Ruward [51, p. 230] analisa as interações entre a Pesquisa Operacional e o problema ambiental. Segundo o autor, três linhas se distinguiram: a) Os modelos de otimização; b) Os modelos dinâmicos; e c) Os modelos multicritérios.

Nijkamp e Rietveld [186, p. 1] mostram que as tendências metodológicas, na área de planejamento que envolviam questões ambientais, foram diferentes. Antes da segunda guerra mundial predominavam as análises de 'tradeoffs' financeiros. Após a segunda guerra mundial predominava a análise custo-benefício, principalmente, nos países de economias de mercado. Como estes métodos não conseguiam resolver alguns problemas, sugeriu-se o uso de métodos de balanço e atingimento de metas. Assim mesmo, nunca se conseguiu resolver o problema dos custos e benefícios intangíveis e também o conflito de multi-atores.

Nos anos 70 apareceram duas classes de métodos novos: 1) os chamados métodos multiobjetivos para resolver problemas de otimização contínua; 2) os métodos multicritérios para resolver problemas de escolha discreta. Desde então, diversos destes métodos foram usados e a literatura é farta a respeito de aplicações. Em 1983, segundo Despontin e outros [74, p. 4], já existiam em 20 países do mundo um total de 96 métodos multicritérios catalogados e publicados. A seguir, ver-se-á algumas aplicações na área ambiental.

Keeney e Robilliard [151] utilizaram uma função de utilidade multiatributo para avaliar o impacto da instalação de usinas nucleares no Oceano Pacífico. Para isto, quantificaram os impactos para dois objetivos: minimizar os impactos negativos em salmões e minimizar os distúrbios biológicos.

Anselin e outros [12], na Bélgica, utilizaram o AHP - Analytical Hierarchy Process para uma avaliação de duas áreas de reserva ecológica. O AHP [219] caracteriza-se por fazer uma descrição do problema através de uma hierarquia de atributos e pelo uso de uma escala de razão, usando comparações par a par. Kangas e Kuusipalo [146] fizeram um estudo de biodiversidade em manejo florestal também usando o AHP.

Na Itália, Krawiec e outros [161] usaram quatro métodos diferentes: a) Programação de metas ponderadas (método multiobjetivo); b) Programação de metas Min Max (método multiobjetivo); c) STEM (método interativo); d) Programação de metas múltiplas interativas (método interativo). Avaliaram algumas políticas de manejo florestal onde decisores diferentes tinham objetivos de exploração econômica da floresta, proteção do habitat dos animais, emprego, renda, caça e recreação.

Duckstein e outros [83] testaram quatro modelos diferentes a saber: Programação de Compromisso, ELECTRE III, uma função de utilidade multiatributo e o método UTA para analisar problemas de manejo de água do subsolo e chegaram a conclusões semelhantes nos diversos métodos.

Beinat, Nijkamp e Rietveld [43], na Holanda, avaliaram alternativas de



recuperação de solos degradados com poluentes químicos utilizando funções de valor com julgamentos de especialistas. Usaram para isto um modelo aditivo de agregação e concluíram que o método é válido para as condições em que diversos critérios precisam ser pesados.

Abu-Taleb e Mareschal [2] estudaram o problema crítico do planejamento de recursos de água para a Jordânia. Usando o PROMETHEE, selecionaram as melhores opções para resolver o problema de forma mais eficiente. Entraram em questão o problema da proteção ambiental, o manejo da demanda e o suprimento de água. Hokkanen e Salminen [135] escolheram, em 1993, um sistema de tratamento de resíduos sólidos na Finlândia. Este problema envolvia diversos decisores porque o sistema se destinava a 17 municípios e foi resolvido com o ELECTRE III. Igualmente, na Grécia, Karagiannidis e Moussiopoulos [147] estudaram um sistema de manejo do lixo urbano da Região da Grande Atenas usando o método ELECTRE III.

Diversos trabalhos já foram desenvolvidos com métodos multicritérios na direção do manejo sustentável de recursos naturais. Citam-se Hermanides e Nijkamp [133] que fizeram um estudo sobre o uso do solo para agricultura sustentável na ilha de Lesbos. Beinat e Nijkamp [45] apresentam um conjunto de situações e autores em que foram usados métodos multicritérios na área ambiental, o que mostra que crescentemente estes métodos encontram aplicação.

Há inúmeras outras citações de trabalhos na literatura que vem sendo feitos na área ambiental. Mas, em geral, as abordagens pouco ou nada tratam dos atores do processo decisório. Finalmente, pode-se dizer que, por enquanto, existe um silêncio total sobre análise de microbacias em uma abordagem de agroecossistemas e com enfoque construtivista.

### 3.3 OS MÉTODOS MULTICRITÉRIOS DE APOIO À DECISÃO

Procura-se neste item conduzir o raciocínio sobre a escolha de um método apropriado para avaliar a microbacia e propor ações de melhoria.

#### 3.3.1 A Escolha de um Modelo de Avaliação

O processo de planejamento foi se tornando, gradativamente, mais complicado. O que se visa, efetivamente, é ajudar um ou vários decisores a escolher uma ou mais alternativas. É preciso, então, encontrar um conjunto de regras ou um método que represente as diversas dimensões de um problema transformando-as em enunciados de bem-estar da sociedade. Este conjunto de regras é chamado de um *método de avaliação*.

Ver-se-á no Capítulo 4, que a estrutura do problema da microbacia é multidimensional, ou seja, nele há mais de um critério a ser levado em conta. Vincke [252] afirma que antes do advento dos métodos multicritérios a definição de uma ação como boa ou melhor era feita segundo um único Ponto de Vista. Este Ponto de Vista é representado por uma função  $g$  (função objetivo, função de valor, função de utilidade) que associa com cada ação um número tal que

$$\forall a, b \in A:$$

$$a \text{ é melhor que } b \text{ se } g(a) > g(b).$$

O papel da Pesquisa Operacional era construir um algoritmo que fornecesse uma solução. O problema é que são raros os casos com um só critério ou Ponto de Vista de decisão. Os métodos multicritérios vieram com o objetivo de estudar problemas de decisão nos quais diversos pontos de vistas devem ser levados em conta. Mas, segundo Vincke (Idem), o inconveniente de um problema multicritérios é que ele é matematicamente mal definido. Pelo fato de haver diversos pontos de vista considerados, uma ação pode ser boa em um Ponto de Vista e pior em outro qualquer. Como definir o problema ?

Tendo em conta estas características, os métodos multicritérios são métodos que se ancoram de um lado em hipóteses matemáticas que restringem o problema e por outro lado se apoiam em informações obtidas do decisor. O decisor não é mais substituído por um modelo matemático, mas passa a ser um ator que ajuda a construir uma solução.

Segundo Munda e outros [182, p. 97] a avaliação visa a racionalização do planejamento e dos problemas decisórios ao estruturar sistematicamente todos os aspectos relevantes das escolhas de políticas ou estratégias. Um exemplo disto, é avaliar os impactos do conjunto de possibilidades de escolhas alternativas.

A avaliação não se faz em geral como uma atividade de um estágio único, mas acontece ao longo de todo o processo de planejamento. Tem até uma natureza cíclica o que significa que os elementos da avaliação são adaptativos que mudam por um processo de aprendizagem com os envolvidos na mesma. Antes de abordar os métodos precisa-se analisar os instrumentos colocados à disposição do avaliador.

### 3.3.1.1 Escolhendo um Método Multicritérios Para Avaliação

Uma primeira distinção que se deve fazer ao se abordar os métodos de avaliação é quanto ao conjunto de alternativas ou ações propostas. O conjunto de ações pode ser *discreto* ou *contínuo*, conforme Beinat [44, p. 16] e Nijkamp e Voogd [185]. Na escolha de ações *discretas* há um número limitado de alternativas. Este é definido antes ou durante o processo de apoio à decisão. Pode-se exemplificar com a escolha de um local para instalar uma usina de produção de leite. Cada possível localização (ex. nome de comunidade) é uma alternativa discreta. Nos métodos com alternativas *contínuas* há um conjunto infinito de alternativas que são geradas por programação matemática. Nestes métodos não se conhece previamente as alternativas a serem avaliadas.

Os modelos que usam um conjunto de alternativas discretas podem usar dois tipos de avaliação, conforme se lê em Hollick [137, p. 66]: 1) Há os que se

baseiam em métodos quantitativos e que têm a sua principal defesa na racionalidade do processo decisório. Estes usam informação cardinal; 2) Os métodos qualitativos trabalham com informação ordinal. Estes métodos são indicados em situações onde só se consegue um ordenamento dos critérios pela ordem de importância, conforme Janssen e outros [143, p. 383].

Os métodos cardinais podem permitir dois tipos de avaliação que são os métodos monetários e os não monetários.

1) *Métodos monetários* – Segundo Munda e outros, estes são geralmente usados em avaliação econômica de problemas ambientais [181, p. 145]. Nestes métodos, tenta-se medir todos os efeitos em unidades monetárias. Os dois exemplos típicos de avaliação monetária são a *análise custo-benefício* [10, p. 901] e a *análise de custo-eficiência*.

O problema dos métodos baseados em custo-benefício, segundo Holdren e outros [136], é que precisam agregar coisas diferentes que envolvem o presente e o futuro e que caem no problema de misturar coisas de qualidade diferente, ou ainda, o problema da agregação de maçãs-e-laranjas. Dentro da linha de "desenvolvimento sustentável", a idéia de produzir valores com algum sentido a partir de bens sem valor de mercado é visto como absurdo e irrelevante. Isto pode ser visto por um trecho de Daly, reproduzido por Batie [39, p. 1093]:

*"How many sparrows are worth a man ? No one knows, though I'm sure some clever econometrician will not shrink from the task of imputing shadow prices to sparrows, probably based on the market price of insect repellent that could be saved if there were one more sparrow around to eat the insects. But even if this absurdity were accomplished, it would only be an estimate of instrumental value, not intrinsic value".*

Daly pergunta quantas andorinhas valem um homem? Segundo ele, ninguém o sabe mas algum econometrista vai tentar imputar preços sombra baseado em preços de mercado de algum repelente de insetos que se poderia poupar se as andorinhas

comessem insetos. Segundo Daly, mesmo que este absurdo fosse cometido esta estimativa não teria valor intrínseco.

2) Os *métodos não-monetários* usam uma grande variedade de unidades de medida para avaliar os efeitos das ações. Os métodos do MCDA - Multicriteria Decision Aid pertencem a este conjunto de métodos não-monetários. Varis [247, p. 283] afirma que o imperativo de que todas as medidas de agregação estejam em unidades comparáveis, tais como valores monetários, são de aplicação muito pobre para problemas ambientais. Os problemas ambientais são por natureza qualitativos.

A avaliação para manejo ambiental envolve sempre análise de conflito que ocorre entre julgamentos de valor técnico, sócio-econômico, ambiental e até político. É difícil chegar a uma solução ótima de forma direta. É preciso ter um método que busque soluções de compromisso aceitáveis. Mas, Zeleny, apud Bana e Costa [32, p. 1] já definia a tomada de decisão como "uma luta para resolver o dilema dos objetivos conflitantes".

Munda e outros [181, p. 157] afirmam que o uso de métodos monetários para avaliação econômica só é aceitável se todas as consequências ambientais das decisões puderem ser transformadas corretamente em valor monetário. Só que isto é extremamente difícil uma vez que há muitos impactos ambientais para os quais não há preços. Como avaliar monetariamente o efeito de um pesticida sobre a vida do solo? Nestes casos, Munda e outros [idem] dizem que "muitas vezes a avaliação pelo MCDA é o único enfoque possível". Há outro aspecto além do monetário que pesa a favor da única solução dos métodos multicritérios. Trata-se da consideração da incerteza difusa (fuzzy) dos impactos que assumem não mais pontos mas faixas de possível impacto.

### 3.3.1.2 Outras Decisões na Escolha do Método de Avaliação

Uma vez que se aceita que o melhor processo de avaliação para a microbacia é a metodologia multicritérios restam ainda algumas decisões. A primeira

delas é escolher se é melhor usar um modelo que permite ou não a *compensação* entre objetivos [110, p. 40].

Nos *métodos compensatórios* uma má performance de uma alternativa em um critério pode ser compensado por boas performances desta ação em outros critérios. Os métodos que usam funções de valor são enquadrados dentro dos modelos compensatórios. As estratégias compensatórias por fazerem 'trade-offs' quantitativos entre critérios exigem mais informações do(s) decisor(es).

Os métodos *não-compensatórios* não permitem a compensação entre critérios. Roy e Vincke [213, p. 210] destacam um grupo de métodos 'outranking', os ELECTRE, que não obtêm uma relação transitiva de preferências entre ações e onde se busca o máximo de incomparabilidade entre o conjunto A de ações.

Contudo, no caso de conflitos muito agudos entre objetivos como é o caso dos conflitos de objetivos privados e públicos que existem na microbacia de Rio do Cedro deve-se pensar nos modelos compensatórios porque permitem explorar melhor estratégias novas.

Há mais uma característica fundamental que é preciso considerar na escolha do métodos multicritérios e que é relativo a articulação das preferências. Existem métodos que permitem a articulação prévia de preferências, ou seja, o sistema de valores dos decisores é analisado antes da avaliação. Estes métodos permitem a geração de alternativas durante o processo de apoio à decisão. Segundo Bana e Costa e outros [28, p. 6], há dois passos na articulação de preferências no MCDA:

1. A construção de um modelo de avaliação para cada Ponto de Vista Fundamental que represente formalmente as preferências parciais do avaliador em relação a um único Ponto de Vista;
2. A aplicação e a exploração de um procedimento de agregação multicritérios que reúne os vários critérios em um modelo global de

avaliação, levando em consideração as informações disponíveis sobre a natureza das preferências entre pontos de vistas.

Muitos métodos têm articulação prévia de preferências, mas têm representações matemáticas completamente diferentes. É o caso do AHP- Analytic Hierarchy Process, criado por Saaty [219], que em vez de preferências fala em prioridades e expressa as escalas em razões. Isto, contudo, é problemático porque as funções de valor e de utilidade são escalas de intervalo definidas em um conjunto A de ações.

Há ainda métodos que não têm articulação prévia de preferências mas usam *articulação progressiva*, ou seja, fazem interações sucessivas com o decisor através de um processo de diálogo e cálculo. Identifica-se uma solução parcial. Se o decisor não estiver satisfeito com esta solução o método permite levar a atenção para um outro ponto da fronteira de eficiência. Progressivamente, as preferências do decisor são incorporadas. Estes métodos são conhecidos como interativos e baseiam-se, geralmente, em técnicas lineares e não lineares multiobjetivos.

Os métodos interativos são limitados a escolher uma só alternativa já que não permitem o ordenamento de alternativas. Tem menos transparência no processo de articulação e por isto são menos indicados.

### 3.4 O MÉTODO PROPOSTO

O método proposto deve trazer uma contribuição científica e original no sentido de introduzir uma avaliação de um agroecossistema que extrapola o nível individual de uma propriedade agrícola. Não se tem conhecimento da existência deste tipo de abordagem para o caso das microbacias.

Outra contribuição esperada desta abordagem é a proposição de uma avaliação de microbacias que leve em conta o sistema de preferências dos agricultores e de atores da sociedade urbana atingida. Isto exige o uso de uma metodologia

construtivista. Por esta razão, serão abordadas algumas convicções fundamentais da moderna Escola Européia de Apoio à Decisão Multicritério.

Deve-se agora analisar a problemática do Apoio à Decisão que se enfrenta na abordagem proposta. Finalmente, apresenta-se alguns passos da metodologia de avaliação a ser trabalhada na seguinte etapa da pesquisa. Mostra-se os fundamentos teóricos que estão subjacentes ao modelo proposto.

### 3.4.1 O Que se Propõe de Novo

Vem da teoria de sistemas o conceito de *hierarquia de sistemas*. Checkland [62, p. 314] define *hierarquia de sistemas* como "o princípio de acordo com o qual as entidades tratadas como 'todo' são feitas de entidades menores que são elas em si todos... e assim por diante. O que identifica os níveis hierárquicos são as propriedades emergentes". Portanto, é possível tratar-se de um problema em vários níveis hierárquicos.

Conway [66, p. 3], por sua vez, define um *agroecossistema* como "um sistema ecológico e sócio-econômico, que é compreendido por plantas e animais domesticados e pessoas que os manejam com o objetivo de produzir alimentos, fibras ou outros produtos animais". Os agroecossistemas são, portanto, sistemas ecológicos modificados pelos seres humanos com o fim de produzir alimentos e outras matérias primas úteis ao homem. Um agroecossistema pode, pois, ser visto como um organismo individual apesar de que seja difícil delimitar-lhe exatamente os limites.

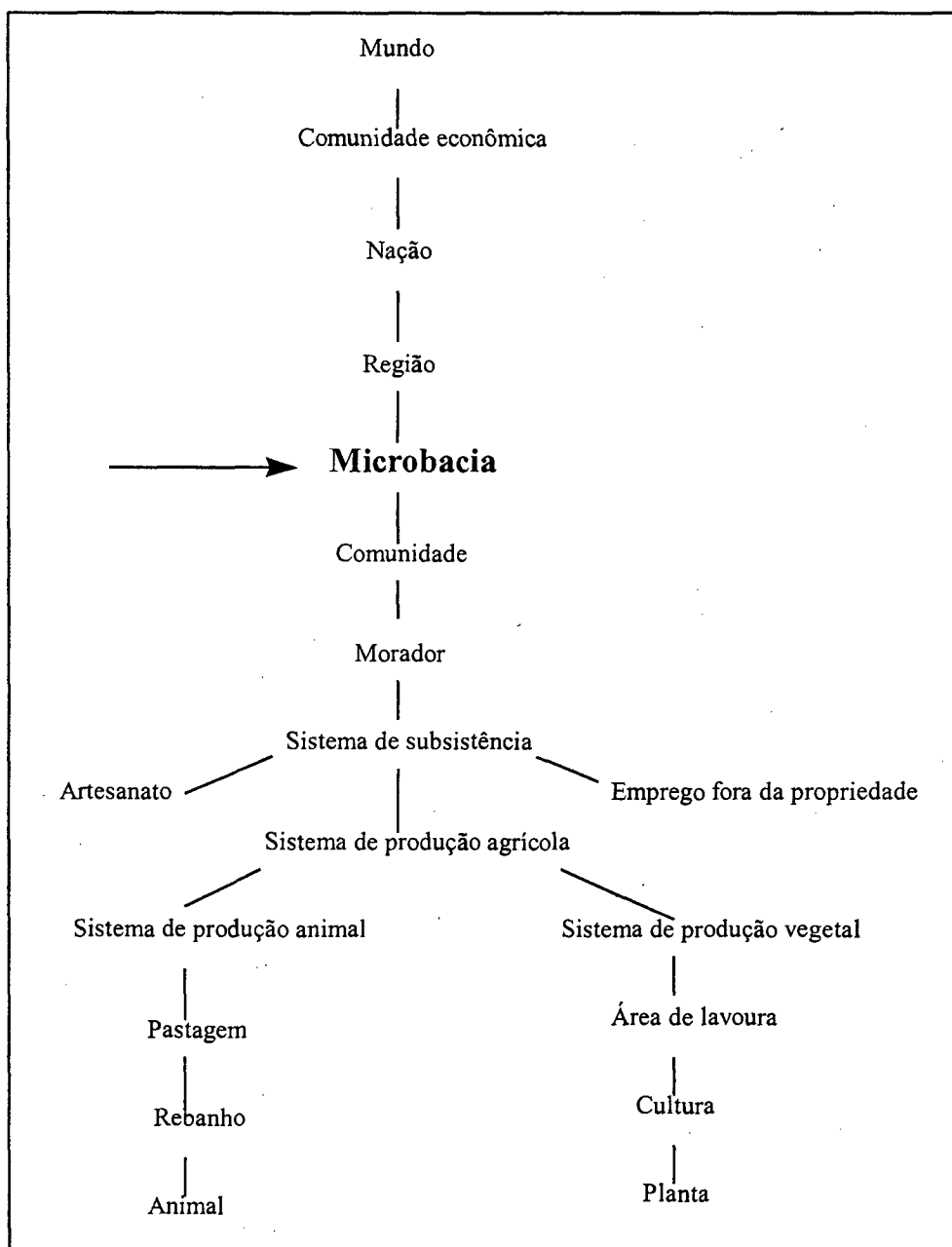
Esta noção de agroecossistema é importante na abordagem de questões que envolvem produção agropecuária, economia rural, engenharia rural, meio ambiente e sustentabilidade de sistemas sociais. Altieri [11, p. 30] caracteriza a agricultura como uma atividade que não pode ser abordada tendo em mente apenas uma ou várias culturas (lavouras) "alvo", porque esta é uma visão mecânica. Precisa-se, então, na visão de agroecossistema, tratar simultaneamente os recursos naturais, os recursos humanos, os recursos de capital e os recursos de produção. Agrega-se neste trabalho, ainda, as



externalidades geradas por este agroecossistema, o que traz para a microbacia os interesses coletivos.

Conway [65, p. 98] propõe, a partir da teoria das hierarquias de sistemas de Checkland, uma hierarquia de agroecossistemas. Este esquema está representado pela figura 3.1.

FIGURA 3. 1. A microbacia como sistema . [Fonte: Conway, 65].



A contribuição da teoria de sistemas para o presente modelo termina aqui. Faltam a Checkland e Conway modelos apropriados para tratar de forma científica a agregação de preferências dos decisores, bem como, um método para avaliar as ações propostas. Ademais, deve-se lembrar o que dizem Scott e Suppes [230, p. 113]:

*"It is a scientific platitude that there can be neither precise control nor prediction of phenomena without measurement".*

Efetivamente, sob o ponto de vista científico é preciso admitir algum tipo de controle e previsibilidade através de processos de medição. Contudo, o que é preciso tomar como verdadeiro da análise de Conway é que o comportamento dos sistemas mais altos na hierarquia dos sistemas não é desvendado simplesmente pelo estudo dos sistemas mais baixos da hierarquia, assim como, o comportamento dos sistemas mais baixos não é explicado automaticamente pelo comportamento dos níveis mais altos do sistema.

O que parece interessante extrair da teoria dos sistemas para o presente trabalho é que é preciso analisá-lo primeiramente de forma isolada em si. Depois incluir todas as relações possíveis que existirem nos níveis abaixo, bem como buscar eventuais relações de dependência em relação a níveis acima do nível em análise. De fato, parece cada vez mais evidente que não faz sentido discutir apenas a viabilidade de um agroecossistema local porque muitos problemas surgem na cadeia da produção até o consumo. E o consumo geralmente não é local, razão porque, precisa-se pensar nas articulações do rural com o urbano ou do agrícola com o industrial.

Não existe, por enquanto, na área de desenvolvimento agrícola uma proposta de modelo de avaliação que consiga de forma prática incorporar os juízos de valor de uma comunidade ou níveis acima dela, a não ser os velhos modelos baseados em consultas, seja por sistema de votos ou do bom senso. Isto, em geral, tem levado a modelos incrementalistas na base de tentativa e acerto.

### 3.4.2 Um Modelo Construtivista

O moderno processo de apoio à decisão incorpora duas convicções que até recentemente não existiam na Pesquisa Operacional. Mas, esta tendência é apenas emergente na Escola Européia de Métodos Multicritérios, onde é praticada por apenas uma parte dos facilitadores. Trata-se das convicções que Bana e Costa e Pirlot [35] enunciam como: 1) **a onipresença da subjetividade e interpenetrabilidade com a objetividade no processo decisório;** 2) **o paradigma da aprendizagem pela participação e o construtivismo.**

As convicções são certezas adquiridas ou persuasões íntimas de quem pratica o MCDA- Multicriteria Decision Aid. São as diretrizes ou um conjunto de instruções para se tratar e levar a bom termo o processo de apoio à decisão multicritérios.

Estas conduzem o facilitador para um conjunto de procedimentos que se creê embasadas na verdade da teoria do MCDA. Esta verdade subjacente reflete-se, então, na execução dos passos do processo que, por sua vez, estão também de acordo com o corpo das premissas de base científica. A partir do enunciado das convicções o facilitador apóia-se solidamente em um arcabouço diretivo que o leva a agir em todas as situações de uma forma coerente e lógica.

Trata-se agora das duas convicções consideradas chave na nova abordagem metodológica da microbacia de Rio do Cedro.

#### 3.4.2.1 A Convicção da Interconexão e Inseparabilidade dos Elementos Objetivos e Subjetivos do Contexto Decisório

Reconhece-se, na seleção e aplicação dos métodos no moderno MCDA, que um problema de decisão envolve dois tipos de elementos: os elementos objetivos e os subjetivos. Estes elementos decorrem fundamentalmente dos dois subsistemas que formam o Sistema do Processo de Apoio à Decisão. O subsistema dos Atores contribui com um conjunto de elementos subjetivos, mas a subjetividade também é decorrente da

condição de má definição do contexto de decisão. O subsistema das Ações aporta alguns elementos objetivos, como por exemplo, as características das ações.

O dilema do processo de apoio à decisão é buscar uma suficiente objetividade de modos a garantir a validade científica, mas ao mesmo tempo considerar que a atividade decisória é uma atividade humana e, portanto, traz valores e objetivos humanos. Convém, agora, analisar um pouco mais as conseqüências desta realidade.

#### 3.4.2.1.1 A Natureza da Subjetividade e da Objetividade

A objetividade tem sido uma enorme preocupação científica, mas que de forma isolada não tem conseguido resolver o problema do apoio à decisão. A objetividade científica busca excluir os valores éticos e pessoais de quem se envolve na pesquisa de um problema. Isto tem sido feito geralmente através de modelos matemáticos. Ackoff [5, p. 5] alerta que a objetividade é uma propriedade sistêmica da ciência tomada como um todo e não uma propriedade de cientistas individuais. A objetividade não pode ser vista como a fria ausência de valor. Por outro lado, a objetividade profissional inclui a consideração dos objetivos dos “stakeholders” envolvidos.

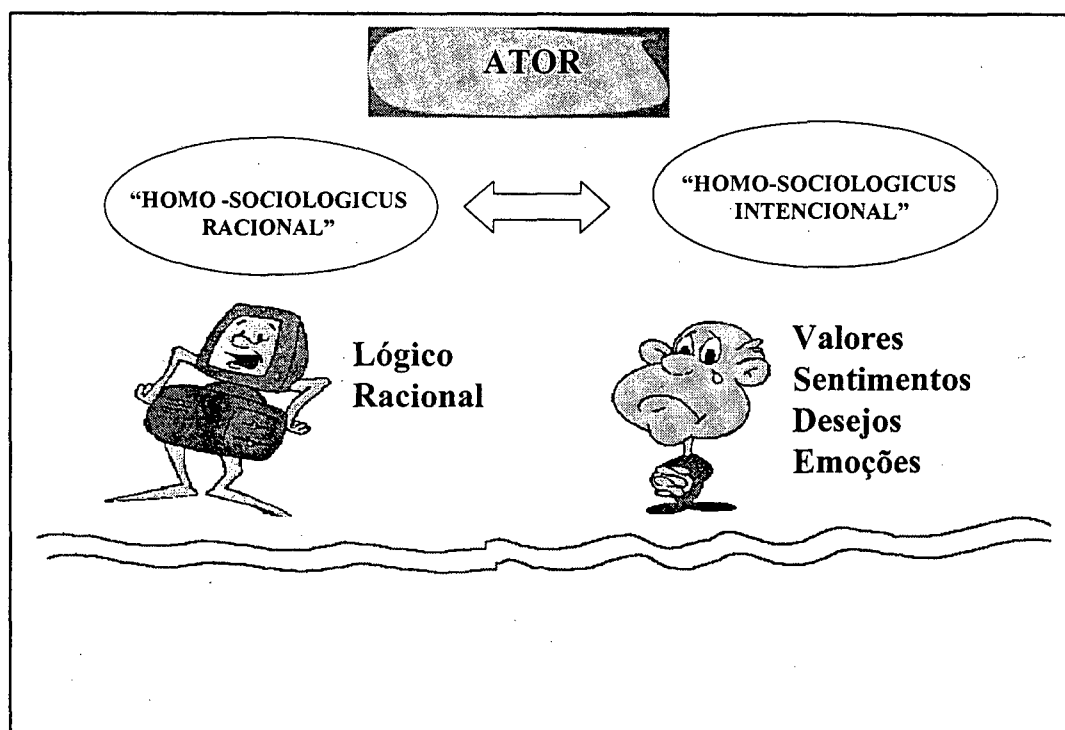
As características das alternativas interagem com fatores de ordem subjetiva que provém da estrutura de valores dos atores. Isto faz com que seja impossível negar a importância da subjetividade no processo decisório e faz surgir a necessidade de se estudar com mais profundidade a natureza da subjetividade e da objetividade.

Esta convicção veio minar um outro paradigma dos tradicionais caminhos usados no processo decisório e que tem grande conexão com a objetividade. Trata-se do mito do decisor racional. O decisor racional da teoria econômica foi bem descrito por Simon [235, p. 99] . Pressupõe-se que este “homem racional” tenha conhecimento dos aspectos importantes de seu ambiente, se não completo, mas de qualquer modo claro e volumoso. Tversky e Kahneman [243] dizem que pressupõe-se

que ele tenha uma sistema bem organizado e estável de preferências e uma habilidade de cálculo que lhe permite calcular, para os caminhos alternativos de ação que estão disponíveis, qual deles vai lhe permitir que atinja o ponto mais alto de suas preferências. O próprio Simon sugere uma revisão desta visão.

Os aspectos subjetivos trazidos pelo homem emocional são os valores e objetivos dos atores. Estes são dinâmicos, são influenciados pelo ambiente e trazem tendenciosidades. Segundo Roy [214, p. 42 ], o termo *ator* designa um sujeito social no sentido do “ homo-sociologicus intencional ” e não implica ser a imagem do “ homo-sociologicus racional ” (Ver figura 3.2). Portanto, no processo de tomada de decisão, não somente o lógico e o racional são considerados, mas também devem ser levados em conta os valores, sentimentos e desejos. Enfim, os aspectos subjetivos do homem sempre estarão presentes no processo, seja de uma forma explícita ou não.

FIGURA 3. 2. O homem sociológico racional e intencional



A consideração dos valores dos atores faz com que não haja regularidade e nem repetição nas soluções do mesmo problema quando feito por atores diferentes.

As preferências dos decisores são orientadas pelos seus sistemas de valores e estes carregam conteúdo moral. Ayert apud Wilson [257, p. 3] afirma que argumentos morais não podem ser cientificamente verificados. São apenas expressões de sentimentos sem validade objetiva de qualquer tipo. Wilson ainda observa que as pessoas têm um senso moral natural que é uma interação das suas disposições inatas com as suas experiências familiares.

Alguns elementos ou fatores decisórios como as *normas* e os *objetivos* dos atores têm uma natureza intrinsecamente *subjetiva*, pois, estes revelam os sistemas de valores dos atores. Subjetivo entende-se aqui como relativo ao sujeito. Já as *características das ações* têm uma natureza de base objetiva, ou seja, relativa a um objetivo a atingir.

Wooley e Pidd [260, p. 204], seguindo uma linha humanista, argumentam que um problema não é uma entidade concreta existente num mundo real, mas é somente formado por diferentes percepções da mesma situação ou diferentes realidades construídas por diversos indivíduos. Dessa forma, o completo entendimento do problema é obtido através de um processo de negociação entre todos intervenientes do processo.

#### 3.4.2.2 A Convicção da Aprendizagem e do Construtivismo.

O moderno construtivismo, que iniciou com os estudos de epistemologia genética de Piaget abordando a formação da inteligência, recebeu substantivos suportes de outros estudiosos. Kelly trouxe fundamentação teórica ao construtivismo social e Maturana e Varela contribuíram modernamente com a explicação biológica e cognitiva desta tese [174], [175], [196], [197].

Para Piaget, a origem do conhecimento deve ser buscada não no sujeito e nem no objeto, mas no fenômeno da assimilação do ser humano. A assimilação é resultado da organização. Esta organização reflexa é forçada a modificar-se para dar conta das novidades que a exterioridade impõe. As verdadeiras formas ou estruturas de conhecimento são resultado de um processo de interação radical entre o mundo do

sujeito e o mundo do objeto. Mas, para Becker [41, p.20], esta interação é ativada pela ação do sujeito.

O Construtivismo sustenta que existe um mundo real que o ser humano vive. O sentido imposto a este mundo é feito pelo homem ao invés de se aceitar um mundo independente do homem. Portanto, uma idéia central está na visão do sujeito como “ativo” - não apenas respondendo a estímulos, como pregoa o behaviorismo. Portanto, o homem construtivista se engaja, luta e procura fazer sentido das coisas. Numa visão mais radical, o homem constrói o mundo que vive tanto como indivíduo ou como comunidade e na medida que as teorias humanas mudam também muda o mundo que se vive.

A teoria do Construtivismo tem alguns impactos importantes sobre o que tradicionalmente representa o processo de apoio à decisão. Estes impactos devem ser observados no próximo item.

#### 3.4.2.2.1 Algumas Implicações do Construtivismo

Quando um decisor diagnostica uma situação problemática, portanto, reconhece um desvio entre uma situação desejada e uma situação real, faz a sua descrição do problema como um observador humano. Reconhece que a realidade é complexa e vai em busca de auxílio. Procura ou não um facilitador que é um sujeito visto como ‘helper’. Inicia-se, ou não, um processo de interação entre observadores. Três quadros podem ser vislumbrados dependendo da postura que os atores assumem.

No primeiro quadro, o facilitador assume uma postura centrada em seus instrumentos, nos seus conhecimentos e na sua metodologia. Se a sua postura for empirista acreditará na objetividade dos modelos e buscará uma solução ótima. Pode até resolver o problema errado porque a percepção da sua realidade é diferente da postura do decisor. Pode também julgar que os conhecimentos técnicos que o decisor tem sobre o problema são inferiores aos que ele tem e julga ser conveniente adotar uma postura normativista ou prescritivista no sentido de ditar as soluções. Neste caso, pode ter como

resultado a não adoção de sua solução porque o decisor não tem a mesma percepção e pode não haver a necessária aprendizagem. O primeiro quadro adota uma filosofia centrada no facilitador.

No segundo quadro, o decisor tem duas posturas: na primeira julga-se suficientemente preparado e auto-suficiente para decidir sozinho. Decide com a percepção que tem do problema e corre o risco de não levar em conta todas as implicações da complexidade. Pode não conseguir implementar a solução ou sofrer pressões insuportáveis dos agidos. Mas, ele pode também procurar o facilitador. Agora, entra em cena a postura do facilitador em relação ao decisor ou ainda a postura do decisor sobre o seu próprio problema. Se o facilitador centrar o seu diagnóstico apenas na visão do decisor ou se limitar a coletar as impressões do decisor, centrará as soluções no decisor. Corre o risco de nada acrescentar ao esclarecimento do problema e o resultado não ser satisfatório ou até levar o decisor à decepção. Se o decisor adotar uma postura de que só ele sabe tudo sobre o problema, buscará no facilitador apenas uma justificativa para a sua tomada de decisão. Novamente, corre o risco de não se dar bem. Este é um quadro onde o pólo absoluto é o decisor.

No terceiro quadro o facilitador e o decisor colocam-se no mesmo nível, interagem e aprendem sobre o problema. O problema é formulado gradativamente, trazem-se novos elementos para dentro do quadro decisório, existe recursividade de fases e não há respostas absolutas. Tem-se, então, um processo de apoio à decisão centrado em uma relação. Esta, visa desabsolutizar os pólos de relação existentes no primeiro e no segundo quadro. Ocorre nesta relação o que Becker chama de dialetização [41, p. 10]. Nenhum dos dois pólos tem hegemonia prévia. O decisor tem uma bagagem e o facilitador também tem a sua. Obviamente são bagagens diferenciadas que entram em relação.

É interessante observar que na visão de Piaget os dois primeiros quadros seriam absolutamente negados. Mas, os construtivistas dizem que deve-se resgatar algo de bom em cada quadro. Acontece que no primeiro quadro, centrado sobre o facilitador, existe um conteúdo científico sistematizado por diversas ciências (Matemática,



Engenharia, Estatística, Psicologia, Filosofia, Economia, Administração e outras) ou na forma de conceitos e modelos que confere autoridade ao facilitador. No segundo quadro, existe a experiência de vida e um saber construído dentro de um campo de atividades do decisor. O que o construtivismo faz, então, é negar o autoritarismo do saber absoluto que se deriva do primeiro quadro e negar a ignorância absoluta atribuída a um decisor, bem como, a subserviência e inanição que dali se transfere a um decisor em busca de ajuda.

Dada a importância da aprendizagem para o crescimento do conhecimento sobre um problema, aborda-se agora a aprendizagem como elemento chave do construtivismo.

#### 3.4.2.2.2 A Aprendizagem

Yu e Zhang [263, p. 523] demonstram que para se achar uma solução satisfatória para um problema exige-se um conjunto específico de habilidades composto por idéias, conhecimento, informações e perícias. Quando os atores envolvidos na decisão acham que já adquiriram e dominaram um conjunto de habilidades devidamente percebido, vão sentir-se suficientemente confiantes para decidir.

Existem duas formas para se adquirir um conjunto de habilidades adequado para aceitar o desafio da decisão. Uma forma é a experiência e a outra a aprendizagem. Através das duas adquire-se informações e conhecimento. Um ator percebe diante de cada evento decisório qual é a coleção de habilidades que é requerida para resolver o problema de forma mais satisfatória. Quando ele percebe que nos seus domínios habituais não estão reunidas as devidas competências, ele vai buscar a expansão de seus domínios habituais.

A experiência, como forma de adquirir habilidades, funciona muito bem para problemas considerados '*mansos ou fáceis*'. Para o tipo de problema '*difícil ou ruim*' a experiência não funciona porque a repetição não existe. Cada problema é como o rio que, em um determinado lugar em nenhum instante futuro, voltará a ser o mesmo

porque as águas que passam são sempre outras. Os atores que se debruçam sobre um problema deste tipo, contudo, precisam aprender sobre o mesmo para adquirirem um conjunto de competências ou habilidades que venha a tornar o problema mais claro.

Portanto, a aprendizagem sobre um problema não é favorecida pelos métodos conhecidos como 'hard' [62]. Por outro lado, ela é um imperativo para os problemas considerados 'difíceis ou ruins'.

O processo de apoio à decisão pelo caminho construtivista não busca uma solução ótima. Este objetivo é decorrente da filosofia de aprendizagem. Duffy e Jonassen [84, p. 10] afirmam que o objetivo da busca da aprendizagem não é assegurar que os indivíduos saibam determinadas coisas, mas que vejam como construir interpretações plausíveis de si mesmos usando instrumentos que foram desenvolvidos com eles mesmos. Plausibilidade inclui perspectivas alternativas e interpretações alternativas ou diferenciadas. Assim como todas as interpretações ou construções sobre uma mesma realidade não são iguais, não se pode presumir que exista uma única perspectiva ou uma só correta interpretação.

A abordagem multicritérios de apoio à decisão direciona todos os esforços para a construção do modelo do processo decisório segundo o juízo de valor dos decisores para, então, proceder a avaliação. Este modelo deve permitir aos atores observar os resultados de suas preferências, anseios, percepções e julgamentos em relação ao contexto decisório. Outro aspecto importante, levantado por Martins [173], é a possibilidade de um ator rever seus juízos e avaliar os resultados globais em função de seu aprendizado com o problema. A metodologia permite incluir as alterações que podem ocorrer no meio externo e modificar as circunstâncias do mesmo.

No processo de apoio à decisão é preciso distinguir dois tipos de aprendizagem. A aprendizagem individual trata de como cada indivíduo aprende. Quando um problema é construído entre o facilitador e um decisor ou por um grupo de diversos intervenientes, ocorre a aprendizagem grupal. Distinguir os dois processos é importante. Cabe ao facilitador selecionar instrumentos que favoreçam a boa construção do problema.

Este é um dos pontos marcantes que orienta e define os rumos do presente trabalho. Na primeira fase de estruturação procurar-se-á usar ao máximo a aprendizagem individual e grupal para construir o problema da microbacia. Isto deve persistir na fase de avaliação na medida em que se busca incorporar no modelo as preferências dos decisores.

### 3.4.3 As Problemáticas do Apoio à Decisão

Entende-se por problemática como um conjunto de questões básicas do contexto decisório no qual o problema em estudo está inserido. Para Roy [214, p. 75], a escolha da problemática está intimamente ligada a cada fase do processo de apoio à decisão. Esta escolha cabe ao facilitador. A problemática informa a postura que o sujeito assume diante da situação encontrada e na qual vai fazer uma intervenção.

Bana e Costa [22] propôs uma classificação das problemáticas em: 1) Problemáticas vinculadas à fase de estruturação; 2) Problemáticas vinculadas à fase de avaliação.

As problemáticas da fase de estruturação do problema são:

- Problemática da decisão;
- Problemática do apoio à decisão;
- Problemática da formulação/estruturação do processo de decisão; e,
- Problemática da construção de ações.

Por sua vez, as problemáticas da fase de avaliação são:

- Problemática de avaliação absoluta e de avaliação relativa;
- Problemática técnica da triagem: P.β;
- Problemática técnica da escolha: P.α;
- Problemática técnica da ordenação: P.γ; e,
- Problemática técnica da rejeição ou da aceitação.

Apresentar-se-ão rapidamente os sentidos destas problemáticas para a presente tese, sem esgotar o assunto, uma vez que este assunto foi abordado com profundidade por Bana e Costa [22] e, posteriormente, pelas teses de mestrado de Zanella [265] e Dutra [85].

✓ Problemática da decisão:

Esta refere-se à pesquisa das questões que desencadearam o quadro de insatisfação diante do problema enfrentado. Envolve, portanto, a busca da compreensão das variáveis que estão presentes no atual contexto decisório. No levantamento inicial, emergem os atores que estão envolvidos no processo. Cabe ao facilitador identificar o problema e instalar um processo de estudo.

✓ Problemática do apoio à decisão:

Refere-se à forma como o facilitador vai orientar a sua atividade em cada etapa do processo decisório. Nesta problemática se insere a postura que o facilitador assume. Esta deve ser interativa, construtiva e de aprendizagem.

✓ Problemática da formulação/estruturação do processo de decisão:

Esta problemática significa a evolução da problemática da decisão. Consta da definição clara do problema, da definição da problemática técnica a ser utilizada, da estruturação da arborescência de pontos de vista e da operacionalização da árvore de pontos de vista. Quando esta problemática estiver estruturada, o facilitador volta-se para as problemáticas de avaliação.

✓ Problemática da construção de ações:

Em geral, o processo de apoio à decisão precisa avaliar ações ou alternativas que contribuam para minorar a situação problemática. Cabe à problemática da construção de ações, através de um processo de imaginação e criatividade, criar estas ações.

Até aqui foram mostradas as problemáticas da fase de estruturação do

problema que na tese serão objeto do capítulo 4. Mas, é necessário enquadrar agora a proposta de avaliação das ações. Esta é uma temática que será desenvolvida nos capítulos 5 e 6.

Uma vez estruturado o problema, tendo-se levado em conta os valores dos agricultores e da sociedade e existindo um conjunto de ações potenciais, *como deve ser pesquisado agora o problema ?*

Surgem alguns possíveis caminhos que aqui podem ser meramente especulativos.

- Avaliar as ações em termos relativos ou absolutos...
- Ordenar as ações ou somente escolher uma ou algumas delas...
- Aceitar ou rejeitar ações.

Bana e Costa [20, p. 30] chama este problema de decisão do caminho como *problemática técnica*. Este caminho representa uma escolha que o facilitador tem que fazer para poder chegar a recomendações para o decisor. O objetivo é pois encontrar um modelo de auxílio à decisão que, em explorando as preferências de um ou um grupo de atores, permita uma boa construção do problema e a obtenção de uma ou várias recomendações.

Pode-se caracterizar o processo de apoio à decisão como atividade ligada à exploração das preferências do decisor. Mas, uma preferência é algo muito intimamente ligado às pessoas, sendo que pessoas diferentes têm preferências diferentes. Na metodologia que se propõe, as preferências não são meramente descritas, mas sim construídas desde a estruturação até ao final da avaliação. Precisa-se, contudo, optar por uma *problemática técnica*.

#### ✓ Uma Avaliação Absoluta e Relativa:

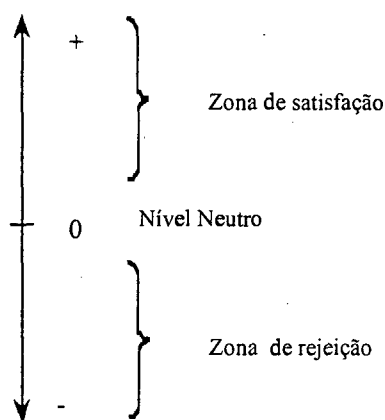
Separam-se as análises dos dois tipos de avaliação.

A *problemática de avaliação absoluta* consiste em orientar o estudo no sentido de obter uma informação intrínseca sobre cada ação em relação a uma ou

diversas normas. Neste processo, cada ação potencial ou alternativa é comparada com um conjunto de padrões ou normas desenvolvidas de forma independente, ou seja, não considerando as outras alternativas existentes.

Em função do padrão existe uma triagem. A triagem aloca as ações em categorias multidimensionais. Para isto, podem ser usados padrões de referência multidimensional sendo necessário definir-se uma escala unidimensional. Deve-se lembrar que a avaliação absoluta é feita comparando-se a ação com um padrão de referência criado.

FIGURA 3.3 - Escala Bipolar de Valor. [Fonte: Bana e Costa, 22].

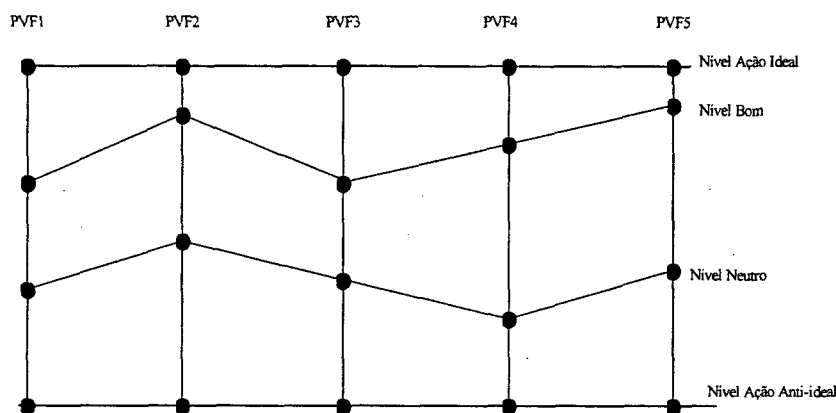


Cria-se, em primeiro lugar, uma escala unidimensional. Define-se uma zona de preferência chamada **neutro**. Esta, segundo Bana e Costa [22], é um nível da escala que permite que as ações sejam colocadas em duas zonas de preferência absoluta: uma zona de preferência positiva é a *zona de satisfação global*, ou seja, uma região em que fica a ação quando o impacto da mesma é melhor do que o nível neutro; e a outra região é conhecida como *zona de rejeição global* ou zona de preferência negativa, quando o nível neutro é melhor do que o impacto da ação. É construída uma escala bipolar de valor, vista na figura 3.3.

Um nível neutro é um impacto considerado nem favorável nem desfavorável em termos de um Ponto de Vista e corresponde por definição ao zero de uma escala bipolar de valor, conforme Rescher apud Bana e Costa e Silva [25, pg. 123].

Esta escala bipolar é feita para cada dimensão ou Ponto de Vista. É estabelecida uma zona de neutralidade em torno de um padrão de referência chamado de nível neutro, onde há preferência nula. Isto é feito de forma multidimensional. Existirá, então, uma ação fictícia que tem seus impactos neutros em todas as dimensões consideradas. A região acima do nível neutro é a *Zona de atratividade forte*, e a zona abaixo do nível neutro é a *Zona de fraca atratividade*. Bana e Costa [22] propôs a técnica do **Robô Neutro** que usa a construção de um padrão multidimensional de referência neutro. Da mesma forma, pode-se usar a técnica dos Robôs múltiplos que constrói um perfil multicritérios para cada ação potencial.

Figura 3.4 - Perfil de ações com impacto de atratividade equivalente



A técnica dos Robôs Múltiplos permite fazer a triagem das ações. A figura 3.4 ilustra a possibilidade de se usar um perfil multicritérios, isto é, uma análise do perfil de impactos em cada dimensão. Mas deve-se notar que, pelo fato de não se saber as taxas de harmonização dos diversos pontos de vistas, não se pode ainda fazer uma avaliação global.

Bom e Neutro são ações que têm níveis de atratividade iguais em todos os PVFs para tornar as escalas comparáveis. Outra nota que deve ser feita é quanto à Zona de Rejeição que se viu na figura 3.3. A rejeição aqui não significa que uma ação deve ser excluída, mas apenas que esta ação é de baixa atratividade neste critério. Se uma ação real fosse enquadrada no gráfico da figura 3.4 os seus impactos poderiam ora estar acima do nível bom em um PVF e ora abaixo do nível neutro em outro PVF.

Comparado com outra ação real poder-se-ia de forma global estabelecer uma referência entre elas sem mesmo se saber o peso de cada PVF.

O Robô de Referência serve para referencial de comparação de ações. Normalmente, é usado o nível Bom para isto. Mas, é possível usar-se um robô de excelência como a ação ideal.

A *problemática de avaliação relativa* aplica-se quando as ações do conjunto A são comparadas uma às outras em função de seus méritos relativos. Busca-se obter informações sobre o valor relativo de cada ação em relação às outras. Avalia-se ainda cada ação do conjunto A em relação ao conjunto de todas as outras ações, ou para escolher uma ação, ou obter um arranjo relativo das ações ou saber a posição de uma ação dentro de um arranjo.

✓ Problemática técnica da triagem: P.β

Esta é uma forma de operacionalização da avaliação absoluta. Já foi visto que na avaliação absoluta cada ação potencial é comparada com padrões de referência previamente estabelecidos. Para operacionalizar isto é usado um procedimento caracterizado pela problemática técnica de triagem - P.β. Esta notação foi criada por Roy [214]. Conforme Ensslin e Zanella [101], esta problemática procura separar as ações (ou somente uma ação) do conjunto A de ações potenciais alocando-as em categorias claramente definidas. Este procedimento faz uma pré-qualificação das ações porque permite determinar quais ações serão rejeitadas ou aceitas. Posteriormente, a avaliação relativa permite estudar melhor as vantagens de uma ação em relação às outras.

A técnica da triagem classifica as ações em categorias geralmente subdivididas em quatro: a) *Triagem nominal*: classifica com base nominal sem haver ordem entre as categorias. Ex. Alunos de um colégio dos quais alguns são inscritos para jogar futebol, outros para jogar tênis, etc; b) *Triagem ordinal*: define categorias com estrutura de ordem. Ex. Participantes de um curso, no qual há os aprovados e os



reprovados. Contudo, não existe uma ordem de classificação dos aprovados ou dos reprovados; c) *Triagem Limite*: é feita com base em fronteiras de categorias. Ex. Há três categorias de altura de mulheres sendo que a primeira vai de 1,50 a 1,65 m, a segunda de 1,65 a 1,80 m, e a terceira de 1,80 a 1,95 m; uma jovem com 1,70 m de altura se enquadra na segunda categoria. d) *Triagem por elementos típicos*: há padrões de referência comum nos elementos. Ex. Um botânico examina uma planta desconhecida e tenta associar as características das folhas, flores e frutos com as características de classes de plantas conhecidas.

✓ Problemática técnica da escolha:  $P.\alpha$

Compara-se, nesta problemática, as ações umas com as outras para se obter uma escolha ou uma ordenação. Portanto, tem-se aí uma avaliação relativa, mas por esta razão, estes resultados são mais instáveis se forem incluídas ou excluídas novas ações.

A problemática técnica da Escolha -  $P.\alpha$  é talvez a mais comum de todas. Esta, segundo Bana e Costa [22], apresenta dois tipos de escolha: a escolha de  $k$  Ações entre  $A - P.K/n$ , ou seja, escolhe-se alguns entre um grupo de escolhidos; e a outra é a problemática técnica da escolha sucessiva  $A - P.\alpha \times K$ , ou seja, escolhe-se uma sucessão de  $k$  melhores ações em uma seqüência.

A problemática técnica da Escolha -  $(P.\alpha)$  consiste em adotar um procedimento de seleção de ações satisfatórias e de acordo com o sistema de valores dos atores. Dado um conjunto  $A$  de ações, define-se um subconjunto  $A'$ , o mais restrito possível, de tal modo que para cada ação de  $A \setminus A'$  exista uma ação de  $A'$  que lhe é estritamente preferível de acordo com os julgamentos do decisor ou, ainda, que o decisor as julgue suficientemente satisfatórias para abandonar as ações de  $A \setminus A'$ . O facilitador deve encaminhar convenientemente esta avaliação de modo a seguir estritamente as preferências do decisor.

✓ Problemática técnica da ordenação:  $P.\gamma$

Neste caso, procura-se a ordenação completa ou parcial das ações de  $A$  por ordem decrescente de preferência dos decisores segundo um procedimento de 'ranking'. As ações são comparadas entre si sendo, portanto, uma avaliação relativa.

✓ Problemática técnica da rejeição ou aceitação:

Esta problemática pode existir tanto na avaliação absoluta quanto na relativa. Quando surge em uma avaliação absoluta, vem associado a técnicas de triagem. Neste caso, identifica-se as categorias que são aceitas e a categoria que se rejeita. Precisa existir o critério de rejeição e que é determinado por um padrão de performance abaixo do qual não se aceita nenhuma ação.

A rejeição relativa surge, normalmente, quando após ser definido um critério de rejeição absoluta, existir um número de ações rejeitadas acima do estabelecido pelos decisores. Precisa haver uma rejeição relativa. Usa-se a problemática técnica da escolha de  $k$  ações de um conjunto  $A$  ( $P.k/n$ ).

No presente trabalho, existem todas as problemáticas da estruturação, ou seja, a problemática da decisão, a problemática do apoio à decisão, a problemática da formulação/estruturação do processo de decisão e a problemática da construção de ações. A problemática de avaliação presente na avaliação final é a problemática da ordenação.

#### 3.4.4 Princípios e Conceitos Fundamentais do MCDA

Para que se entenda as operações que falta realizar no presente trabalho, é necessário colocar alguns conceitos fundamentais da teoria do MCDA. Dado um conjunto  $A$  de ações onde é preciso ou selecionar, ou ordenar, ou descrever, ou rejeitar relativamente, ou ainda escolher uma ação, há, segundo Jacques-Lagrèze [142], os seguintes conceitos.

1. **Dominância** - uma ação  $a$  domina uma ação  $b$  se  $a$  é pelo menos tão boa quanto  $b$  para todos os critérios ou pontos de vistas considerados e se for claramente melhor do que  $b$  para pelo menos um critério ou Ponto de Vista. Este conceito de dominância vem da Economia e deve-se a Pareto.

2. **Solução eficiente** - uma ação  $a$  é dita eficiente se não existir uma ação  $b$  do conjunto  $A$  considerado que domine  $a$ . Num problema decisório somente interessam as soluções eficientes.

3. **Conjunto eficiente** - este é o conjunto de soluções eficientes. O conjunto eficiente é conhecido na literatura como o conjunto de Pareto.

#### 4. Valor ou utilidade

Para cada possível curso de ação que o decisor pode seguir é preciso derivar um escore numérico para medir a atratividade que ele representa para o decisor. Se a decisão não envolve risco e incerteza a literatura se refere a este escore como *valor* do curso de ação. Mas, quando a decisão envolve risco e incerteza, a literatura se refere a este escore do curso de ação como *utilidade* [129, p. 9].

5. **Critério ou Ponto de Vista** - o critério constitui a base para a avaliação e é o parâmetro com o qual se pode representar a preferência entre alternativas. Matematicamente, o critério é representado por uma função de valor. Deste modo se o critério for único e existir um conjunto  $A$  de alternativas  $a$ , o critério é constituído por uma função  $g$  tal que

$a'$  é preferível a  $a$  se e somente se  $g(a') > g(a)$  ou

$a'$  é indiferente a  $a$  se e somente se  $g(a') = g(a)$

Existe um problema matemático definido para achar  $a'' \in A$  tal que

$$g(a'') \geq g(a) \quad \forall a \in A$$

Em um contexto de multicritérios considera-se que existe uma família de critérios  $M$  e tem-se, então, um conjunto  $G$  de funções, tal que

$$G = \{g_j : j \in I\} \text{ onde } |I| = M$$

$I$  é, então, um conjunto finito que pode identificar cada critério.

Para cada critério  $g_j$ ,  $g_j \in G$  identifica-se uma escala  $E_j$ ,  $j \in I$  ou um conjunto de avaliações, cardinal ou ordinal, discreta ou contínua. O conceito de critério é usado para problemas discretos enquanto que para problemas contínuos usa-se o termo função objetivo.

**6. Imagem de  $A$  no espaço de critérios** - cada elemento  $a$  de  $A$  pode ser representado em  $R^m$  (onde  $R$  é um conjunto de números reais) por um ponto com coordenadas:

$$g_1(a), g_2(a), \dots, g_m(a).$$

O conjunto de pontos obtidos é, então, a imagem de  $A$  no espaço de critérios. Os pontos da imagem de  $A$  são conhecimentos como ações ou alternativas se eles correspondem a uma solução real (factível) do problema estudado.

**7. Solução ideal** - é dado pelo elemento  $a$ ,  $a \in A$ , que atinge a melhor avaliação possível em cada critério. Na prática é difícil que em algum problema real a solução ideal coincida com alguma ação real.

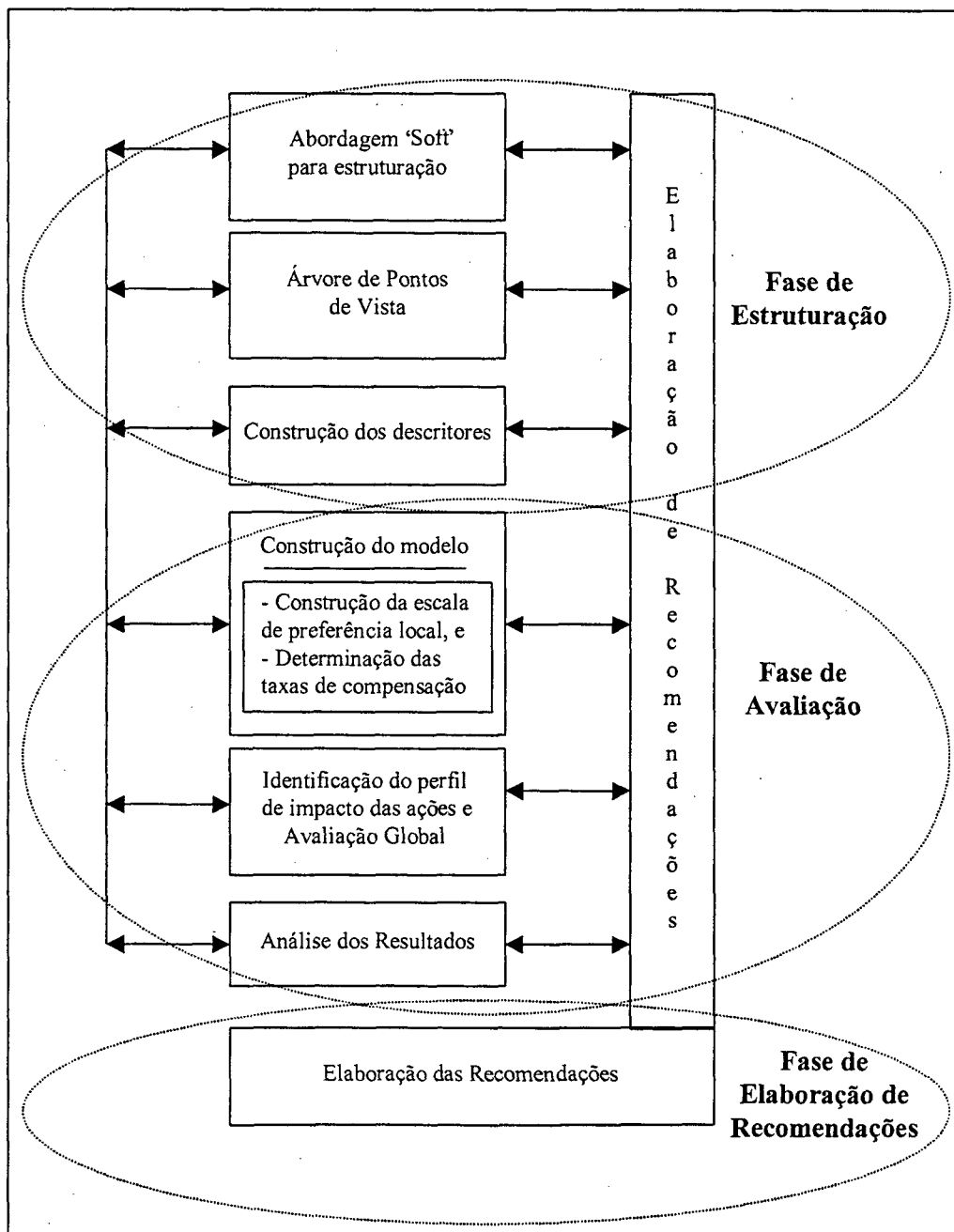
**8. Trade-off** - é uma função  $w_{ij}$  que mede para cada valor assumido por  $g$  no espaço de critérios o aumento que o decisor pretende obter no critério  $g_j$  para compensar uma perda no critério  $g_i$ . Isto só é válido para métodos que admitem a compensação entre critérios.

**9. Descritor** - é uma medida que fornece a base de avaliação para se avaliar os níveis de impacto das ações e por consequência os níveis de atingimento dos objetivos. Este conceito é mais detalhado mais adiante.

### 3.5 FASES DO PROCESSO DE APOIO À DECISÃO

Tendo em vista que uma parte significativa do referencial teórico e do método será abordada nos Capítulos 4, 5 e 6, é importante que se visualize agora o esquema geral de funcionamento de um processo de apoio à decisão para que se possa acompanhar os próximos passos

FIGURA 3. 5. Esquema geral das fases do processo de apoio à decisão. [Fonte: Bana e Costa, apud Ensslin (105, p. 2)].



Bana e Costa [20] sugeriu as três fases representadas por Ensslin [105, p. 2]. Este é um esquema do processo decisório, sob a perspectiva do MCDA, que se reapresenta aqui para possibilitar uma visão geral (Ver figura 3. 5).

### 3.5.1 Fase de Estruturação

Não se pode iniciar a abordagem de um problema complexo ou difícil pela discussão das alternativas de ações existentes para resolvê-lo. Inicia-se pela discussão dos valores que estão em jogo [156]. Por esta razão, precisa-se construir um modelo formalizado, mas especialmente, aceito pelos atores envolvidos.

Como se mostra na figura 3.5, a estruturação consiste em três etapas: a) Definição do problema através de uma abordagem 'soft' de estruturação que, no presente caso, lança mão de mapas cognitivos; b) Construção de uma árvore de Pontos de Vista Fundamentais que é feita a partir dos mapas cognitivos e que representa os valores relevantes que estão presentes no problema; c) Operacionalização dos Pontos de Vista Fundamentais através da construção de descritores que, posteriormente, servem para proceder a avaliação.

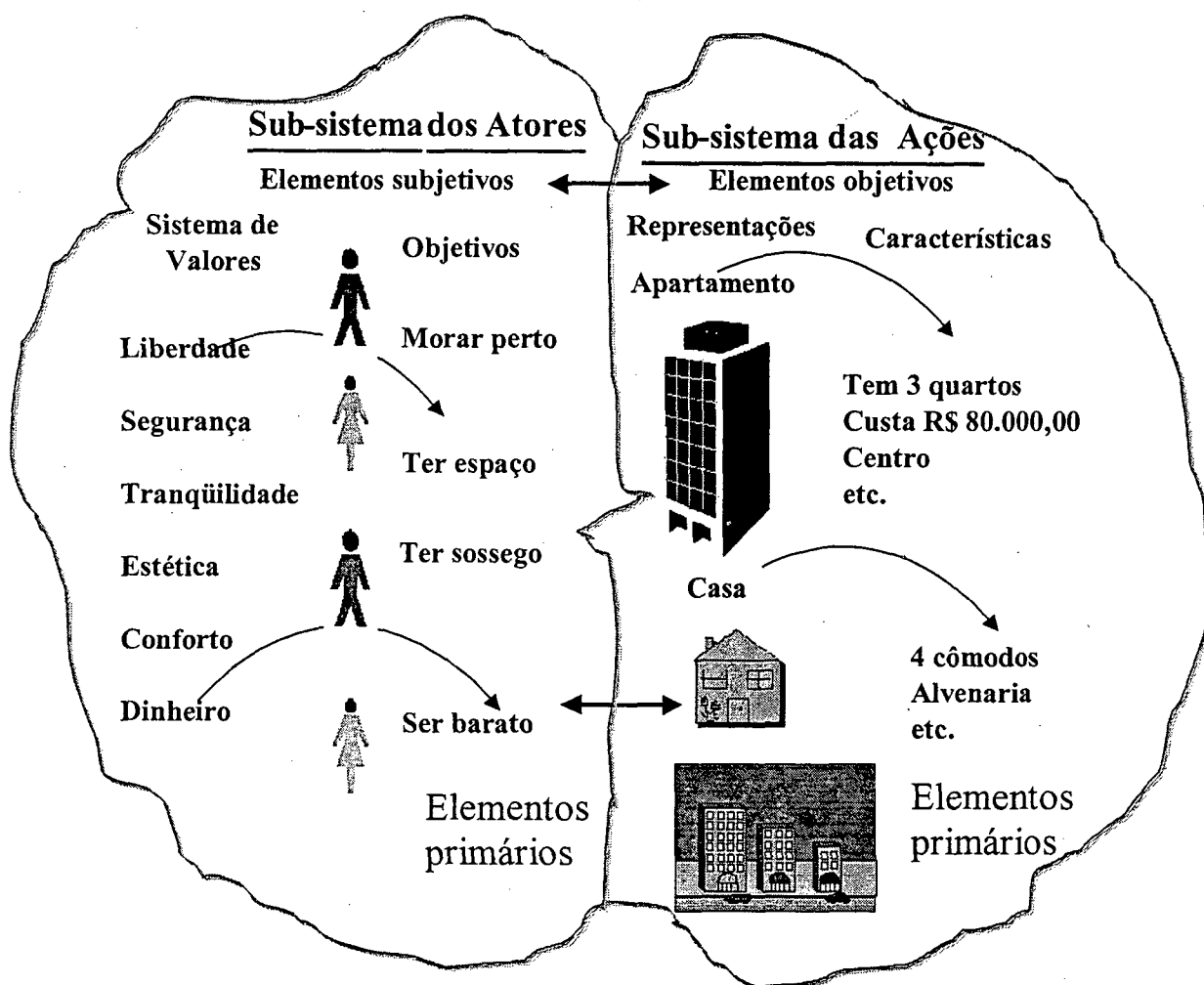
A etapa central desta fase representa também a opção por uma abordagem específica de estruturação como será melhor visto no Capítulo 4. Opta-se, neste trabalho, pela abordagem de estruturação por Pontos de Vista Fundamentais criada por Bana e Costa [20 p. 108].

A revelação dos Pontos de Vista Fundamentais representa, portanto, a tarefa que produz os elementos básicos da estrutura do problema. Eles surgem da identificação e da análise dos valores dos atores que se manifestam através dos seus objetivos, mas também da análise das características das ações.

Bana e Costa [23] afirma que do estudo da interação dos dois subsistemas, dos atores e das ações, é que surgem os elementos primários de avaliação. Surge, então, uma representação que, uma vez aceita pelos atores, permitirá a avaliação.

Esta idéia de um sistema que representa o ambiente de decisão com o sub-sistema dos atores e o sub-sistema das ações foi extraída por Bana e Costa de um trabalho de White [23]. Procurou-se, neste trabalho, exemplificar como surgem os elementos primários de avaliação de modo que se compreenda de forma prática o ambiente de decisão e a base de estruturação (Ver figura 3.6) .

FIGURA 3. 6. O ambiente da decisão e a base de estruturação



A ilustração apresenta o sistema de valores e objetivos de atores que pretendem adquirir uma residência. Enquanto o sistema de valores é expresso pelos objetivos de morar perto do trabalho, ter espaço, ter sossego, ser econômico, as características das ações propostas são de um apartamento com 3 quartos, a um preço

de R\$ 80.000,00, com localização no Centro, e de uma casa com 4 cômodos, de alvenaria, etc.. Aparentemente, é um procedimento simples levantar os valores dos atores e as características das ações mas, em problemas complexos, não se consegue fazer isto sem procedimentos formais bem estabelecidos.

Ainda na figura 3.6 pode-se observar que da parte do sub-sistema dos atores provém elementos subjetivos e da parte do sub-sistema das ações provém elementos objetivos. Estes aspectos da subjetividade e da objetividade foram analisados nas convicções subjacentes a este trabalho.

Com a construção da arborescência dos pontos de vistas fundamentais não se esgota a estruturação propriamente dita. É preciso construir uma função operacional sobre cada um dos pontos de vista fundamentais para que se possa compreender o complexo ambiente de decisão. É a função operacional que clarifica o significado de cada Ponto de Vista. Isto o torna mais inteligível, especialmente, quando mais de um ator está presente. Keeney [156] observa que a construção dos 'attributes' (descritores) pode levar à geração de ações desejáveis e isto será praticado no capítulo 6.

Um *descriptor* é um conjunto de níveis de impacto associado a um Ponto de Vista Fundamental  $j$ , denotado por  $N_j$ , utilizado para descrever as possíveis conseqüências [20]. Cada nível de impacto deste descriptor é denotado por  $N_{k,j}$ , e corresponde a representação do impacto de uma ação ideal, de forma que ao se comparar dois níveis quaisquer do descriptor se obtenha uma diferenciação clara dos elementos primários que estão envolvidos neste Ponto de Vista Fundamental. Henig e Buchanan [132, p. 3], apropriadamente, afirmam que os descritores são a ponte entre as ações e os pontos de vistas.

Para que um  $PVF_j$  seja operacionalizável é preciso que esteja associado a ele um conjunto de níveis de impacto bem definidos que constituam uma *escala de preferência local*. Este conjunto deve ter um pré-ordenamento completo de forma a se ter uma ordem dos níveis de impacto classificados pela sua atratividade, conforme Ensslin e Corrêa [102].



Em resumo tendo-se identificado uma família "requisita" de pontos de vista fundamentais  $F = \{PV_j, j=1, \dots, n\}$  precisa-se construir para cada Ponto de Vista  $PV_j$  ( $j=1, \dots, n$ ) um *modelo de impacto* para descrever operacionalmente, quantitativamente ou qualitativamente, o grau com que os valores tornados explícitos pelo  $PV_j$  possam ser satisfeitos. Para desenvolver tal modelo para um Ponto de Vista Fundamental  $PV_j$ , precisa-se:

1. Identificar ou construir um conjunto de níveis de impacto  $X_j$  (um descritor) que sirva para descrever os impactos prováveis das ações potenciais com respeito a  $PV_j$ ,
2. Determinar uma ordem estrita fraca  $\succ_j$  que modele a atratividade local (em termos de  $PV_j$ ) dos níveis de  $X_j$  para um Decisor. Esta ordem ( $X_j, \succ_j$ ) define uma escala de impacto ordinal em  $\mathcal{R}$ .

Para operacionalizar um Ponto de Vista Fundamental é preciso definir o impacto de uma ação potencial no Ponto de Vista Fundamental. Por isto um descritor serve também para fazer a função de indicador de impacto da ação sobre o Ponto de Vista Fundamental.

O Capítulo 4 detalhará o processo de captação do sistema de valores, a construção dos Pontos de Vista Fundamentais e dos Descritores.

### 3.5.2 Fase de avaliação

O encaminhamento da avaliação segue o esquema geral da figura 3.5. Os passos da avaliação são os seguintes: criar escalas cardinais para os descritores construindo funções de valor, identificar as taxas de compensação, avaliar a situação atual, identificar ações de aperfeiçoamento (estratégias) e analisar e avaliar as ações.

Já houve referência, neste texto, ao fato de a avaliação ser completamente

baseada nas preferências do (s) decisor (es). Vincke [251] aborda alguns princípios básicos de modelagem de preferências sobre os quais não se pretende aprofundar aqui. Bana e Costa [19, p. 303] refere-se a três processos de modelagem de preferências que são usados, mas que levam a três tipos de abordagens diferentes que são os seguintes:

1. Abordagem do julgamento local interativo
2. Abordagem do critério único de síntese
3. Abordagem da subordinação de síntese

O modelo do *julgamento local interativo* faz a modelização das preferências por um processo alternado de cálculo e interações com o decisor. Assim mesmo, muitos métodos interativos convergem para uma solução independentemente do decisor. A abordagem do *critério único de síntese* modela as preferências construindo uma função de agregação, como se verá a seguir. A abordagem de *subordinação de síntese* constrói uma relação binária sobre o conjunto de ações A, chamada de relação de subordinação (S). Segundo Belton [47, p. 65], a escola 'outranking', que usa o modelo de subordinação, rejeita a noção de que todas as alternativas são comparáveis.

Interessa aqui a abordagem do critério único de síntese, onde se encontra a função de agregação aditiva. Os modelos de funções de valor representam o perfil de escores de uma ação ou alternativa através de um número normalizado de 0 a 1. Os limites 0 e 1, conforme Beinat [44, p. 25], são valores associados a dois perfis de escores reais ou hipotéticos que representam a melhor e a pior situação levada em conta.

Para que se possa obter o valor de cada alternativa precisa-se antes definir alguns passos:

1. Definir uma faixa de escores para cada PVF, ou seja, os descritores;
2. Avaliar as funções de valor de cada PVF;
3. Avaliar as taxas de compensação ou de harmonização, ou imperfeitamente chamadas de pesos;
4. Combinar os valores parciais ou locais em uma função de valor global.

Nos enfoques operacionais de valor ou utilidade as preferências

modeladas por critérios múltiplos são agregados em uma função única que mede as preferências globais de cada alternativa. Para Bana e Costa e Vincke [18, p. 9], a relação de preferência correspondente é sempre completa e transitiva.

As funções de valor podem ser agregadas, segundo Keeney [152], por um modelo aditivo ponderado, desde que algumas condições possam ser satisfeitas, ou agregadas por um modelo multiplicativo. O modelo clássico é o modelo aditivo de agregação linear. Neste, o valor global da ação  $a$  é igual ao somatório das taxas de harmonização de cada uma das ações consideradas.

Contudo, a agregação aditiva de funções individuais através de fatores de ponderação só é justificável em situações em que os Pontos de Vistas Fundamentais são preferencialmente independentes. Desta forma, cada escore ou taxa do PVF contribui de forma independente para um escore global de cada alternativa. Na prática, a independência preferencial significa que as preferências por algum nível do PVF não dependem do nível fixado para outros PVFs, de acordo com Von Wright [253, p. 141]. Somente nestas condições, tem sentido que se fale em preferência marginal. No caso de não se manter a independência preferencial entre PVFs precisa-se pensar em outro modelo de agregação.

Existem diversos tipos de testes de independência entre PVFs. Beinat [44 p. 38] refere-se aos modelos usados por Keeney e Raiffa, bem como por Dyer e Sarin. Efetivamente, o teste de independência precisa ser feito para independência preferencial ordinal e cardinal. Mesmo quando para dois PVFs não há independência ordinal ou cardinal não é necessário imediatamente rejeitar o modelo aditivo. Muitas vezes, a solução, simplesmente, é fundir os referidos PVFs.

### 3.5.2.1 Construção de Escalas de Valor Cardinais

Há diversos tipos de escalas que podem ser usadas. Stevens [240], identifica quatro tipos de escalas, ou seja, a escala nominal, a ordinal, de intervalo e de razão. A escala nominal é a mais primitiva denotando apenas um rótulo numérico. A

escala ordinal vem de ordenamento, ou seja, denota a ordem de um objeto em um conjunto. A escala de razão é formada por números cardinais e é a mais comum na Física. Permite representar as relações de igualdade, ordem, igualdade de intervalos e igualdade de razões. Os valores desta escala só podem ser transformados se cada valor for multiplicado por uma constante.

No presente caso, usa-se a escala de intervalos. Um intervalo representa a melhoria entre pontos que se quer comparar. Esta escala necessita que se arbitre um zero como origem e se adote a unidade como outro referencial, porque o que se compara são os intervalos entre pontos.

A partir dos descritores são determinados todos os níveis de impacto aceitáveis para cada Ponto de Vista Fundamental, o que permite definir um impacto para cada ação potencial  $a \in A$  como visto. No entanto, precisa-se construir sobre cada um dos pontos de vista fundamentais escalas de valor cardinais, o que permitirá a avaliação das ações potenciais.

São duas etapas básicas que precisam ser vencidas no uso das escalas decompostas. Primeiramente precisa-se construir as funções de valor e depois determinar os fatores de escala.

### 3.5.2.2 Construção das Funções de Valor

Diversos métodos foram propostos em Fishburn [115, p. 438] para construir as funções de valor. Os métodos mais comuns são o '*direct rating*', a *bissecção* e o MACBETH. Usa-se, neste trabalho, o MACBETH - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique, criado por Bana e Costa e Vansnick [31]. Este é definido pelos autores como 'uma abordagem interativa de medição cardinal de julgamentos com o fim de facilitar a medição dos graus de atratividade em processos decisórios'.

Neste trabalho, também será apresentado um processo de obtenção dos julgamentos do decisor e que envolve o mesmo mais dinamicamente. Usando duas

tabuletas de isopor, sobre as quais coloca-se o descritor com os níveis de impacto e uma régua gráfica e um conjunto de alfinetes coloridos, o decisor pessoalmente marca as categorias de julgamento semântico. O uso do MACBETH e deste método de obtenção dos julgamentos serão mais detalhados no Capítulo 5.

### 3.5.2.3 Definição das Taxas de Compensação

Nos métodos compensatórios são estabelecidos "trade-offs" ou taxas de substituição para que se possa derivar valores para os parâmetros (pesos) incluídos na regra de agregação que, geralmente, é aditiva. Estes parâmetros são *constantes de escala*, segundo Bana e Costa [25, p. 127], necessárias para medir-se de alguma forma as funções cardinais de critérios. Chama-se atenção que estes 'pesos' não tem valor absoluto e nem intrínseco e não tem sentido querer obtê-los sem referência às funções dos critérios. Este assunto também será detalhado no Capítulo 5.

### 3.5.2.4 Avaliação da Situação Atual da Microbacia

A ação potencial 'microbacia atual' ou 'situação status quo' será, finalmente, avaliada pelo modelo multicritérios. O grupo de decisores deverá indicar de forma informal em que nível dos descritores definidos para os PVFs' ocorrem os impactos

TABELA 3. 1 : Resultados gerais da microbacia de Rio do Cedro (Modelo)

| PVF   | Indicador de Impacto | Pontuação Local (a) | Taxa de Substituição (b) | Pontuação Global $c = a \times b$ |
|-------|----------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1     | $N_j$                | Escala Macbeth      | %                        |                                   |
| 2     |                      |                     |                          |                                   |
| ..... |                      |                     |                          |                                   |
| N     |                      |                     |                          |                                   |
|       |                      |                     | $\Sigma$                 |                                   |

A tabela 3.1 ilustra uma forma que pode ser usada para dar os resultados. A partir de um gráfico do perfil de impactos pode-se avaliar visualmente quais são os pontos de vista cujos impactos merecem mais atenção no desenho de estratégias de desenvolvimento futuro da microbacia.

#### 3.5.2.5 Identificação de Ações de Aperfeiçoamento (Estratégias)

Estratégias, de acordo com Leemhuis [166, p. 31], podem ser definidas como "caminhos para atingir um determinado objetivo". As estratégias, sem ter identificado bem os objetivos e sem ter as taxas de substituição entre tantos objetivos conflitantes, são um exercício infrutífero e de pouco valor real. Esta é a razão porque esta fase é um coroamento de uma longa preparação.

As estratégias a serem identificadas neste trabalho devem elevar os benefícios privados, ao mesmo tempo em que minoram os custos sociais. Desta forma, podem ser sugeridas mudanças na tecnologia de produção, no sistema de produção (uso da terra, combinações de atividades, uso da mão-de-obra), na área comercial, na segurança e no crescimento do negócio, no bem-estar familiar, ou ainda nas questões de interesses comunitários e da microbacia.

Estas novas estratégias serão identificadas com a participação dos decisores e de especialistas convidados. Uma vez listadas precisarão ser convertidas em ações potenciais e avaliadas.

#### 3.5.2.6 Análise e Avaliação das Novas Ações Potenciais

As novas estratégias darão origem a diversas ações potenciais. Isto significa que precisam ser reavaliados os impactos nos PVFs, tanto da área de interesse privada como da área de interesse público.

### 3.5.3 Fase de Proposição de Recomendações de Aperfeiçoamento

Esta é a terceira e última fase do trabalho, conforme mostrado na figura 3.5. A criação de um modelo de avaliação para uma microbacia precisa ensejar recomendações práticas para os atores de cada área de interesse. Espera-se que possam ser avaliadas ações concretas que ajudarão a orientar o rumo futuro do desenvolvimento da microbacia de Rio do Cedro ao mesmo tempo que sejam trazidos esclarecimentos sobre os reflexos que existirão sobre o meio ambiente a jusante da microbacia.

Ao invés destas recomendações serem meramente prescrições ou normas saídas de um manual técnico, elas terão passado pelo crivo e os julgamentos de um grupo de decisores, e terão passado pelo olho crítico de especialistas de algumas áreas.

---

## 4. A ESTRUTURA DO PROBLEMA

---

*...mas a coruja falou mais uma vez, antes que pudesse colocar a questão.*

*- Na verdade, são os humanos que têm visão limitada - comentou.*

*- Como assim ?*

*- Vocês não são capazes de ver mais de uma coisa de cada vez e têm a maior das dificuldades para ver como as coisas se interligam. Não conseguem ver que a natureza ligou os ideais humanos em uma cadeia indissolúvel.*

Steven Lukes em *A curiosa iluminação do Professor Caritat*, p.264

O objetivo deste capítulo é identificar os atores e apresentar a estrutura de valores destes para o contexto considerado. Isto permitirá saber as múltiplas dimensões envolvidas, quais são as variáveis que pesam na sua abordagem, qual a dimensão global do problema, como se descreve esta estrutura e, enfim, conhecer o problema.



#### 4.1. OS ATORES ENVOLVIDOS

As decisões são raramente influenciadas por uma pessoa somente, mesmo que a decisão caiba a apenas um decisor. Um decisor é alguém que precisa tomar uma decisão em circunstâncias que são muitas vezes complexas. No entanto, é comum que uma decisão seja influenciada por grupos, entidades e até uma comunidade.

O processo de tomada de decisão obrigatoriamente envolve atores, pessoas que, com base em seus valores, desejos, interesses e preferências, são intervenientes nas decisões. Segundo Roy [214, p. 42], tem-se a seguinte definição de ator:

*“Un individu ou un groupe d’individus est acteur d’un processus de décision si, par son système de valeurs, que ce soit au premier degré du fait des intentions de cet individu ou groupe d’individus ou au second degré par la manière dont il fait intervenir ceux d’autres individus, il influence directement ou indirectement la décision. De plus, pour qu’un groupe d’individus ( corps constitué ou collectivité) soit identifié comme un seul et même acteur, il faut que, relativement au processus, les systèmes de valeurs, systèmes informationnels et réseaux relationnels des divers membres du groupe n’aient pas à être différenciés”*

Um indivíduo (ou um grupo de indivíduos) é um ator de um processo de decisão se ele influencia direta ou indiretamente a decisão. Esta influência pode dar-se através de seu sistema de valores e, neste caso, isto será refletido pelas intenções do indivíduo ou grupo de indivíduos. Mas, ele pode tornar-se ator simplesmente pela maneira como ele faz os seus valores influenciar os outros indivíduos. Para que um grupo de indivíduos (através de um corpo constituído ou uma coletividade) possa ser identificado como um ator único, os seus membros terão que ter, em relação ao processo decisório, sistemas de informações, rede de relações e sistema de valores iguais.

#### 4.1.1 Os Tipos de Atores Existentes no Processo

É preciso distinguir os diversos atores do processo de decisão em termos das suas *funções*, isto é, pelo tipo e grau de intervenção de cada um deles e pelo seu poder de influenciar a tomada de decisões. Na literatura já se representou, figuradamente, os atores em uma distribuição ao longo de um eixo funcional [23, p. 11]. Este *eixo funcional* é representado pela figura 4.1:

FIGURA 4. 1 - Eixo funcional dos atores.

| <b>Agidos</b>    | <b>Intervenientes</b>  |
|------------------|------------------------|
| <b>Decisores</b> | <b>“ Facilitador ”</b> |
|                  | <b>“ Demandeur ”</b>   |

De acordo com Sfez, apud Bana e Costa [Ibidem.], colocam-se os *agidos* de um lado do eixo da representação, ou seja, todos aqueles (administrados, contribuintes, pessoas idosas, pessoal de uma empresa, estudantes de uma universidade, consumidores, etc.) que sofrem, de forma passiva, as conseqüências ( boas ou más) da implementação da decisão tomada. São também chamados de *terceiros*. Os outros são os *intervenientes* ou ‘*stakeholders*’ que participam do processo por ações intencionais visando fazer prevalecer as suas preferências. Os terceiros e os intervenientes são atores do processo decisório. Na figura 4.2, ver-se-á uma estrutura hierárquica relativa ao subsistema dos atores.

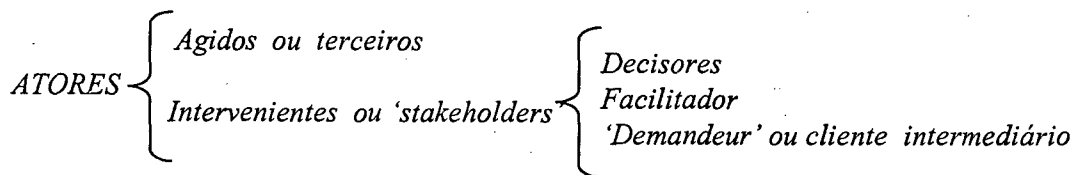
Os *terceiros* ou *agidos*, apesar de não se envolverem diretamente no processo decisório e sofrerem as conseqüências das decisões, podem, no entanto, exercer pressões sobre aqueles que interferem diretamente nas mesmas, mas sempre de forma indireta ou indutiva, portanto, nunca diretamente sobre o processo. Como exemplo, tome-se o caso dos moradores de uma rua de uma cidade, cujo prefeito determinou fazer um depósito de lixo em uma área de uma quadra próxima. Apesar de os mesmos serem os *agidos* do processo decisório, não terem poder de modificar a

decisão, os mesmos têm poder de pressão para interferir indiretamente através de abaixo-assinados, reuniões com vereadores, protestos e outros meios.

*Intervenientes* ou '*stakeholders*', segundo Roy [214, p. 5], são os atores que podem ser indivíduos, corpos constituídos ou coletividades, e que por sua intervenção, condicionam diretamente a decisão em função de seus sistemas de valores. São, enfim, os atores que tem um lugar à mesa das decisões.

A figura 4.2 representa uma estrutura hierárquica do subsistema dos atores.

FIGURA 4. 2 - Os atores



Pode-se definir o *decisor* como aquele (ou aqueles) a quem o processo decisório se destina e que tem o poder e a responsabilidade de ratificar uma decisão e assumir as conseqüências desta, sejam elas boas ou más.

O decisor, segundo Bana e Costa [32, p. 3]], terá pontos de vista, valores, opiniões e convicções a respeito da sua realidade. Terá que se envolver, além de manter e rever os seus valores, opiniões e convicções e continuamente atualizar os mesmos.

Keeney [156, p.56] diz que, em muitas situações complexas, não existe uma visão clara sobre quem são os decisores e quais são os processos de decisão. Querer a qualquer preço identificar o decisor de forma precisa, pode ser, em certos contextos de decisão, uma atitude irrealista.

Roy [ 214, p. 17] descreve o *facilitador* como um especialista que, ou de forma isolada, ou em equipe, trabalha como colaborador próximo de quem decide. Pode

ser, no entanto, desconhecido do decisor. Este especialista pode pertencer a um serviço de apoio a decisão que faz parte do Estado, poder pertencer a uma organização ou escritório de estudos especializados.

O facilitador precisa enxergar o problema de forma externa. Eden e outros [89, p. 14] observam que pessoas diferentes vêem problemas diferentes. Neste sentido, os problemas são criados e não natos. Por sua vez, pelo fato de as pessoas verem os problemas de forma diferente não significa que elas estejam erradas, mas apenas que o mesmo problema tem diversas causas e que cada pessoa foca em outra causa. Quando ela foca uma causa, pode ficar insistindo nesta, sem enxergar outros ângulos. Especialmente em problemas complexos, o decisor pode estar demasiadamente ansioso e envolvido, de modos que não vê escolhas. Neste caso, as saídas são visíveis apenas para quem olha de fora. Muitas vezes o que o facilitador pode fazer de mais útil é ajudar a mudar o problema do decisor.

Para Roy [214, p. 17) às vezes não é possível um contato direto entre o facilitador e o decisor. É comum, então, que este contato seja feito por um “*demandeur*” ou “*client*”, ou seja, um terceiro que intermedia a encomenda do estudo. Este provê os meios para conduzir os trabalhos. Outras vezes, há contato entre decisor e facilitador, mas, assim mesmo, existe um intermediário

No caso de não haver contato direto entre o decisor e o facilitador, este intermediário é normalmente um responsável hierárquico (diretor, secretário geral, diretor de produção, chefe de serviço...). Este deve ter a capacidade de mobilizar os recursos exigidos para os trabalhos e estar em comunicação com o decisor. Precisa apresentar o problema ao facilitador e ter o cuidado para não colocá-lo em um problema mal levantado, ou seja, isolado de seu contexto ou formulado segundo uma problemática inadaptada à inserção no processo de decisão. Neste caso, o *demandeur* seria o cliente e o decisor, o “detentor do problema”. Mas, mesmo que represente um decisor, ele não é o decisor.

Outro elemento que é envolvido nos problemas de planejamento é o *especialista*. Beinat [44, p. 14] afirma que, apesar de que o conhecimento formal possa

não estar disponível, especialistas na área podem normalmente fornecer percepções e seus julgamentos podem ser usados para preencher a lacuna entre a informação necessária e a informação disponível. Especialistas fornecem informações que dependem de conhecimento fatural, mas também da experiência, treinamento, habilidades e do conhecimento não formalizado.

#### 4.1.2 Os Atores no Problema de Rio do Cedro

No problema da microbacia, podem ser identificados dois tipos de interessados. De um lado, estão os agricultores, que fazem da terra o seu meio de vida e que têm os seus interesses privados de busca de mais renda e bem-estar para as suas famílias. Do outro lado, está o poder público, que representa a sociedade e que tem a função de fazer leis e implementá-las considerando os objetivos sociais maiores.

Desde logo, pode-se perceber que, sob o ponto de vista privado, os agricultores são os decisores. Sob o ponto de vista público e social, há uma situação mais difusa. Não se poderia, neste quadro, querer envolver os poderes federal, estadual e municipal. Como está-se tratando de desenvolvimento rural, vai-se limitar a questão aos parâmetros das leis existentes interpretando-se as mesmas sob a ótica técnica. Contudo, os interesses sociais estão representados sob a forma de legislação ambiental e de cunho social.

Teoricamente, os decisores da microbacia são todos os agricultores da área, mas quando se aborda um problema técnico que envolve cinco comunidades rurais, não seria viável ouvir a opinião individual sobre um problema coletivo. Desta forma, buscou-se a liderança formal da microbacia. Esta foi constituída por voto de todos os moradores por ocasião da criação da associação ou comitê. Em uma reunião do comitê em Teresópolis, em Agosto de 1997, oito (8) líderes foram destacados para representar a microbacia junto a este estudo e receberam delegação para decidirem. Os líderes estão assim distribuídos pela área: três (3) da Comunidade de Rio do Miguel, um (1) de Santa Cruz da Figueira, um (1) de Teresópolis, dois (2) da Comunidade de Rio do Cedro e um (1) de Barra do Rio do Cedro.

Foram envolvidos técnicos especializados da área de pesticidas, da área de manejo e conservação do solo, da área de saneamento do meio, de produção e comercialização de hortigranjeiros, conservação da flora e fauna, gerência do programa de microbacias, irrigação e outros, bem como a equipe de Extensionistas da EPAGRI que orienta os agricultores.

#### 4.2. OS VALORES E AS DECISÕES.

A forma como os atores influenciam a tomada de decisões é ditada pelos *sistemas de valores*, que representam e defendem, e pelas relações que entre eles se estabelecem. Os valores condicionam a formação dos objetivos, interesses e aspirações dos atores. Roy [214, p. 41] define sistema de valores como:

*" système de valeurs nous désignons le système qui sous-tend en profondeur et de façon plus implicite qu'explicite les jugements de valeurs d'un individu ou d'un groupe, qu'ils soient relatifs (meilleur, pire,...) ou absolus (bon, mauvais,...). Le système de valeurs conditionne l'émergence des préoccupations ainsi que la formation des objectifs et des normes qui sont fréquemment mis en avant pour justifier ou simplement hiérarchiser ces jugements de valeurs ainsi que les comportements qui en son l'expression la plus tangible. C'est pourquoi on parle parfois de système d'objectifs et de système de normes".*

O sistema de valores é um sistema que sustenta, em profundidade e de forma mais implícita do que explícita, os julgamentos de valor de um indivíduo ou de um grupo. Por sua vez, este sistema de valores condiciona a emergência de preocupações, assim como a formação dos *objetivos* e *normas*, que muitas vezes são apresentados para justificar ou hierarquizar os julgamentos de valor, bem como os comportamentos.

A respeito de valores, Keeney [156, p. 3] escreve:

*“ Values are what we care about. As such, values should be the driving force for our decisionmaking. They should be the basis for the time and effort we spend thinking about decisions”.*

Valores, “é aquilo pelo qual nos preocupamos”. Por isto, para Keeney [157, p. 34], os valores deveriam ser as forças condutoras do processo decisório. Eles deveriam ser a base para o tempo e os esforços que se gastam pensando sobre decisões. Keeney distingue duas atividades: decidir primeiramente o que se quer, e depois, imaginar como obter o que se quer. Ver-se-á, mais adiante, que esta visão não é suficiente para apoiar devidamente o processo decisório.

Uma análise mais abrangente sobre o conceito de valores é feito por Young [262, p. 3] em um contexto de valores políticos. Citando Kluckhohn, Young afirma que a existência de um sujeito e os seus valores são sempre interdependentes. Efetivamente, o espaço vital humano é composto por elementos de crença, percepção, avaliação e intencionalidade. Desta forma, o espaço vital tem elementos de cognição (existência, percepção), afetivos (ou avaliativos), relacionais e diretivos (ou intencionais). Tudo isto vem formar o 'mundo assumido' e os valores de um ator.

O sistema de valores condiciona a formação dos *objetivos* de um ator. Bana e Costa [20, p. 82] diz que um objetivo tem uma natureza intrínseca ou inerentemente subjetiva, porque é relativo ao sujeito. Esta é uma questão básica do modelo construtivista de apoio à tomada de decisão, porque um dos tipos de elementos primários de avaliação são os objetivos dos atores. Há outros, como as características intrínsecas das ações, que são mais concretas.

Nos modelos clássicos da Pesquisa Operacional, os valores do decisor são pressupostos sem serem articulados previamente. No modelo que se pretende seguir, os valores são continuamente checados com o decisor desde a fase de estruturação até o final do processo. Durante a estruturação do problema, faz-se uma arborescência de pontos de vista que representam os valores dos decisores para o contexto decisório em

questão. A seguir, são construídos os descritores que obedecem os parâmetros dados pelos decisores. São construídas funções de valor que incorporam um sistema de preferências quanto a cada dimensão do problema e de forma global.

#### 4.2.1 Os Valores dos Agricultores.

Existem diversos trabalhos que procuram, ou de forma descritivista, ou de forma normativista, enquadrar o comportamento dos agricultores. Os principais trabalhos têm a sua origem na Economia. Gasson [122, p. 521] mostra que muitos trabalhos são de inspiração na linha comportamental. Mas, existem estudos de Antropologia, Sociologia, Psicologia e outros ramos do conhecimento. Tudo isto serve apenas para orientar algumas políticas gerais para o setor, mas representam perigo, quando se procura definir estratégias locais de desenvolvimento. Gasson fala que os valores dos agricultores podem se referir a aspectos instrumentais, sociais, expressivos, ou até intrínsecos, que influenciam as decisões em situação de escolha.

Os modelos econômicos, em geral, presumem que o comportamento econômico pode ser modelado e que este comportamento reflete, através dos objetivos, os valores de quem toma decisões. Desta forma, os valores dos decisores são sempre os valores do homem racional, conforme mostra Simon [235, p. 99]. Contudo, alguns estudos demonstram que, a respeito dos pequenos agricultores, não existe uma concordância quanto a este modelo de comportamento. Isto pode ser observado com o estudo de Ellis [97].

Ellis destaca cinco tipos de teorias a respeito do pequeno produtor, sendo que cada teoria presume objetivos implícitos. Podem ser distinguidas: a neoclássica, a do risco averso, a do trabalho penoso averso, a da unidade produtora para consumo e a do parceiro agrícola.

A *teoria neoclássica* defende as teses de que o objetivo do agricultor é o de maximizar o lucro e de que atuando em mercados competitivos, ele realiza este objetivo, apesar de limitado por suas restrições de recursos.



A teoria do produtor *risco averso* advoga que o objetivo do agricultor é maximizar a utilidade da segurança e não o lucro. O problema está nas casualidades naturais, riscos sociais e preços incertos.

A teoria do *trabalho penoso averso* presume que o objetivo do agricultor é maximizar uma utilidade representada pela relação renda/lazer. Neste caso, busca-se a renda até no limite em que o trabalho prejudica um determinado limite de lazer, assumindo-se que não há um mercado de trabalho desenvolvido.

A teoria da *unidade produtora para consumo* assume que não há um mercado de trabalho e que o produtor, apesar de produzir para o mercado e para o seu consumo, utiliza o tempo que sobra em atividades que visam o seu próprio bem-estar (necessidades de consumo). O objetivo é geral, sendo que predomina uma tendência de otimizar a economia doméstica.

Finalmente, a *teoria do agricultor parceiro* aplica-se para uma realidade na qual a posse da terra não existe. Ocorre, neste caso, uma interação entre dono da terra e explorador da mesma. Assim mesmo, o objetivo assumido do parceiro é a maximização do lucro, apesar de que isto não consiga ser feito de forma eficiente. Como o proprietário consegue ser eficiente e o parceiro não, os adotantes desta teoria defendem a Reforma Agrária.

Em relação ao risco, diversos estudos normativos classificam os agricultores em risco-aversos, risco-neutros e risco-aceitadores [80, p. 297]. Neste campo, especialmente os estudos de economia são fartos. Sabe-se, atualmente, que nem todos os pequenos agricultores são risco-aversos e os que são em relação a uma decisão podem não sê-lo em relação a outra decisão. Portanto, uma abordagem construtivista pode medir através de técnicas os valores envolvidos em cada decisão.

Ortiz [189] apresenta estudos dos antropólogos e sociólogos revelando que em alguns meios culturais os desejos e objetivos são definidos socialmente e que variam de cultura para cultura. Nesta fixação de objetivos, muitas vezes a perspectiva de retornos econômicos está ligada à busca de aprovação, apoio moral e prestígio. Desta

forma, as preferências dos decisores seriam conduzidas pela busca de ativos econômicos e ativos sociais.

Dalmazo e outros [72] fizeram o único estudo, em Santa Catarina, sobre os objetivos e atitudes dos pequenos agricultores diante de novas tecnologias. O trabalho abrangia a região Oeste do Estado e foi conduzido nos Municípios de Coronel Freitas e Quilombo. De forma resumida, concluiu que os agricultores eram fortemente determinados pelo risco da atividade agrícola, especialmente oriundo do clima e dos preços. Esta influência os fazia diversificar a produção, buscar tecnologias de baixo risco, mas também de baixo retorno, investir em bens de baixo retorno, mas com baixo risco, e considerar as informações como grande fonte de redução de riscos.

No modelo de valores a ser construído para o problema das estratégias de desenvolvimento rural da microbacia, tem-se, portanto, os valores dos agricultores como interessados privados do desenvolvimento. Keeney [154, p. 398] mostra que, na combinação dos objetivos, deve-se listar, primeiramente, todos os objetivos privados existentes. A seguir, devem ser agregados os impactos institucionais e socioeconômicos para se obter os objetivos sociais e de interesse público.

Keeney e outros [Ibid.] exploram diversas formas de se obter os valores públicos. Entre os métodos que mostram estão levantamentos ou enquetes, elicitação direta e indireta de valores, envolvimento de grupos foco e envolvimento público direto. Sugerem, nesta abordagem, o método do foro público. No entanto, a escola européia tem apresentado, nesta direção, métodos que dão resultados melhores.

#### 4.2.2 A Técnica do Levantamento Inicial de Valores - Mapas Cognitivos.

Para se fazer o estudo dos valores dos atores envolvidos no problema do desenvolvimento da microbacia, precisa-se dispor de técnicas de captação de idéias. Ao invés de se utilizar processos de listagem, tem-se, atualmente, alguns instrumentos vindos da ciência cognitiva.

A ciência cognitiva trata dos processos intelectuais do ser humano. Nesta ciência, algumas preocupações voltam-se para o sistema de valores, a consciência, o processo de aprendizagem, emoções, interação com outros organismos, linguagem e percepção, memória, desempenho de tarefas, habilidades humanas, pensamento e outros. Deve-se a Kelly, segundo Gaines [121], o desenvolvimento, a partir da ciência cognitiva, do primeiro instrumento chamado 'redes ou grades de inventário' (Repertory Grids) que visava driblar as defesas cognitivas e acessar os sistemas de construção de uma pessoa.

Atualmente, uma das técnicas provindas das Ciências Cognitivas são os mapas cognitivos. Estes serão utilizados neste trabalho.

#### 4.2.3 Algumas Noções e Conceitos Sobre Mapas Cognitivos.

A base científica dos mapas cognitivos, criados por Eden [91, p. 2], vem, portanto, da Psicologia. Eden e outros, inspiraram-se na Teoria dos Constructos Pessoais de Kelly. Este afirmava que o homem está continuamente lutando para dar sentido ao seu mundo. A sua teoria está baseada em um postulado com onze corolários ou conseqüências. O postulado de Kelly significa que uma pessoa procura verificar, continuamente, o sentido que faz de seu mundo, usando este sentido para antecipar ou alcançar o futuro. Para Kelly, a realidade é algo que se manifesta não de forma direta, mas apenas através dos Constructos Pessoais que cada um faz da realidade. Desta forma, pessoas diferentes viverão uma mesma situação de forma muito diversa.

Os mapas cognitivos evoluíram a partir de uma técnica criada por Kelly, que são as 'repertory grids'. Elas continham três proposições. Pela primeira proposição, o homem cria o seu sentido de mundo através do contraste e da semelhança, o que significa que a ação deriva do relativismo. Pela segunda proposição, o homem procura explicar o seu mundo buscando saber porque ele é assim e o que o fez assim. Pela terceira proposição, o homem procura entender o significado de seu mundo organizando os conceitos hierarquicamente, de maneira que valoriza, de forma diferente, os conceitos. Deste modo, uns conceitos se subordinam a outros.

No estudo de um problema, a subordinação de conceitos tem um sentido importante. As pessoas valorizam alguns resultados mais do que outros. Ou ainda, alguns valores são mais importantes do que outros. No entanto, não se colocam diretamente os valores nos mapas, mas apenas as crenças que ligam os meios e os fins. A demonstração da técnica de construção dos mapas cognitivos deverá deixar mais claro onde estão os valores envolvidos no problema.

Um mapa cognitivo, segundo Eden [93, p. 261], é uma figura ou quadro que serve como ajuda visual para se compreender melhor determinados aspectos do pensamento de um indivíduo, grupo ou organização. Por sua vez, Cossete e Audet [68, p. 327] definem um mapa cognitivo como "uma representação gráfica de um conjunto de representações discursivas feita por um sujeito com vistas a um objeto dentro de um contexto de uma interação específica". Esta representação, que interessa no estudo dos valores porque permite uma visão espacial da hierarquia de valores, é fundamental para se definir os reais objetivos dos agricultores envolvidos.

Eden e outros [89, p. 39] afirmam que o mapeamento cognitivo, sendo uma técnica de modelagem, visa retratar as idéias, as crenças, os valores e as atitudes, e as inter-relações que elas tem entre si, de forma que se possa conduzir o seu estudo e a sua análise. Mas, a essência desta técnica é permitir que se desenvolva um diálogo construtivo com o cliente.

Existem diversos tipos de mapas cognitivos, segundo Wang [255, p. 538], ressaltando-se os mapas causais. A forma mais comum apresentada é aquela que foi criada por Eden, Ackerman e Cropper [94]. Mas, sob o ponto de vista conceitual, um mapa pode ser quantitativo ou qualitativo. No entanto, o mapeamento cognitivo, apresentado por Eden e colegas, é do tipo qualitativo.

Os valores e objetivos dos decisores podem estar externados de forma clara, como podem estar escondidos nas características das ações. Cabe ao processo de estruturação do problema a tarefa de clarear, de forma melhor possível, as relações entre os objetivos dos atores e as características das ações. Bana e Costa e Pirlot [35], referem-se a uma convicção fundamental do MCDA, concernente a este aspecto, que é

a convicção da interconexão e inseparabilidade dos elementos subjetivos e objetivos do contexto decisório. O problema da estruturação é, pois, construir uma representação capaz de integrar os componentes objetivos e os pontos de vista subjetivos de modos que o sistema de valores dos atores se torne explícito.

Entre os corolários enunciados por Kelly, enumerados e usados por Eden [91], está o *corolário da dicotomia ou bipolaridade*. Desta forma, um constructo tem um pólo de afirmação e um pólo de negação. Há outros corolários interessantes para ajudar a trabalhar com indivíduos e equipas. O *corolário da individualidade* afirma que a construção dos eventos é diferente para cada pessoa. Mas, uma pessoa pode construir os processos de construção de outra pessoa e, desta forma, envolver o outro. Está aí o *corolário social*. O *corolário comunitário* implica em que uma pessoa possa empregar um sistema de construção da experiência, que seja semelhante ao usado por outra pessoa, para criar consenso em um grupo.

O uso da técnica de mapas cognitivos não se deu de forma integrada com a Metodologia de Apoio à Decisão Multicritérios, a não ser a partir de trabalhos publicados em 1994. Foi Ackermann e Belton [3] que apresentaram uma idéia de uso integrado de instrumentos de apoio à decisão grupal.

No entanto, em trabalho mais recente, Montibeller [180] aprofunda o estudo dos mapas cognitivos propondo um modelo que os integra como instrumento importante da fase de estruturação de problemas. O mesmo autor também detalha a técnica ideal de se construir um mapa cognitivo. Para fins de melhor compreensão dos resultados, este texto vai apresentar, resumidamente, os principais passos e a análise dos mapas, mas o leitor interessado por mais detalhes deve reportar-se ao texto de Montibeller.

#### 4.2.4 Como se Constrói o Mapa Cognitivo.

Um mapa é formado por *conceitos e ligações*. Um conceito é um bloco de texto que se une a outro bloco através de uma relação de influência, ou possível influência, e esta relação se representa por uma flecha de sinal positivo ou negativo.

Cada conceito é formado por dois pólos, no caso dos mapas bipolares, recomendados por Montibeller. Um pólo é o chamado *pólo presente* (aquele definido para a situação em questão), e o outro é o *pólo contraste* (representa o oposto psicológico da situação presente).

*Elementos primários de avaliação* (EPAs) são os elementos que o facilitador levanta junto ao (s) ator (es) e que vão dar origem aos conceitos. São estes elementos que estão desorganizados e que precisam ser hierarquizados. Referem-se, em geral, diretamente ao problema que está sendo analisado. Os elementos primários podem ser formados por objetivos e até por meras preocupações, mas podem ser características que diferenciam as estratégias de ação em análise umas das outras. Aqui o ator expressa quais são os pontos de vista que gostaria que fossem levados em conta na análise do problema.

O mapa é construído de forma a hierarquizar *meios e fins*. Ele se expande a partir dos meios para os fins. Partindo-se de um elemento primário de avaliação, o facilitador pergunta ao ator "por que aquele conceito é importante?" O ator, então, lhe dá o próximo conceito, que representa um fim em relação ao conceito anterior, que é um meio. Mas, também será possível vir dos fins para os meios, sendo que, neste caso, o facilitador pergunta o que é necessário para se chegar a este fim.

Quando se parte de um elemento primário e se chega a um conceito que aparentemente não tem mais ligação com um outro fim mais alto, chega-se a um conceito *cabeça*. Geralmente, este conceito cabeça denota um objetivo estratégico. Por sua vez, os conceitos que iniciam a cadeia são conhecidos como conceitos *rabo*, o que mostra que são meios para chegar a fins mais altos.

As ligações entre conceitos são representadas tendo na ponta da flecha um sinal positivo (+) ou negativo (-). Quando uma flecha tem o sinal positivo, isto significa que o pólo anterior é um pólo da situação presente e se liga ao segundo conceito do pólo da mesma situação. Quando, no entanto, o sinal é negativo (-), a flecha liga um pólo presente a um pólo contraste.

Finalmente, os mapas cognitivos podem ser individuais ou de um grupo. Um mapa individual representa a estrutura cognitiva individual. Um mapa de um grupo precisa representar a estrutura cognitiva coletiva e é chamado de *congregado*. Um mapa congregado pode ser construído diretamente com um grupo de atores. Neste caso, existe o inconveniente de alguns membros dominarem a discussão e tentarem impor as suas idéias. Em outra situação, o facilitador faz primeiramente um mapa agregado a partir de mapas cognitivos individuais do grupo. Faz-se esta agregação unindo os conceitos dos atores, que são similares, e ainda relacionando os outros. Finalmente, um mapa agregado precisa ser apresentado ao grupo para discussão e consolidação. Aó final de algumas reuniões tem-se um mapa cognitivo congregado.

#### 4.2.5 Como Foram Feitos os Mapas Cognitivos da Microbacia.

O estudo dos valores dos agricultores da microbacia fez-se a partir de um grupo representativo de líderes da área, já visto quando tratou-se dos atores. Uma vez selecionados os produtores, fez-se uma visita a cada um, se apresentou os objetivos da pesquisa e, especialmente, se discutiu a fase que estava sendo executada. Foi, então, marcada uma data para se fazer o mapa individual e uma primeira reunião com os participantes para que se pudesse discutir o mapa cognitivo agregado. A primeira reunião individual com cada uma das oito famílias tomou vários dias e foi feita na casa dos produtores.

Fez-se um mapa cognitivo para cada família individualmente. Fazendo o processo manualmente, o facilitador entrevistou o grupo familiar, munido de um bloco de papel retangular, lápis e borracha. As idéias eram lançadas em folhas de papel grandes. A folha devia ser tão grande que permitisse manter, na mesma página, todas as idéias. Escreveu-se também, de preferência, sempre no mesmo sentido para facilitar a consulta rápida. Gravou-se as entrevistas em fita cassete para evitar a perda de idéias secundárias, o que permitiu que posteriormente se pudesse refazer os mapas com detalhes.

Uma vez que havia sido construído o mapa agregado, levou-se o mesmo para uma reunião com as famílias. Esta reunião aconteceu em Teresópolis. No início do encontro, o facilitador apresentou o mapa. Foram feitos alguns reparos e discutidos pontos conflitantes. O mapa, na primeira versão, ainda não tinha uma organização hierárquica como passou a ter, na segunda versão. O mapa da segunda versão foi apresentado mais tarde novamente, mas de forma individual, para os membros do comitê. Neste texto não se apresenta os mapas individuais pelo volume e extensão que tomariam este documento e porque as idéias foram todas incluídas nos diversos mapas a serem apresentados.

Os autores do Método SODA também desenvolveram um software existente no mercado, inicialmente conhecido como Graphics COPE [4]. Nele estão consolidados os procedimentos do mapeamento cognitivo. Neste trabalho, usou-se uma versão atualizada agora sob o nome de Decision Explorer, versão 3.0.3 Analist.

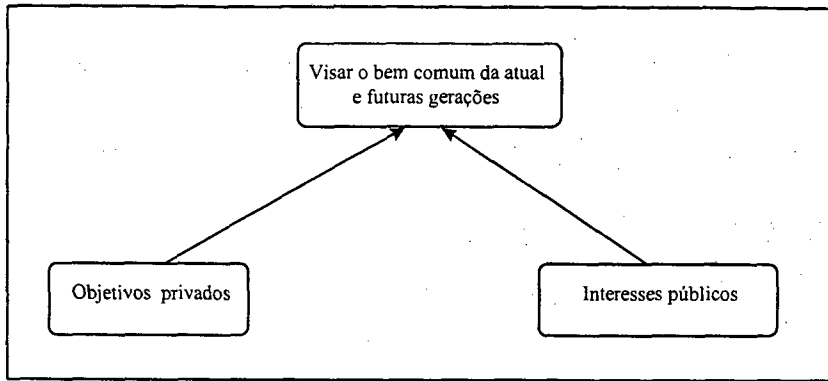
#### 4.2.6 Os Mapas Cognitivos Com os Valores em Questão.

Quando se elaborou o mapa cognitivo dos agricultores, observou-se que não era possível representar os interesses privados e públicos em um mesmo mapa. Por a área pública ser uma área representada pelas leis existentes, partiu-se para uma pesquisa junto ao órgão ambiental FATMA, bem como junto a Diretoria de Recursos Naturais da Secretaria de Agricultura, para conhecer mais sobre o problema legal público. Enfim, decidiu-se fazer dois mapas, sendo um para os objetivos privados e um outro para os interesses públicos, representados por dispositivos legais públicos (ver figura 4.3).

O esquema geral da figura 4.3 apresenta o objetivo geral do desenvolvimento social, os objetivos privados dos agricultores, ao mesmo tempo que mostra os interesses públicos que estão em jogo. Para cada objetivo, abrir-se-á um conjunto de mapas.

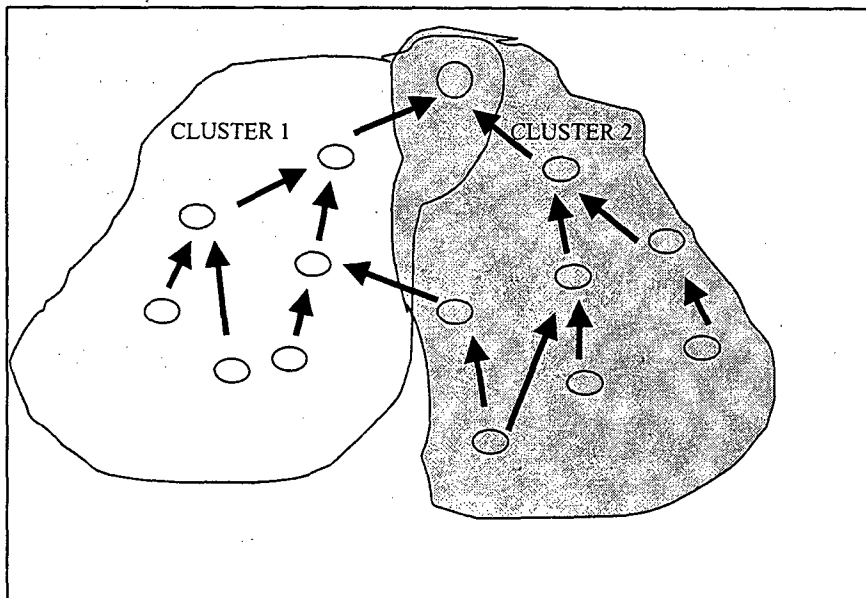


FIGURA 4.3 - Esquema geral dos mapas cognitivos para ajudar ao processo decisório.



Para apresentação dos mapas, foi preciso detectar, primeiramente, o conjunto de clusters. Um cluster, segundo Eden [91], é formado por um conjunto de conceitos que representam idéias comuns. Esquemáticamente, o mapa dividido em clusters apresenta-se como na figura 4.4.

FIGURA 4.4 - O mapa cognitivo dividido em clusters



Há, basicamente, dois tipos de ligações entre os conceitos do mapa: 1) As ligações intra-componentes são ligações fortes; 2) As ligações inter-componentes são ligações fracas. Existe, então, em um cluster, um conjunto de nós que se relacionam por ligações intra-componentes. Já em um mapa cognitivo, há um conjunto de clusters que

se relacionam por ligações inter-componentes. Para separar os clusters, precisa-se descobrir estas ligações fracas.

Em geral, este processo é feito manualmente. Podem surgir dúvidas quando dois clusters estão ligados por conceitos. Neste caso, pode-se descobrir com os decisores se eles estão dispostos a abrir mão de uma ligação, o que prova que a ligação é fraca. Deve-se lembrar que, mesmo que se separe um mapa em vários clusters, estes continuam ligados ao rótulo do problema.

#### 4.2.6.1 Mapas dos Objetivos Privados

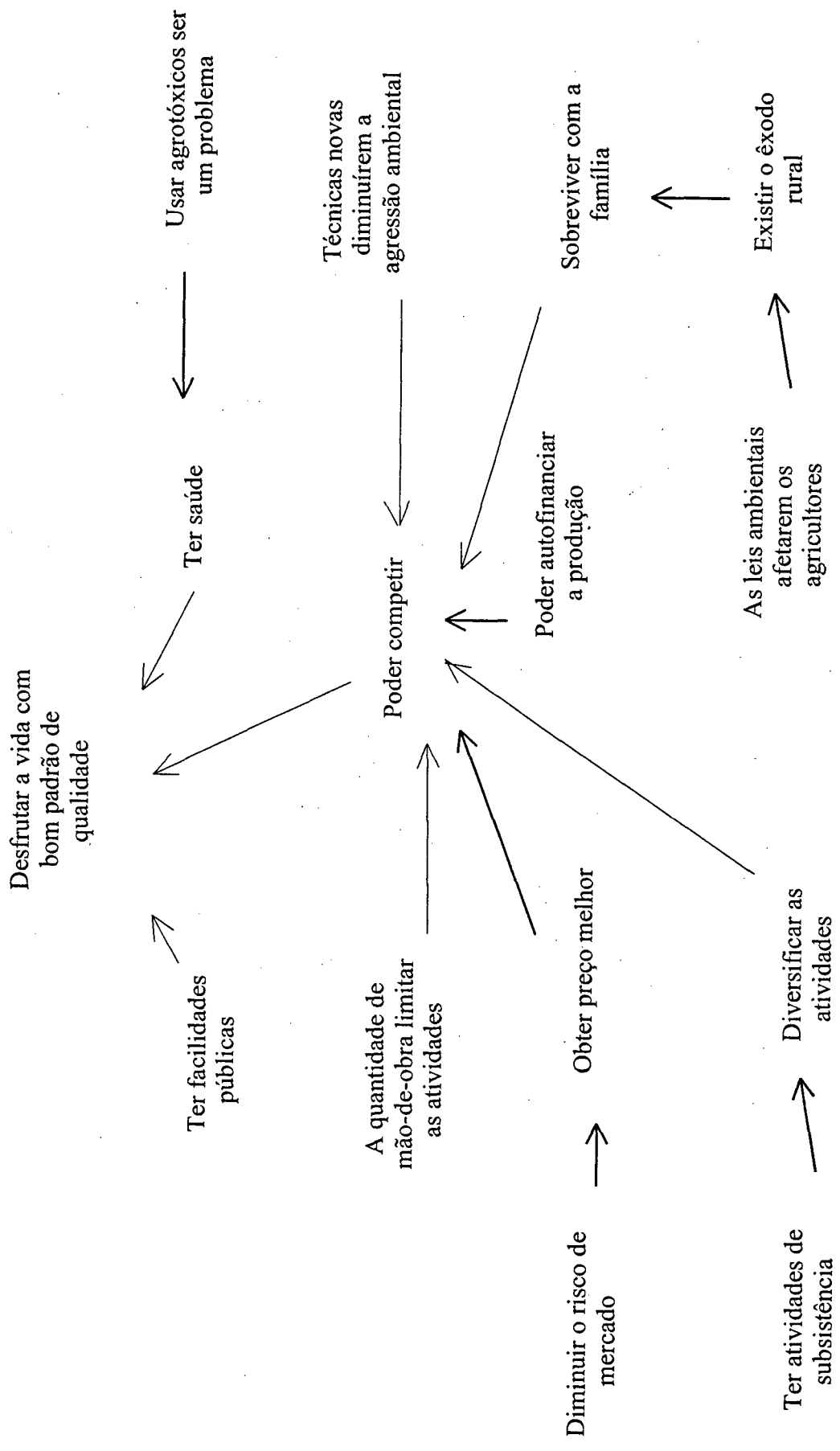
Apresenta-se uma *primeira versão* dos principais 'clusters' do mapa relativo aos objetivos privados. Nesta primeira abordagem não existe uma organização hierárquica completa. É mostrado um esquema geral de como os 'clusters' são organizados, tendo um conceito chave representando o 'cluster'. Existe uma ligação do 'cluster' que indica a direção de causalidade. Esta direção de causalidade não indica, contudo, com detalhes, as possíveis ligações existentes.

Apresenta-se, agora, a primeira versão dos mapas cognitivos, sendo que a figura 4.5 mostra um esquema geral destes mapas. Encontra-se, nos Anexos, todo o mapa. No esquema geral apresenta-se o rótulo principal, que corresponde a um anexo com os conceitos ligados a este rótulo.

TABELA 4. 1 – Lista de anexos da primeira versão do mapa dos objetivos privados

| Número do Anexo | Rótulo  |
|-----------------|---|
| A1              | Desfrutar a vida com bom padrão de qualidade      |
| A2              | Ter facilidades públicas                          |
| A3              | Ter saúde   |
| A4              | Usar agrotóxicos ser um problema                  |
| A5              | Técnicas novas diminuïrem a agressão ambiental    |
| A6              | Poder competir                                    |
| A7              | A quantidade de mão-de-obra limitar as atividades |
| A8              | Obter melhor preço                                |
| A9              | Diminuir o risco de mercado                       |
| A10             | Ter atividades de subsistência                    |
| A11             | Diversificar as atividades                        |
| A12             | Poder autofinanciar a produção                    |
| A13             | Sobreviver com a família                          |
| A14             | As leis ambientais afetarem os agricultores       |
| A15             | Existir o êxodo rural.                            |

FIGURA 4. 5 – Esquema geral do mapa dos objetivos privados – Primeira versão



A tabela 4.1 apresenta uma lista dos anexos com o rótulo correspondente do esquema geral da figura 4.5.

#### 4.2.6.2 - Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados.

Já existe, na *segunda versão*, uma organização geral que vai levar para os pontos de vista fundamentais. Já existe, também, um trabalho de estruturação mais apurado. Pode-se, ainda, observar que alguns conceitos que foram apresentados de forma fechada na primeira versão, nesta versão estão mais detalhados.

A passagem para o segundo mapa foi possível graças a uma análise mais avançada dos clusters da primeira versão. Procurou-se definir melhor a hierarquia dos conceitos e colocá-los em uma lógica que permite separar linhas de argumentação e ramos.

Dutra [85] afirma que uma *linha de argumentação* é composta por um conjunto de conceitos hierarquicamente superiores a um conceito rabo (meio), sendo os demais conceitos por ele influenciados, em direção a um conceito cabeça (fim). Por sua vez, um *ramo* é um conjunto de uma ou mais linhas de argumentação que traduzem o mesmo tipo de preocupação com relação ao contexto decisório.

A teoria sobre a análise avançada de mapas cognitivos apresenta-se bem desenvolvida em trabalhos anteriores como de Montibeller [180], Ensslin e outros [108], e Dutra [85], o que é razão suficiente para este texto limitar-se a apresentar os mapas.

Novamente, apresenta-se um esquema geral para esta versão (figura 4.6), seguindo-se três sub-esquemas ligados ao geral (figuras 4.7, 4.8, e 4.9). Em seguida, pode-se procurar, nos anexos, os mapas que estão ligados a estes esquemas (Ver tabela 4.2)

FIGURA 4. 6 - Esquema geral da segunda versão dos objetivos privados

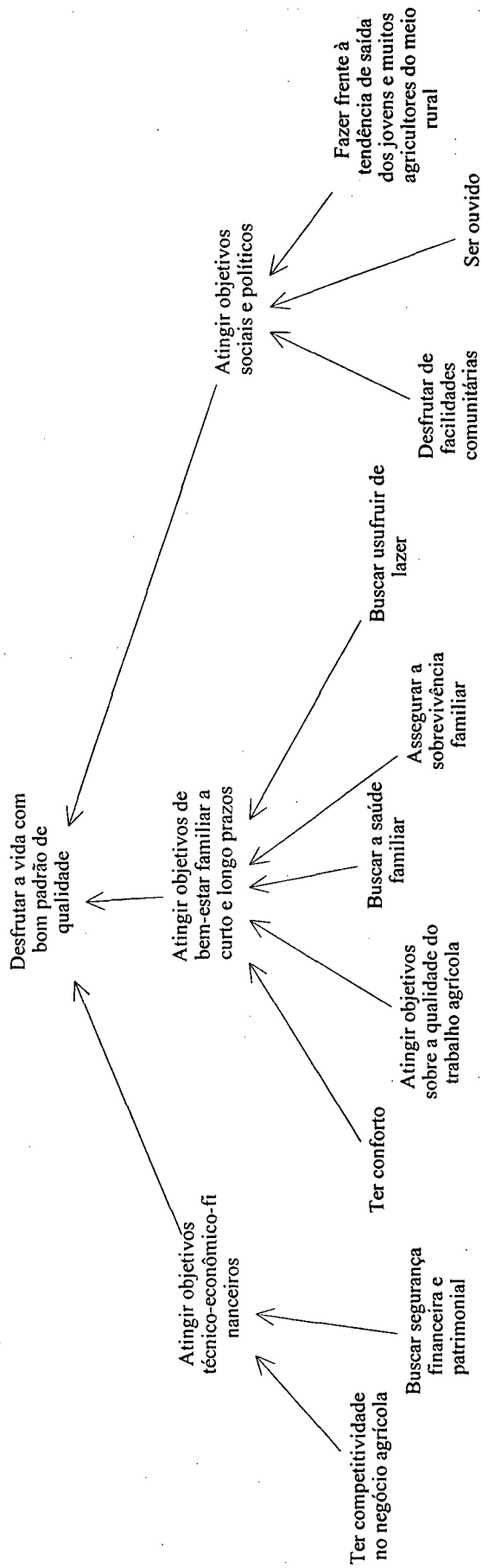


FIGURA 4. 7 - Esquema geral de 'atingir objetivos técnico-econômico-financeiros' (Conexão com figura 4.6)

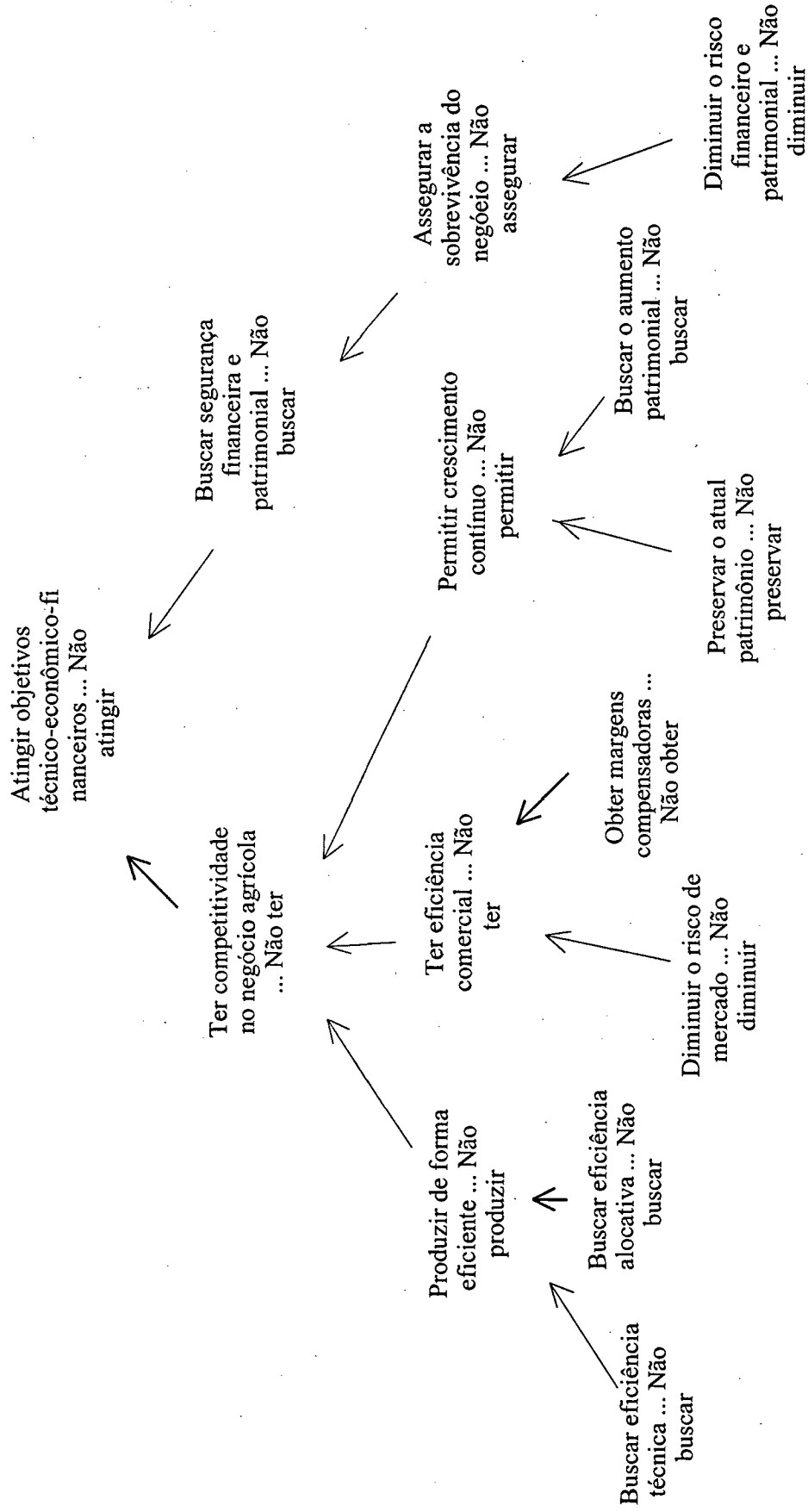


FIGURA 4. 8- Esquema geral de 'atingir objetivos de bem-estar familiar' (Conexão com figura 4.6)

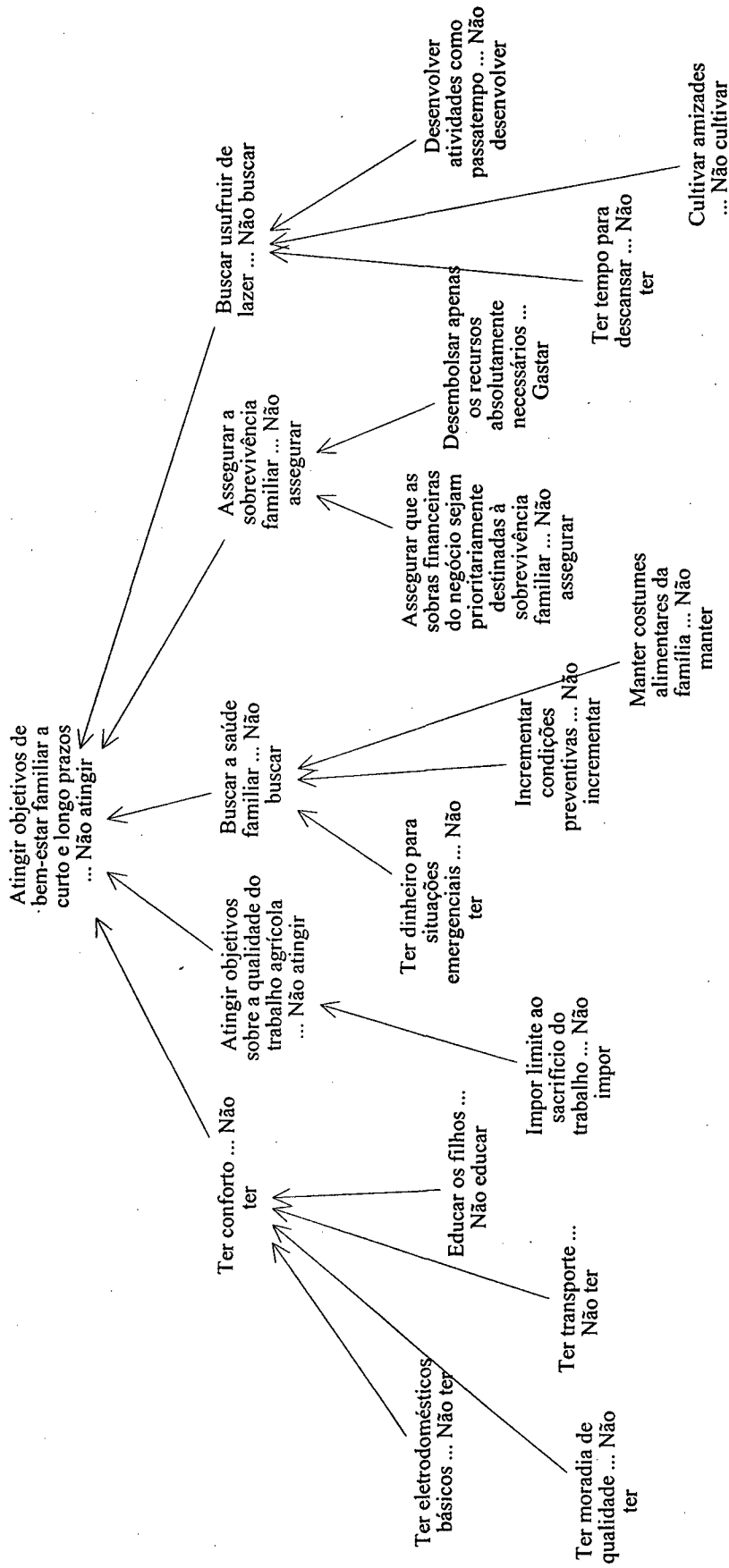




FIGURA 4.9 - Esquema geral de 'atingir objetivos sociais e políticos' (Conexão com a figura 4.6)

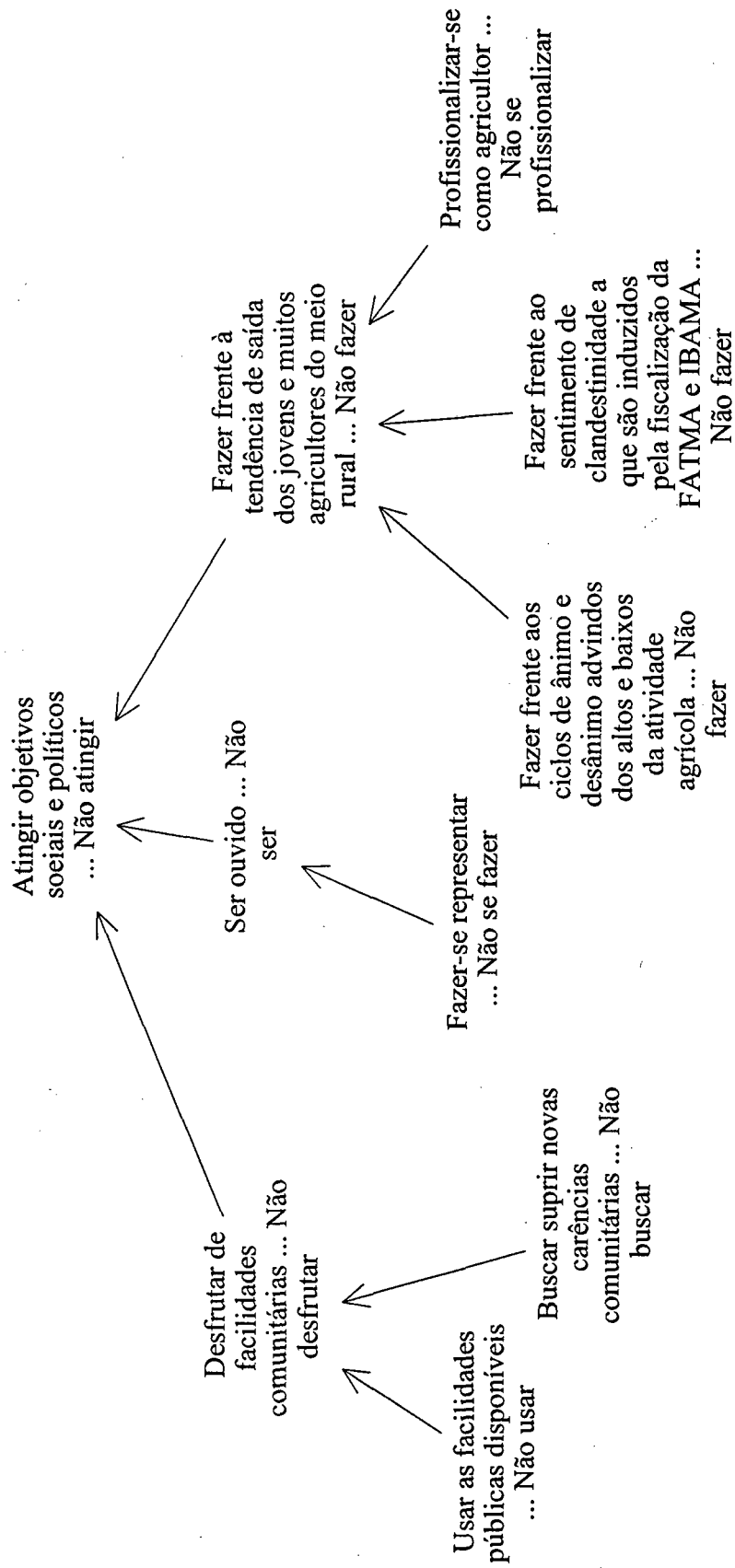


TABELA 4. 2 – Lista dos anexos dos mapas da segunda versão dos objetivos privados

| <i>Nº do anexo</i> | <i>Rótulo</i>  |
|--------------------|--|
| A16                | Buscar eficiência técnica (conexão com a figura 4.7)   |
| A17                | Buscar eficiência alocativa (conexão com a figura 4.7)   |
| A18                | Buscar adequada combinação de atividades (conexão com A17)                                     |
| A19                | Manejar a extrema escassez de terra (conexão com A17)  |
| A20                | Alocar adequadamente a mão-de-obra (conexão com A17)   |
| A21                | Diminuir o risco de mercado (conexão com figura 4.7)   |
| A22                | Obter margens compensadoras (conexão com figura 4.7)   |
| A23                | Permitir o crescimento contínuo do negócio (conexão com fig. 4.7)                              |
| A24                | Diminuir o risco financeiro e patrimonial (conexão com fig. 4.7)                               |
| A25                | Ter conforto e atingir objetivos sobre a qualidade do trabalho agrícola (conexão com fig. 4.8) |
| A26                | Buscar a saúde familiar (conexão fig. 4.8)   |
| A27                | Assegurar a sobrevivência familiar (conexão fig. 4.8)  |
| A28                | Usufruir de lazer (conexão fig. 4.8)   |
| A29                | Desfrutar de facilidades comunitárias e ser ouvido (conexão fig. 4.9)                          |
| A30                | Fazer frente aos ciclos de ânimo e desânimo (conexão fig. 4.9)                                 |
| A31                | Provar que muitos agricultores não tem área apropriada em suficiência (conexão anexo A30)      |
| A32                | Fazer frente ao sentimento de clandestinidade (conexão anexo A30)                              |
| A33                | Profissionalizar-se como agricultor (conexão anexo A30)  |

#### 4.2.6.3 Mapas Cognitivos dos Interesses Públicos

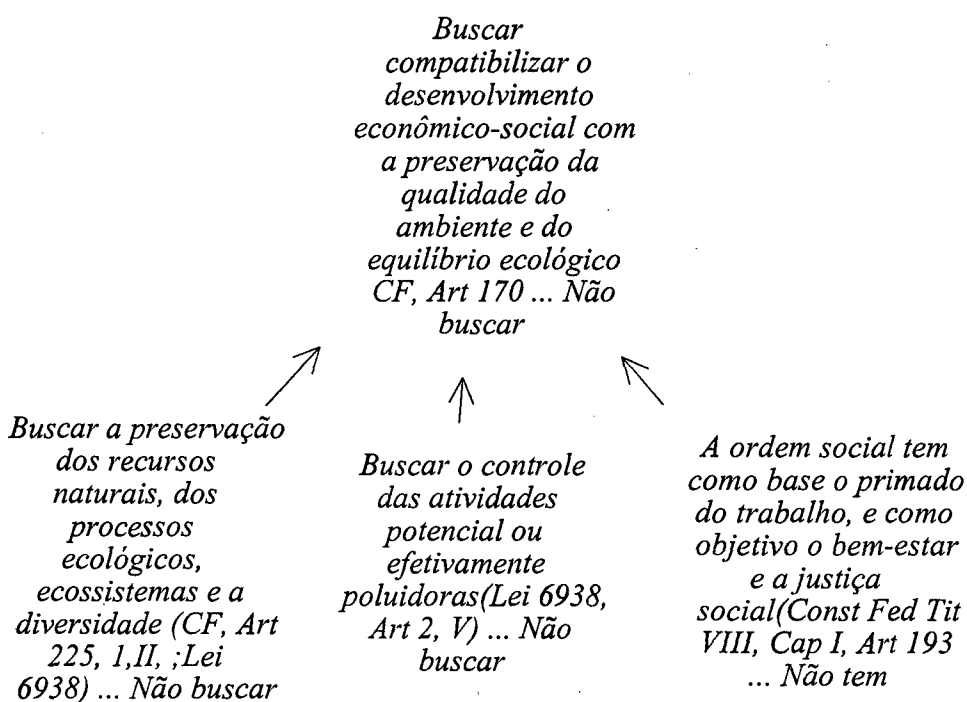
Este mapa não será apresentado em duas versões. Como a sua elaboração é feita a partir de consulta a leis e a uma estrita hierarquia legal, não há elementos subjetivos presentes como no mapa dos interesses privados. As entrevistas se limitaram às pessoas ligadas à Secretaria de Agricultura, Secretaria do Meio Ambiente e

Universidade Federal de Santa Catarina. Mas, o cunho das entrevistas é de ordem informativo no sentido de se obter a 'nominata' de leis ligadas ao problema em questão.

#### 4.2.6.4 - Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

Apresenta-se, a seguir, o esquema geral do segundo conjunto de objetivos, que são os objetivos públicos (figura 4.10). Estes são organizados no sentido hierárquico da Constituição Federal e de objetivos gerais até os níveis mais elementares, que são os artigos das leis específicas e estaduais.

FIGURA 4. 10 – Esquema geral dos interesses públicos



A tabela 4.3 contem os números dos mapas e os rótulos.

TABELA 4. 3 – Lista de anexos dos mapas dos interesses públicos.

| <i>Nº do anexo</i> | <i>Rótulo</i>  |
|--------------------|--|
| A34                | Buscar a preservação dos recursos naturais (figura 4.10)                           |
| A35                | Proteger o recurso natural flora (conexão anexo A34)                               |
| A36                | Proteger o recurso natural fauna (conexão anexo A34)                               |
| A37                | Buscar o controle das atividades poluidoras (figura 4.10)                          |
| A38                | Proteger o recurso natural água (conexão anexo A37)                                |
| A39                | Dispor sobre controle de agrotóxicos (conexão anexo A37)                           |
| A40                | A ordem social tem como objetivo o bem-estar e a justiça (conexão com figura 4.10) |

#### 4.2.7 A Representação da Estrutura do Problema

Foram vistos, até aqui, os conceitos que formam o conjunto de valores envolvidos no problema da microbacia. De um lado, os produtores têm objetivos privados de curto prazo que se manifestam em forma de mapa causal tendo uma direção que vai dos meios aos fins. Por outro lado, existem os objetivos públicos que se expressam sob a forma de leis ambientais ou leis sobre a ordem econômica e social.

O problema técnico é converter este conjunto de conceitos em uma estrutura que represente os valores dos decisores e da sociedade. Este conjunto de valores tem, no ápice, os objetivos estratégicos dos decisores e da sociedade e, na sua base, o conjunto de ações ou meios que devem ser levados à materialização.

São conhecidos, fundamentalmente, três enfoques de estruturação de problemas. Segundo Bana e Costa [20], há o método que se baseia na abordagem voltada para as alternativas. Chama-se este enfoque de *enfoque de estruturação por composição*. Este é usado no sistema MAUD descrito por Humphreys e Mcfadden [141] e tem um sentido 'bottom-up' ou chamado de 'synthetic approach'. Em segundo lugar, há o método chamado de *enfoque de estruturação por objetivos*, descrito por

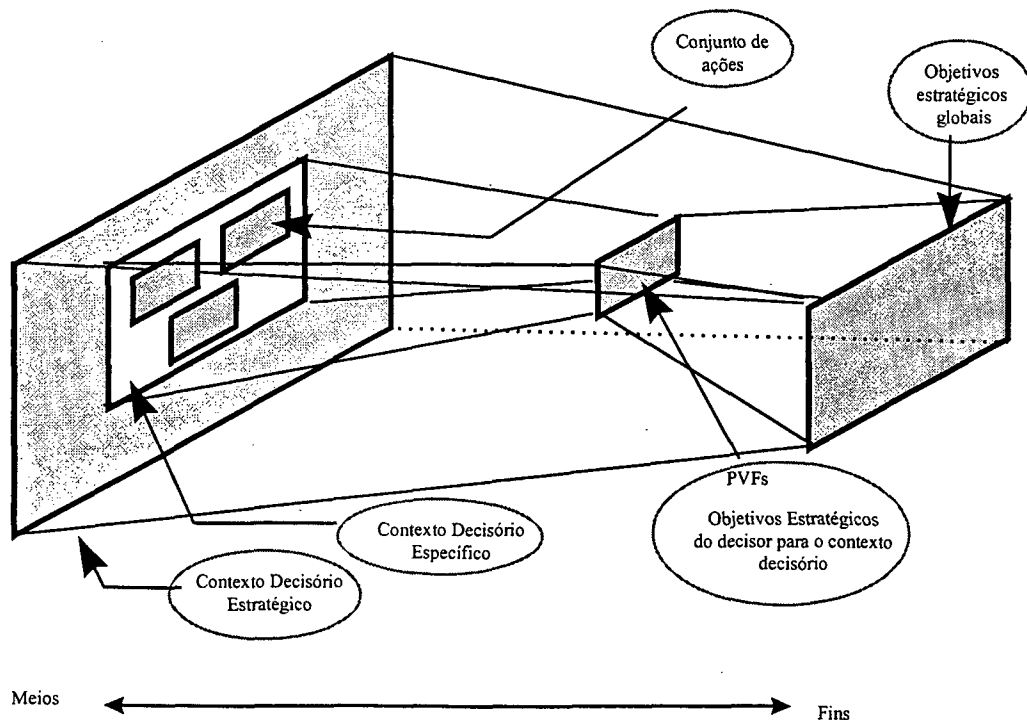
Brownlow e Watson [57], mas criado por Keeney [156], que levou o nome de *enfoque de estruturação por decomposição*. Este enfoque tem um sentido 'up-down'. Finalmente, o terceiro enfoque, proposto por Bana e Costa [20], chama-se *enfoque de estruturação de pontos de vista*.

Neste estudo é usado o terceiro método. Apresenta-se, a seguir, a passagem dos mapas cognitivos para a estrutura em Pontos de Vista Fundamentais.

#### 4.2.8 O Contexto Decisório – Fins e Meios

Convém estudar o contexto decisório antes de mostrar a passagem dos mapas cognitivos para os PVFs. Um esquema gráfico representa o contexto de decisão e a família dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs). Keeney [156, p. 30] chama esta representação de 'frame' do processo decisório, o que é mostrado na figura 4.11.

FIGURA 4. 11 - O 'frame' da decisão. [Fonte: Keeney, 156, p. 46]



A figura mostra que, no lado direito do cone, estão os objetivos estratégicos do decisor. Há, mais no centro, uma redução do cone centrado o foco apenas nos objetivos estratégicos a serem levados em conta no contexto decisório do problema em análise. Encontram-se, no lado esquerdo, os meios ou ações que serão considerados para o contexto decisório específico.

A estruturação de objetivos estratégicos, através de uma família de PVF's, é de grande auxílio à tomada de decisão. Estabelece-se uma base comum de discussão entre os intervenientes deste processo. São os valores dos atores, expressos através de julgamentos de valor, que irão relacionar os PVF's aos objetivos estratégicos. Portanto, os valores dos atores se traduzem através dos PVF's .

A figura 4.11 representa, indiretamente, as fases do processo de estruturação do problema. O facilitador busca um modelo de avaliação que represente, de forma fidedigna, todo o contexto de decisão no qual se encontra. A base estratégica para a estruturação é formada pelas características dos tipos de ações disponíveis e pelos objetivos dos decisores juntamente com o ambiente de decisão no qual se encontra a situação problemática. Feito isto então, pode-se concretizar o "framing" do problema de avaliação, ou seja, identificar os Pontos de Vista Fundamentais, segundo os quais serão avaliadas as alternativas de ação, de forma a satisfazer os objetivos estratégicos [69].

#### 4.2.9- Árvore de Pontos de Vista - Conceitos

Nem a abordagem que foca nas alternativas, nem aquela que enfoca os objetivos, é completa. Uma boa abordagem de estruturação de um problema é aquela que capta, ao mesmo tempo, as características das ações (alternativas) e os objetivos dos atores. Segundo Bana e Costa [20 p. 113], as características das ações e os objetivos dos atores têm uma função complementar na construção do edifício das preferências dos atores, sem que se possa dizer, a princípio, qual das duas é mais importante.

Os objetivos dos atores e as características das ações se ligam no que se chama de *Ponto de Vista*. Segundo Bana e Costa [20, p. 113], um **Ponto de Vista**

representa todo aspecto da realidade da decisão que o facilitador percebe como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações. Este aspecto, que provém do sistema de valores, ou ainda da estratégia de intervenção de um ator dentro do processo de decisão, reagrupa os elementos primários que interferem em conjunto na formação das preferências deste ator.

Os Pontos de Vista podem ter diferentes níveis de especificação e de formalização. Distinguem-se as áreas de interesse como um agrupamento de Pontos de Vista relativos a uma área do problema. Exemplificando estes conceitos, 'a área de interesse privada' agrupa as sub-áreas da Competitividade, Segurança e Crescimento, Bem-estar Familiar, e Interesses Comunitários da Microbacia. A sub-área da 'Competitividade' agrupa as sub-áreas de interesse 'Eficiência na Produção' e 'Eficiência Comercial'. Finalmente, a sub-área de 'Eficiência na Produção' agrupa os PVFs - Tecnologia, Uso da terra, Eficiência no uso da mão-de-obra.

Há uma distinção fundamental a ser feita entre Ponto de Vista Fundamental (PVF) e Ponto de Vista Elementar (PVE). Um *Ponto de Vista Fundamental* é um fim em si mesmo, segundo Bana e Costa [20]. Normalmente, a literatura trata o PVF como *critério*. O *Ponto de Vista Fundamental* tem que refletir um valor isolável em si. Já os pontos de vista elementares são meios para se alcançar Pontos de Vista Fundamentais. Geralmente, vários pontos de vista elementares representam um Ponto de Vista Fundamental. Como exemplo, o Ponto de Vista Fundamental 'Tecnologia' tem cinco Pontos de Vista Elementares (PVEs) que o explicam: Fertilização, Controle de pragas e doenças, Controle de inços, Irrigação e Produtividade.

Um Ponto de Vista Elementar pode ser dividido em Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVE), quando for necessário explicar o PVE em mais dimensões. Como exemplo, o PVE1.5 – Produtividade, é composto por dois Sub-PVEs, representados como: PVE1.5.1 – Variedades; PVE1.5.2 – Combinação de atividades.

A representação arborescente dos pontos de vista, ou árvore de pontos de vista, visa facilitar a comunicação entre os atores para que possam compreender o que está em jogo na presente situação decisória. A árvore visa permitir a compreensão das

convicções dos atores e ajudar o encaminhamento das discussões na busca da harmonização dos interesses e aspirações, sempre em acordo com os sistemas de valores em questão.

Tendo a compreensão destes conceitos, pode-se evoluir agora da construção do mapa cognitivo para a árvore de pontos de vista. A passagem entre a versão um para a versão dois, no caso dos objetivos privados, já permitiu colocar os conceitos de modo que os objetivos estratégicos estivessem no topo do mapa e os meios, na base. Basta, então, construir a arborescência.

#### 4.2.10 - Transição do Mapa Cognitivo Para a Árvore de Pontos de Vista Fundamentais

O conjunto de mapas da área de objetivos privados forma um mapa congregado. Por sua vez, o outro conjunto de mapas da área de objetivos públicos ou sociais forma outro mapa congregado. Cada mapa recebe um tratamento analítico separado para que se possa chegar a duas arborescências de Pontos de Vista Fundamentais.

Já houve referência, neste texto, a trabalhos bastante exaustivos sobre mapas cognitivos, razão porque não se pretende detalhar a passagem dos mapas para a árvore. É preciso reconhecer que esta passagem dos mapas cognitivos para a arborescência deixou de ser uma tarefa que exige apenas arte ou experiência. Neste trabalho, apenas se apresentam alguns conceitos essenciais desta passagem e se dá um exemplo.

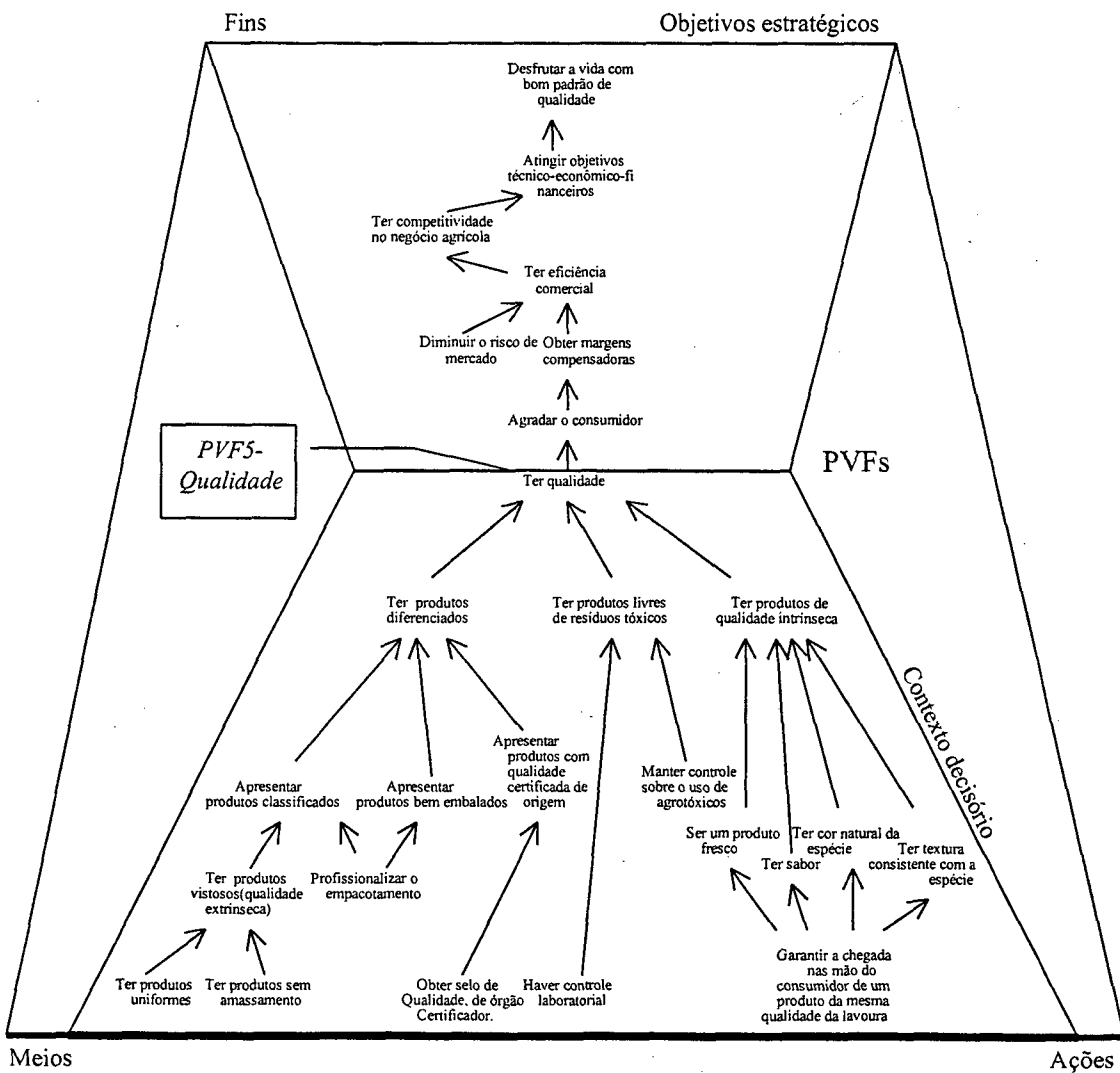
Conforme Dutra [85], há quatro passos na passagem do mapa cognitivo para a arborescência de Pontos de Vista Fundamentais. Estes passos são: 1) Identificação das linhas de argumentação; 2) Definição dos ramos dos mapas; 3) Inserção dos ramos na estrutura do enquadramento do processo decisório; e 4) Construção da árvore de PVFs.

Já foram vistos os conceitos que estão embutidos nesta passagem e já foi apresentado o 'frame' da decisão de Keeney (figura 4.11). Desta forma, apenas se



exemplifica esta passagem com a apresentação de um PVF. O exemplo será dado com a construção do PVF5 – Qualidade. Para tanto, precisa-se recuperar um ramo completo a partir da figura 4.6, onde se insere o conceito ‘ter competitividade no negócio agrícola’. Este ramo tem continuidade na figura 4.7 com o conceito ‘ter eficiência comercial’. Finalmente, o ramo é completado com o Anexo A22 – Obter margens compensadoras.

FIGURA 4. 12. Enquadramento do ramo que gera o PVF5 – Qualidade.



Estando feita a identificação do ramo, inicia-se o processo de inserção do ramo na estrutura do enquadramento do processo decisório. Precisa-se identificar três tipos de conceitos do ramo. Identificam-se: a) os conceitos que expressam objetivos estratégicos dos decisores; b) os conceitos que expressam o conteúdo de um possível PVF; e c) os conceitos que podem representar ações potenciais. Partindo-se do conceito cabeça, que deve expressar um objetivo estratégico, o facilitador usa duas propriedades definidas por Keeney [156] para verificar onde se localiza o possível PVF. O conceito candidato a PVF deve ser *essencial*, ou seja, deve refletir um aspecto importante do problema e, portanto, não é negligenciável. O conceito deve ser *controlável*, ou seja, deve ser plenamente alcançado e/ou explicado pelas conseqüências das ações que são consideradas para este contexto decisório.

Esta transição é mostrada esquematicamente na figura 4.12, que representa a definição do PVF5- Qualidade. A figura 4.12 reproduz esquematicamente o cone do 'frame' de enquadramento do processo decisório. Como se observa, o conceito mais alto 'desfrutar a vida com bom padrão de qualidade' é um objetivo estratégico. Na medida em que se desce nos conceitos, está-se indo na direção do contexto decisório. O PVF é o primeiro objetivo estratégico que o decisor pode alcançar integralmente no contexto decisório, porque é operacionalizável. Quando se está no nível mais inferior do cone, está-se no nível das ações. Desta forma, o conceito 'obter selo de qualidade, de órgão certificador' é uma ação que operacionaliza o PVF – Qualidade.

Posteriormente, todos os PVFs são construídos desta forma. Este trabalho limita-se a este exemplo, apresentando, a seguir, o restante da arborescência.

#### 4.2.11 Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais.

Apresenta-se, na figura 4.13, a árvore de PVFs da área privada e, na figura 4.14, a árvore da área de interesse social, e ainda, nas figuras seguintes, o detalhamento dos PVEs e Sub-PVEs.

TABELA 4. 4 – Lista de Anexos com a subdivisão dos PVFs

| Anexo | PVF                                | Anexo | PVF  |
|-------|------------------------------------|-------|--|
| B1    | Tecnologia                         | B13   | Abordagem do problema ambiental                  |
| B2    | Uso da terra                       | B14   | Uso de recursos solo e água                      |
| B3    | Eficiência no uso da mão-de-obra   | B15   | Desmatamento                                     |
| B4    | Organização comercial              | B16   | Diminuição de espécies                           |
| B5    | Qualidade                          | B17   | Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos      |
| B6    | Crescimento contínuo               | B18   | Riscos ao consumidor                             |
| B7    | Segurança financeira e patrimonial | B19   | Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos           |
| B8    | Sobrevivência familiar             | B20   | Risco de agressão por permanência de agrotóxicos |
| B9    | Saúde                              | B21   | Riscos de poluição por adubos                    |
| B10   | Conforto                           | B22   | Poluição de despejos orgânicos                   |
| B11   | Facilidades comuns                 | B23   | Custos à futura geração                          |
| B12   | Defesa de interesses comuns        | B24   | Custos governamentais                            |

FIGURA 4. 13. Árvore de Pontos de Vista Fundamentais da Área Privada.

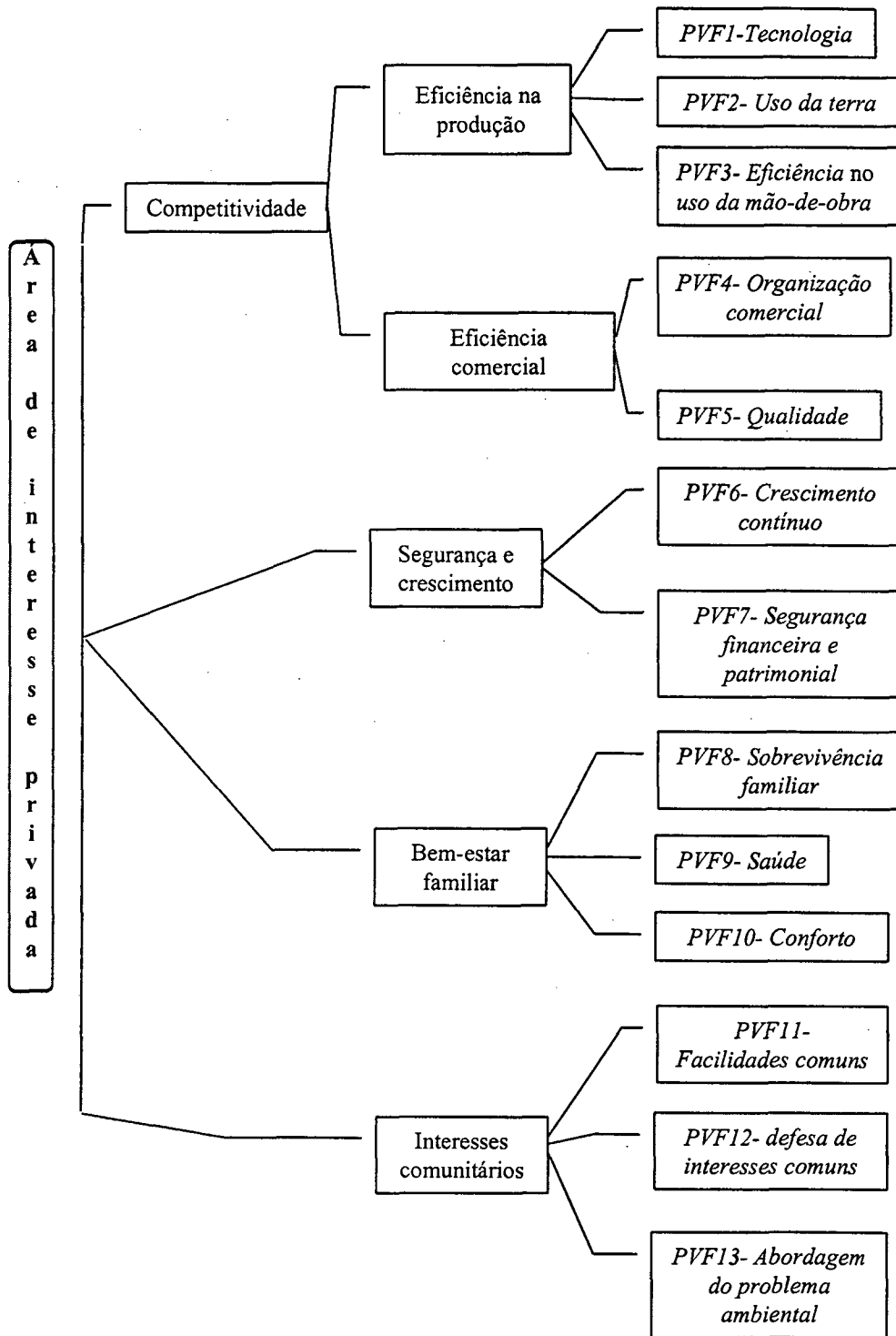
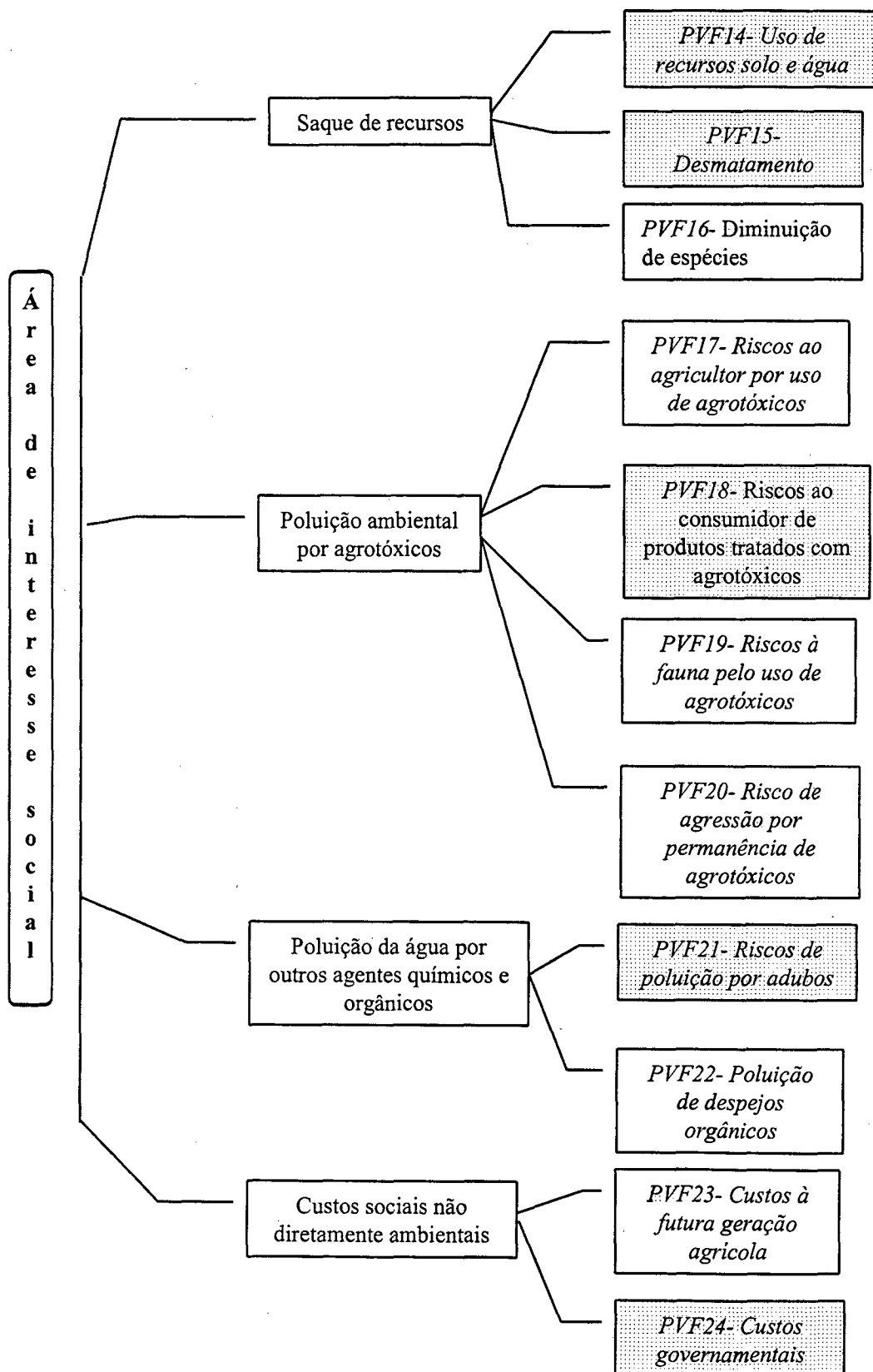


FIGURA 4. 14. Árvore de Pontos de Vista Fundamentais da Área Social.



A subdivisão dos PVFs em PVEs e Sub-PVEs está detalhada no ANEXO B. A tabela 4.4 mostra a lista de Anexos com os respectivos PVFs representados.

Existem, portanto, 13 PVFs da área de interesse privada com 39 PVEs, que, por sua vez, ainda tem 30 Sub-PVEs. Na área de interesse social há 11 PVFs com 24 PVEs, que ainda tem 25 Sub-PVEs.

Esta é, basicamente, a estrutura do problema que está sendo estudado. Existem duas dimensões nitidamente distintas no problema: de um lado, a área de interesse privada, e do outro, a área de interesse social. São dois problemas distintos e que, a partir desta estrutura, precisam ser tratados de forma separada. No entanto, esta separação deve favorecer o estudo dos impactos de uma área sobre a outra, no Capítulo 6 da avaliação.

#### 4.3. OS DESCRITORES

As funções de valor são construídas após a definição dos descritores para os Pontos de Vista que representam os valores em relação ao problema. Os descritores apresentam os níveis de impacto sobre a variável de decisão, como se observa na teoria das funções de valor.

Os autores não têm uma conceituação totalmente coincidente para o termo descritor. O conceito que se adota neste trabalho é de Bana e Costa [25, p.120], que define um descritor como: “*um conjunto de níveis , associados a um PVF, o qual descreverá os possíveis impactos das ações potenciais*”. Na avaliação local das ações identifica-se apenas o nível do descritor sobre o qual impacta a ação.

Bana e Costa [20] considera que o descritor dá a um Ponto de Vista Fundamental a sua condição de ser operacional. Ele torna-se operacional para que se possa construir um modelo de avaliação. Somente quando um conjunto  $I_j$  de níveis de impacto bem definidos e ordenados do melhor ao pior for associado ao PVF, é que existe um PVF operacional.

Portanto, as preferências do decisor estarão localmente associadas a um PVF através de uma escala de preferências. Esta é a primeira condição para tornar um PVF operacional. Bana e Costa [20, p. 150] condiciona a operacionalidade de um PVF a uma segunda exigência, que é o indicador de impacto. Keeney [156] afirma que o impacto real de uma ação qualquer sobre um Ponto de Vista terá que ser possível de descrever por um nível, e somente um, de uma escala associada a este Ponto de Vista.

A importância do descritor fica evidenciada pelas condições necessárias para operacionalizar um Ponto de Vista Fundamental. Mas, assim como as pessoas não expressam costumeiramente as suas preferências através de funções de valor, assim também não existem descritores naturalmente feitos. Pela experiência do autor deste trabalho, a construção dos descritores é uma enorme fonte de consumo de tempo, paciência e habilidade da parte do facilitador. Possivelmente esteja aí o segredo de um bom processo de avaliação.

#### 4.3.1 Características e Propriedades dos Descritores

Na construção dos descritores, o facilitador precisa voltar as suas atenções novamente para os valores dos atores envolvidos, mas também para as características das ações a serem avaliadas. É fundamental que os atores concordem com as dimensões do problema levadas em conta, mas também com os níveis expressos no descritor. Por sua vez, na medida do possível, o facilitador precisa pensar nas ações potenciais que serão avaliadas, porque estas impactarão sobre os níveis que serão descritos.

Keeney e outros [155, p. 1011] apropriadamente lembram que estruturar e analisar uma decisão é sempre uma questão de fatos e valores. Os valores podem ser obtidos por descritores diretos, mas será, muitas vezes, necessário buscar fatos para observar como as pessoas agem e, então, deduzir os valores embutidos nos fatos. Da mesma forma, é comum que nem o facilitador, nem os decisores, tenham conhecimento técnico suficiente sobre determinado assunto, razão porque precisam de especialistas [44, p. 14].

Apesar de existirem vários tipos de descritores, como será visto a seguir, um descritor traz algumas características comuns, como pode ser visto no exemplo usado da microbacia.

TABELA 4. 5 - Exemplo de Descritor - PVF19 Patrimônio

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | O negócio permite taxas de expansão do patrimônio iguais ou superiores a 10% ao ano | ⏏                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | O negócio permite taxas de expansão do patrimônio de 5% ao ano                      | ⏏                       |                    |
| N2    | O negócio permite taxas de expansão do patrimônio de 2% ao ano                      | ⏏                       |                    |
| N1    | O negócio permite apenas que o patrimônio fique estagnado                           | ⏏                       | <b>Neutro</b>      |

Este descritor apresenta algumas características, que são:

- a) Está descrevendo os possíveis níveis de impacto que as ações potenciais, a serem avaliadas na microbacia, possam ter sobre o PVF19 - Patrimônio;
- b) Contém uma escala hierarquizada do melhor nível ao pior, que os decisores julgaram poder existir no problema tratado;
- c) Permite interpolar, entre os níveis descritos, vários níveis de impacto que eventualmente possam ser necessários para avaliar as ações potenciais;
- d) Define dois níveis *Bom* e *Neutro* – que são aqueles níveis que dividem os possíveis impactos em ações de desempenho de *Excelência* (acima do Bom), ações com desempenho *Competitivo* (entre Bom e Neutro) e ações com desempenho de *Sobrevivência* (abaixo do Neutro).

Alguns autores preocupam-se bastante com as propriedades que um bom descritor de impacto das ações deveria apresentar. Entre eles Keeney [156] que usa o



termo 'attribute', mas com o mesmo sentido, e que afirma que os descritores devem ser *mensuráveis, operacionais, e compreensíveis*.

Um descritor é *mensurável*, quando consegue descrever melhor o objetivo embutido no Ponto de Vista Fundamental que ele representa, do que o próprio PVF o faz.

Um descritor é *operacional*, quando descreve as possíveis conseqüências de uma ação em relação ao Ponto de Vista Fundamental ao qual está associado; e quando fornece uma base sólida para os julgamentos de valor, ou seja, permite avaliar a atratividade de cada nível de impacto deste descritor em relação ao PVF associado [156, p. 114].

Para um descritor ser *compreensível* não deve existir ambigüidade na descrição das conseqüências do descritor e nem na interpretação das conseqüências descritas. Não deveria existir perda de informação entre o que a pessoa que constrói o descritor escreve e a pessoa que o interpreta.

#### 4.3.2 Tipos de Descritores de Impacto

Na construção dos descritores para os Pontos de Vista Fundamentais da microbacia, podem ser usados diversos tipos de descritores. Bana e Costa [20] propõe três dimensões de classificação, a serem vistos muito rapidamente:

1. Quantitativo ou Qualitativo - quando um ponto de vista pode ser descrito por um número, usa-se o descritor quantitativo, caso contrário o qualitativo.
2. Contínuo ou Discreto - se um Ponto de Vista Fundamental for descrito por uma função matemática contínua, o descritor será contínuo; caso o descritor seja formado por um número finito de níveis, ele será discreto.
3. Diretos (naturais), ou Indiretos (proxy), ou Construídos - o descritor direto é aquele que decorre naturalmente de um ponto de vista, bastando associar-lhe um conjunto de níveis (ex. o PVF é custo e o descritor será 'custo medido em Reais \$'); quando não

se pode usar um atributo direto, usa-se um descritor que indiretamente descreve o PVF (ex. acesso ao aeroporto pode ser descrito por distância); quando não existe o descritor natural, os descritores construídos são a saída. Neste caso, combinam-se vários estados possíveis de cada ponto de vista elementar criando descritores para o PVF.

Deve-se, sempre que possível, preferir os descritores diretos porque representam logicamente o que se avalia, mas, em muitas situações, isto é absolutamente impossível. Os descritores construídos podem trazer problemas de compreensão e operacionalidade, mas avaliam bem as dimensões dos PVFs. Os descritores indiretos, apesar de facilitarem a tarefa de construção dos descritores, podem levar a erros de redundância e significação, assim mesmo são a única saída para a falta de dados e pesquisas diretas na área ambiental.

#### 4.3.3 Procedimentos Quando os Descritores Forem Construídos

Para obter bons descritores, quando os descritores forem construídos, Ensslin recomenda seguir alguns passos [105]. Estes passos serão exemplificados neste texto construindo-se o descritor do PVE1.1 - Fertilização.

1. Identificação dos Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) - cada PVF (PVE) será decomposto em elementos explicativos mais simples;
2. Identificação dos Estados Possíveis - quais são as formas como pode ser descrito um PVE (Sub-PVE);
3. Montagem das combinações possíveis - os diversos estados dos PVEs (Sub-PVEs) são combinados entre si;
4. Hierarquização das combinações - ordena-se as combinações descritas de acordo com as preferências dos decisores (especialistas);
5. Descrição dos descritores - a descrição melhora o entendimento do descritor;
6. Definição - quando os descritores de cada área estiverem concluídos, define-se brevemente o PVF (PVE).

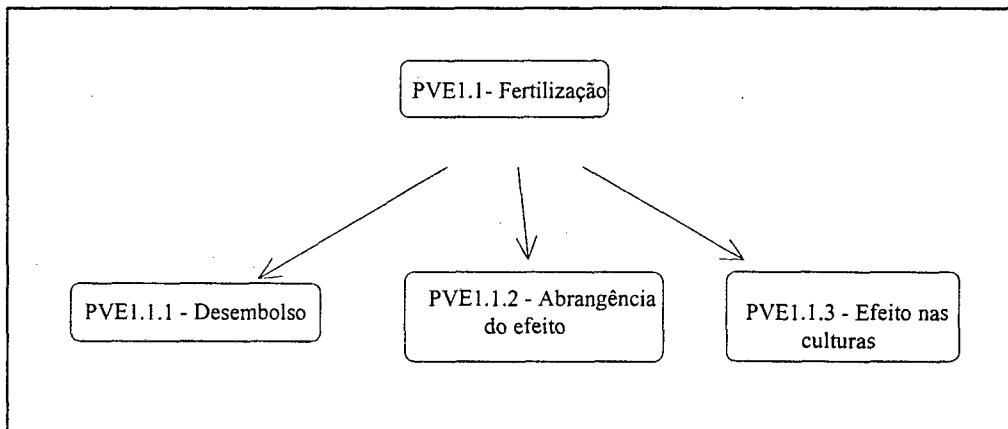
#### 4.3.4 Construção Passo a Passo do PVE1.1 - Fertilização

Será dado um exemplo com o PVE1.1 - Fertilização, seguindo-se os passos recomendados por Ensslin [Idem]. Trata-se de um caso de descritor construído. Neste trabalho, os passos serão seguidos para os 24 PVFs e constarão nos anexos [Anexo C].

##### ☐ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares

Toma-se, em primeiro lugar, a descrição do PVE, que sempre é feita de forma resumida. Desdobra-se o PVE nos Sub-Pontos de Vista Elementares, como está demonstrado no exemplo [Figura 4.15].

FIGURA 4. 15- Os Sub-Pontos de Vista Elementares do PVE1.1

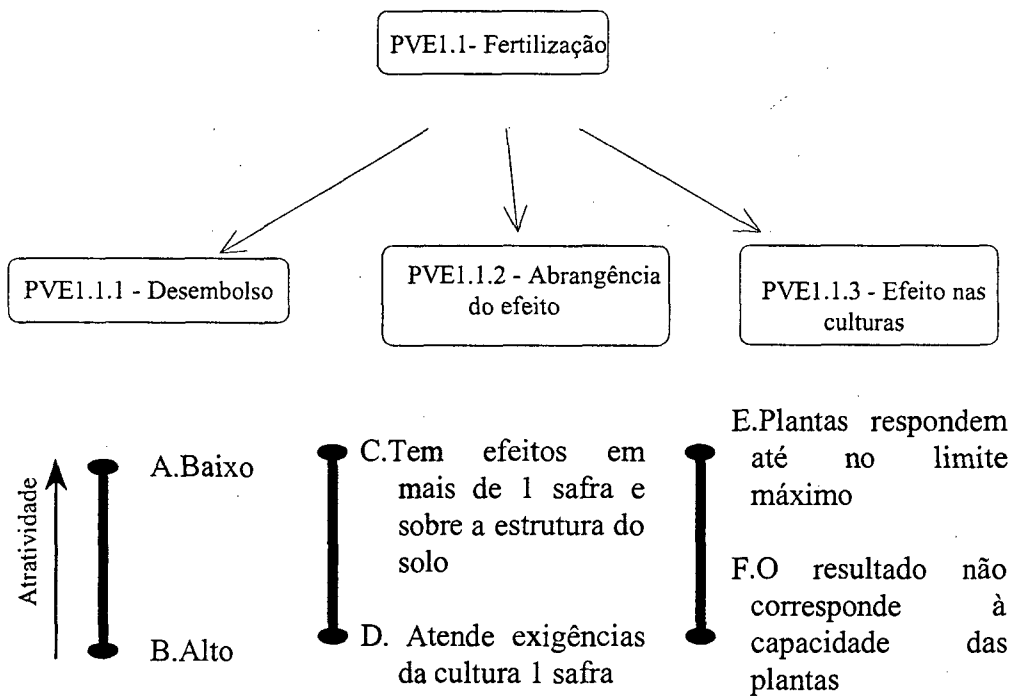


Este PVE desdobra-se em três Sub-PVEs. A definição foi feita ouvindo um especialista em adubação e submetendo a definição aos agricultores decisores. Julgou-se que o Ponto de Vista Elementar seria melhor descrito por três dimensões que envolvem: 1) O nível de desembolso que a operação exige dos agricultores; 2) A abrangência do efeito da fertilização no solo; 3) O efeito que o processo tem sobre as plantas cultivadas.

## ☐ Identificação dos Estados Possíveis

Cada Sub-Ponto de Vista Elementar precisa apresentar estados possíveis, que nada mais são do que níveis de impacto relativos ao PVE [ Figura 4.16]. Em um descritor construído, estes estados são combinados para formar o descritor.

FIGURA 4. 16- Os Estados Possíveis dos Sub-PVEs do PVE1.1



Cada Sub-PVE tem dois estados possíveis que estão sempre em ordem decrescente de atratividade, colocando-se o estado mais atrativo no nível superior. Cada estado é precedido de uma letra maiúscula, que será usada para representar cada estado no próximo passo.

□ Montagem das combinações possíveis

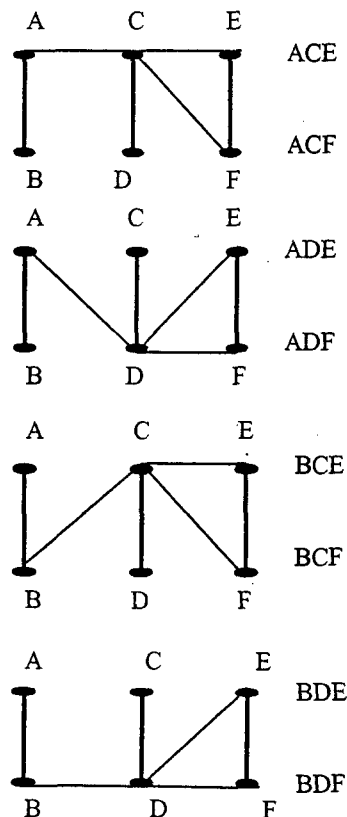
Combinam-se os estados de maneira a formar os níveis do descritor. A fórmula para obter o número de combinações com três Sub-PVEs é:

$$\text{Número de níveis do descritor} = n_1 \times n_2 \times \dots \times n_r$$

sendo  $n_i$  = número de estados de cada Sub-PVE<sub>i</sub>. No caso presente,  $n_1 = n_2 = n_3 = 2$  para os Sub-PVEs 1, 2 e 3. Tem-se, então, *número de níveis do descritor* = 8.

Ao se fazer as combinações, usa-se uma letra do alfabeto visando representar o estado. Exemplificando com o PVE1.1, tem-se as seguintes combinações: 1.ACE; 2.ACF; 3.ADE; 4. ADF; 5.BCE; 6.BCF; 7.BDE; e 8.BDF.

FIGURA 4. 17- Representação gráfica da obtenção das combinações de estados



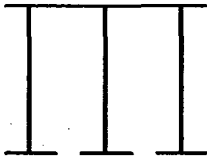

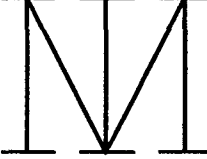

Para poder avaliar melhor com os decisores o próximo passo, convém escrever por extenso os estados combinados, o que pode ser visto na tabela 4.6.

□ Hierarquização das combinações

A hierarquização das possíveis combinações mostra-se assim: 1.N8 - ACE; 2.N7 - ACF; 3.N6 - ADE; 4.N5 - BCE; 5.N4 - ADF; 6.N3 - BCF; 7.N2 - BDE; 8.N1 - BDF.

Para poder hierarquizar as combinações é preciso trabalhar com os estados combinados, observando a sua lógica. É possível que uma combinação resultante do processo não seja viável, porque na prática não poderia existir. No caso do PVE1.1, os estados combinados, que resultaram do passo anterior [Tabela 4.6], sofreram uma pequena mudança de ordem nos níveis N4 e N5. Alterou-se a ordem porque os decisores acharam que o N5, resultante das combinações naturais, era melhor do que o N4 [Tabela 4.7].

TABELA 4. 6 - Combinações do PVE1.1

| Nível | Letras | Estados  | Representação   |
|-------|--------|--|---|
| N8    | ACE    | Tem baixo desembolso; Tem efeitos em mais de uma safra e sobre o solo; As plantas respondem até no limite máximo.            |  |
| N7    | ACF    | Tem baixo desembolso; Tem efeitos em mais de uma safra e sobre o solo; O resultado não corresponde à capacidade das plantas  |  |
| N6    | ADE    | Tem baixo desembolso; Atende as exigências da cultura apenas uma safra; As plantas respondem até no limite máximo.           |  |
| N5    | ADF    | Tem baixo desembolso; Atende as exigências da cultura apenas uma safra; O resultado não corresponde à capacidade das plantas |  |

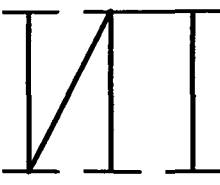
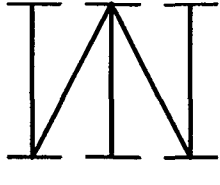
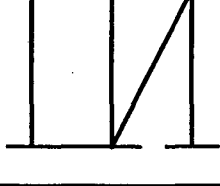
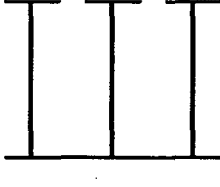


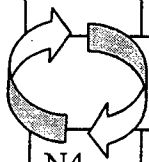
|    |     |   |  |
|----|-----|---|--|
| N4 | BCE | Tem alto desembolso; Tem efeitos em mais de uma safra e sobre o solo; As plantas respondem até no limite máximo.            |   |
| N3 | BCF | Tem alto desembolso; Tem efeitos em mais de uma safra e sobre o solo; O resultado não corresponde à capacidade das plantas  |   |
| N2 | BDE | Tem alto desembolso; Atende as exigências da cultura apenas uma safra; As plantas respondem até no limite máximo.           |   |
| N1 | BDF | Tem alto desembolso; Atende as exigências da cultura apenas uma safra; O resultado não corresponde à capacidade das plantas |  |

TABELA 4. 7 - Inversão dos Níveis ADF e BCE

|    |     |  |   |
|----|-----|--|---|
| N5 | ADF | Tem baixo desembolso; Atende as exigências da cultura apenas uma safra; O resultado não corresponde à capacidade das plantas |  |
| N4 | BCE | Tem alto desembolso; Tem efeitos em mais de uma safra e sobre o solo; As plantas respondem até no limite máximo.             |  |



□ Descrição dos descritores

O próximo passo consiste em descrever de forma extensa o descritor [Tabela 4.8].

TABELA 4. 8 - Descrição do Descritor

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N8    | A fertilização gera baixo desembolso; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; e as plantas respondem até no limite máximo de sua capacidade.  | III                     |                    |
| N7    | A fertilização gera baixo desembolso; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; mas o resultado não corresponde à capacidade das plantas.       | IN                      |                    |
| N6    | A fertilização gera baixo desembolso; atende as exigências da cultura somente uma safra; as plantas respondem até no limite máximo.                                  | M                       | Bom                |
| N5    | A fertilização gera desembolso alto; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; as plantas respondem até no limite máximo de sua capacidade.     | MI                      |                    |
| N4    | A fertilização gera baixo desembolso; atende as exigências da cultura somente uma safra; e o resultado não corresponde à capacidade das plantas.                     | NI                      |                    |
| N3    | A fertilização gera desembolso alto; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; mas o resultado não corresponde à capacidade máxima das plantas. | NI                      |                    |
| N2    | A fertilização gera desembolso alto; atende as exigências da cultura somente uma safra; e as plantas respondem até no limite máximo.                                 | MI                      | Neutro             |
| N1    | A fertilização tem desembolso alto; atende as exigências da cultura uma safra; mas o resultado não corresponde à capacidade das plantas.                             | III                     |                    |

Uma outra tarefa que se agrega à descrição consiste em definir com os decisores os Níveis Bom e Neutro, conforme tratado nas características e propriedades dos descritores.



## □ Definição do PVE

Este passo geralmente é feito no final dos procedimentos de construção dos descritores. Optou-se, neste trabalho, por apresentá-lo no início do processo de construção de cada descritor. Isto permite dar uma idéia inicial melhor do que o autor quis representar com este PVE.

O descritor do PVE1.1 - Fertilização, permite avaliar as preferências dos decisores da microbacia em relação ao suprimento de nutrientes ao solo e às culturas conduzidas na mesma. Compreende todas as práticas que visam a nutrição das plantas, constando, portanto, de correção de níveis de fertilidade (por extensão pré-condições como acidez), manutenção da fertilidade para a planta, fornecimento de nutrientes em cobertura ou foliar. Engloba o suprimento de nutrientes através

### 4.3.5 Construção dos Descritores dos PVFs

Pela abrangência e dimensão do trabalho, os descritores foram colocados no Anexo C. Coloca-se a relação dos descritores da área privada na tabela 4.9 e os descritores da área de interesse social na tabela 4.10, com o respectivo número do anexo.

TABELA 4.9 - Relação dos descritores da área privada

| Nome do Descritor                       | Número do Anexo |
|---|-----------------|
| PVF1 – Tecnologia                       | C1              |
| PVF2 – Uso da terra                     | C2              |
| PVF3 – Eficiência no uso da mão-de-obra | C3              |
| PVF4 – Organização comercial            | C4              |

|   |     |
|---|-----|
| PVF5 – Qualidade                          | C5  |
| PVF6 – Crescimento contínuo               | C6  |
| PVF7 – Segurança financeira e patrimonial | C7  |
| PVF8 – Sobrevivência familiar             | C8  |
| PVF9 – Saúde                              | C9  |
| PVF10 – Conforto                          | C10 |
| PVF11 – Facilidades comuns                | C11 |
| PVF12 – Defesa de interesses comuns       | C12 |
| PVF13 – Abordagem do problema ambiental   | C13 |

TABELA 4. 10. Relação de descritores da área de interesse social

| Nome do Descritor   | Número do Anexo |
|---|-----------------|
| PVF14 – Uso de recursos solo e água                               | C14             |
| PVF15 – Desmatamento  | C15             |
| PVF16 – Diminuição de espécies                                    | C16             |
| PVF17 – Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos               | C17             |
| PVF18 – Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos | C18             |
| PVF19 – Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos                    | C19             |
| PVF20 – Riscos de agressão por permanência de agrotóxicos         | C20             |
| PVF21 – Riscos de poluição por adubos                             | C21             |
| PVF22 – Poluição de despejos orgânicos                            | C22             |
| PVF23 – Custos à futura geração agrícola                          | C23             |
| PVF24 – Custos governamentais                                     | C24             |

Desta forma, encerra-se a primeira fase do trabalho referente à estruturação do problema. Com a construção dos descritores pode-se iniciar a segunda fase: a fase da avaliação.

#### 4.4. CONCLUSÕES SOBRE A PRIMEIRA FASE: ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA.

O problema da microbacia foi estruturado tendo 13 PVFs sobre os interesses privados dos agricultores e 11 PVFs sobre os interesses sociais. Isto evidencia que se está diante de um problema de enorme complexidade. Deve-se considerar ainda o fato de que cada ponto de vista foi desdobrado em pontos de vista elementares (PVEs) e sub-pontos de vista elementares (Sub-PVEs). A abordagem que se utiliza neste projeto caracteriza-se exatamente pela capacidade de atacar um problema muito grande e dividi-lo em um sem número de partes menores para estudá-lo e reagregá-lo, trazendo luzes ao todo e às partes.

Deve-se ainda observar que, para se chegar a estes pontos de vista, percorreu-se um conjunto de passos que resumidamente foram os seguintes:

a) *Para o conjunto de interesses privados*

1. Identificação da existência de um problema;
2. Identificação dos atores;
3. Sessões de 'brainstorming' com os representantes da microbacia, ou seja, oito famílias que representam os interesses privados dos moradores da área;
4. Trabalho de construção dos mapas cognitivos individuais;
5. Processo de agregação dos conceitos individuais e produção de uma primeira versão congregada dos valores levantados;
6. Discussão de pontos conflitantes, omitidos e ou redundantes da primeira versão, juntamente com as oito famílias;
7. Construção de uma segunda versão dos mapas, onde se busca uma hierarquia de valores que vai dos meios aos fins estratégicos;
8. Identificação das dimensões mais gerais do problema pela junção de ramos comuns;
9. Identificação dos conceitos candidatos a PVFs e definição dos PVFs;
10. Construção dos descritores dos PVFs.

b) *Para os interesses públicos*

1. Identificação de entidades que representem os interesses públicos frente à questão da microbacia, tais como: Diretoria de Recursos Naturais da Secretaria de Agricultura, FATMA, EPAGRI e UFSC;
2. Levantamento de todo aparato legal existente sobre o problema;
3. Identificação de um conjunto de leis federais, estaduais e municipais mais importantes em vigor e que tivessem influência sobre o problema;
4. Construção de um mapa cognitivo que represente as dimensões legais e que ligue os meios de execução aos objetivos estratégicos das leis;
5. Identificação dos ramos comuns dos mapas e identificação das áreas de interesse;
6. Construção dos Pontos de Vista Fundamentais;
7. Construção dos descritores dos PVFs.

O que se pode observar pela experiência do autor é que o simples processo de estruturação do problema representou um enorme esforço de análise. Com os dados disponíveis até este momento, já é possível ter noções muito mais claras sobre os rumos que o desenvolvimento da microbacia deveria tomar. Por outro lado, ninguém poderia candidatar-se para achar uma solução única ao problema da microbacia e também não é a isto que este estudo se propõe. O que pode ser feito, isto sim, é a busca de uma solução satisfatória de compromisso, mas que gere mais satisfação aos interessados, tanto privados, como da sociedade urbana à jusante da microbacia.

Muito antes de se pensar na avaliação, a estruturação do problema passa a ser uma ênfase. Entre os diversos métodos de estruturação existentes, optou-se em estudar, inicialmente, os valores dos agricultores através de sessões de 'brainstorming', fazendo-se o registro dos modelos mentais através de mapas cognitivos.

O estudo dos mapas cognitivos revelou a existência de um problema com duas dimensões gerais. Em primeiro lugar, há um problema privado de 170 famílias rurais que têm algumas dimensões gerais relativas a competitividade dos negócios agrícolas, à segurança e crescimento, ao bem-estar familiar e aos interesses comunitários e coletivos da microbacia. Em segundo lugar, há um problema de externalidades geradas que representam custos sociais para a sociedade como um todo. Estes custos sociais são revelados através de algumas dimensões gerais, como saque de recursos naturais, poluição ambiental por agrotóxicos, poluição da água por outros agentes químicos e orgânicos, e outros custos sociais não diretamente ambientais.

O problema observado mostra uma grande complexidade, difícil delineamento de limites, enorme quantidade de facetas, impossibilidade de solução otimizada, grande inter-relacionamento de variáveis e, ao mesmo tempo, típico dos dias atuais. Acima de tudo, persiste ainda uma lacuna metodológica, em relação a uma abordagem satisfatória deste tipo de problema, no desenvolvimento agrícola.

---

## 5. AS PREFERÊNCIAS DOS ATORES

---

*“Num certo sentido, temos dois cérebros, duas mentes – e dois tipos diferentes de inteligência: racional e emocional.*

*...O velho paradigma defendia um ideal de razão livre do peso da emoção. O novo nos exorta a harmonizar cabeça e coração.”*

Daniel Goleman, *Inteligência Emocional* (1996),  
[128, p.42]

Decidir, para a maioria das pessoas, é uma tarefa tão corriqueira que o processo de decisão em si não causa mais preocupações do que o processo de respirar, porque, afinal, faz-se isto desde o instante do nascimento, sem alguém ensinar. Mas, as decisões complexas exigem muito mais do que o mero dom natural porque é fundamental que os valores básicos envolvidos estejam claros, como já se mostrou no referencial teórico e no capítulo referente à estrutura e variáveis do problema.

Preferir é um ato que igualmente está embutido na vida diária das pessoas. No processo decisório, constitui a essência. É, talvez, o ato mais subjetivo do

ser humano porque é influenciado por um número incontável de fatores que nunca estarão totalmente claros, nem mesmo para quem decide. Emoções, subconsciente, experiências passadas, pressões externas, grau de conhecimento sobre o tema, informações, lógica, razão, risco, incerteza, modismos, crenças, tabus, curiosidade pelo novo e diferente, e outros, são apenas alguns dos infindáveis fatores que constituem o complexo sistema cognitivo humano. Todos podem influenciar, em algum instante, as preferências sobre um determinado tema.

Em um processo decisório, é preciso utilizar medidas ou conhecimentos da teoria da mensuração para que se possa conhecer melhor as preferências do decisor. Neste trabalho, utilizam-se as funções de valor, ou funções de preferência, para reproduzir as preferências entre as ações alternativas. As funções de valor estão apoiadas na teoria da mensuração, segundo Krantz e outros, citados por Beinart [44, p. 28].

Neste capítulo, começa a fase de avaliação, que será concluída no Capítulo 6. Uma vez conhecidos os valores envolvidos, é preciso converter os Pontos de Vistas Fundamentais em escalas mensuráveis para que os decisores possam medir os impactos que as ações alternativas existentes, ou ainda a serem criadas, vão causar. Entra-se, então, em um profundo estudo das preferências que os decisores têm em relação aos diferentes níveis de impacto sobre a estrutura de valores.

Tecnicamente, no MCDA, faz-se isto construindo as funções de valor locais e as taxas de compensação entre PVFs. É este o foco do presente capítulo.

## 5.1 FUNÇÕES DE VALOR

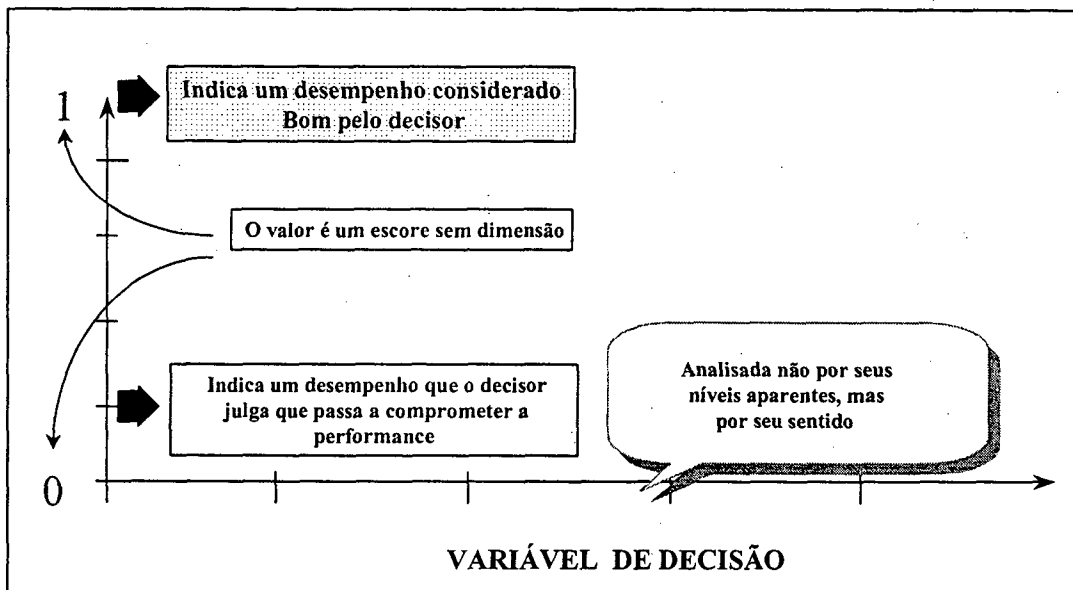
Trata-se, agora, da teoria das funções de valor, partindo-se dos descritores já vistos no Capítulo 4, abordando-se os tipos de funções e, finalmente, mostrando o processo de construção das mesmas.

### 5.1.1 Conceito de Funções de Valor

A primeira alusão a este tema deve vir acompanhado de uma definição. Define-se, em Beinat [44, p. 8], as funções de valor como: " .... são representações matemáticas de julgamentos humanos. Elas fornecem uma descrição analítica do sistema de valores dos indivíduos envolvidos na decisão e tem por objetivo captar as partes do julgamento humano envolvidos na avaliação das alternativas".

Uma função de valor tem dois eixos cartesianos, sendo que, no eixo das abcissas, coloca-se a variável de decisão com diversos níveis de performance, enquanto, no eixo das ordenadas, consta um escore sem valia dimensional, que varia entre 0 e 1 (Figura 5.1).

FIGURA 5. 1 - Representação esquemática de uma Função de Valor



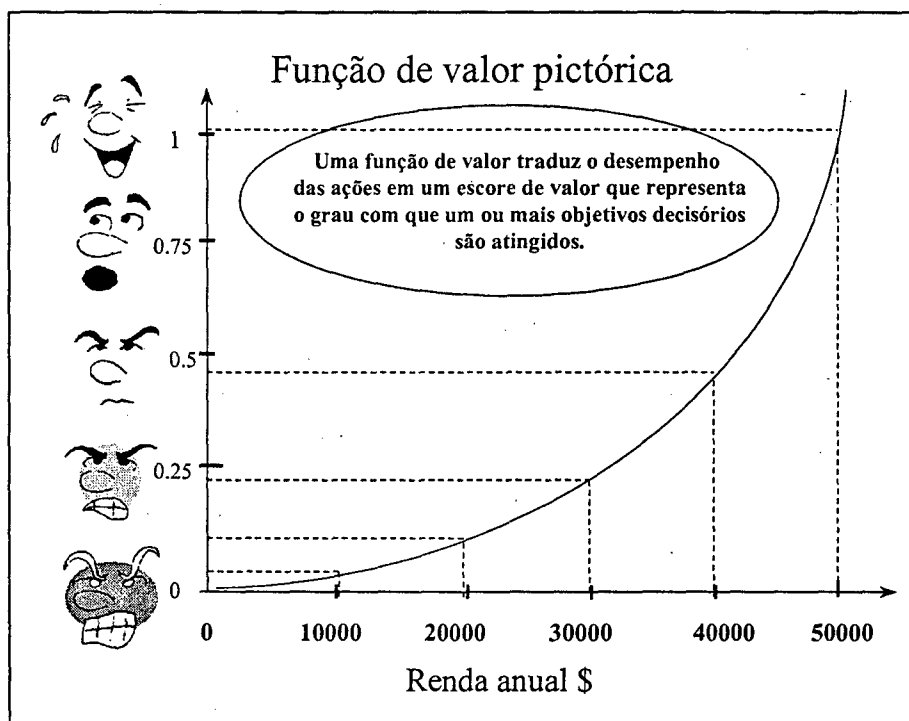
A variável de decisão é sempre analisada pelo valor que cada nível representa para o decisor. O atingimento do valor 1 representa um nível de desempenho considerado Bom pelo decisor para a variável em análise, enquanto o valor 0 indica um desempenho que o decisor julga que passa a comprometer a performance. De forma ilustrativa, pode-se observar uma Função de Valor Pictórica (Figura 5.2), na qual, hipoteticamente, um decisor avalia diversos empregos e as rendas anuais que pode



aufferir. Supondo que o decisor estabeleça que suas necessidades familiares anuais se situam próximo a \$ 40.000,00, mas que deseja uma folga de renda para outros fins, pode-se desenhar a função de valor dele que sempre será somente dele.

Observa-se que, com um emprego que lhe dê \$ 40.000,00 por ano, o seu grau de satisfação não atinge ainda o valor 0,5. Mas, com uma renda anual de \$ 50.000,00, o decisor está plenamente satisfeito e o valor é 1. A renda anual representa aqui um objetivo que está descrito, sob forma de níveis de impacto, no eixo das abcissas. As diversas ações potenciais (ou alternativas de ação) ou, no caso, possibilidades de emprego serão avaliadas contra este eixo de impactos. Tratou-se, no Capítulo 4, da construção de descritores para que as alternativas da microbacia possam ser devidamente avaliadas.

FIGURA 5. 2 - Ilustração de uma Função de Valor Pictórica

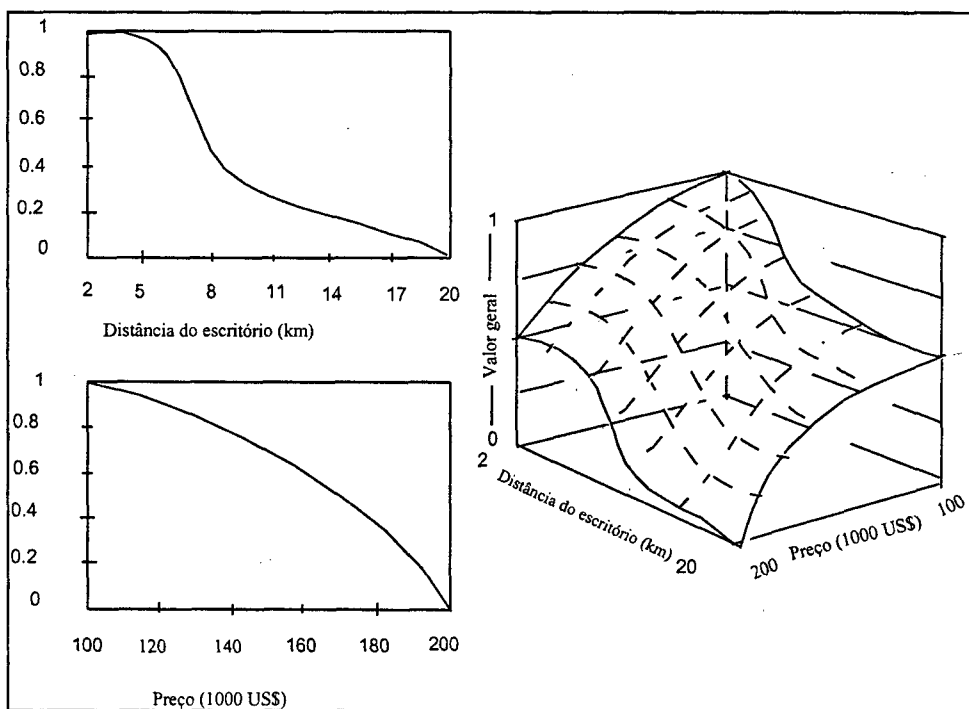


As diferentes estratégias de avaliação poderão ser representadas por funções de valor. Isto dependerá apenas da forma como é construído o descritor.

Beinat [44, p. 11] cita um conjunto de vantagens no uso de funções de valor, entre as quais encontram-se as seguintes:

- »»»» As funções de valor permitem tratar os valores e julgamentos humanos de forma lógica, explícita e sistemática;
- »»»» Elas permitem a análise de informações numéricas e qualitativas ao mesmo tempo;
- »»»» Apresentam ligação explícita entre fatos e julgamentos de valor, e objetivos múltiplos podem ser abordados explicitamente;
- »»»» Tornam claro o que as pessoas querem alcançar e permitem levar em consideração uma ampla faixa de estratégias de avaliação.

FIGURA 5. 3- Exemplo de função de valor com dois objetivos.[ Fonte: Beinat (44, p. 10)]



As funções de valor podem ser usadas para problemas com um objetivo apenas, ou objetivos múltiplos. No caso de objetivos múltiplos, combinam-se curvas individuais em curvas multi-objetivos. Apresenta-se um exemplo (Figura 5.3) de uma

função de valor para compra de uma casa, levando-se em conta duas dimensões ou objetivos. Neste caso, trata-se de escolher uma casa levando-se em conta os fatores preço e distância ao escritório.

No lado esquerdo da figura (5.3), estão as duas funções de valor individuais, enquanto o gráfico à direita, mostra a superfície formada pela combinação das duas funções. Neste exemplo, os dois objetivos têm a mesma importância ou peso. Poder-se-ia, contudo, atribuir um peso maior a um objetivo considerado mais relevante. Isto depende do quanto o decisor está disposto a renunciar a um objetivo para poder atender mais ao outro.

Mas, para tratar melhor este tema, convém discutir um pouco mais a teoria das funções de valor dos principais tipos de funções, porque está-se tratando de um contexto de funções multiobjetivas, onde são necessárias noções da teoria da mensuração.

### 5.1.2 Fundamentos Axiomáticos da Teoria das Funções de Valor

Segundo Beinat [44, p.21], a teoria das funções de valor é um ramo de uma teoria mais geral que está baseada no conceito de maximização da utilidade. Na teoria da utilidade, parte-se do princípio de que existe uma função real avaliada, chamada função de utilidade, que consegue avaliar cada alternativa com um escore de utilidade. O decisor procura maximizar este escore de utilidade. Através do uso das funções de utilidade, as preferências sobre opções de decisão podem ser transformadas em relações aritméticas.

Dentro da teoria da utilidade, distinguem-se as funções de utilidade propriamente ditas e as funções de valor. Enquanto as funções de utilidade lidam com situações de incerteza, as funções de valor são usadas em situações de certeza [150]. Enquanto nas primeiras é preciso usar distribuições de probabilidade, nas funções de valor a incerteza não é tratada de forma explícita, mas é levada em conta, fazendo-se análises de sensibilidade após avaliar as ações.

Dyer e Sarin [86, p. 810] referem-se a função de valor com o nome de *função de valor mensurável*. Esta é uma função que pode ser usada para ordenar as diferenças de intensidade de preferência entre pares de alternativas ou, simplesmente, as diferenças de preferências entre alternativas.

### 5.1.3 Os Tipos de Funções de Valor

Uma vez que se conhece as variáveis de decisão, que se tem um conjunto de níveis de impacto e uma escala para cada Ponto de Vista Fundamental, precisa-se conhecer a cardinalidade das preferências dos decisores. Isto significa saber numericamente quanto um nível de impacto é preferível a outro nível.

Trata-se de algumas definições e axiomas da função de valor ordinal, da função de valor cardinal e da função de valor multicritério aditiva.

#### 5.1.3.1 A Função de Valor Ordinal

Segundo Beinat [44, p. 28], uma função de valor ordinal atribui números a objetos de tal modo que eles mantêm as suas relações de preferência. A teoria das funções de valor está baseada nas propriedades das relações binárias entre objetos, representadas e descritas em French [118, p. 62]. Colocando um pouco mais de notação matemática, assume-se que existe um conjunto de ações  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  ou objetos, e que entre cada par de objetos  $a_i, a_j \in A$  haja uma relação binária  $R$  de modos que  $a_i R a_j$ . Existem as seguintes relações de preferência:

#### 1) > *Preferência estrita*

O decisor prefere, estritamente, o objeto 'a' ao objeto 'b', ou seja, uma vez que escolheu o objeto 'a', ele não aceitará o objeto 'b' sem manifestar o seu desacordo.

## 2) $\succeq$ Preferência fraca

O decisor prefere, de forma fraca, o objeto 'a' ao objeto 'b', e isto significa que uma vez que escolheu o objeto 'a', não ficará insatisfeito se lhe for oferecido o objeto 'b'.

## 3) $\approx$ Indiferença

O decisor está indiferente entre os objetos 'a' e 'b'.

As relações binárias têm algumas *propriedades* que devem ser aplicadas aqui. As principais relações tratadas por French [118, p.68] são:

- 1) Transitividade : A relação  $R$  é transitiva se,  $\forall a, b, c \in A$ , tal que se  $a R b$  e se  $b R c$ , então também é verdade que  $a R c$ .
- 2) Comparabilidade: A relação  $R$  é comparável se,  $\forall a, b \in A$ ,  $a R b$  ou  $b R a$  ou ainda ambas são relacionadas entre si.
- 3) Reflexividade: A relação  $R$  é reflexiva se,  $\forall a \in A$ ,  $a R a$ .
- 4) Simetria: A relação  $R$  é simétrica se,  $\forall a, b \in A$ , e se  $a R b$  então necessariamente  $b R a$ .
- 5) Assimetria: A relação  $R$  é assimétrica se,  $\forall a, b \in A$ ,  $a R b$  e  $b R a$  não forem ambos verdadeiros.

Combinando as relações de preferência e as propriedades das relações binárias, surgem algumas relações importantes para o contexto das funções de valor [44, p. 29]. No âmbito do ordenamento de relações:

- Uma ordem é chamada de *estrita*, quando a relação é assimétrica e transitiva;
- Uma ordem é chamada de *fraca*, quando ela é comparável e transitiva;
- Uma ordem é chamada de *equivalente*, quando a relação é reflexiva, simétrica e transitiva.

Beinat [44, p.29] deduz que a relação do tipo  $>$  é uma ordem estrita; que uma relação do tipo  $\approx$  é uma relação de equivalência; que  $\forall a, b \in A$ , há somente uma única relação possível, e ela é ou  $a > b$ , ou  $a < b$ , ou  $a \approx b$ ; e que existe uma função real estimada  $v: A \rightarrow \mathcal{R}$ , tal que:

$$\forall a, b \in A, a \geq b \leftrightarrow v(a) \geq v(b)$$

Deduz-se, ainda, que a função  $v$  é na verdade uma escala. Esta escala  $s(\cdot)$ , é uma função dos objetos no sistema que fornece uma representação numérica das relações qualitativas entre objetos. Esta função não tem um valor quantitativo, porque apenas ordena objetos. Ela é, então, uma *escala ordinal*, cujos números só tem um sentido de ordenamento e cujas diferenças entre eles não tem qualquer sentido.

Vansnick [246, p. 86] alerta para o fato de que, quando se tem uma escala de medida, é muito importante saber que tipos de manipulações matemáticas são possíveis com os números reais ou medidas dadas pela escala. Esta preocupação tem a ver com a 'meaningfulness' ou significância. Uma escala é ordinal, quando ela é única até uma transformação estritamente crescente de forma monotônica.

### 5.1.3.2 Função de Valor Cardinal

Na função de valor cardinal, mede-se a intensidade da preferência entre pares de objetos. Utilizando-se a notação  $ab \geq cd$ , pode-se interpretar esta relação [44, p.31]:

- A intensidade de preferência de  $a$  sobre  $b$  é pelo menos igual à intensidade de preferência de  $c$  sobre  $d$ ;
- $a$  é preferido a  $b$  mais do que  $c$  é preferido a  $d$ ;
- é mais conveniente trocar  $b$  por  $a$  do que trocar  $d$  por  $c$ .

Os principais axiomas da representação deste tipo de função são:

- ◆ Uma função real estimada  $v:A \rightarrow \mathfrak{R}$  é uma representação de  $\geq$ , se  $\forall a, b, c, d \in A, a > b, c > d$ :

$$ab \geq cd \leftrightarrow v(a)-v(b) \geq v(c)-v(d)$$

- ◆ Pela propriedade da unicidade,  $v$  é única até se fazer uma transformação linear positiva. Devido a esta propriedade,  $v$  é uma *escala de intervalo*.

Esta função assume um caráter muito importante neste trabalho e será retomada, quando for discutido o MACBETH. As funções cardinais têm em um contexto de avaliação de preferências multicritério, uma grande vantagem, principalmente, no procedimento de avaliação das preferências.

Stevens [240, p.679] afirma que a escala de intervalo é 'quantitativa' no sentido comum da palavra. Uma característica dela é que o ponto zero (0) é sempre convencional. Esta escala necessita que se arbitre um zero como origem, porque o que se compara são os intervalos entre pontos. O exemplo clássico de escala de intervalos é um termômetro que mede as temperaturas em graus Fahrenheit e Celsius. Nesta escala, não se pode dizer que a temperatura da água a 80° C é duas vezes a temperatura da água a 40° C, mas pode-se dizer que um aumento da temperatura de 40° C para 80° C é duas vezes o aumento de 40° C para 60° C.

Como se verá no decorrer deste trabalho, as funções de valor sofrerão uma transformação linear do tipo  $v'(a) = \alpha (v(a)+ \beta)$ , sendo  $\alpha > 0$ , quando for definido um Nível Bom e Neutro.

### 5.1.3.3 - A função de Valor Aditiva no Contexto Multicritério.

Fishburn [115, p. 435] tratando da avaliação das alternativas, observa que o problema é levar em conta a utilidade de cada fator envolvido na decisão. Afirma que as teorias da utilidade aditiva oferecem um enfoque possível para se levar em conta o conjunto de utilidades envolvidas. Em suma, o que o autor dizia é que a utilidade total é igual a soma das utilidades atribuídas às suas partes. Fishburn dá um exemplo com

custo/efetividade. No modelo aditivo, quando se quer levar em conta os fatores custo  $c$  e a efetividade  $e$ , ao mesmo tempo, a *utilidade total será* = *utilidade*<sub>1</sub>(custo  $c$ ) + *utilidade*<sub>2</sub>(efetividade  $e$ ). Está-se, então, em um contexto aditivo, devendo-se, antes de somar, estimar as utilidades de cada fator e, finalmente, computar o total das utilidades.

Estudando as funções de utilidade, Keeney e Raiffa [150, p. 224] observaram que, quando as utilidades dos 'attributes', também chamados de descritores na teoria das funções de valor dos PVFs, são independentes, pode-se dizer que os mesmos são aditivamente independentes. Os autores estudaram as condições de independência preferencial para dois ou mais descritores. Portanto, é preciso que haja independência preferencial para que se possa explorar a aditividade de funções de valor.

Pode-se, pois, agregar aditivamente funções individuais através de fatores de ponderação, o que só é justificável em situações em que os Pontos de Vistas Fundamentais são independentes. Desta forma, cada score ou taxa do PVF contribui, de forma independente, para um score global de cada alternativa. Na prática, a independência preferencial significa que as preferências por algum nível do PVF não dependem do nível fixado para outros PVFs [253, pg. 141]. Somente nestas condições, tem sentido que se fale em preferência marginal. No caso de não se manter a independência entre PVFs, precisa-se pensar em outro modelo de agregação. Keeney e Raiffa referem-se também a outro tipo de funções, como a função multiplicativa [150, p.238].

A representação canônica da função de valor aditiva precisa tratar de outro detalhe da possibilidade de somar funções de valor. Trata-se da importância que um determinado descritor de um Ponto de Vista Fundamental tem em relação a outro. Precisa-se utilizar um fator de 'peso'.

Beinat [44, p. 37] mostra que, devido à propriedade da unicidade das funções de valor aditivas, pode-se re-escalar valores entre pontos convenientes de ancoragem. Desta forma, pode-se ancorar a função de valor e a função de valor marginal



no mesmo espaço ou faixa de valor, entre 0 e 1. Tem-se, então, um 'zero' comum e um '1' comum para as funções de valor marginais e para a função de valor global aditiva.

Aceitando-se que  $w_i$  sejam constantes de escala, ou impropriamente chamados de pesos, sendo  $w_i > 0$ , e ainda que  $v_i$  sejam as funções de valor marginais dos descritores dos Pontos de Vistas Fundamentais  $x_i$ , tem-se a representação canônica da função aditiva de valor multicritério:

$$v(x) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot v_i(x_i)$$

As constantes de escala precisam totalizar o valor 1:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

No modelo aditivo, os pesos são constantes de escala que permitem que funções de valor marginais assumam valores no mesmo intervalo, ou seja,  $(v_i^*) = 0$ ;  $v_i(x_i^*) = 1$ , para  $i = 1, \dots, n$ . O peso de um Ponto de Vista equivale ao valor de melhoria obtido ao se mudar um Ponto de Vista do seu pior ao seu melhor score [44, p. 42]. É preciso observar que, se for mudada a faixa de ancoragem, os pesos precisam mudar de forma consistente.

Pode-se ainda dizer que o resultado de um modelo de funções de valor representa, para uma alternativa, um valor que está ligado a um perfil de escores. O valor obtido é uma representação numérica do grau com que a alternativa alcança o objetivo da avaliação e, portanto, quanto maior o valor alcançado pela alternativa, melhor será o seu perfil. Beinart [44, p. 40] alerta que o valor de uma alternativa só tem sentido naquele contexto decisório específico e que este valor será alterado, quando muda o contexto decisório e os objetivos.

Finalmente, para encerrar o assunto da teoria das funções de valor aditivas, deve-se observar que este modelo é *compensatório*. Isto quer dizer que, se uma

alternativa tem uma performance ruim em um Ponto de Vista, isto pode ser compensado com boas performances em outros Pontos de Vista. Portanto, em um perfil de escores de Pontos de Vista, poderia teoricamente acontecer que uma alternativa tenha desempenho absolutamente comprometedor na maioria dos PVFs, mas que este seja alto em um PVF. Assim mesmo, o valor atingido por esta alternativa poderia ser maior do que o valor de uma outra que tenha um perfil mais equilibrado em todos os PVFs.

#### 5.1.4 Construção das Funções de Valor

Segundo Beinat [44, p. 16], há duas estratégias possíveis para se avaliar as funções de valor. Estas são: a *estratégia das escalas decompostas* e a *estratégia da escala holística*. Na estratégia das escalas holísticas, a avaliação é baseada em perfis globais de julgamentos de valor, usando-se processos de regressão ou otimização linear para estimar as funções. Mais usada é a estratégia das escalas decompostas, onde as funções e constantes de escala são estimadas separadamente. O modelo global da função é construído combinando-se as partes por combinação aditiva. Este texto se atém às escalas decompostas.

São duas etapas básicas que precisam ser vencidas no uso das escalas decompostas. Primeiramente, precisa-se construir as funções de valor e depois, determinar os fatores de escala.

##### 5.1.4.1 Métodos de Construção das Funções de Valor

Fishburn [115, pg. 438] apresenta 24 métodos de estimativa de utilidades aditivas. Para construir as funções de valor com escalas decompostas, pode-se usar diversos métodos, mas os mais comuns são o *'direct rating'*, a *bissecção* e o MACBETH.

O *'direct rating'* é o método mais usado nos Estados Unidos. Existem escores estimados de um descritor. É preciso atribuir um valor que representa a diferença de atratividade entre dois escores. O valor varia entre 0 e 1. De forma direta, atribui-se um número a estas diferenças até se conseguir estimar a função.

O método da bissecção é muito útil para descritores contínuos. Dados os dois escores extremos de um descritor, pede-se ao decisor que identifique o estímulo cujo valor é a metade dos dois valores extremos. Posteriormente, este novo valor gerado é usado para ser um extremo de um espaço formado com outro extremo existente. Através da estimativa de um valor que divide estes espaços, vai-se refinando todos os espaços até se obter uma função de valor completa.

O MACBETH - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique [31] é definido pelos autores como uma abordagem interativa de medição cardinal de julgamentos com o fim de facilitar a medição dos graus de atratividade em processos decisórios.

Usando os julgamentos semânticos, os autores do MACBETH evitam que os decisores tenham que fazer estimativas quantitativas sobre as diferenças de atratividade. Usam-se classes de preferências para expressar as diferenças. Há 7 categorias de preferência que descrevem essas diferenças. A avaliação exige apenas que todas as possíveis alternativas sejam comparadas duas a duas. A função de valor, representante destes julgamentos, é estimada por programação linear que seleciona os valores mais consistentes com as preferências reveladas.

#### 5.1.4.2 Princípios do MACBETH

O método MACBETH foi criado por Bana e Costa e Vansnick [29] com o objetivo de facilitar a construção de uma escala cardinal sobre o conjunto  $A$  de ações. Nos diversos métodos mostrados anteriormente, existe um processo interrogatório entre facilitador e decisor para se obter as intensidades de preferências. Os autores do MACBETH mostram que o problema, em todos os métodos, reside no fato de todos eles obrigarem o decisor a comparar, de forma explícita, diferenças de preferência entre dois pares de ações.

Os autores do MACBETH procuraram evitar que se faça ao decisor perguntas do tipo: "a diferença de atratividade entre  $a$  e  $b$  é maior, igual ou menor que a diferença de atratividade entre  $c$  e  $d$  ? ". Bana e Costa e Vansnick [29] colocaram a

Os autores do MACBETH procuraram evitar que se faça ao decisor perguntas do tipo: "a diferença de atratividade entre  $a$  e  $b$  é maior, igual ou menor que a diferença de atratividade entre  $c$  e  $d$  ? ". Bana e Costa e Vansnick [29] colocaram a alternativa de se perguntar ao decisor apenas questões sobre duas ações de cada vez, mas isto exige que o decisor faça um juízo absoluto sobre a diferença de atratividade entre duas ações.

Criaram, então, uma *escala semântica*, formada por 7 categorias de diferença de atratividade, com o objetivo de facilitar o diálogo facilitador/decisor. Estas categorias permitem a passagem de um valor semântico para um valor cardinal e já foram descritas neste trabalho.

Foi criada, no MACBETH, uma codificação numérica interna que associa um número real  $v(a)$  a cada ação  $a$  do conjunto  $A$ , de modo que as diferenças  $v(a) - v(b)$ , sendo  $a P b$ , possam ser associadas a apenas uma categoria, pertencendo  $v(a) - v(b)$  ao mesmo intervalo, isto é, que não haja sobreposição de intervalos. Desta forma, uma partição de semi-reta dos números reais positivos, em intervalos, é associada a cada categoria formada por um par ordenado, de modos que duas categorias contíguas representem dois intervalos contíguos.

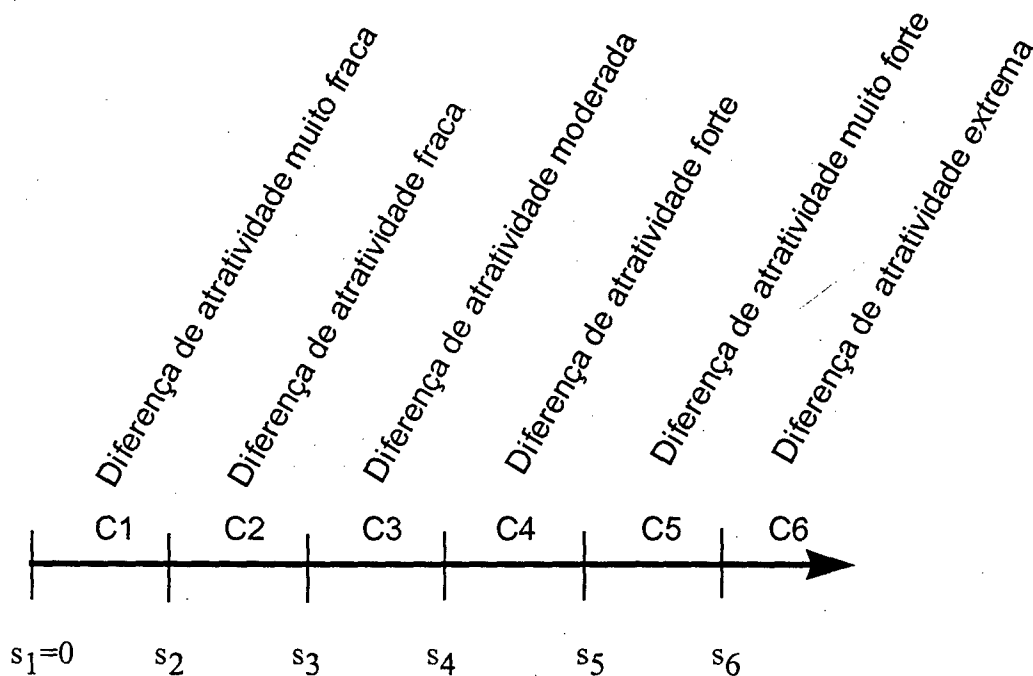
O MACBETH utiliza, então, uma representação numérica de semi-ordens múltiplas com limiares constantes, desenvolvida por Doignon [79, p.78]. Existe, pois, uma seqüência  $m$  de relações binárias  $P^{(1)}, \dots, P^{(k)}, \dots, P^{(m)}$ , na qual  $P^{(k)}$  representa uma relação de preferência que é tanto mais forte quanto for o tamanho de  $k$  ligado a um determinado Ponto de Vista Fundamental [29]. Representado-se as preferências por uma função  $v$  e as funções-limiais por  $s_k$ , tem-se:

$$a P^{(k)} b \Leftrightarrow s_k < v(a) - v(b) < s_{k+1}$$

As categorias semânticas  $C_k$  ( $k = 1, \dots, m$ ), que representam os intervalos dos pares de ações, são limitadas pelos limiares  $s_k$ . Estes limiares são números reais positivos. Por sua vez, a escala de atratividade é apenas limitada na sua origem zero,

limiar de indiferença, ou de atratividade nula, entre duas ações, o que leva o número de categorias a 7. Representa-se, na figura 5-4, as categorias de diferença de atratividade.

FIGURA 5. 4 - As categorias de diferença de atratividade



Quando as funções de valor com o MACBETH são construídas, tendo-se um conjunto de ações  $A = \{a_n, a_{n-1}, \dots, a_1\}$ , precisa-se, primeiramente, ordenar estas ações em ordem decrescente de atratividade, preenchendo-se, posteriormente, uma matriz triangular  $n \times n$ . Este processo será mostrado, mais adiante, na prática. No entanto, os juízos, expressos pelo decisor, sobre a diferença de atratividade entre ações têm a sua consistência testada.

Existem algumas regras de consistência cardinal que o MACBETH usa para propor uma escala numérica. Este assunto é detalhado por Bana e Costa e Vansnick [26, 29, 30]. As duas regras usadas são as seguintes:

Regra 1.

$$\forall x, y \in A: xPy \Leftrightarrow v(x) > v(y)$$

O número atribuído a ação  $x$  é estritamente maior do que o número atribuído a  $y$ , só e somente só, se para o Decisor,  $x$  for mais atrativo do que  $y$ .

Regra 2.

$$\forall k, k' \in \{0,1,2,3,4,5,6\} \text{ com } k \neq k' \text{ e } \forall (x, y) \in C_k \text{ e } \forall (w, z) \in C_{k'}: k > k' \Leftrightarrow v(x) - v(y) > v(w) - v(z)$$

Isto quer dizer que, quando  $k$  e  $k'$  representam os estímulos semânticos e, ao mesmo tempo, existir:

$xPy$  e  $wPz$ , sendo que  $x, y$  e  $w, z$  não pertencendo à mesma categoria semântica, a diferença entre os números associados a  $x$  e  $y$  são estritamente maiores do que a diferença entre os números associados a  $w$  e  $z$ , se e somente, se a diferença de atratividade entre  $x$  e  $y$  é julgada maior do que a diferença de atratividade entre  $w$  e  $z$ .

Estas duas regras testam a consistência cardinal. Isto significa que é possível associar um número real  $v(x)$  com cada elemento  $x$  de  $A$ , de tal forma que as regras, acima enunciadas, estejam satisfeitas.

O MACBETH é, atualmente, um software que tem diversos programas lineares formando uma cadeia do Mc1 ao Mc4. As regras, vistas acima, formam o Mc1. O Mc2 entra em ação, quando se detecta inconsistências cardinais e sugere modificações para que se saia do impasse. Da mesma forma, o Mc3 e o Mc4 são empregados para mostrar modificações concretas ao decisor.

Um passo importante é o reescalamiento dos valores encontrados pelo MACBETH. Isto é feito para que se possa utilizar os níveis Bom e Neutro na determinação das taxas de substituição. Faz-se uma transformação linear na escala de atratividade de forma a encontrar uma nova escala, que defina o nível 100 como o nível de impacto Bom e o 0 (zero) como o nível Neutro em todos os PVFs. Esta transformação é feita usando uma transformação linear da escala do MACBETH [246].

### 5.1.5 Apresentação de um Método de Construção da Função de Valor Usando o MACBETH

De forma sucinta, retomam-se alguns passos para a construção da função de valor, como segue:

- 1) Ordenar as ações em ordem decrescente de preferência;
- 2) Construir uma matriz de juízos de valor com os decisores, que corresponde às diferenças de atratividade entre as ações ou níveis de impacto
- 3) Testar inconsistências semânticas do decisor, o que é feito verificando se na matriz triangular superior dos julgamentos verbais, os valores  $x_{ij}$  crescem em linha e decrescem em coluna;
- 4) Determinar, simultaneamente, por programação linear, a função de valor.

Contando-se com o *software* MACBETH [36], os dois últimos passos serão executados pelo próprio *software*. Mas, a tarefa envolve uma certa técnica e habilidade da parte do facilitador. É preciso que o mesmo se certifique de que o decisor esteja entendendo corretamente o que lhe é solicitado.

Um dos principais problemas que acontecem durante as sessões de construção das funções de valor é a ocorrência de inconsistências de julgamento do decisor. O método clássico, proposto por Bana e Costa e Vansnick [29], usa um processo de diálogo no qual as comparações são feitas par a par. Teoricamente, é inconsistente um decisor ao julgar que um par de ações  $(a, b)$ , com  $a P b$ , dando uma diferença de atratividade forte à categoria  $e$ , em seguida, afirmar que  $b P c$  com uma diferença de atratividade moderada, e ainda assim achar que a diferença entre  $(a, c)$  é menor do que as diferenças entre  $a$  e  $b$  e entre  $b$  e  $c$ .

Nesta pesquisa, foram construídas dezenas de funções de valor e muitas inconsistências do decisor foram observadas não nas comparações par a par de uma linha da matriz, mas, especialmente, entre as comparações depois de fazer a primeira linha; principalmente, quando se faz as comparações da segunda linha em diante. Ocorre

que o decisor foi consistente na primeira linha, mas pode acontecer que, por não ter fixado suficientemente os seus graus de preferência, passa a adotar uma estratégia diferente na segunda linha. Isto se agrava no processo de entrevista, onde o decisor precisa emitir dezenas de julgamentos, em um tempo relativamente curto.

Por esta razão, propõe-se, neste trabalho, um método que envolve mental e manualmente o decisor. Cabe ao facilitador conduzir a entrevista, fazer as perguntas apropriadas e registrar os julgamentos semânticos do decisor. Na opinião deste pesquisador, o envolvimento do decisor precisa ser mais ativo para que ele tenha condições de ficar com uma visão mais ampla dos julgamentos envolvidos, não se atendo apenas ao par de ações em questão.

#### 5.1.5.1 Descrição dos Materiais a Serem Usados

O processo proposto nesta tese utiliza os seguintes materiais: 2 tabuletas de isopor, uma folha com o descritor, uma matriz triangular e 2 jogos de alfinetes coloridos;

- ❖ Em uma tabuleta de isopor, que pode medir 30 cm de altura por 24 cm de largura, aproximadamente, afixa-se a folha com o descritor usando-se alfinetes coloridos. Estes deveriam ser da mesma cor daqueles que marcarão as diferenças de atratividade em outra tabuleta especialmente preparada para este fim. O descritor do PVF precisa ficar na mão do decisor e do facilitador.



Apresenta-se, na tabela 5.1, um Descritor com quatro níveis de impacto e que servirá de modelo para mostrar o processo utilizado para os outros 23 PVFs.

- ❖ Em uma outra tabuleta de isopor de mesmo tamanho, afixam-se as categorias de atratividade, ilustradas com cores diferentes (cores definidas arbitrariamente) para dar ao decisor uma representação espacial [Figura 5.5]. As diferenças de atratividade são representadas por faixas que vão se tornando mais longas na medida em que as diferenças vão aumentando. Cada faixa tem na sua parte de baixo, à direita, inscrita a categoria que representa. No canto direito superior, deixa-se um conjunto de alfinetes coloridos, devendo ter pelo menos as mesmas cores que se usou na tabuleta do descritor [Tabela 5.1].

TABELA 5. 1 - O Descritor do PVE4.4.1 -Melhoria de apresentação do produto 'in natura'

| Nível | Descrição                                       | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | O produto é bem selecionado e bem embalado      |                         | <b>Bom</b>         |
| N3    | O produto é bem selecionado, mas não é embalado |                         |                    |
| N2    | O produto não é selecionado, mas é bem embalado |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1    | O produto não é selecionado, e não é embalado   |                         |                    |

- ❖ Uma matriz triangular, em branco, para registrar as categorias de atratividade definidas pelo decisor [Tabela 5.2]. Nesta matriz, devem constar de forma ordenada, por linha e por coluna, as ações potenciais formadas pelos níveis de impacto em julgamento. Esta folha com a matriz fica na mão do facilitador para que este possa registrar, à lápis preferencialmente, as categorias definidas pelo decisor. Este registro é feito após o decisor completar uma linha de julgamentos e achar que não está mais indeciso.

FIGURA 5. 5 - As categorias de atratividade do MACBETH

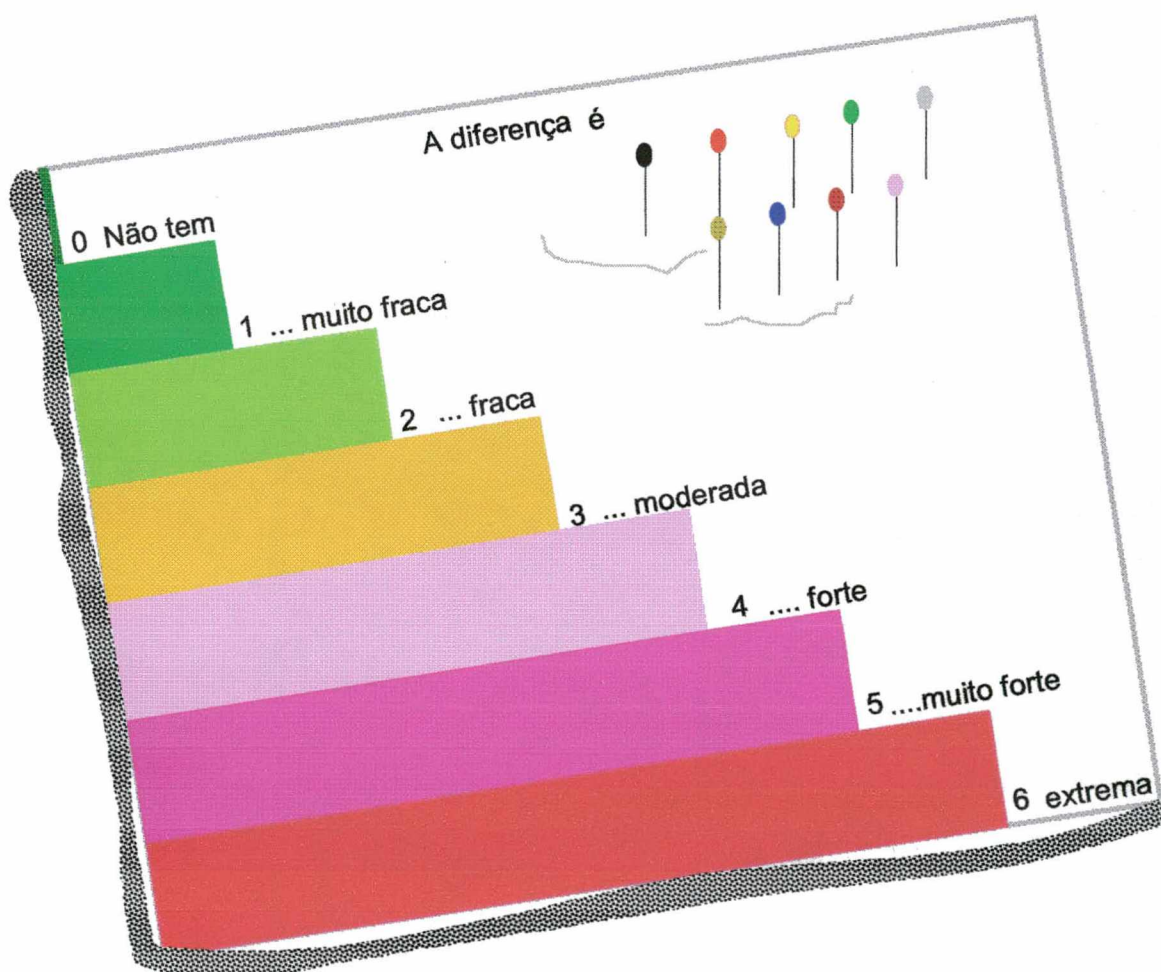


TABELA 5. 2- A matriz triangular do MACBETH

|    | N4 | N3 | N2 | N1 |
|----|----|----|----|----|
| N4 |    |    |    |    |
| N3 |    |    |    |    |
| N2 |    |    |    |    |
| N1 |    |    |    |    |

Como se observa na tabela 5.2, os níveis (4) correspondem ao mesmo número de níveis de impacto que foram descritos na tabela 5.1 e que estão enumerados em ordem decrescente..

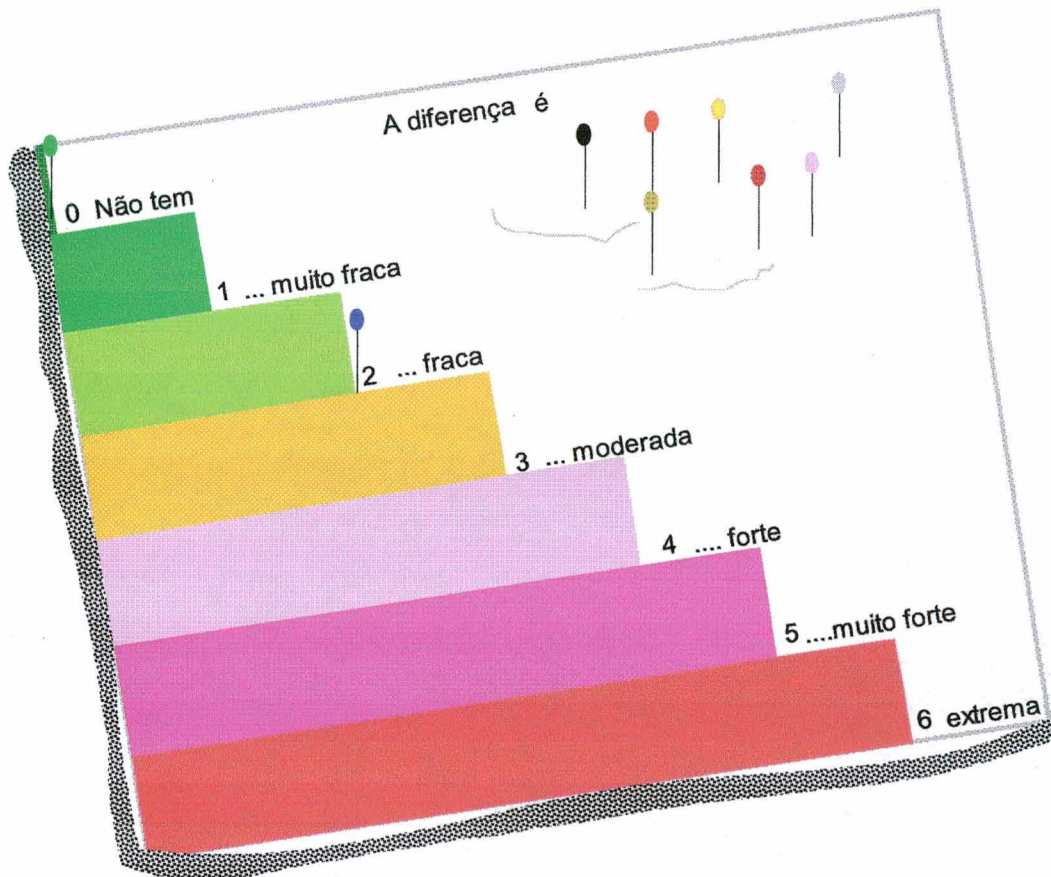
#### 5.1.5.2 Condução do Processo de Construção da Função

No processo, cabe ao decisor, ou também chamado de avaliador, a tarefa de manejar os alfinetes coloridos, espetando os mesmos nas duas tabuletas. O facilitador deve ter o cuidado de trazer, devidamente preparados, os descritores e as matrizes triangulares correspondentes.

Explica-se ao decisor que o processo é feito linha a linha e que, sucessivamente, ele fará a comparação par a par, sempre da primeira coluna com uma coluna seguinte; até fazer com todas. O facilitador precisa conduzir o processo fazendo as perguntas adequadas, como será mostrado a seguir.

Será construído, agora, passo a passo, a função de valor do PVE4.4.1 - Melhora da apresentação do produto 'in natura', pertencente ao PVE4.4 - Agregação de Valor.

FIGURA 5. 6 - Definição da diferença de atratividade entre N4 e N3



Começando pela primeira linha da tabela 5.2, equivalente à matriz triangular, os alfinetes estarão colocados de acordo com a tabela 5.1, com quatro alfinetes coloridos. Tomando-se a tabuleta das categorias de atratividade [Figura 5.5], pega-se o primeiro alfinete, que deve ser o verde, e espeta-se no topo, onde está a categoria 0, ou onde não há diferença de atratividade. Pede-se ao decisor que tome o segundo alfinete, que corresponde ao azul, porque no conjunto de descritores colocou-se um alfinete azul no nível N3, e então o facilitador pergunta:



*"Senhor decisor, supondo-se que exista uma situação em que os agricultores da microbacia tenham um produto bem selecionado e bem embalado para vender (N4); e que a comparássemos com uma situação em que o produto a ser vendido é bem selecionado, mas não é embalado (N3). Quanto seria a perda de atratividade de passar do N4 para o N3?"*

Correndo os olhos pela tabuleta das categorias de atratividade [Figura 5.5], o decisor nota que, ao descer, as distâncias de atratividade vão crescendo, o que ele avalia pelo comprimento da faixa. No caso, em função da pergunta feita, o decisor espetou o alfinete azul na categoria 2 – ‘Diferença Fraca’ [Figura 5.6].

Tendo decidido pela diferença fraca entre N4 e N3, o decisor toma na tabuleta das categorias [Figura 5.5] o alfinete de cor vermelha. Em seguida, o facilitador pergunta sobre a diferença de atratividade entre o N4 e o N2, de forma semelhante ao caso do N4 e N3:

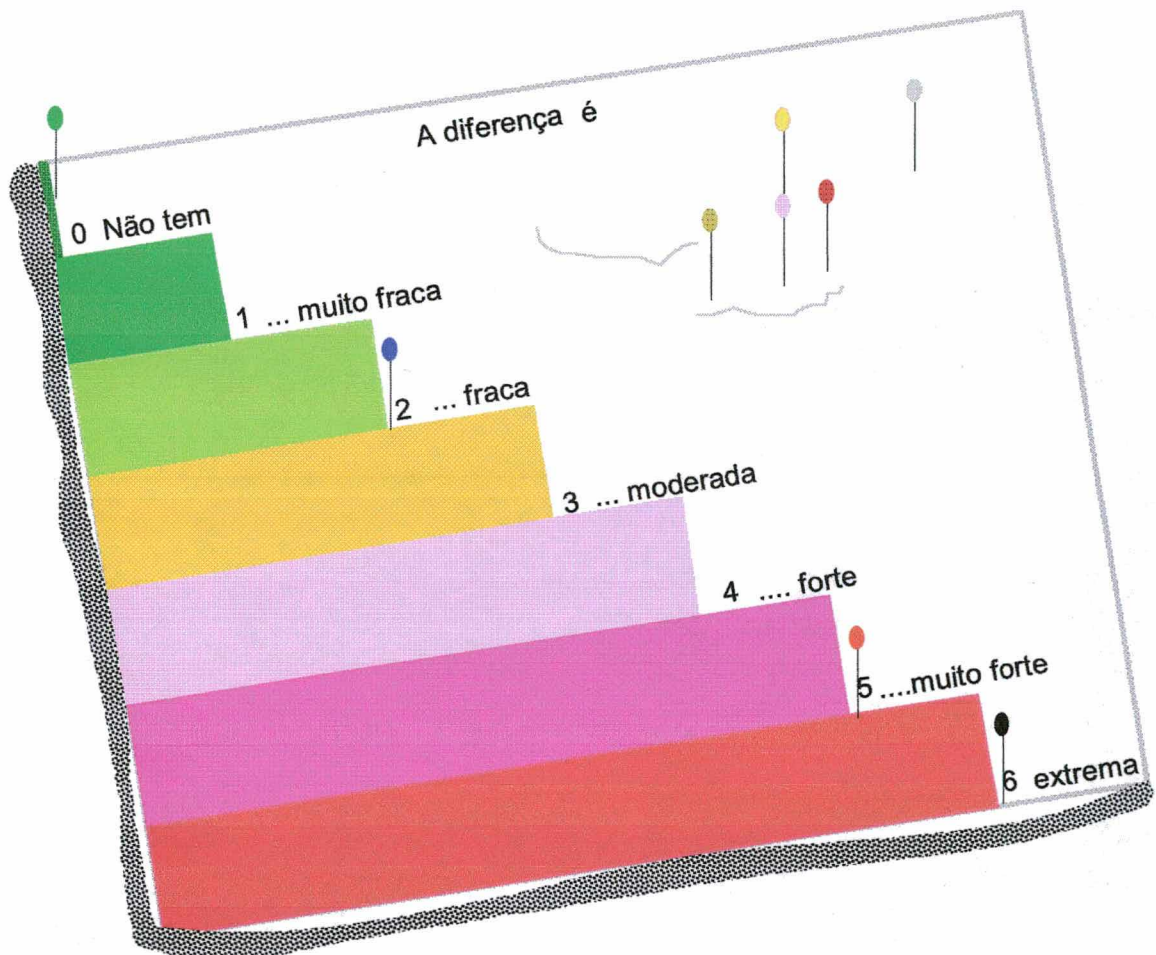
*"Senhor decisor, supondo-se que exista uma situação em que os agricultores da microbacia tenham um produto bem selecionado e bem embalado para vender (N4); e que a comparássemos com uma outra situação em que o produto a ser vendido não é selecionado, mas é bem embalado (N2). Quanto seria a perda de atratividade de passar do N4 para o N2?"*

Novamente, o decisor corre os olhos pela tabuleta das categorias de atratividade [Figura 5.5], observa que a atual opção é bem inferior à anterior, e sente que a distância de atratividade aumenta bastante, uma vez que vender um produto bem embalado, mas não selecionado, não agrada ao cliente. Coloca o alfinete na categoria 5, ou de ‘Diferença Muito Forte’.

O decisor olha na tabuleta dos descritores [Tabela 5.1] e vê que é o alfinete preto que corresponde ao N1, por isso, toma um alfinete preto na tabuleta das categorias das atratividades [Figura 5.5], e ouve a pergunta do facilitador:

"Senhor decisor, supondo-se que exista uma situação em que os agricultores da microbacia tenham um produto bem selecionado e bem embalado para vender (N4); e que a comparássemos com uma outra situação em que o produto a ser vendido não é selecionado, e não é bem embalado (N1). Quanto seria a perda de atratividade de passar do N4 para o N1?"

FIGURA 5. 7 - Modelo de preferências para a linha N4 do PVE4.4.1 pertencente ao PVE4.4



O decisor, espeta o alfinete na categoria 6, que eqüivale a uma diferença extrema. Ele terá, agora, um tempo para avaliar os seus julgamentos. Ele pode querer alterá-los, ou porque não tivera oportunidade de avaliar as diferenças no todo, ou porque afloram novos valores não considerados. Reside, neste momento, uma enorme vantagem deste processo, porque o decisor fez uma comparação dois a dois e lhe é permitido refazer as comparações, levando em conta todas as diferenças de atratividade. Quando o processo se resume a questionamentos, é muito difícil lembrar o que foi avaliado antes. Aqui, o decisor terá criado um modelo mental de suas preferências, o que fará com que a sua consistência aumente nas próximas linhas a serem avaliadas.

Confirmadas as preferências, a tabuleta das categorias de atratividade terá ficado como está na figura 5.7.

Confirmados os julgamentos da linha N4, o facilitador copia-os para a matriz triangular, da forma como está na tabela 5-3. Os alfinetes da tabuleta das categorias de atratividade são recolocados no canto superior direito e, na tabuleta com o descritor, mudam-se os alfinetes retirando um de um nível que eqüivale ao nível N4 já avaliado [Tabela 5.4] . Como existe uma associação mnemônica da cor verde com o sinal de "bom", o que talvez vem do trânsito, costuma-se deixar o alfinete verde no Nível com o qual os outros serão comparados, o que fará, também, com que o alfinete verde seja sempre colocado no Nível da Categoria 0, ou sem diferença, na tabuleta das categorias de atratividade.

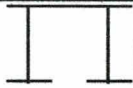


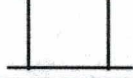
TABELA 5. 3 - A matriz triangular com os julgamentos da linha N4

|    | N4 | N3 | N2 | N1 |
|----|----|----|----|----|
| N4 |    | 2  | 5  | 6  |
| N3 |    |    |    |    |
| N2 |    |    |    |    |
| N1 |    |    |    |    |



Inicia-se, então, o preenchimento da linha N3. Novamente, o facilitador só anotará os julgamentos quando o decisor tiver completado toda a linha. No início, a tabuleta do descritor estará como na tabela 5-4.

TABELA 5. 4 - Situação do descritor para avaliar N3

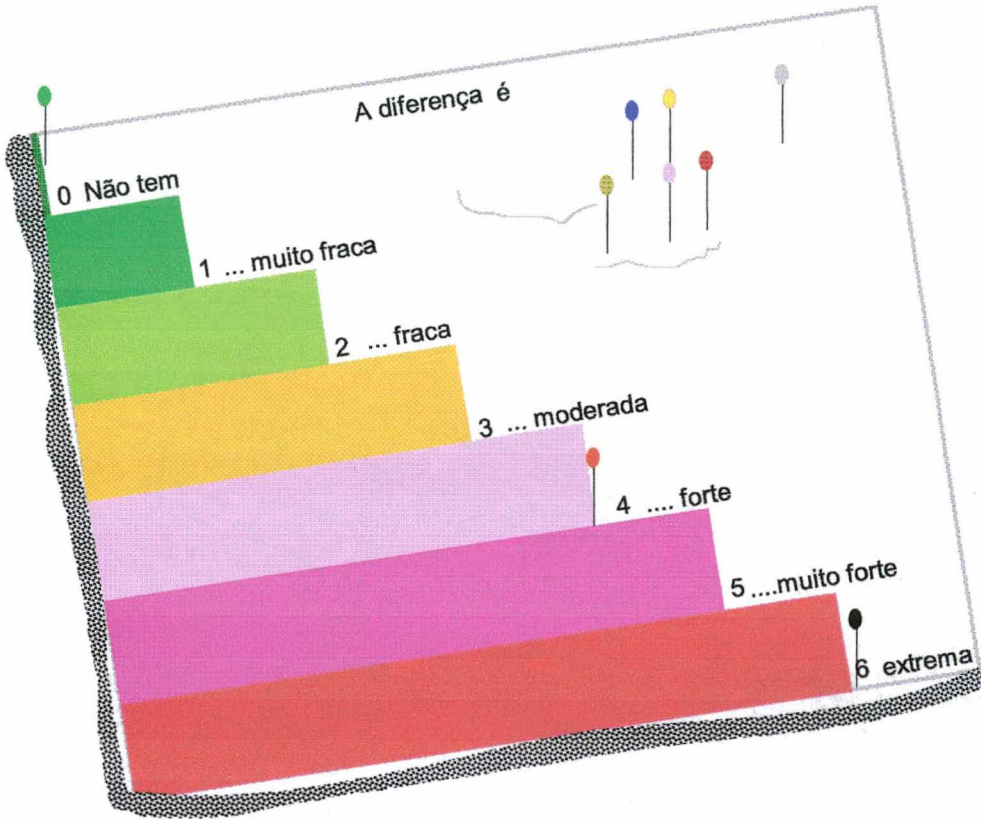
| Nível | Descrição                                       | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|---|--------------------|
| N4    | O produto é bem selecionado e bem embalado      |   | <b>Bom</b>         |
| N3    | O produto é bem selecionado, mas não é embalado |   |                    |
| N2    | O produto não é selecionado, mas é bem embalado |   | <b>Neutro</b>      |
| N1    | O produto não é selecionado, e não é embalado   |  |                    |

O processo é repetido como na linha N4. O decisor espeta um alfinete verde na categoria 0 - Não tem diferença. Toma o alfinete vermelho e ouve o facilitador falar:

*"Senhor decisor, supondo-se que exista uma situação em que os agricultores da microbacia tenham um produto bem selecionado, mas mal embalado para vender (N3); e que a comparássemos com uma outra situação em que o produto a ser vendido não é selecionado, mas é bem embalado (N2). Quanto seria a perda de atratividade de passar do N3 para o N2?"*



FIGURA 5. 8 - As categorias de atratividade para N3 do PVE4.4.1



No caso, o decisor, colocou o alfinete vermelho na categoria 4 - A diferença é forte. Quando o facilitador perguntou sobre a diferença entre N3 e N1, ele espetou o alfinete preto na categoria 6 - A diferença é extrema. A tabuleta de categorias de atratividades agora se apresenta como na figura 5.8.

Confirmados os julgamentos, preenche-se a matriz triangular para a linha N3, como na tabela 5-5.

Preparando a avaliação da linha N2, o quadro dos descritores deverá ficar com a apresentação igual à tabela 5.6.

TABELA 5. 5 - Matriz triangular após julgamentos da linha N3

|    | N4 | N3 | N2 | N1 |
|----|----|----|----|----|
| N4 |    | 2  | 5  | 6  |
| N3 |    |    | 4  | 6  |
| N2 |    |    |    |    |
| N1 |    |    |    |    |

Na comparação da linha N2, o procedimento é idêntico ao das linhas N4 e N3, mas tem-se apenas dois níveis a comparar. O decisor considerou que a diferença de atratividade entre os Níveis N2 e N1 era fraca, colocando-se o alfinete na categoria 2. O facilitador completa o preenchimento da matriz triangular que está na tabela 5.7.

TABELA 5. 6 - Quadro do descritor para a avaliação da linha N2

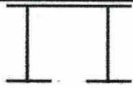


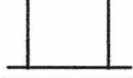
| Nível | Descrição                                       | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|--|--------------------|
| N4    | O produto é bem selecionado e bem embalado      |  | <b>Bom</b>         |
| N3    | O produto é bem selecionado, mas não é embalado |  |                    |
| N2    | O produto não é selecionado, mas é bem embalado |  | <b>Neutro</b>      |
| N1    | O produto não é selecionado, e não é embalado   |  |                    |

TABELA 5. 7- Matriz de julgamentos completa do PVE4.4.1 – PVE4.4

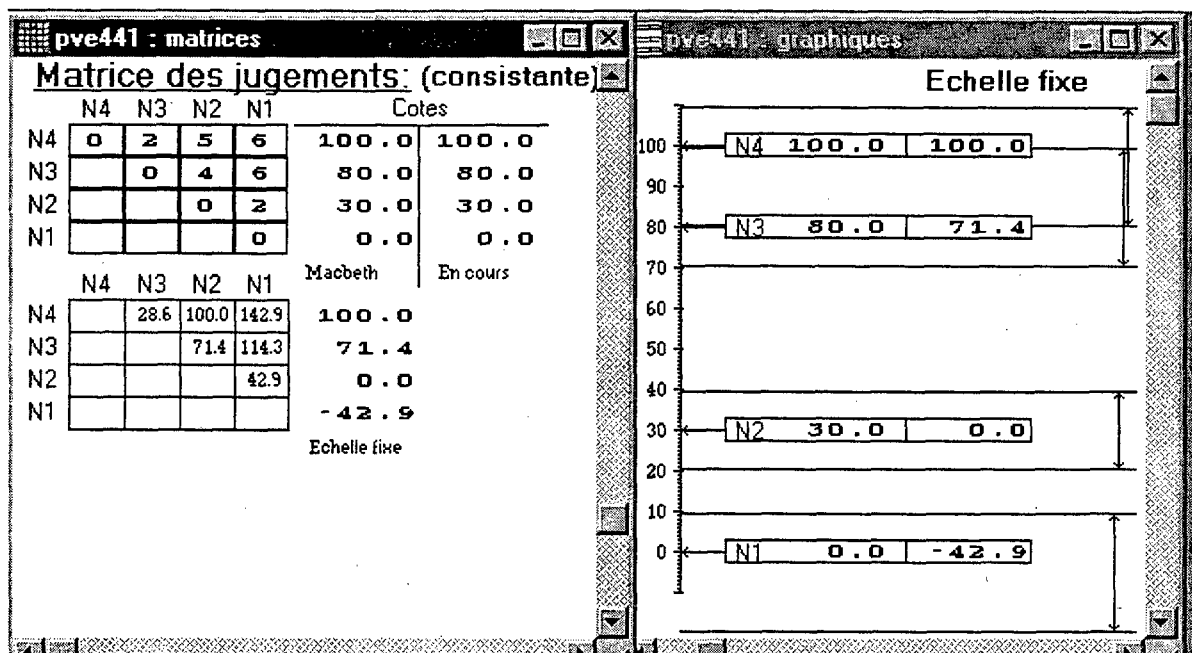
|    | N4 | N3 | N2 | N1 |
|----|----|----|----|----|
| N4 |    | 2  | 5  | 6  |
| N3 |    |    | 4  | 6  |
| N2 |    |    |    | 2  |
| N1 |    |    |    |    |

Construída a matriz de julgamentos, precisa-se usar o software MACBETH [36] para obter a função de valor do PVE4.4.1 - Melhoria de apresentação do produto 'in natura'.

### 5.1.5.3 Usando o Software MACBETH Para Gerar os Escores da Função

Digitados os dados da matriz, são fornecidos os níveis de uma nova escala fixa que vai ser usada na avaliação. Pela tabela 5.6, vê-se que, para o PVE4.4.1 do PVE4.4, o Nível Neutro foi definido em N2 e o Nível Bom em N4. A figura 5.9 apresenta a tela do software, após gerar-se os escores da função de valor.

FIGURA 5.9 - Tela do MACBETH com a matriz e escores



Podem ser feitas, nesta tela, algumas constatações que serão comentadas a seguir:

- ① A matriz triangular com os julgamentos de valor está no alto, à esquerda, tal qual foi produzida nos passos descritos;

- ② Estão, à direita da matriz, os escores da função de valor. Observa-se que ao passar do N4 para o N3 (100 - 80) existe uma perda menor do que ao passar do N3 ao N2 (80 - 30), ou ainda, é possível afirmar que os decisores percebem uma atratividade bem maior ao ir do N2 para o N3 do que ao ir do N3 para o N4;
- ③ Há duas colunas de escores da função que, originalmente, aparecem com os mesmos valores. O leitor pode observar que existe, à direita da tela, um gráfico da função. Neste gráfico, aparecem linhas e flechas que representam o intervalo dentro do qual o escore, para aquele nível, pode variar, sem que se invalidem os julgamentos do decisor. A segunda coluna de escores pode ser alterada até um certo limite, sem que se invalidem os julgamentos do decisor. O operador pode puxar a régua de um nível até o seu limite superior ou inferior e observar até onde vai variar o valor do escore;
- ④ Em função da definição de um Nível Bom e de um Nível Neutro, o software gerou uma nova escala com escores transformados linearmente. Os valores são dados na escala fixa. A transformação linear é mostrada a seguir.

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 30$$

Matematicamente, esta transformação é demonstrada por Vansnick [246, p.90]. Deseja-se uma nova escala  $u$  que é, então, uma transformação linear (T.L.) da escala  $v$ , tal que:

$$u = \alpha.v + \beta ; \text{ com } \alpha > 0.$$

No presente caso, deseja-se determinar  $\alpha$  e  $\beta$  para o PVE4.4.1, tal que:

$$u(N4) = \alpha.v(N4) + \beta = 100 \quad [1]$$

$$u(N2) = \alpha.v(N2) + \beta = 0$$

Substituindo-se os valores de  $v(N4)$  e  $v(N2)$  em [1], precisa-se resolver as equações:

$$100 = \alpha 100 + \beta$$

$$0 = \alpha 30 + \beta$$

Existem, agora, duas equações de primeiro grau com duas incógnitas que são resolvidas pelo método da substituição. Substitui-se o  $\beta$  da primeira equação por  $\beta = -\alpha 30$ , proveniente da segunda equação. Tem-se:

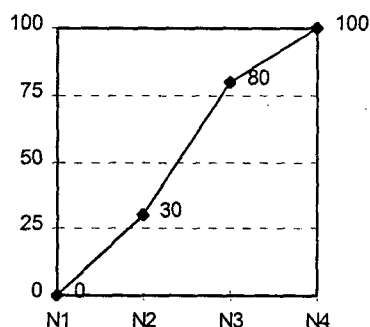
$$100 = \alpha 100 - \alpha 30, \text{ de onde resulta } \alpha = 1,428$$

O valor de  $\beta$  resulta da substituição do valor de  $\alpha = 1,428$  na expressão  $\beta = -\alpha 30$ , de onde resulta que  $\beta = -42,9$

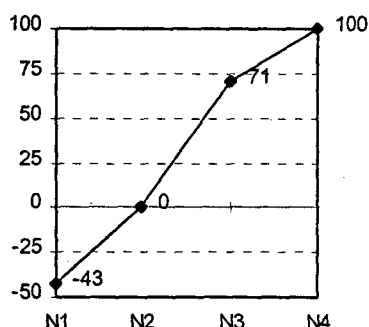
A função  $u = 1,428.v - 42,9$  é aquela que transforma linearmente  $v(a)$ . A figura 5.10 mostra, com números arredondados, as duas funções de valor.

FIGURA 5. 10 - Gráfico das funções de valor do PVE4.4.1

Função de Valor do PVE4.4.1 -  
Melhoria de apresentação do  
produto 'in natura'



Função de Valor do PVE4.4.1 -  
reescalada



- ⑤ Uma outra informação, que existe na tela do Software MACBETH, refere-se à consistência dos julgamentos. O MACBETH dá uma mensagem informando que a matriz é consistente ou inconsistente ('consistente' em Francês). Abaixo da matriz

triangular dos julgamentos de valor há uma matriz com as diferenças das categorias de atratividade, dada em pontos. A consistência também pode ser verificada se estas diferenças forem representadas em um semi-reta dos números reais. A inconsistência existe, quando ocorrem valores, que pertencem a outro nível de atratividade, em um segmento da semi-reta.

#### 5.1.5.4 - Construção das Funções de Valor do Problema da Microbacia

Os passos descritos para a construção das funções de valor foram seguidos para os 13 PVFs da área de interesse privada e os 11 PVFs da área de interesse social. Como se trata de uma descrição repetitiva e volumosa, estas funções de valor estão no ANEXO D deste trabalho. As tabelas 5.8 e 5.9 apresentam a relação dos Anexos.

TABELA 5. 8. Relação de anexos com as funções de valor da área privada

| Nome do Descritor                         | Número do Anexo |
|---|-----------------|
| PVF1 - Tecnologia                         | D1              |
| PVF2 – Uso da terra                       | D2              |
| PVF3 – Eficiência no uso da mão-de-obra   | D3              |
| PVF4 – Organização comercial              | D4              |
| PVF5 - Qualidade                          | D5              |
| PVF6 – Crescimento contínuo               | D6              |
| PVF7 – Segurança financeira e patrimonial | D7              |
| PVF8 – Sobrevivência familiar             | D8              |
| PVF9 - Saúde                              | D9              |
| PVF10 - Conforto                          | D10             |
| PVF11 – Facilidades comuns                | D11             |

|   |     |
|---|-----|
| PVF12 – Defesa de interesses comuns     | D12 |
| PVF13 – Abordagem do problema ambiental | D13 |

TABELA 5. 9 Relação dos anexos da área de interesse social

| Nome do Descritor   | Número do Anexo |
|---|-----------------|
| PVF14 – Uso de recursos solo e água                                       | D14             |
| PVF15 – Desmatamento  | D15             |
| PVF16 – Diminuição de espécies  | D16             |
| PVF17 – Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos                       | D17             |
| PVF18 – Riscos ao consumidor por uso de produtos tratados com agrotóxicos | D18             |
| PVF19 – Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos                            | D19             |
| PVF20 – Riscos de agressão por permanência de agrotóxicos                 | D20             |
| PVF21 – Riscos de poluição por adubos                                     | D21             |
| PVF22 – Poluição de despejos orgânicos                                    | D22             |
| PVF23 – Custos à futura geração agrícola                                  | D23             |
| PVF24 – Custos governamentais   | D24             |

Uma vez construídas as funções de valor, as taxas de atratividade local foram determinadas. Agora serão construídas as taxas de compensação, ou constantes de escala entre Pontos de Vista Fundamentais, para que se possa transformar o valor das atratividades locais em valores de atratividade global. É deste tema que trata o próximo assunto.

## 5.2 – DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE COMPENSAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO

Nos métodos compensatórios são estabelecidos "trade-offs", ou taxas de compensação ou taxas de substituição, para que se possa obter os valores dos parâmetros (pesos) incluídos na regra de agregação, que geralmente é aditiva. Estes parâmetros são *constantes de escala*, necessárias para medir as funções cardinais de critérios [28, pg. 7]. Mas, estes 'pesos' não têm valor absoluto, nem intrínseco, e não tem sentido querer obtê-los sem referência às funções dos critérios e aos níveis 'Bons' e 'Neutros'.

### 5.2.1 Métodos de Determinação das Taxas de Substituição

A literatura distingue dois tipos de processos de determinação de taxas de compensação, que são: os processos estatísticos e os que usam enfoques subjetivos [229, p. 184]. Entre os enfoques estatísticos, é conhecida a análise de regressão múltipla, que usa julgamentos holísticos. Outros métodos, que usam enfoques subjetivos e julgamentos decompostos, citados pelos autores, são: a 'Tradeoff Procedure', a Análise Hierárquica e as Alocações Pontuais. Alocações Pontuais e Análise Hierárquica usam escalas de razão.

Weber e Borcheding [256, p. 3] apresentam os métodos diretos e indiretos. Os autores dividem os métodos diretos em hierárquicos e não-hierárquicos. Nos métodos não hierárquicos, os pesos são atribuídos aos níveis inferiores da arborescência. Os autores apresentam os métodos da razão, dos 'swing weights' e da 'tradeoff procedure'. Os métodos indiretos correspondem aos métodos estatísticos já apresentados no parágrafo anterior. Al-Kloub e outros [9], citam mais métodos como o Churchman-Ackoff Procedure, Categorisation, Ratio Questioning, Metfessel Allocation, Observed Derived Weighting e o JAS - Judgemental Analysis System.

Beinat [44] cita, entre diversos métodos, a 'trade-off procedure', 'swing weights' e o MACBETH, como atuais. Neste trabalho, poder-se-ia adotar qualquer um deles para se atribuir pesos aos PVFs, mas opta-se pelo MACBETH.



A 'trade-off procedure' é um método de determinação de taxas de substituição que se deve a Keeney e Raiffa [150]. Comparam-se duas alternativas, descritas em dois pontos de vistas fundamentais, mantendo-as indiferente nos demais PVFs. Tendo escolhido uma como a mais importante, e sendo que uma alternativa possui o melhor impacto no PVF1 e a outra no PVF2, precisa-se encontrar um nível de impacto de maneira que as duas alternativas sejam indiferentes. Obtêm-se valores numéricos para as taxas.

O método dos 'swing weights' é exemplificado em Goodwin e Wright [129, p.19]. É um método bastante simples e que consiste em começar com uma alternativa com o pior impacto possível. Pergunta-se ao decisor qual salto provocaria uma mudança mais acentuada na atratividade global da alternativa. Dando-se 100 pontos para o PVF com mudança considerada mais atrativa, verifica-se, em relação a ela, quanto cada outro salto teria de pontos. Os saltos são medidos em percentagens do maior salto e depois, reescalados entre valores de 0 a 1.

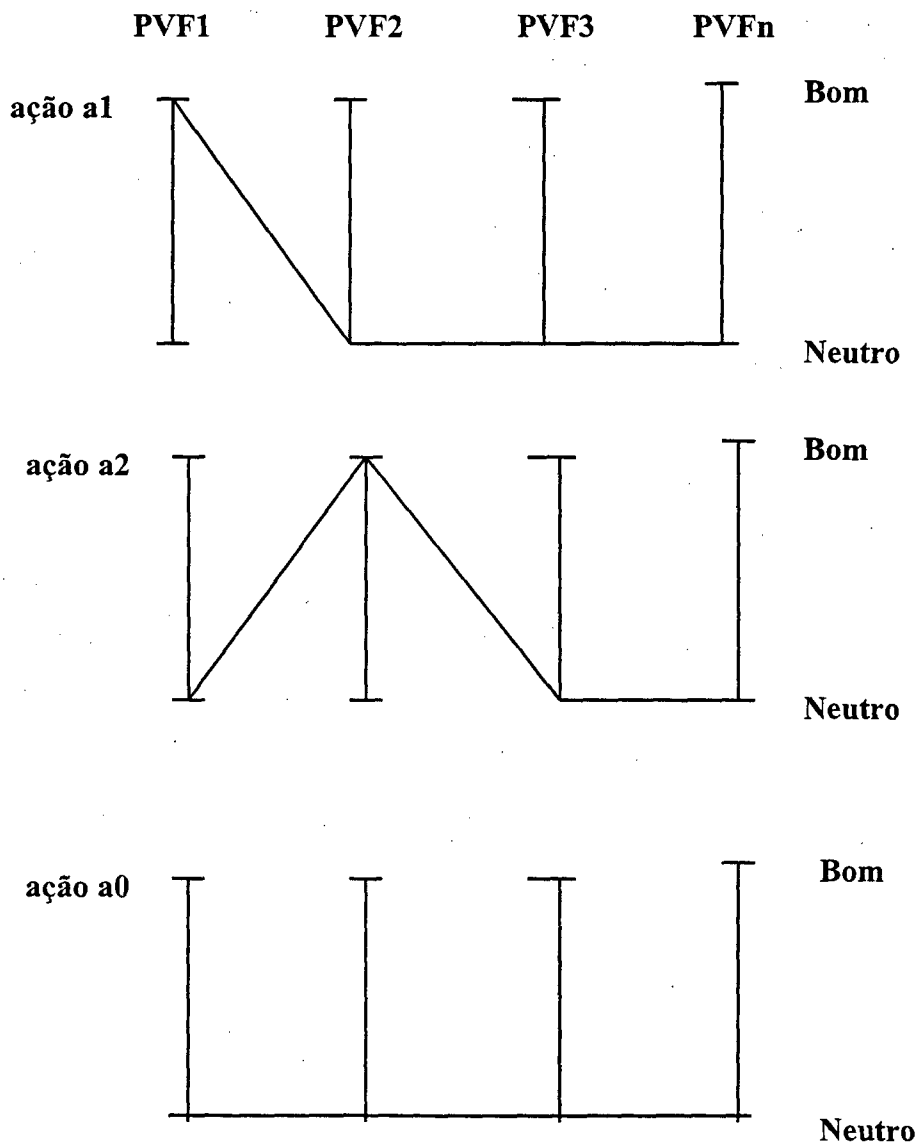
Para usar o MACBETH na definição das taxas de substituição, faz-se comparações, duas a duas, das diferenças de valores dos intervalos de escore. Os Pontos de Vista Fundamentais são ordenados em ordem de preferência ou atratividade. Supondo-se que a ordem aqui seja:  $PVF_1 > PVF_2 > PVF_3 > \dots > PVF_n$ . Os julgamentos são feitos em relação aos dois níveis de referência, adotados para o melhor nível (Bom) e o pior nível de impacto (Neutro). Existe uma ação Neutro denominada  $A_0$ , cujos níveis são Neutro. As duas ações,  $a_1$  e  $a_2$ , são comparadas da seguinte forma:

A pergunta feita ao decisor utiliza as categorias semânticas para caracterizar as diferenças de atratividade que há nas comparações par a par.

Pergunta-se ao decisor aproximadamente da seguinte forma: "Se existir uma ação  $a_1$  que para o Senhor tem desempenho no PVF1 julgado Bom e o pior desempenho (neutro) em todos os demais PVFs ; se existir uma ação  $a_2$  que para o Senhor tem desempenho julgado Bom no PVF2 e é pior (neutro) em todos os demais; e se o Senhor tiver que trocar a ação  $a_1$  pela ação  $a_2$ , isto lhe acarretará uma perda que será muito fraca (C1), fraca (C2), moderada (C3), forte (C4), muito forte (C5) ou

extremamente forte (C6)?" Se ele responder que a perda será muito fraca, deve-se, em uma matriz com os PVFs em ordem decrescente, marcar um número 1, que representa uma categoria de atratividade muito fraca, na linha correspondente ao PVF1 e na coluna do PVF2. Estas comparações par a par são feitas para todos os PVFs.

FIGURA 5. 11 - A comparação par a par do MACBETH



Em resumo, primeiramente faz-se a hierarquização dos PVFs, para depois saber quanto, cardinalmente e de forma global, uma ação é melhor do que a outra. Além de gerar uma escala, o MACBETH gera um conjunto de taxas de substituição. As

taxas de harmonização representam os pesos  $W_i$  de cada PVF, que são fundamentais para ter-se a avaliação global.

### 5.2.2 Determinando as Taxas de Substituição ou Compensação Usando o MACBETH

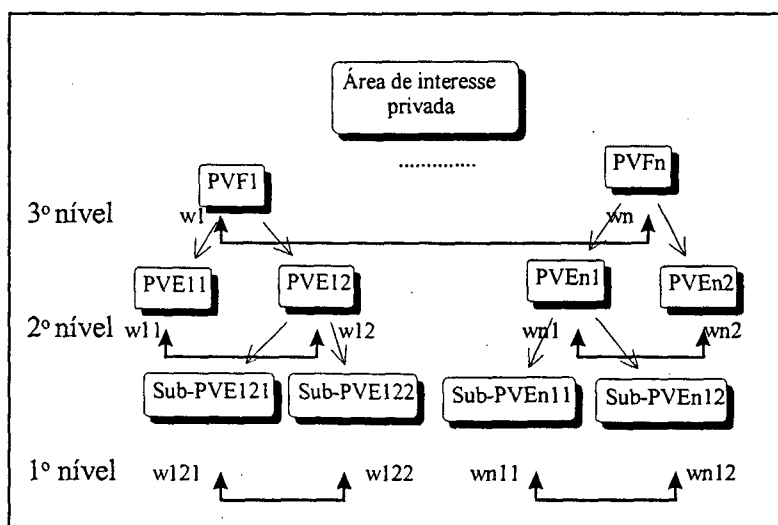
Tendo-se definidas as funções de valor locais, faz-se a determinação das taxas de substituição entre os PVFs utilizando o MACBETH. Na prática, precisa-se, primeiramente, definir um esquema de agregação para, a seguir, determinar os  $W_s$ .

Para a agregação deste problema, o mesmo é subdividido em dois problemas. Um é concernente à Área de Interesse Privada e o outro, à Área de Interesse Social. Cada uma destas áreas tem como decisores grupos distintos e, portanto, julgamentos de valor diferentes. Não será feita uma agregação entre as duas áreas, mas, na avaliação, estabelecer-se-ão 'tradeoffs' entre as duas.

#### 5.2.2.1 Esquema Geral de Determinação das Taxas de Substituição da Área de Interesse Privada

A primeira tarefa consiste em determinar os  $W_s$  (taxas de substituição, ou de compensação, ou de harmonização) nos diferentes níveis de agregação do problema.

FIGURA 5. 12. Esquema Geral de agregação da Área de Interesse Privada



A figura 5.12 mostra o esquema que foi utilizado para a Área de Interesse Privada. Observa-se que há três níveis de agregação, sendo o primeiro nível relativo aos Sub-PVEs, o segundo ao nível dos PVEs, e o terceiro ao nível dos PVFs.

Nesta área, foi preciso, em primeiro lugar, determinar as taxas dos Sub-PVEs para o nível 1. Os PVEs da Área de Interesse Privada, que foram subdivididos em subproblemas, são os seguintes (ver tabela 5.10):

TABELA 5. 10. Esquema de divisão dos PVEs em Sub-PVEs

| <i>PVE</i> | <i>Número de Sub-PVEs</i> |
|------------|---------------------------|
| PVE1.5     | 2                         |
| PVE3.1     | 2                         |
| PVE3.3     | 2                         |
| PVE4.3     | 4                         |
| PVE4.4     | 2                         |
| PVE9.1     | 4                         |
| PVE9.2     | 3                         |
| PVE10.1    | 2                         |
| PVE10.2    | 3                         |
| PVE10.3    | 2                         |
| PVE11.1    | 4                         |

Para o nível 2, seguiu-se o esquema descrito na tabela 5.11. Agregam-se os PVEs dos PVFs, que possuem subdivisões.

TABELA 5. 11. Esquema de divisão dos PVFs em PVEs

| PVFs subdivididos em PVEs | Nome do PVF                      | Número de PVEs |
|---------------------------|----------------------------------|----------------|
| PVF1                      | Tecnologia                       | 5              |
| PVF2                      | Uso da terra                     | 3              |
| PVF3                      | Eficiência no uso da mão-de-obra | 3              |

|       |                                    |   |
|-------|------------------------------------|---|
| PVF4  | Organização comercial              | 4 |
| PVF5  | Qualidade do produto               | 3 |
| PVF6  | Crescimento contínuo               | 3 |
| PVF7  | Segurança financeira e patrimonial | 3 |
| PVF8  | Sobrevivência familiar             | 3 |
| PVF9  | Saúde                              | 2 |
| PVF10 | Conforto                           | 3 |
| PVF11 | Facilidades comuns                 | 2 |
| PVF12 | Defesa de interesses comuns        | 2 |
| PVF13 | Abordagem do problema ambiental    | 3 |

A agregação do nível 3 é feita no nível mais baixo possível da hierarquia, mas de modo que estejam englobados todos os PVFs de uma mesma área. O modelo seguido agrega 13 PVFs, conforme mostrado na tabela 5.12.

TABELA 5. 12 - PVFs da Área de Interesse Privada agregados no nível 3

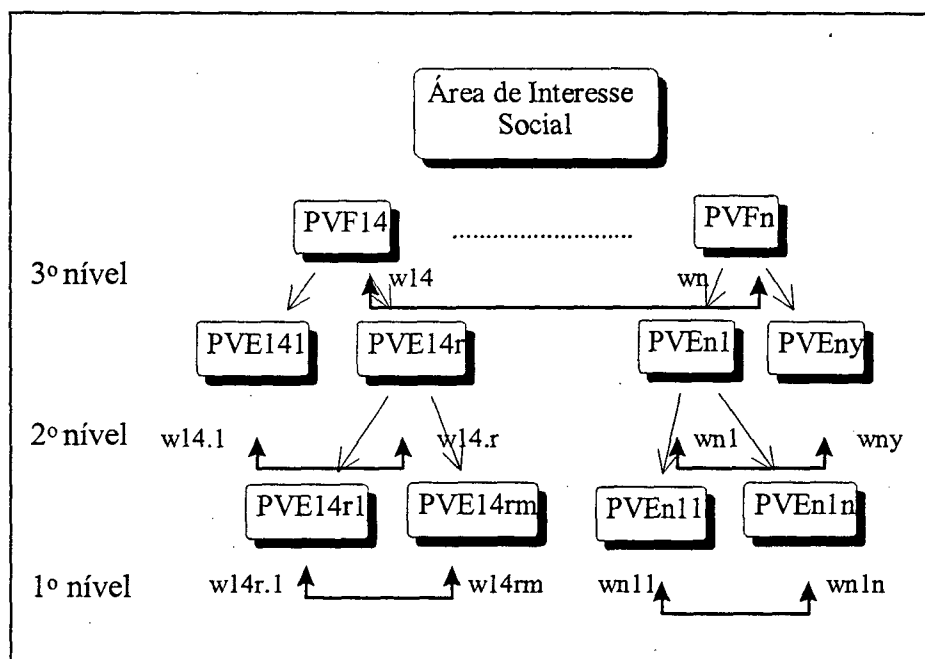
| <b>RELAÇÃO DOS PVFs AGREGADOS</b>  |       |
|------------------------------------|-------|
| Tecnologia                         | PVF1  |
| Uso da terra                       | PVF2  |
| Eficiência no uso da mão-de-obra   | PVF3  |
| Organização comercial              | PVF4  |
| Qualidade do produto               | PVF5  |
| Crescimento contínuo               | PVF6  |
| Segurança financeira e patrimonial | PVF7  |
| Sobrevivência familiar             | PVF8  |
| Saúde                              | PVF9  |
| Conforto                           | PVF10 |
| Facilidades comuns                 | PVF11 |
| Defesa de interesses comuns        | PVF12 |
| Abordagem do problema ambiental    | PVF13 |

Antes de mostrar como se faz o procedimento de determinação das taxas de substituição, será preciso mostrar o esquema usado para a outra área do problema, chamada de Área de Interesse Social.

### 5.2.2.2 Esquema Geral de Determinação das Taxas de Compensação da Área de Interesse Social

Da mesma forma como se procedeu para a Área de Interesse Privada, faz-se para a Área de Interesse Social definindo-se o modelo geral de agregação, conforme mostra a figura 5-13.

FIGURA 5. 13 - Esquema Geral de Agregação da Área de Interesse Social



Determina-se, primeiramente, as taxas dos Sub-PVEs, correspondente ao nível 1. Os PVEs da Área de Interesse Social, que foram subdivididos em subproblemas, são os seguintes (ver tabela 5.13):

TABELA 5. 13 - Esquema de divisão dos PVEs em Sub-PVEs

| <i>PVE</i> | <i>Número de Sub-PVEs</i> |
|------------|---------------------------|
| PVE14.2    | 2                         |
| PVE15.1    | 2                         |
| PVE15.2    | 2                         |
| PVE15.3    | 2                         |
| PVE17.1    | 2                         |
| PVE17.2    | 2                         |
| PVE18.1    | 2                         |
| PVE18.2    | 2                         |
| PVE19.1    | 2                         |
| PVE19.2    | 2                         |
| PVE19.3    | 2                         |
| PVE20.1    | 3                         |

Para o nível 2, seguiu-se o esquema descrito na tabela 5.14. Agregam-se os PVEs dos PVFs, que possuem subdivisões.

TABELA 5. 14 - Agregação dos PVEs da Área de Interesse Social

| <i>PVFs subdivididos em PVEs</i> | <i>Nome do PVF</i>  | <i>Número de PVEs</i> |
|----------------------------------|---|-----------------------|
| PVF14                            | Uso de recursos solo e água   | 2                     |
| PVF15                            | Desmatamento  | 3                     |
| PVF16                            | Diminuição de espécies  | 2                     |
| PVF17                            | Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos                           | 2                     |
| PVF18                            | Riscos ao consumidor por consumo de produtos tratados com agrotóxicos | 2                     |
| PVF19                            | Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos                                | 3                     |
| PVF20                            | Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos                     | 3                     |
| PVF21                            | Riscos de poluição por adubos   | 2                     |

|       |                                  |   |
|-------|----------------------------------|---|
| PVF22 | Poluição por despejos orgânicos  | 1 |
| PVF23 | Custos à futura geração agrícola | 2 |
| PVF24 | Custos governamentais            | 2 |

A agregação do nível 3 é feita no nível mais baixo possível da hierarquia, no qual possam ser englobados todos os PVFs. O modelo seguido agrega 11 PVFs, conforme mostrado na tabela 5.15.

TABELA 5. 15 - PVFs da Área de Interesse Social agregados no nível 3

| <i>RELAÇÃO DOS PVFs AGREGADOS</i>                                     |       |
|---|-------|
| Uso de recursos solo e água   | PVF14 |
| Desmatamento  | PVF15 |
| Diminuição de espécies  | PVF16 |
| Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos                           | PVF17 |
| Riscos ao consumidor por consumo de produtos tratados com agrotóxicos | PVF18 |
| Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos                                | PVF19 |
| Riscos de agressão por permanência dos agrotóxicos                    | PVF20 |
| Riscos de poluição por adubos   | PVF21 |
| Poluição de despejos orgânicos  | PVF22 |
| Custos à futura geração agrícola                                      | PVF23 |
| Custos governamentais   | PVF24 |

Como foi visto, há, neste trabalho, duas áreas a serem agregadas separadamente: 1) A área de interesse privada; 2) A área de interesse social. Há, dentro de cada área, três níveis de agregação. A tarefa de agregação consiste em encontrar as taxas de compensação dos diversos níveis para haver, no final, dois modelos gerais de agregação.



### 5.2.2.3 Técnica de Obtenção das Taxas de Compensação

Tomando-se qualquer área (ou privada ou social) e o nível mais baixo, que corresponde ao que chamou-se de primeiro nível (nível de Sub-PVEs), faz-se o procedimento de determinação das taxas de compensação basicamente através dos seguintes passos: 1) Ordenação ou Hierarquização dos elementos (Sub-PVEs - para o primeiro nível); 2) Identificação do grau de atratividade entre os Sub-PVEs. Estes passos serão detalhados a seguir:

#### ☞ *Ordenação ou Hierarquização dos elementos (Sub-PVEs - para o primeiro nível)*

Para este procedimento, utiliza-se a 'matriz de Roberts' [202, p. 107]. Esta matriz consta de uma tabela de dupla entrada, que permite que um elemento de uma linha seja, sucessivamente e par a par, comparado com os outros elementos dispostos nas colunas. O uso desta matriz, todavia, é necessária apenas quando houverem mais de dois elementos a serem comparados.

Para exemplificar, utiliza-se o PVE4.3 da Área de Interesse Privada, pertencente ao PVF4 - Organização comercial, cujo nome é "Conquista do mercado". Este PVE tem 4 Sub-PVEs, a saber: 1) Sub-PVE4.3.1 - Diversificação do mercado; 2) Sub-PVE4.3.2 - Política de novos produtos; 3) Sub-PVE4.3.3 - Marketing; 4) Sub-PVE4.3.4 - Constância no mercado.

Partindo-se do princípio de que foram identificados níveis de impacto referenciais (Bom e Neutro) para todos os descritores, e que o nível Bom corresponde a 100 e o nível Neutro a zero, o decisor é colocado diante da matriz de Roberts, que se apresenta na tabela 5.16.

TABELA 5. 16 – Exemplo de matriz de ordenamento do PVE4.3 -Conquista do mercado (não preenchida)

| Sub-PVEs                          | 4.3.1 | 4.3.2 | 4.3.3 | 4.3.4 | Total | Ordem |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4.3.1-Diversificação de mercado   |       |       |       |       |       |       |
| 4.3.2 -Política de novos produtos |       |       |       |       |       |       |
| 4.3.3 -Marketing                  |       |       |       |       |       |       |
| 4.3.4 -Constância no mercado      |       |       |       |       |       |       |

O facilitador começa, então, as comparações par a par. Tomando a primeira linha, relativa ao PVE4.3.1, compara este Sub-PVE com os outros três descritos pelas colunas 4.3.2, 4.3.3 e 4.3.4. O decisor deve manifestar a sua preferência para cada par. Quando o PVE4.3.1 é preferível ao seu par, coloca-se o algarismo 1 na sua linha, no local que corresponde ao encontro desta linha com a coluna do par que está sendo comparado com ele. Se o par é preferível ao PVE4.3.1, coloca-se um zero (0) no quadrinho da linha do PVE4.3.1 e o algarismo 1 é colocado no quadrinho que corresponde ao encontro da coluna do PVE4.3.1 com a linha do par, que é dominante.

O facilitador dirige a seguinte pergunta ao decisor, quando compara o PVE4.3.1 com o PVE4.3.2: “Estando os PVEs 4.3.1 - Diversificação de mercado, e 4.3.2 - Política de novos produtos, ambos no nível Neutro, qual dos dois seria mais atrativo passar para o nível Bom ?”

O decisor achou preferível passar o PVE4.3.1 - Diversificação de mercado, do nível Neutro para o Bom. Imediatamente, coloca-se o algarismo 1 no quadrinho correspondente ao encontro da linha do PVE4.3.1 com a coluna do PVE4.3.2; e um zero (0) no quadrinho que corresponde ao encontro da coluna do PVE4.3.1 com a linha do PVE4.3.2. Completa-se a linha. Em seguida, toma-se o PVE4.3.2 e compara-se o mesmo com os PVEs 4.3.3 e 4.3.4. Compara-se depois, o PVE4.3.3 com o PVE4.3.4. O quadro preenchido ficará como a tabela 5.17.

TABELA 5. 17- Exemplo de matriz de ordenamento do PVE4.3 -Conquista do mercado (preenchida)

| Sub-PVEs                         | 4.3.1 | 4.3.2 | 4.3.3 | 4.3.4 | Total | Ordem |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4.3.1-Diversificação de mercado  | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 3°    |
| 4.3.2-Política de novos produtos | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 4°    |
| 4.3.3-Marketing                  | 1     | 1     | 1     | 0     | 3     | 1°    |
| 4.3.4-Constância no mercado      | 1     | 1     | 0     | 1     | 2     | 2°    |

Feitas todas as comparações par a par, somam-se as linhas na coluna total. A ordem de preferência é dada pelo escore atingido. O maior escore indica a maior preferência e o menor, a menor preferência. Quando surgirem empates, faz-se, em primeiro lugar, uma verificação entre os Sub-PVEs empatados, buscando saber qual foi o dominante na comparação efetuada na matriz. A preferência no desempate será dada àquele que dominou.

Podem surgir empates de três ou mais Sub-PVEs. Quando as dominâncias são claras, usa-se a técnica descrita acima, mas podem existir situações em que surgem ciclos, isto é, um Sub-PVE domina um segundo, este, por sua vez, domina um terceiro, mas que, por sua vez, domina o primeiro. Neste caso, é fundamental uma consulta ao decisor e, não havendo forma de desempatar, considera-se os mesmos como indiferentes. Atribui-se um escore  $\frac{1}{2}$  a cada um dos três empatados.

Uma vez que os Sub-PVEs estejam ordenados, pode-se passar para a próxima fase.

#### Identificação do grau de atratividade entre os Sub-PVEs

Com os Sub-PVEs ordenados em ordem decrescente de preferência, determina-se uma função de preferência para o conjunto. Antes, é preciso acrescentar uma Ação Neutro - A0, que tem o pior nível de impacto entre todos os Sub-PVEs. O objetivo desta ação é evitar que se percam informações relativas ao pior Sub-PVE, o que ocorreria se este fosse considerado de atratividade zero.

O problema passa a ser o mesmo daquele que foi descrito para o uso do MACBETH quando se constrói a função de valor. Apresenta-se, na tabela 5.18; o uso do MACBETH para construir a matriz de juízos de valor e ,posteriormente, calcular as taxas de compensação entre os Sub-PVEs. Novamente, utiliza-se o PVE4.3 - Conquista do mercado.

TABELA 5. 18 - Matriz de juízos de valor do PVE4.3 para determinação das taxas de compensação entre os Sub-PVEs

| Sub-PVES do PVE4.3            | 4.3.3 | 4.3.4 | 4.3.1 | 4.3.2 | A0 | Macbeth | Taxas |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|----|---------|-------|
| 4.3.3-Marketing               |       | 2     | 3     | 4     | 6  | 100     | 32    |
| 4.3.4-Constância no mercado   |       |       | 1     | 3     | 6  | 83      | 26    |
| 4.3.1-Diversificação mercado  |       |       |       | 2     | 6  | 75      | 24    |
| 4.3.2-Política novos produtos |       |       |       |       | 6  | 58      | 18    |
| Ação Neutro                   |       |       |       |       |    | 0       | 0     |

Como se observa, tem-se aqui a mesma matriz triangular de determinação das funções de valor. Na coluna MACBETH, mostra-se a função de valor obtida. Para obter os julgamentos de valor, usou-se o mesmo procedimento das tabuletas de isopor com alfinetes coloridos. Cada julgamento de valor é precedido da pergunta exemplo, que se fez para julgar a atratividade entre o PVE4.3.3 - Marketing, e o PVE4.3.4 - Constância no mercado:

Senhor decisor, sabendo-se que foi considerado preferível passar do nível Neutro para o nível Bom no Sub-PVE4.3.3- Marketing, ao invés do Sub-PVE4.3.4 - Constância no mercado; qual é a sua percepção da diferença de atratividade que existe nesta passagem, quando se mantém todos os demais Sub-PVEs constantes: é 'indiferente', 'muito fraca', 'fraca', 'moderada', 'forte', 'muito forte', 'extremamente forte'?

Como se observa na tabela 5.18, o decisor considerou que a diferença de atratividade que existe entre passar do nível Neutro para o nível Bom no Sub-PVE4.3.3 - Marketing, em relação ao Sub-PVE4.3.4 - Constância no mercado, é 'fraca' ou seja C2. Coloca-se o

2 no quadrinho. São feitas, sucessivamente, todas as comparações par a par e a matriz é fornecida ao MACBETH, que gera a função MACBETH mostrada na tabela 5.18.

O software MACBETH fornece, ainda, as taxas de compensação entre os Sub-PVEs, como mostrado na tabela 5.18. Para calculá-las, usa-se um simples processo de normalização, a ser mostrado na tabela 5.19.

TABELA 5. 19- Tabela de cálculo das taxas de compensação - exemplo do PVE4.3

| <i>Sub-PVE</i>                    | <i>Função<br/>MACBETH</i> | <i>Operação</i>   | <i>Taxa % de<br/>compensação</i> |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 4.3.3. Marketing                  | 100                       | $100/316 = 0,316$ | 32                               |
| 4.3.4. Constância no mercado      | 83                        | $83/316 = 0,262$  | 26                               |
| 4.3.1. Diversificação de mercado  | 75                        | $75/316 = 0,237$  | 24                               |
| 4.3.2. Política de novos produtos | 58                        | $58/316 = 0,183$  | 18                               |
| Ação Neutro                       | 0                         | $0/316 = 0$       | 0                                |
| Total                             | 316                       | xxx               | 100                              |

Pela análise das taxas de compensação, observa-se que o decisor considera passar da ação Neutro para o 'Marketing' 1,77 (32/18) vezes mais importante do que passar da ação Neutro para a 'Política de novos produtos'. Isto significa que ele precisaria, para cada unidade de melhoria no 'Marketing', 1,77 unidades de melhoria na Política de Novos Produtos para sentir-se indiferente. Da mesma forma, considera passar da ação Neutro para a 'Constância no mercado' 1,44 (26/18) vezes mais importante do que passar da ação Neutro para a 'Política de novos produtos', ou seja, ele precisaria, para compensar a perda de uma unidade na 'Constância no mercado', 1,44 unidades na 'Política de novos produtos'. Mas, o decisor também manifestou, através destas taxas de compensação, que mesmo a 'Política de novos produtos' é importante com a taxa de 18%.

Encerrada a demonstração da técnica de construção das taxas de compensação, resta agora proceder esta operação para as duas áreas separadamente. Construir-se-ão, primeiramente, as taxas de compensação para a área privada, nos três níveis de agregação adotados.

### 5.2.3 Construção das Taxas de Compensação

Seguindo o esquema geral da figura 5.12, apresentar-se-ão as taxas de compensação para três níveis de agregação, sendo que o nível 1 corresponde aos Sub-PVEs, o nível dois aos PVEs e o nível três aos PVFs. O detalhamento da construção das taxas de compensação encontra-se no ANEXO E (Ver tabela 5.20).

TABELA 5. 20 - Lista de anexos das taxas de compensação

| <i>No. do anexo</i> | <i>Tema do anexo</i>   |
|---------------------|--|
| E1                  | Taxas de compensação dos sub-PVEs da área de interesse privada |
| E2                  | Taxas de compensação dos PVEs da área de interesse privada     |
| E3                  | Taxas de compensação entre PVFs da área privada                |
| E4                  | Taxas de compensação dos sub-PVEs da área de interesse social  |
| E5                  | Taxas de compensação dos PVEs da área de interesse social      |
| E6                  | Taxas de compensação entre PVFs da área de interesse social    |

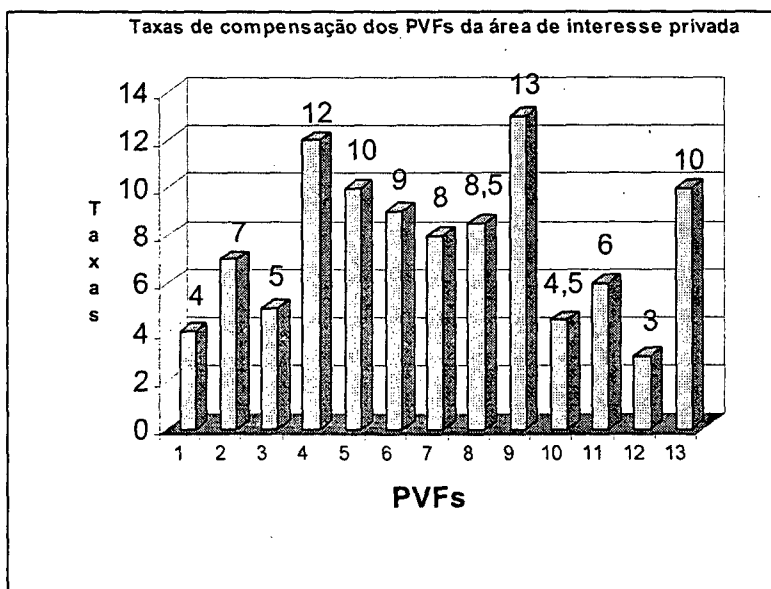
### 5.2.4 Análise das Taxas de Compensação Entre os PVFs

O ANEXO E3 apresenta as taxas de compensação entre os PVFs da área de interesse privada. Na tabela 5.21 apresenta-se a relação dos PVFs da área privada com as respectivas taxas de harmonização. Graficamente, estas taxas estão representadas na Figura 5.14.

TABELA 5. 21. Relação dos PVFs e respectivas taxas de harmonização da área de interesse privada

| <i>Pontos de Vista Fundamentais</i>       | <i>Taxas de harmonização</i> |
|---|------------------------------|
| PVF1 - Tecnologia                         | 4%                           |
| PVF2 - Uso da terra                       | 7%                           |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra   | 5%                           |
| PVF4 - Organização comercial              | 12%                          |
| PVF5 - Qualidade do produto               | 10%                          |
| PVF6 - Crescimento contínuo               | 9%                           |
| PVF7 - Segurança financeira e patrimonial | 8%                           |
| PVF8 - Sobrevivência familiar             | 8.5%                         |
| PVF9 - Saúde                              | 13%                          |
| PVF10 - Conforto                          | 4.5%                         |
| PVF11 - Facilidades comuns                | 6%                           |
| PVF12 - Defesa de interesses comuns       | 3%                           |
| PVF13 - Abordagem do problema ambiental   | 10%                          |

FIGURA 5. 14 - Gráfico das taxas de compensação ou harmonização dos PVFs da área de interesse privada



O gráfico mostra como os decisores valorizam, para os níveis fixados como Bom e Neutro, cada Ponto de Vista. Como já se mostrou, as taxas de compensação (ws) representam a atratividade dos objetivos levados em conta no estudo do problema para os níveis fixados como Bom e Neutro. Como pode ser visto, os PVFs mais importantes na área privada são os PVFs: PVF9 – Saúde (13%); PVF4 – Organização comercial (12%); PVF5 – Qualidade do produto (10%); PVF 13 – Abordagem do problema ambiental (10%); PVF6 – Crescimento contínuo; e PVF8 – Sobrevivência familiar (8.5%); PVF7 – Segurança financeira e patrimonial (8%).

Os PVFs com menos atratividade de passar do nível Neutro para o nível Bom são os seguintes: PVF2 – Uso da terra (7%); PVF11 – Facilidades comuns (6%); PVF3- Eficiência no uso da mão-de-obra (5%); PVF10 – Conforto (4,5%); PVF1 – Tecnologia (4%); PVF12 – Defesa dos interesses comuns (3%).

Estas taxas significam que os agricultores valorizam o Ponto de Vista Saúde 4,33 ( $=13/3$ ) vezes mais do que o Ponto de Vista Defesa dos Interesses Comuns; ou 3,25 ( $=13/4,5$ ) vezes mais do que o Ponto de Vista Tecnologia; ou 2,88 ( $=13/4,5$ ) vezes mais do que o Ponto de Vista Conforto; ou 2,6 ( $=13/5$ ) vezes mais do que a Eficiência no Uso da Mão-de-obra; ou 2,16 ( $=13/6$ ) vezes mais do que o Ponto de Vista das Facilidades Comuns. Da mesma forma, pode-se dizer que o PVF4 – Organização Comercial, é 3 vezes ( $12/4$ ) mais importante do que o PVF1 – Tecnologia.

As taxas de compensação da área de interesse privada serão retomados no Capítulo 6 da Avaliação, onde representam os Ws dentro da Equação Geral do Modelo de Valor. Precisa-se comentar ainda as taxas de compensação da área de interesse social.

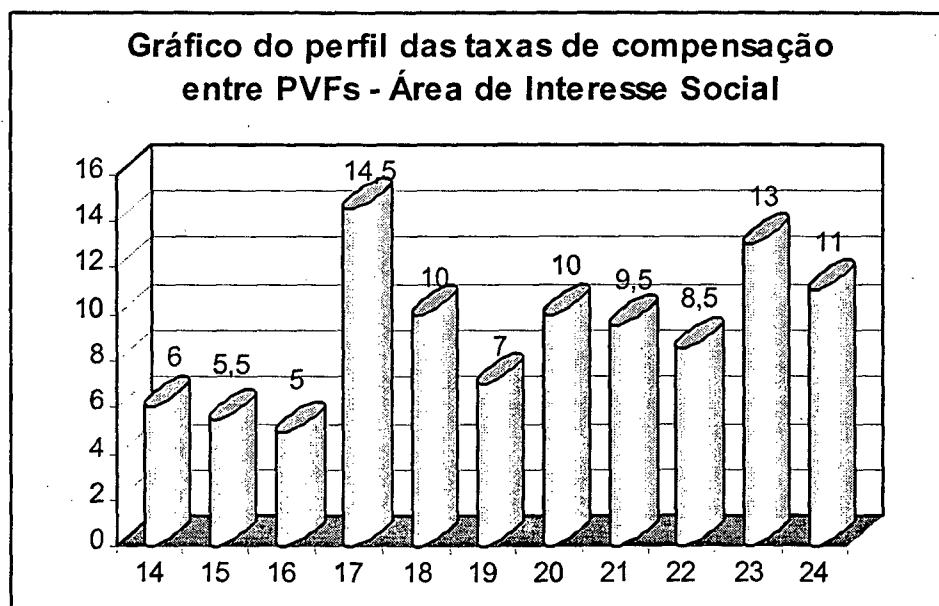
Para ver o resultado da construção das taxas de compensação da área de interesse social, recorre-se ao ANEXO E6. O Gráfico 5.15 permite a visualização das taxas de compensação entre PVFs.



TABELA 5.22 Relação dos PVFs e respectivas taxas de harmonização da área de interesse social

| <i>Pontos de Vista Fundamentais</i>                               | <i>Taxas de harmonização</i> |
|---|------------------------------|
| PVF14 – Uso de recursos solo e água                               | 6%                           |
| PVF15 – Desmatamento  | 5.5%                         |
| PVF16 – Diminuição de espécies                                    | 5%                           |
| PVF17 – Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos               | 14.5%                        |
| PVF18 – Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos | 10%                          |
| PVF19 – Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos                    | 7%                           |
| PVF20 – Riscos de agressão por permanência dos agrotóxicos        | 10%                          |
| PVF21 – Riscos de poluição por adubos                             | 9.5%                         |
| PVF22 – Poluição de despejos orgânicos                            | 8.5%                         |
| PVF23 – Custos à futura geração agrícola                          | 13%                          |
| PVF24 – Custos governamentais                                     | 11%                          |

FIGURA 5. 15 - Gráfico das taxas de compensação dos PVFs da área de interesse social



Observa-se na figura 5.15 que, dos 11 PVFs, os decisores da área de interesse social julgaram mais atrativo passar do nível Neutro para o Bom os seguintes

PVFs: 1)PVF17 – Riscos ao Agricultor por Uso de Agrotóxicos (14.5%); 2) PVF23 – Custos à Futura Geração Agrícola (13%); 3) PVF24 – Custos Governamentais (11%); 4) PVF18 – Riscos ao Consumidor por Consumo de Produtos Tratados com Agrotóxicos (10%); 5)PVF20 – Risco de Agressão por Permanência de Agrotóxicos (10%); 6) PVF21 – Poluição por Adubos (9,5%).

Os cinco PVFs considerados menos atrativo passar do nível Neutro para o Bom pelos decisores da área de interesse social são: 1)PVF22 – Poluição de Despejos Orgânicos (8,5%); 2) PVF19 – Riscos à Fauna pelo Uso de Agrotóxicos (7%); 3) PVF14 – Uso de Recursos Solo e Água (6%); 4)PVF15 – Desmatamento (5,5%); 5)PVF16 – Diminuição de Espécies (5%).

Pode-se deduzir que, para os decisores da área de interesse social, os Riscos ao Agricultor por Uso de Agrotóxicos (PVF17) causam 2,9 (14,5/5) vezes mais preocupação do que a Diminuição de Espécies Animais e Vegetais (PVF16); ou que os Riscos ao Consumidor por Consumo de Produtos Tratados com Agrotóxicos (PVF18) são 1,8 (10/5,5) vezes mais sérios para a sociedade do que o Desmatamento (PVF15).

### 5.3 - CONCLUSÕES SOBRE AS FUNÇÕES DE VALOR E AS TAXAS DE COMPENSAÇÃO

Para que se possa proceder adequadamente o processo final de avaliação das ações, é preciso conhecer as preferências dos decisores quanto aos principais valores em jogo no problema.

No Capítulo 4, as dimensões do problema foram organizadas em PVFs – Pontos de Vista Fundamentais, e descritores foram construídos. Neste capítulo, construiu-se uma função de valor sobre cada descritor. As funções de valor são representações matemáticas de julgamentos humanos. Neste trabalho, utilizou-se o software MACBETH para calcular as funções de valor, e empregou-se um conjunto de categorias semânticas para obter os julgamentos dos decisores. Para facilitar a obtenção dos julgamentos semânticos foi usado um processo com tabuletas de isopor e alfinetes

coloridos, evitando-se, com isto, alguns tipos de erros de consistência. As funções de valor são apresentadas no ANEXO D.

Depois que se conheceram os julgamentos de valor local relativos a cada PVF, procurou-se conhecer as preferências dos decisores (de cada área de interesse) em relação ao conjunto de PVFs de cada área. Para isto, foram construídas as taxas de compensação entre PVFs de modos que se possa fazer a avaliação global. Estas taxas foram todas apresentadas no ANEXO E.

No próximo capítulo, far-se-á a avaliação propriamente dita das ações usando-se os níveis de impactos dos descritores, as funções de valor e as taxas de compensação entre PVFs.

---

## 6. AVALIAÇÃO PROPRIAMENTE DITA

---

*"The general principle here is simple and important. Whenever you are in a very messy situation and do not know what to do or even what might be done, thinking about your values will definitely be effort well spent. By starting with values, you can identify decision opportunities where you should consider something to do."*

Ralph L. Keeney [156, p. 267]

Até este estágio, tem-se estruturado o problema da microbacia construindo-se uma hierarquia de Pontos de Vista Fundamentais, descritores, funções de preferência e taxas de compensação entre os mesmos. É chegado o momento de reunir este conjunto de informações em dois modelos globais de avaliação e analisar a situação 'status quo', assim como sugerir ações e estratégias que visem equilibrar os custos sociais decorrentes da exploração da área da microbacia com a busca de benefícios privados dos agricultores.

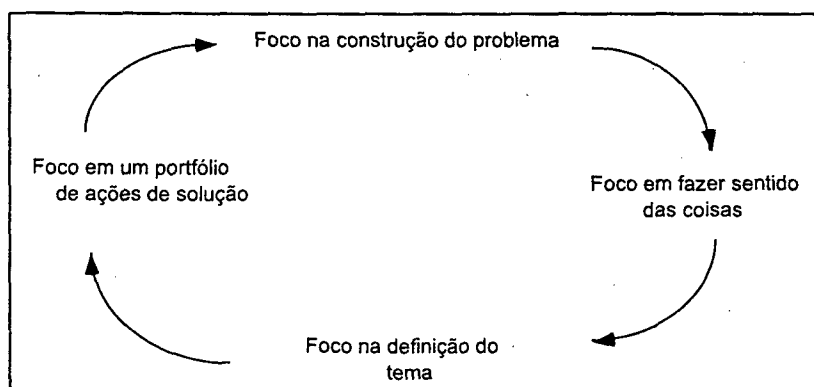
Este capítulo descreve e ilustra a metodologia de análise e avaliação de ações. Para a consecução deste objetivo, apresentam-se alguns conceitos julgados relevantes. Faz-se a avaliação da ação que está em execução (status quo), como das ações potenciais que ainda são passíveis de execução. Trabalha-se na seleção de um conjunto de ações fragmentárias que, de forma isolada ou combinada, podem melhorar os objetivos privados e sociais. Finalmente, são avaliados alguns portfólios de ações, reunidas em estratégias. Apresenta-se, para cada estratégia, uma medida global de impacto na área privada e social.

## 6.1 ELEMENTOS BÁSICOS DA AVALIAÇÃO

Antes de proceder a avaliação propriamente dita, convém refletir sobre o que se espera do estudo de um problema complexo e de alguns elementos básicos desta avaliação.

Checkland [62, p. 155] lembra, apropriadamente, que problemas são condições que precisam ser aliviadas e não problemas que precisam ser resolvidos. Eden [90, p. 105] prefere referir-se a 'terminar um problema', em vez de 'resolver um problema'. O que o autor quer dizer é que quando um problema é bem estudado e esclarecido, ele termina muito antes de ter sido resolvido na prática.

FIGURA 6. 1 Esquema geral de tratamento de um problema. [Fonte: Eden, 90]



Desta forma, Eden [90, p. 103] lembra que para terminar-se um problema, um estudo evolui de forma cíclica através do foco em quatro preocupações, conforme mostra a figura 6.1.

O que se observa neste esquema é que há um esforço constante de se gerar ações, ao mesmo tempo em que se constrói o problema e se adquire uma visão comum dos valores e das preferências.

Não existe avaliação sem um conjunto de ações ou alternativas a serem avaliadas. Por esta razão, convém raciocinar um pouco sobre ações e a metodologia para construir estas ações.

#### 6.1.1 As Ações e suas Funções

As ações potenciais são o ponto de aplicação do apoio à decisão. É preciso conhecer com maior clareza no que elas consistem e como podem ser caracterizadas. Neste trabalho, vai-se fazer referência a dois tipos de ações: ações objeto e ações representações. As *ações objeto* são aquelas normalmente subentendidas como as ações reais. As *ações representações* são ditas virtuais (ou fictícias), pois são identificadas quando se quer construir ações de referência, ou seja, estas ações são idealizadas com o propósito de ajudar a representar, de forma mais precisa, os juízos de valor de um (ou mais) decisor(es) em relação a um tipo de ação que se deseja descrever. [20, p.19].

##### 6.1.1.1 Conceitos de Ações

Roy [214, p. 55] define uma ação da seguinte forma:

*“ Une action <a> est la représentation d'une éventuelle contribution à la décision globale susceptible, eu égard à l'état d'avancement du processus de décision, d'être envisagée de façon autonome et de servir de point d'*

*application à l'aide à la décision (ce point d'application peuvent suffire à caractériser <a>).*

Uma ação é a representação de uma contribuição eventual à decisão global, possível de ser encarada de forma autônoma e de servir de ponto de aplicação na ajuda à decisão em função do estágio de avanço do processo de decisão. O conceito de ação não necessariamente incorpora alguma idéia de realismo ou ato factível. A definição de ação inclui qualquer idéia extravagante que pode ser sugerida.

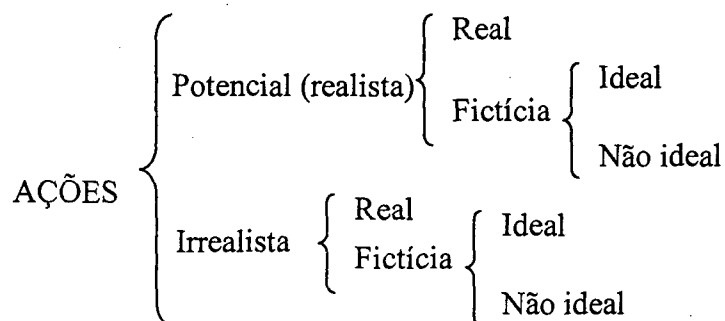
Um conceito entendido como o mais adequado ao contexto deste trabalho é: *As ações são os meios disponíveis pelos quais os atores alcançam seus objetivos mais estratégicos, objetivos estes representados pela família de pontos de vista fundamentais.*

Há diversos tipos de ações, que podem aparecer nos diversos momentos do estudo de um problema. Serão vistos a seguir.

#### 6.1.1.2 Tipos de Ações

As diversas formas que podem ser assumidas pelas ações são descritas no esquema abaixo:

FIGURA 6. 2 - Tipos de ações



As ações podem ser *potenciais* (realistas) ou *irrealistas*; classificadas subseqüentemente em *reais* ou *fictícias* (virtuais). As ações fictícias, ou virtuais, por sua vez subdividem-se ainda em *ideais* e *não-ideais*.

Um conceito que o facilitador deve ter claro é o da **ação potencial**. O facilitador procura identificar e construir um conjunto de ações realistas, mas não necessariamente reais, subentendo-se um conjunto de ações potencialmente factíveis. A ação potencial, segundo Roy [214, p.62], é uma ação real ou fictícia provisoriamente julgada realista por um ou vários atores, ou assumida como tal pelo facilitador, tendo em vista fazer evoluir o processo de apoio a decisão. O conjunto de ações potenciais, sobre o qual a decisão se apóia no curso de uma fase de estudo, é representado por "A".

As ações podem ser realistas ou irrealistas, classificadas em reais ou fictícias. As ações fictícias por sua vez subdividem-se em **ideais** e **não-ideais**.

Segundo Roy [*Idem*, p. 56], **ações reais** são aquelas oriundas de um projeto completamente elaborado e suscetível de ser implantado. Às ações reais se opõe as ações fictícias. O qualificativo de **fictício** denota o fato de que este tipo de ação corresponde a um projeto idealizado, incompleto ou construído na imaginação.

Segundo o mesmo autor, **ações realistas** são aquelas ações que pertencem a um projeto cuja execução pode ser considerada como bastante razoável. Já as **ações irrealistas** são assim chamadas porque poderiam corresponder a objetivos não compatíveis ao caso em estudo, mas mesmo assim, serviriam ao raciocínio e discussão do apoio à decisão podendo tornarem-se fontes de novas alternativas.

Uma **ação ideal**, segundo Roy [*Ibid.*], é toda aquela ação que corresponde rigorosamente à descrição e às conseqüências previstas quando colocada em execução. Tendo em vista suas características fictícias, ou seja, por se tratar de uma ação pertencente a uma subdivisão das ações fictícias que por sua vez são ações idealizadas, incompletas, ou imaginárias, poderia-se questionar a denominação **ideal** para este tipo de ação. Mas nota-se que o termo **ideal**, no contexto apresentado por Roy,



reflete exatamente a correspondência entre aquilo que se deseja e aquilo que é descrito pelas conseqüências reais da tomada de tal curso de ação.

Além da classificação apresentada, Roy [Idem, p. 59] define ainda, que uma ação é dita **global** se na sua implementação ela for mutuamente exclusiva em relação a qualquer outra ação introduzida no modelo. Caso contrário, a ação é dita **fragmentada**.

A idéia de ação global na literatura é, em Roy [idem, p. 61], citada como sinônimo de **alternativa**. Aliás, o mesmo autor alerta para esta palavra como um anglicismo. A palavra alternativa é, efetivamente, mais utilizada pela literatura inglesa. Em relação a estas definições, convém fazer uma distinção para a modelagem do problema, que é oriunda das definições de ação global e fragmentada. Há a possibilidade de dois enfoques de modelagem: 1) **a concepção globalizada**: nesta concepção cada ação é global, ou seja, podemos falar em "alternativa". 2) **a concepção fragmentária**: nesta, cada ação é passível de ser **fragmentada** em ações seqüenciais e complementares. Neste caso, cada ação representa uma porção ou fragmento de uma alternativa não formalizada.

A introdução do conceito de ação fragmentada permite que se leve em conta ações potenciais que não são alternativas. Parte-se do pressuposto que as alternativas são geralmente mutuamente exclusivas.

Como exemplo de onde a concepção fragmentária foi usada ver o "caso NACE" em Bana e Costa [23, p.15]. Neste caso, havia a necessidade de localizar no território português, 10 Centros de Apoio à Criação de Empresas. Havia 26 regiões do território entre as quais precisava-se escolher 10. Se fosse usada a concepção globalizada, o problema seria formulado em termos de escolha das 10 melhores alternativas ou regiões. Na concepção fragmentária adotada, cada região era considerada uma ação potencial e o facilitador optou por um processo de escolha sucessiva, como visto nas problemáticas. A adoção de uma ação não necessariamente elimina a adoção

das outras e o resultado do processo decisório pode permitir a combinação de diversas ações.

### 6.1.1.3 As Interações Entre as Ações

Quando a implementação de uma ação não elimina necessariamente a adoção de outras, o resultado do processo de decisão pode fazer intervir combinações de várias ações. É claro, também, que existem problemas de interdependência entre ações: a seleção de uma região para a implantação de um projeto pode induzir efeitos benéficos sobre outras regiões, quando a dimensão geográfica da região em questão é inferior à da zona de influência de um projeto. No caso, a prioridade de intervenção numa dada região não pode ser analisada independentemente das outras. Então, a opção por uma concepção fragmentada revela-se aqui como a mais adequada.

Portanto, um fenômeno presente na intervenção do facilitador, é a **interdependência das ações**. No caso da concepção fragmentária, este fenômeno existe e permite ser tratado adequadamente. Quando se observa o caso dos 10 Centros NACE em Portugal, a seleção de uma região para localizar um Centro poderia criar efeitos de sinergia sobre as outras regiões vizinhas. Por esta razão, não se deveria visar o tratamento individual de cada região, mas uma concepção fragmentária.

Nota-se que, em um caso como o citado acima, as ações fragmentadas mostram-se mais adequadas porque as ações tomadas em passos seqüenciais vão afetando ou modificando as necessidades das regiões adjacentes e o nível de satisfação. Ao mesmo tempo, o atendimento das necessidades das regiões vai sendo incrementado passo a passo sendo que desta forma, as ações necessárias nos passos seguintes poderão incorporar menores necessidades e recursos. Tal economicidade não seria captada pelo modelo se a opção fosse uma decisão global.

É comum que os projetos estratégicos à nível da empresa e muitos projetos do setor público necessitem uma análise de complementariedade ou até

incompatibilidade entre projetos de diversos setores. Observa-se então as interações **internas e externas**.

No estudo das interações entre ações, diz-se que estas são **internas**, ou seja, ocorrem entre alternativas de projetos ou entre projetos, conforme Gear e Cowie em Bana e Costa [23, pg. 16]. Neste contexto, situa-se uma análise da relação de cada ação com o resultado global desejado. Uma ação poderia ser previamente rejeitada ou adotada, ou então só poderia ser adotada após a implementação de outra. No problema da alocação dos NACE, em Portugal, pelo seu grau de abrangência, grande ou pequeno, uma cidade poderia ser previamente eliminada ou escolhida para a implementação de um núcleo; outra, poderia receber um núcleo somente após a análise da repercussão da implementação de um NACE em uma cidade de uma região adjacente.

As interações das repercussões sobre a adequabilidade de projetos, devidos a alterações das condições ambientais e sócio-econômicos, são ditas interações **externas**, conforme Gear e Cowie em Bana e Costa [Ibid.]. No mesmo caso, isto corresponde ao estudo do impacto da implementação de um NACE em cada cidade.

Muitos projetos de decisão pública, como a escolha de uma política de preservação do ambiente, a definição de um pacote de medidas de incentivo à atividade industrial ou a opção por uma determinada estratégia energética, envolvem várias sub-áreas de intervenção interpenetradas de tal forma que a invenção (construção) de ações globais requer o estudo integrado das opções setoriais e das suas relações de dependência, complementaridades e incompatibilidade. Fala-se então, de sistema das ações e não, apenas, de conjunto das ações.

O facilitador, freqüentemente, encontra dificuldades para lidar com as situações de interdependência das ações. Neste caso, ele pode usar técnicas de geração de ações. Ozernoy apud Bana e Costa [Ibid.], apresenta uma resenha deste tipo de técnicas algumas delas adequadas para orientar a detecção e eliminação de ações

irrealistas. A intenção, subjacente à utilização destas técnicas, é a de definir um conjunto de ações potencialmente suscetíveis de serem postas em execução, se da fase de avaliação vierem a resultar argumentos em favor da sua seleção. Isto significa que, procura-se identificar ou construir ações potenciais sem que elas sejam necessariamente reais[Ibid.].

Viu-se que as ações potenciais são aquelas ações reais ou fictícias provisoriamente julgadas realistas. Em uma certa fase de um estudo, o conjunto de ações potenciais pode ser **previamente estabelecido** pelos atores estando relacionado a restrições do problema, por exemplo, as ações excluídas por um critério de rejeição. Por outro lado, um conjunto de ações pode ser **mutável** pois, durante o processo decisório, as informações que alimentam o estudo e os sistemas de valores dos intervenientes têm uma natureza dinâmica de tal forma a repercutir sobre a configuração do conjunto de ações a levar em conta. Pelas mesmas razões, um conjunto de ações pode ser **permanente** ou **transitório**.

Segundo Roy [214, p. 64], o conjunto de ações **A** é dito estável se, ao mesmo tempo, as ações são impostas e permanentes, caso contrário, ele é evolutivo (alterável e/ou transitório). Nota-se que um conjunto de ações é evolutivo a medida que, no processo decisório, as ações potenciais emergem e/ou são complementadas a partir de uma recursividade decorrente de um processo interativo, participativo e criativo entre os intervenientes.

Se o número de ações potenciais é muito grande, ou infinito, deve-se definir um conjunto **A** de ações, com base nas propriedades **características**. Enquanto que, se esse número é suficientemente pequeno, **A** poderá ser definido em extensão, ou seja deixando-se todas as ações sugeridas. Note-se, no entanto, que uma simples enumeração das ações potenciais não é suficiente para caracterizar as conseqüências da sua eventual implementação. Sendo um conjunto de ações potenciais o ponto de aplicação da atividade de apoio à decisão, é necessário que esse conjunto seja muito mais que uma simples lista de ações-objetos.

A maneira como o facilitador define o conjunto A de ações depende da forma como ele pretende conduzir o processo de apoio à decisão. Admitir que A possa ser um conjunto não fechado, isto é, evolutivo, está na essência da atividade de Apoio à Decisão, vista como um processo de aprendizagem. Ao longo do desenrolar do processo, a aquisição progressiva de novos elementos de informação pode dar origem à construção de novas ações. Um dos argumentos de maior peso em favor das metodologias multicritérios de apoio à decisão, segundo Bana e Costa [23, p. 17], é que a sua aplicação favorece a geração de novas e “melhores” ações.

## 6.2 METODOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DAS AÇÕES

A construção das ações não se limita à aplicação de técnicas de geração de opções e da suposição de que se considerou as ações como "algo dado". Neste sentido, alerta-se para uma visão bastante comum na Pesquisa Operacional, que limita a geração de ações a algo que se faz no início do processo e depois fica estabelecido. Como a geração de alternativas viáveis está associada à criatividade, intuição e perspicácia, esta fase é excluída do campo de interesse da Pesquisa Operacional, o que pode ser irrealista e perigoso, conforme Bana e Costa [20, p. 26]. Ver-se-á, a seguir, que os elementos de subjetividade têm uma função primordial na construção do modelo.

Anteriormente, definiu-se ação como representação de contribuição eventual à decisão global e a seguir, que uma ação potencial é uma ação real ou fictícia provisoriamente julgada realista por um ou vários atores, ou assumida como tal pelo facilitador, tendo em vista fazer evoluir o processo de apoio à decisão. Acrescenta-se a necessidade de colocar a construção das ações sob o enfoque da tese construtivista. No processo de apoio à decisão pela via construtivista, pode-se considerar como ações potenciais, numa determinada fase do processo, a todas as construções que representam as "**possibilidades de ação**" [Idem, p. 27].

As construções que representam as possibilidades de ação podem ser:

- ☞ As **recomendações** que o facilitador faz aos seus interlocutores no decorrer das fases do estudo, no sentido de gerar novas ações potenciais.
- ☞ Os **resultados** das interações entre facilitador e atores, que surgem com o avanço dos estudos, na medida em que evolui a definição das preferências. Um resultado pode ser o consenso dos intervenientes sobre a família de pontos de vista fundamentais a levar em conta. A partir daí, podem ser geradas novas ações potenciais de compromisso.
- ☞ A **reconstrução** potencial de um ou vários tipos de ações-representações sugeridas em relação as recomendações ou resultados, bem como a possibilidade do abandono das mesmas. A reconstrução pode ocorrer também por incorporação de novas informações; e/ou mudança ou evolução das condições características da situação anterior do processo de apoio à decisão.

As ações são vistas como objetos a analisar e como ponto de aplicação do processo de apoio à decisão. Fala-se, muitas vezes, de ações no sentido de objetos a analisar e a avaliar, esquecendo-se que a noção de ação não pressupõe que se trate de qualquer coisa de concreto, mas tão somente, que dela se possa formar uma representação:

*“Il se peut que des actions-objet n'existent pas et que la finalité principale de l'aide soit d'en construire 'une'(stable)”...*

conforme Anna Ostanello visto em Bana e Costa [23, p. 18].

Portanto, afirmar que a função das ações num processo de decisão é de se constituírem no ponto de aplicação dos modelos de apoio à tomada de decisão, não implica que preexista um conjunto de ações-objetos ou que ele deva ser definido, ou

conhecido, antes da elaboração de um modelo de avaliação; implica sim, na concepção de ações-representações.

Verifica-se agora como se faz, na prática, a construção das ações admitindo-se que não existe um conjunto de ações definido previamente.

### 6.2.1 A Técnica da Construção das Ações

A técnica de construção de ações, no MCDA, ainda não tem procedimentos totalmente estabelecidos com rigor. Mas, existem, na literatura, diversas referências a princípios e procedimentos.

A primeira decisão com referência a este problema é se vai ser adotada uma avaliação de ações globais ou ações fragmentadas. Na maioria dos casos, adota-se um processo de avaliação de ações ditas globais porque se evitam os problemas de interdependência entre ações. Mas, nada impede que se inicie trabalhando com ações ditas fragmentadas, o que talvez até favoreça a criatividade, para mais tarde aglutinar estas ações em estratégias globais.

O problema da interdependência de ações fica mais sério quando diversos projetos, feitos para várias áreas de decisão, são analisados ao mesmo tempo. Luckman [171] apresentou a técnica AIDA - The Analysis of Interconnected Decision-Areas que, através de um processo gráfico, permite analisar incompatibilidades entre ações que serão implementadas em diferentes áreas decisórias. Esta técnica foi bastante desenvolvida no Enfoque da Escolha Estratégica [120, p. 121], [134].

Uma outra contribuição, que deve ser considerada neste trabalho, refere-se à fase em que se busca alternativas finais de avaliação, chamadas estratégias. Howard [139] apresenta o "Quadro de geração de estratégias". Este quadro de dupla entrada, como será visto mais adiante, permite selecionar decisões para diversas áreas de decisão.

Mas, encontra-se em Keeney [156] a fonte de inspiração para a fase de construção de ações. Esta fase, que de forma ideal, estende-se do começo ao final do estudo do problema, precisa ser feita com extrema atenção para os valores dos decisores. Por esta razão, Keeney [Idem, p. 157] assevera que é necessário levantar os valores através da obtenção dos objetivos, dos Pontos de Vista Fundamentais e das funções de valor. Ele afirma que a avaliação dos valores é que facilita a busca sistemática e profunda de ações criativas para oportunidades de decisão.

O princípio número um, que Keeney [Idem, p. 198] evoca, é que devem ser construídas as ações que melhor alcancem os objetivos dos decisores para uma dada situação decisória. Por isto é que a ordem de raciocínio sempre deve ser: 1. O que se deseja ? 2. Quais as alternativas que existem para alcançar o que se deseja? Uma vez que existem as ações potenciais, é que vem a preocupação em saber qual é a melhor ação.

Adotando esta linha de pensamento de Keeney, serão analisados alguns princípios que devem reger a busca de boas ações potenciais neste trabalho. Um dos primeiros alertas ao iniciar o processo de escrutínio dos valores para construir as ações, é cuidar dos vieses cognitivos que podem acontecer. Neste sentido, precisa-se cuidar para não ancorar todo o processo de criação de ações, em uma primeira ação. Se esta tendência for seguida, o processo torna-se viesado e pobre porque a criatividade é bloqueada e muitas ações não serão consideradas. O processo de ancoragem, em uma primeira ação, é uma tendência comum que leva o raciocínio a criar ações semelhantes à primeira, e é por esta razão que se esquece uma ampla faixa de novas opções.

Keeney [Idem, p. 200] alerta para outras tendências. É possível que se ancore a criação de ações em apenas uma parte da estrutura de valores, o que pode fazer com que as melhores ações não sejam sequer levantadas. Outra tendência humana é ligar o processo criatório a eventos ocorridos ultimamente, e neste caso, é comum que as ações sejam ancoradas em soluções usadas para resolver problemas estudados nos últimos meses.



Keeney sugere um conjunto de focos que o facilitador pode usar para construir as ações. Mas, é importante ressaltar que o problema precisa ser adequadamente estruturado para que isto possa ser feito. O processo é facilitado através da construção de um mapa cognitivo onde estão os objetivos estratégicos e os objetivos meios, através da construção de uma família de Pontos de Vista Fundamentais, e de um conjunto de funções de valor e de taxas de compensação entre Pontos de Vista Fundamentais. A seguir, analisam-se alguns destes focos sugeridos por Keeney.

### Foco nos objetivos

Para analisar os objetivos examina-se o mapa cognitivo, a árvore de Pontos de Vista Fundamentais com os descritores e as funções de valor.

A análise pode ser feita tomando-se um *objetivo* descrito no mapa cognitivo estudando-se ações desejáveis para realizá-lo. Faz-se de conta que o único objetivo que se tem é este. Num segundo passo, toma-se dois objetivos ao mesmo tempo e procura-se gerar ações que ajudem a realizar os dois considerados. As ações, neste caso, podem nascer da junção de ações criadas na primeira tentativa. Toma-se depois três e faz-se a mesma coisa. Finalmente, verifica-se se não é possível combinar diversas ações em uma só.

Uma forma mais prática é focar nos *Pontos de Vista Fundamentais*. Cada Ponto de Vista Fundamental tem um ou diversos descritores que contêm as dimensões levadas em conta para realizar os objetivos do decisor. O descritor tem os níveis de impacto possíveis que uma ação causa ao impactar em uma dimensão do Ponto de Vista. A importância do descritor é que ele descreve as conseqüências que uma ação pode ter em função de um valor levado em conta pelo decisor. Por esta razão, o Ponto de Vista e seus descritores são a fonte mais relevante na busca de ações.

O Ponto de Vista afeta diretamente a escolha de ações, e é por esta razão que os descritores devem ser feitos da forma mais cuidadosa possível.

Outra valiosa informação, sobre os valores do decisor, são *as funções de valor*. As funções podem ser usadas para gerar ações. Uma função de valor tem uma forma que revela como o decisor raciocina a respeito das conseqüências de uma ação sobre um determinado objetivo. O facilitador precisa observar, cuidadosamente, as mensagens embutidas nas funções de valor, porque elas descrevem diferentes níveis de satisfação que um decisor sente em relação a um objetivo. Um nível de satisfação pode, por isto, inspirar a criação de uma ação capaz de gerar este nível. Intimamente ligado às funções de valor, estão as taxas de compensação entre Pontos de Vista Fundamentais. Estas taxas não revelam diretamente novas ações, mas elas mostram a importância maior ou menor que o decisor dá a um objetivo dentro do problema. Portanto, as taxas de compensação podem ajudar a valorizar determinadas ações potenciais, enquanto ajudam a eliminar ações potenciais de pouca influência na realização dos objetivos do decisor.

### Foco nos objetivos estratégicos

Um processo de criação de ações pode também levar em conta os objetivos estratégicos. Eles, na verdade, provêm a verdadeira base para a criação de ações baseadas nos valores. Os objetivos estratégicos representam os objetivos no seu alcance mais amplo. Nem sempre eles fornecem o melhor caminho, mas às vezes, vale a pena levá-los em conta. Este é um enfoque mais abrangente porque, se estiverem definidos os objetivos estratégicos do decisor, perguntar-se como se pode atingir cada objetivo estratégico pode levar a formulação de um pequeno leque de ações com impactos em diversas áreas de decisão.

### **Foco em alternativas de alto valor**

Quando já se tem um grupo de ações, que surgiram a partir dos valores dos decisores, é possível gerar novas ações a partir delas. Pensando nas conseqüências, boas ou más, de ações já levantadas, pode-se estimular o pensamento para criar ações melhores que as que já existem. Aqui, novamente, as funções de valor podem ser úteis, uma vez que elas contém descrições de conseqüências desejáveis. Até certo ponto, o nível mais elevado que um descritor contém sugere um nível ideal a ser alcançado por uma ação. Uma outra técnica, que pode-se usar aqui, é estudar algumas propriedades comuns de boas ações para gerar outras ações capazes de gerar tais propriedades.

### **Uso de ações já avaliadas**

Quando já foi criado um conjunto de ações, pode-se tomar as ações consideradas boas para analisar os desempenhos que estão aquém do previsto. Este exame dos pontos, que evidencia algumas implicações negativas, pode gerar novas alternativas de ações que, eventualmente, tenham conseqüências menos negativas em algum critério. Neste particular, deve-se ver qualquer opção de ação como uma oportunidade de decisão. Muitas vezes, ao refugar-se imediatamente uma ação, perde-se a chance de gerar uma opção de ação muito melhor, razão porque toda ação deve ser vista como uma oportunidade de decisão.

### **Desenvolvimento de ações genéricas**

Uma ação genérica é desenvolvida a partir de um conjunto de ações específicas relacionadas entre si. Neste caso, a nova ação é definida por

algumas características de todo conjunto, mas não se especificam detalhes. Os procedimentos para definir este tipo de ação genérica podem ser baseados apenas em uma característica como volume de recursos alocados, sem se definir os detalhes do que o projeto em questão representa em detalhamento.

### **Desenvolvimento de ações coordenadas**

Para o processo decisório não é muito importante se os objetivos forem atingidos através de uma ação só ou por um conjunto de ações coordenadas. Por esta razão, pode-se tomar os objetivos de forma isolada, depois em pares, ou ainda em grupos, e gerar ações que individualmente atingem objetivos isolados, mas que de forma coletiva são mais satisfatórias do que individualmente. O processo de geração de ações pode ser um processo de acréscimo gradativo de ações a uma ação já criada. Simplesmente, o que o facilitador precisa fazer é perguntar-se, continuamente, se não é possível resolver mais um problema caso a ação definida seja mudada um pouco mais ainda.

### **Ações construídas removendo restrições**

Normalmente, o que limita o processo criativo de construção de ações é a aceitação de limites de disponibilidade de recursos. Muitas vezes, aceita-se limites de disponibilidade de tempo ou até de recursos financeiros de forma implícita, sem mesmo estarem especificados. Neste caso, deve-se, explicitamente, perguntar: O que aconteceria se não existisse esta restrição? Quais as ações novas que poderiam existir se ela fosse removida? O mesmo deve ser feito com relação a restrições que se coloca sobre conseqüências de ações. Pode acontecer que alguém deixe de raciocinar sobre ações potenciais, simplesmente porque não vislumbra

a possibilidade de uma ação gerar conseqüências que alcancem uma meta pré-fixada, e que neste caso passa a ser um limite para a geração de novas ações.

### **Ações construídas fazendo uma realocação de recursos**

Neste caso, foca-se nos recursos necessários para implementar uma determinada ação. Antes de escolher definitivamente uma ação, o facilitador deve fazer um questionamento sobre os recursos necessários em tempo, dinheiro e esforço para implementar tal ação. A pergunta é: será possível alcançar, de forma mais eficiente, um determinado objetivo, se os recursos fossem alocados de outra forma?

#### 6.2.2 O Ponto de Partida - Uma Ação Boa, Neutro e a Situação 'Status Quo'

Após analisar este conjunto de princípios e procedimentos, vai-se proceder, de forma concreta, à construção de ações e estratégias para avaliar no problema da microbacia. Segue-se, fundamentalmente, o roteiro de análise dos Pontos de Vista Fundamentais, das Funções de Valor e taxas de compensação.

Apresenta-se, a seguir, a figura 6.3, relativo à pontuação global da área privada. Esta figura visa mostrar a Equação Geral do Modelo de Valor-  $V(a)$ , onde pode-se vislumbrar os descritores dos 13 Pontos de Vista Fundamentais com as respectivas escalas, os impactos da situação 'status quo' e as taxas de compensação entre Pontos de Vista Fundamentais. Em cada Ponto de Vista Fundamental existe o detalhamento dos Pontos de Vista Elementares (PVEs), e para cada PVE existe um detalhamento dos Sub-PVEs, quando o PVE é considerado um mini-problema. A equação geral do modelo de valor confere 25,1 pontos sobre 100, à situação 'status quo' da microbacia.

A figura 6.3 será usada na análise detalhada de cada Ponto de Vista Fundamental, uma vez que tem o detalhamento da escala do descritor, bem como as taxas de compensação dentro de cada Ponto de Vista Fundamental.

Mas, sob o ponto de vista de representação visual, a Figura 6.3 é ainda incompleta uma vez que não utiliza bem um padrão de referência para o julgamento das ações. Introduce-se a figura 6.4 que apresenta um perfil de impactos tendo como referência um padrão 100. Neste mapa, pode-se visualizar teoricamente três ações: uma ação representada pelos impactos da situação 'status quo', uma outra representada pela linha horizontal superior onde o impacto em todos os Pontos de Vista Fundamentais é 100, e uma terceira, representada pela linha horizontal inferior e onde todos os impactos são zero ou Neutro. Duas destas ações são fictícias porque só existem imaginariamente e como referência, enquanto que a ação representada pela situação 'status quo' é real, mas não ideal.

Deve-se observar, na figura 6.4, que as linhas verticais, que representam os descritores, são ancoradas em uma escala apresentada no início da figura. Os níveis que estão acima da linha horizontal superior são considerados níveis de excelência porque ultrapassam o nível considerado Bom. Os níveis que estão entre as duas linhas horizontais são níveis considerados competitivos porque estão dentro da faixa Bom e Neutro.

Os níveis que estão abaixo da linha horizontal inferior estão abaixo de zero e são considerados níveis críticos, e isto significa que tem mais oportunidade de sofrer melhorias.

A Figura 6.4 tem dois componentes que devem ser levados em conta. No primeiro nível de cima, encontra-se um detalhamento intra PVF e que mostra como a ação impacta nos descritores que compõe o PVF. Quando se consideram apenas as taxas de compensação entre Sub-PVEs e PVEs e os impactos nos descritores, pode-se obter o valor do impacto global no PVF.

# ÁREA DE INTERESSE PRIVADA

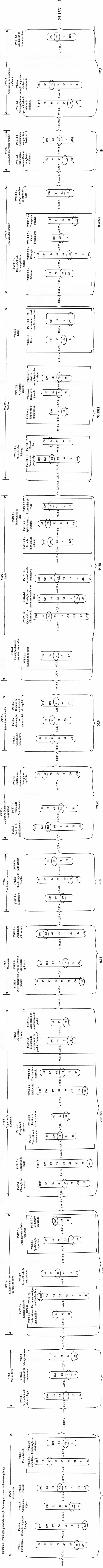


Figura 6.4. Perfil de impactos da situação 'status quo' da área de interesse privada

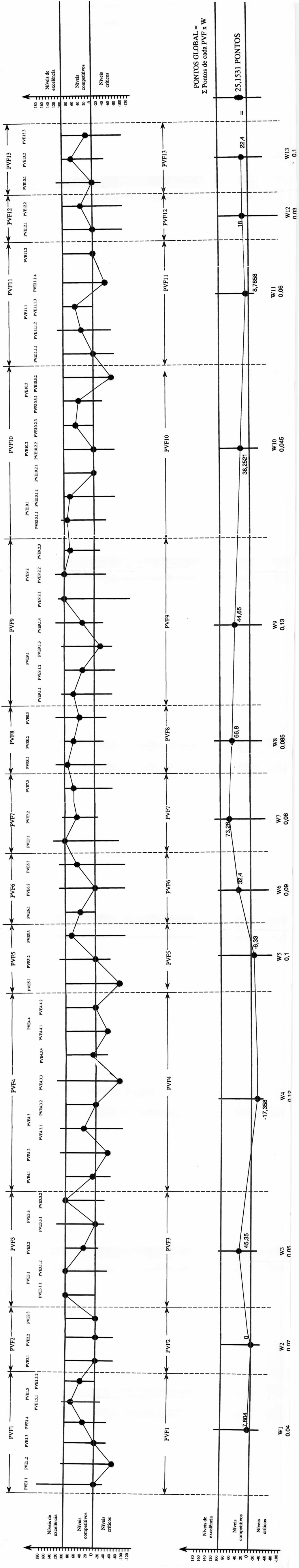
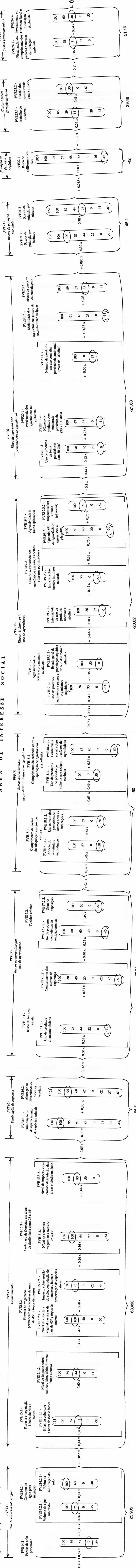


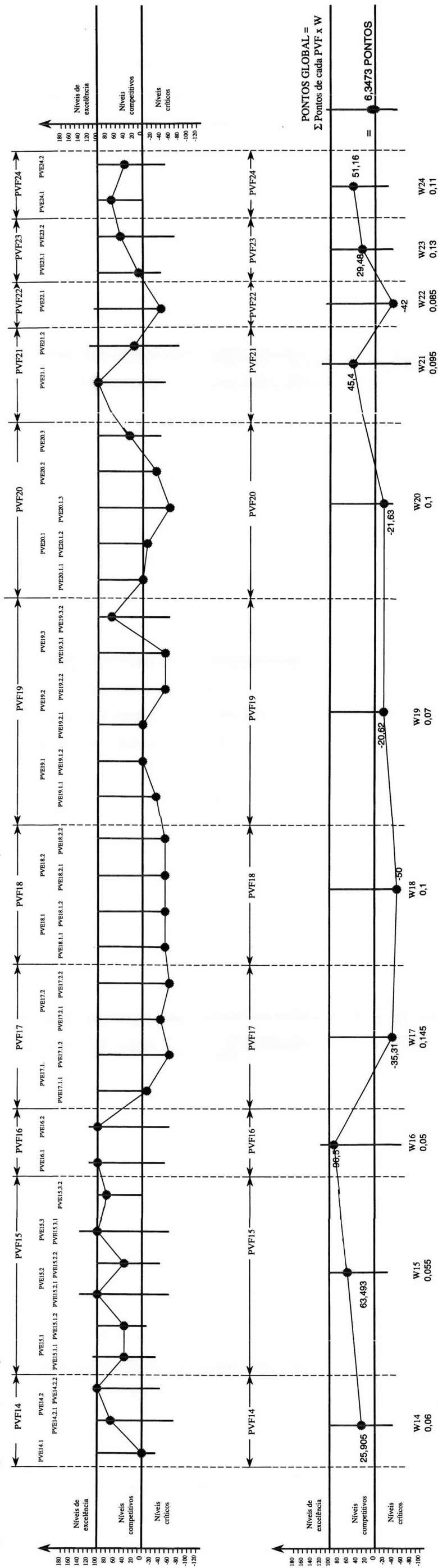


Figura 6.5. Pontuação global da situação 'status quo' da área de interesse social



# ÁREA DE INTERESSE SOCIAL

Figura 6.6. Perfil de impactos da situação 'status quo' da área de interesse social



Quando se observa o nível inferior da figura 6.4, pode-se analisar exatamente qual foi o valor em pontos que a ação atingiu no PVF. A pontuação é vista aqui, novamente, em relação a 100, só que desta vez de forma isolada por PVF.

Para esclarecer este último ponto, exemplifica-se com o PVF1. Tomando-se a figura 6.3 observa-se que o PVF1 é calculado pela equação:

$$V(a_1) = \{(0,28 \times 0) + (0,21 \times (-62)) + (0,12 \times 0) + (0,17 \times 42) + (0,22 \times [(0,45 \times 82) + (0,55 \times 46)])\} \text{ de onde:}$$

$$V(a_1) = 7,804$$

Portanto, se a ação global, chamada de 'Status quo', impactasse em todos os descritores que compõe o PVF1 no nível 100, isto é, Bom, o resultado a ser obtido no nível inferior do mapa da figura 6.4 seria 100 para o PVF1. Contudo, o resultado final do PVF é de 7,804 pontos para um ancoramento de 100 nos Níveis Bom e 0 (zero) nos Níveis Neutro. Este resultado é menos de 10% do valor do nível Bom colocando, por esta razão, a ação, neste PVF, próximo da linha dos níveis críticos.

Apresentam-se também, as figuras 6.5 e 6.6 que se referem à área social do problema. Vale lembrar que, enquanto as figuras 6.3 e 6.4 representam os julgamentos de valor dos decisores da microbacia, portanto de interesses privados, as figuras 6.5 e 6.6 representam os julgamentos de valor de especialistas, baseados no sistema legal vigente no Brasil e Santa Catarina.

Feitos os esclarecimentos sobre as figuras, faz-se duas análises que visam gerar ações, ainda fragmentadas, para a melhoria da microbacia.

### 6.2.3 Identificação de Ações sem a Consideração das Taxas (W) dos PVFs

O objetivo desta análise é obter, tanto na área privada, como na área social, uma ação global que esteja o mais próximo possível ou acima do nível Bom para ser competitivo. Começa-se a examinar cada área na busca dos pontos a melhorar.

Observa-se, em primeiro lugar, a pontuação total atingida por cada PVF da área privada, ainda não considerando as taxas de compensação (w).

#### 6.2.3.1 Exame dos Pontos de Vista Fundamentais da Área Privada

Para examinar os Pontos de Vista Fundamentais da área privada da melhor forma, criou-se, em primeiro lugar, a tabela 6.1 para destacar os valores e os níveis atingidos.

TABELA 6. 1. Tabela de ordem de pontuação dos PVFs da área privada

| <i>PVFs nos níveis críticos ou muito próximos</i> | <i>Identificação</i>             | <i>Pontos</i> |
|---|----------------------------------|---------------|
| 13.PVF4   | Organização comercial            | -17,358       |
| 12.PVF5   | Qualidade                        | -6,33         |
| 11.PVF2   | Uso da terra                     | 0             |
| 10.PVF1   | Tecnologia                       | 7,804         |
| 9.PVF11   | Facilidades comuns               | 8,7858        |
| <i>PVFs nos níveis Competitivos</i>               | <i>Identificação</i>             | <i>Pontos</i> |
| 8.PVF12   | Defesa de interesses comuns      | 18            |
| 7.PVF13   | Abordagem do problema ambiental  | 22,4          |
| 6.PVF6  | Crescimento contínuo             | 32,4          |
| 5.PVF10   | Conforto                         | 38,2521       |
| 4.PVF9  | Saúde                            | 44,65         |
| 3.PVF3  | Eficiência no uso da mão-de-obra | 45,35         |

| <i>PVFs nos níveis críticos ou muito próximos</i> | <i>Identificação</i>               | <i>Pontos</i> |
|---|------------------------------------|---------------|
| 2.PVF8  | Sobrevivência familiar             | 66,8          |
| 1.PVF7  | Segurança financeira e patrimonial | 73,28         |

A ordem dos PVFs da tabela 6.1 sugere uma atenção prioritária para os PVF4, PVF5, PVF2, PVF1 e PVF11 porque são os Pontos de Vista Fundamentais com desempenho mais críticos, segundo os juízos de valor dos decisores. Mas, a seguir, existem, pelo menos, mais 6 PVFs que estão com a pontuação inferior a 50, como pode ser visto, são: PVF12, PV13, PVF6, PVF10, PVF9 e PVF3. Finalmente, o PVF8 e o PVF7 também não atingem o nível Bom, apesar de terem a melhor performance geral dos 13 PVFs, o que sugere alguma melhoria ainda possível.

Tomando-se cada PVF na ordem crescente de sua pontuação, pode-se sugerir ações que melhorem a pontuação do PVF. Este é o próximo passo.



#### **PVF4 - Organização comercial**

A análise detalhada deste PVF precisa levar em conta que o mesmo está dividido em 4 PVEs e que, particularmente, o PVE4.2 - Regulação da oferta, tem - 41 pontos, o PVE4.4 - Agregação de valor, tem - 24,94 pontos e o PVE4.3 - Conquista do mercado, tem -10,36 pontos. Estes três PVEs levam a pontuação geral do PVF para os níveis críticos.

Duas ações podem melhorar o desempenho do *PVE4.2*, que são:

- ⇒ 1. Montagem de um sistema de informação grupal de mercado;
- ⇒ 2. Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor, a capacidade de

trabalho e da terra, e as vantagens climáticas de propriedades localizadas em altitudes diferentes;

O impacto do PVE4.2 muda de N1 para N9 ou de -41 para 115, como pode ser visto na figura 6.7.

As ações que podem melhorar o desempenho do *PVE4.4* são:

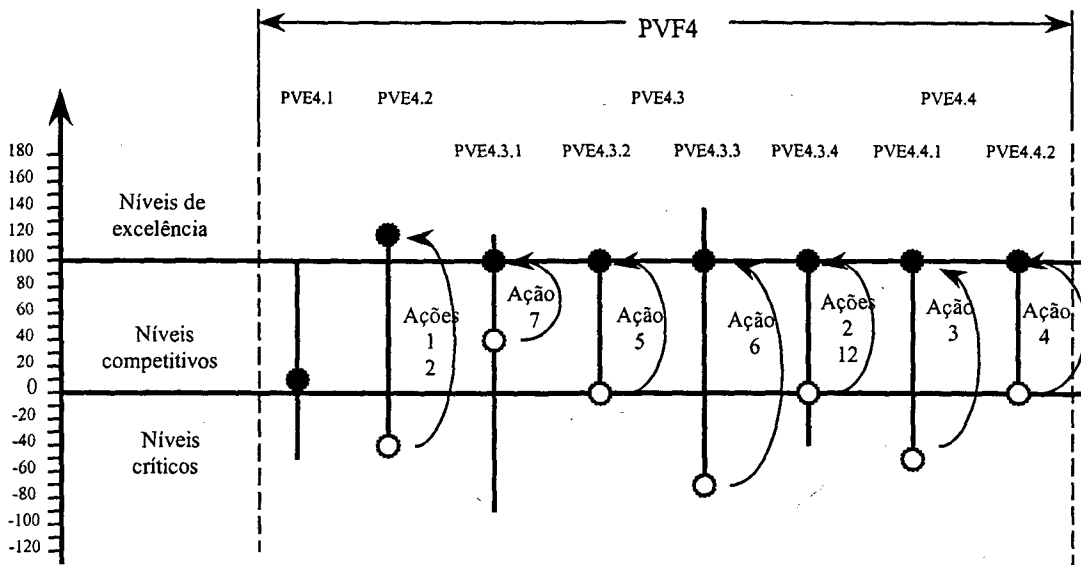
- ⇒ 3. Implantação de um sistema tipo 'packing-house'; (Sub-PVE4.4.1)
- ⇒ 4. Implantação de um sistema de processamento mínimo de olerícolas. (Sub-PVE4.4.2)

(Ver o perfil de impacto das ações 3 e 4 sobre os Sub-PVEs 4.4.1 e 4.4.2 na figura 6.7)

As ações que podem melhorar o desempenho do *PVE4.3* referem-se, particularmente, a três Sub-PVEs, ou seja, Sub-PVE4.3.2 - Política de novos produtos, Sub-PVE4.3.3 - Marketing, e Sub-PVE4.3.4 - Constância no mercado, e ao PVE4.3.1 - Diversificação do mercado:

- ⇒ 5. Montagem de um sistema de pesquisa de mercado de hortigranjeiros (Impacto no Sub-PVE4.3.2);
- ⇒ 6. Implantação de uma política de Marketing visando o bom atendimento aos clientes (Impacto no Sub-PVE4.3.3);
- ⇒ 7. Direcionamento da maior parte dos produtos para o mercado do tipo A e B (Supermercados). (Impacto no Sub-PVE4.3.1).

FIGURA 6.7. Ilustração dos impactos do PVF4 com a implementação das ações sugeridas



Além disso, a ação 2 tem um impacto forte no PVE4.3.4 contribuindo para manter uma constância de abastecimento no mercado. A ação 12 também contribui com a ação 2 para elevar este impacto para 100 pontos.

Pode-se observar o efeito das ações citadas nos Sub-PVEs, na figura 6.7.

As sete ações sugeridas são capazes de alterar, significativamente, a performance do PVF4. A sua implementação levaria a pontuação do PVF4 de -17,35 pontos para 83,8 pontos. Esta performance está ilustrada na figura 6.7.



#### PVF5 - Qualidade do produto

Este PVF tem três PVEs sendo que, de forma especial, deve-se analisar os PVE5.1 - Diferenciação do produto, com pontuação -75, e o PVE5.2 - Grau de isenção de resíduos químicos, com pontuação 0.

A melhoria do *PVE5.1* pode ser obtida com a implementação da ação 3 - Implantação de um sistema tipo 'packing-house', já sugerida para o *PVF4*, mas complementada pela ação n. 8:

- ⇒ 8. Confeção de etiquetas ou embalagens identificadoras da origem do produto;

A implantação das ações de nº 3 e 8 melhoraria o desempenho do *PVE5.1*, passando de -75 para 95. (Ver figura 6.8)

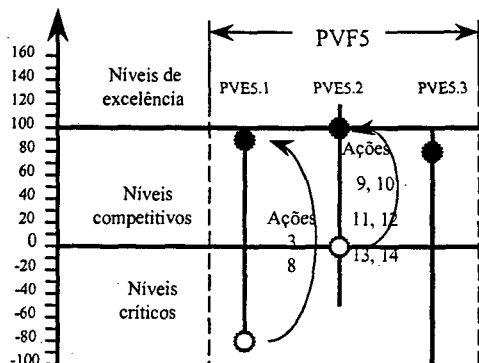
Para melhoria do *PVE5.2 - Grau de isenção de resíduos químicos*, podem ser sugeridas diversas ações que terão impacto em diversos *PVFs*:

- ⇒ 9. Instalação e operação de um laboratório para controle permanente de resíduos químicos, em hortigranjeiros, na capital do Estado, com poder de embargo e retirada de produtos do mercado que estão fora do padrão;
- ⇒ 10. Execução de um programa educativo, com os agricultores e donos de casas agropecuárias, sobre o uso do receituário agrônômico;
- ⇒ 11. Investimento regional em pesquisa de sistemas de produção que vise um maior equilíbrio entre culturas olerícolas e agentes agressivos (inços, insetos e agentes patológicos);
- ⇒ 12. Difusão de sistemas de cultivo protegidos;
- ⇒ 13. Criação de uma linha de produtos totalmente isentos de agrotóxicos em atividades propícias (alface, milho verde, couve, acelga, aipim, rabanete, batata doce, chuchu, abóbora, temperos e outros);



- ⇒ 14. Criação de um selo de qualidade, emitido por órgão com responsabilidade técnica, para manutenção de padrões estritos de qualidade;

FIGURA 6.8. Ilustração dos impactos do PVF5 com a implementação das ações sugeridas



A implantação das ações 9, 10, 11, 12, 13 e 14 melhoraria o desempenho do PVF5.2, passando da pontuação de 0 para 100 pontos. Este perfil pode ser visto na figura 6.8. De forma geral, o perfil do PVF5 mudaria de -6,33 para 94,17 pontos, conforme a figura 6.8.



## PVF2 - Uso da terra

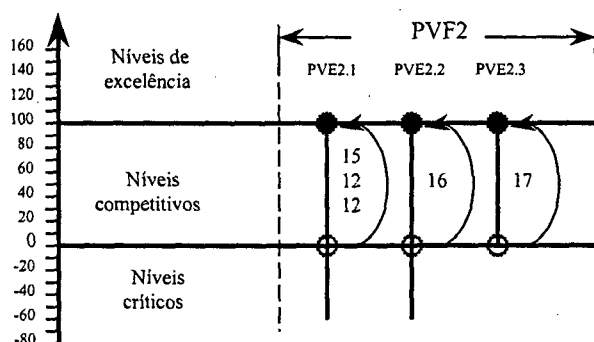
Este PVF tem três PVEs a serem examinados com mais detalhes, uma vez que a pontuação geral do PVF2 é de 0 pontos. As oportunidades de melhoria serão buscadas no PVE2.1 - Disponibilidade de terra legal; no PVE-2.2. - Adequação do uso do solo; e no PVE2.3 - Manejo do solo. Cada um dos PVEs está com 0 pontos.

Para melhorar o desempenho do *PVE2.1* sugerem-se três ações:

- ⇒ 15. Investimento em terraplanagem para criação de mais espaço apropriado;

Sugere-se ainda: a ação 12 - Difusão de sistemas de cultivo protegido, que pode reduzir a demanda por áreas permitindo mais intensificação; a ação 17 - Plantio direto. Estas três ações permitem elevar a pontuação de 0 para 100 pontos no PVE2.1. (Ver figura 6.9).

FIGURA 6. 9. Ilustração dos impactos do PVF2 com a implementação das ações sugeridas



Para melhorar o desempenho do *PVE2.2* sugere-se:

- ⇒ 16. Esforço de flexibilização da legislação liberando a derrubada de mato das áreas de topo de morro e mesmo encostas de 25 a 45°, quando destinados à implantação de cultivos protegidos.

A ação libera novas áreas e melhora a pontuação de 0 a 100 pontos. (Ver figura 6.9).

Para melhorar o desempenho do *PVE2.3* sugere-se:

- ⇒ 17. Adoção do sistema de plantio direto como forma de manejo do solo em áreas de cultivo aberto.

Esta ação permite passar a pontuação do *PVE2.3* de 0 a 100 pontos. (Ver figura 6.9).

A adoção das cinco ações sugeridas pode melhorar a pontuação do PVF2, passando de 0 para 100 pontos, conforme mostra a figura 6.9.



## PVF1 - Tecnologia

Este PVF tem, particularmente, três PVEs que oferecem oportunidade de sensível melhoria. São eles: PVE1.1 - Fertilização, com 0 pontos; PVE1.2 - Controle de pragas, com -62 pontos; PVE1.3 - Controle de inços, com 0 pontos. Mas, o PVE1.4 - Irrigação, com 42 pontos, também permite melhorias.

Para melhorar o *PVE1.1 - Fertilização*, uma ação a ser sugerida é:

- ⇒ 18. Adoção de um sistema combinado de adubação química, verde e orgânica baseado em recomendação técnica calcada em análise periódica do solo.

Impacta, ainda, no PVE1.1, a ação 17, e a pontuação vai de 0 para 118,2 pontos. (Ver figura 6.10).

Para melhoria do *PVE1.2 - Controle de pragas e doenças*, algumas ações, já citadas, podem melhorar o desempenho. Trata-se das ações: 10. Execução de um programa educativo com os agricultores e donos de casas agropecuárias sobre o uso do receituário agrônomo; 11 - Investimento regional em pesquisa de sistemas de produção que visa um maior equilíbrio entre culturas olerícolas e agentes agressivos (inços, insetos e agentes patológicos); e 12 - Difusão de sistemas de cultivo protegidos. Porém, podem ser sugeridas novas ações, tais como:

- ⇒ 19. Uso de práticas de controle natural de pragas, tais como: armadilhas de placas amarelas com adesivo, iscas atrativas, controle biológico e manejo de pragas;

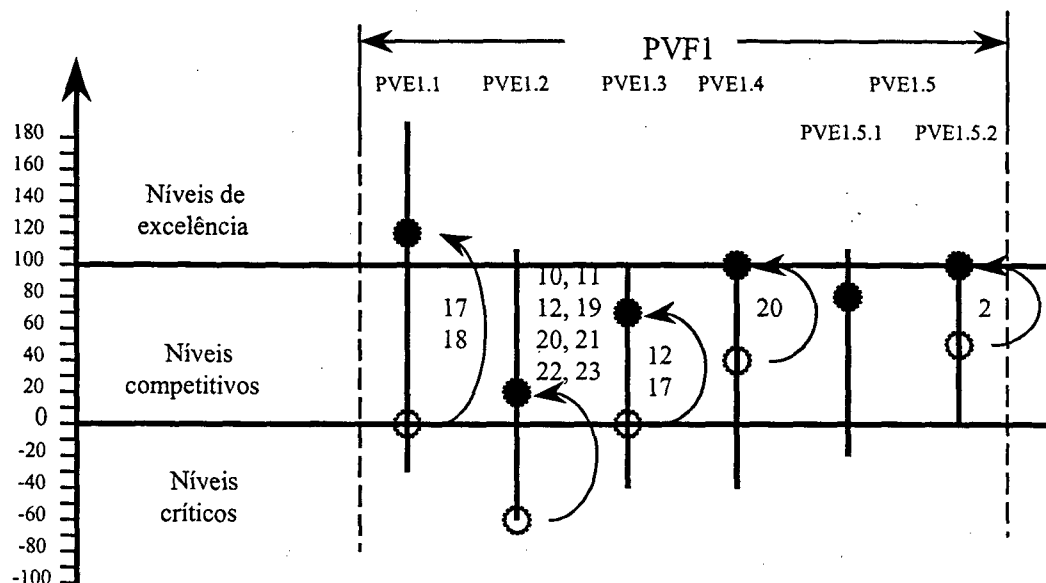
- ⇒ 20. Adoção de sistemas de irrigação adequados a cada cultura (ex. sistema de gotejamento para tomate, pimentão, moranguinho, feijão-de-vagem, sistema de aspersão para cenoura, beterraba, repolho, couve-flor) etc.;
- ⇒ 21. Adoção de rigoroso esquema técnico de orientação solar das filas de plantas, de espaçamento e de densidade de plantas nos canteiros;
- ⇒ 22. Ter um viveiro de mudas protegido, sob rigorosa orientação técnica e constante atenção;
- ⇒ 23. Plantio de variedades cuja seleção é orientada tecnicamente; e aquisição de mudas de fontes com reconhecido controle fitossanitário;

O desempenho do PVE1.2, mesmo com a implantação das 8 ações sugeridas, passa de -62 para 25 pontos, conforme pode ser visto na figura 6.10.

Para melhoria do *PVE1.3 - Controle de inços*, pode-se adotar duas ações, já enumeradas, que são: 12 - Difusão de sistemas de cultivo protegidos; 17. Adoção do sistema de plantio direto, como forma de manejo do solo, em áreas de cultivo aberto. Estas duas ações podem elevar a pontuação do PVE1.3 de 0 para 75 pontos. (Ver figura 6.10).

Não obstante o *PVE1.4* não ser citado para grandes oportunidades de melhoria, porque na situação 'status quo' atinge 42 pontos, este PVE pode ser levado ao nível Bom com a execução da ação 20 - Adoção de sistemas de irrigação adequados a cada cultura (ex. sistema de gotejamento para tomate, pimentão, moranguinho, feijão-de-vagem, sistema de aspersão para cenoura, beterraba, repolho, couve-flor ) etc.. A ação, se implementada, elevaria o desempenho do PVE1.4 de 42 para 100 pontos (Ver figura 6.10).

Figura 6.10. Ilustração dos impactos no PVF1 com a implementação das ações sugeridas



O PVE1.5, no que se refere ao *PVE1.5.2 - Combinação de atividades*, permite melhorias se for implementada a ação 2 - Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor e as vantagens climáticas de propriedades localizadas em altitudes diferentes. Esta ação melhoraria o desempenho do Sub-PVE1.5.2, passando de 46 para 100 pontos. O PVE1.5 passaria de 62,2 pontos para 92 pontos, já que o Sub-PVE1.5.1 permanece com 82 pontos. (Ver figura 6.10).

A partir das ações sugeridas para melhorar o desempenho do PVF1, pode-se passar da atual pontuação geral de 7,8 para 84,5 pontos. O perfil completo dos impactos das ações sobre o PVF1 está na figura 6.10.



## PVF11. Facilidades comuns

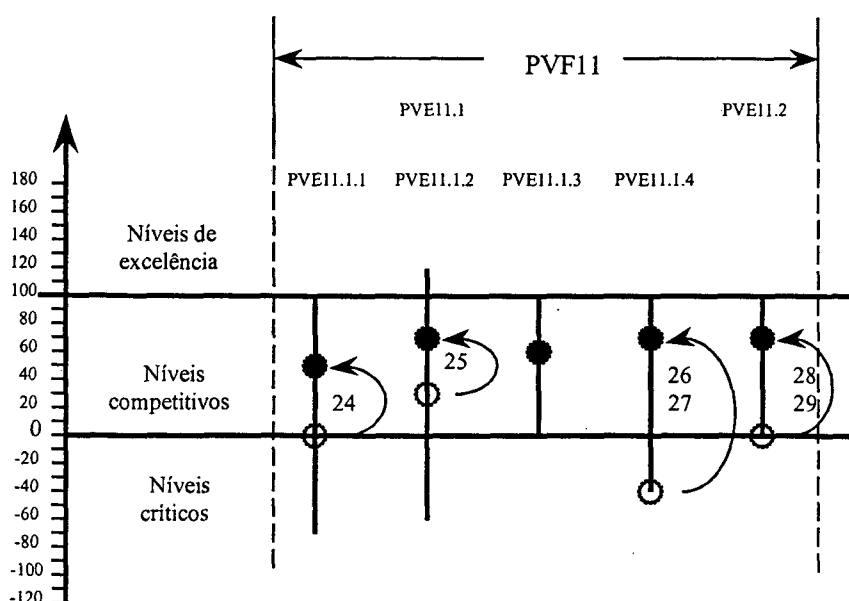
Este PVF pode ser aperfeiçoado através de ações de melhoria da infraestrutura comunitária. Na situação 'status quo', o PVF11 atinge 8,78 pontos. Tem dois PVEs: PVE11.1 - Disponibilidade de bens públicos básicos, com 16,27 pontos; e o PVE11.2 - Espaço coletivo de esporte e lazer, com 0 pontos.

Podem ser sugeridas melhorias no PVE11.1, no que tange ao *PVE11.1.1* - *Telefone*:

⇒ 24. Implantação de telefones públicos rurais;

Esta ação mudaria a pontuação do Sub-PVE11.1.1 de 0 para 50 pontos (Ver figura 6.11).

FIGURA 6. 11. Ilustração dos impactos no PVF11 com a implementação das ações sugeridas



O PVE11.1.2 - *Educação*, pode ser melhorado com a seguinte ação:

- ⇒ 25. Implementação de cursos profissionalizantes, para agricultores e filhos de agricultores, orientados por pesquisa de demanda.

O PVE11.1.2 passaria de 33 para 67 pontos. (Ver figura 6.11).

O PVE11.1.4 - *Transporte público*, pode ser melhorado com duas ações:

- ⇒ 26. Ação efetiva e contínua sobre o DER – Departamento de Estradas e Rodagem, para manutenção da estrada estadual até Rancho Queimado;
- ⇒ 27. Abertura de mais linhas de ônibus que liguem a microbacia com as sedes urbanas.

O PVE11.1.4 passaria de -43 para 71 pontos, com a implantação das duas ações.

O PVE11.2 - *Espaço coletivo de esporte e lazer*, pode ser melhorado com:

- ⇒ 28. Abertura de mais quadras de esporte em diversas modalidades;
- ⇒ 29. Disponibilização de novas opções de lazer, para mulheres e jovens, nos espaços existentes, com jogos, artes (música, trabalhos manuais e outros);

O PVE11.2 passaria de 0 para 67 pontos, com as duas ações. (Ver figura 6.11).

A implementação destas ações poderia levar o PVF11 a uma pontuação mais confortável. A pontuação final do PVF11 passaria de 8,78 para 65 pontos.

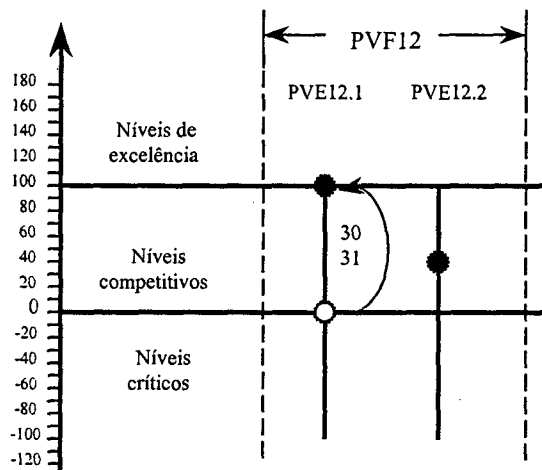


## PVF12 - Defesa dos interesses comuns

Este PVF atinge 18 pontos existindo uma oportunidade de melhoria, mais acentuada, no PVE12.1 - Participação comunitária na solução de problemas, com 0 pontos. Para melhorar este PVE, sugere-se:

- ⇒ 30. Treinamento dos líderes comunitários, em liderança;
- ⇒ 31. Treinamento dos agricultores, em ação comunitária;

FIGURA 6. 12. Ilustração dos impactos no PVF12 com a implementação das ações sugeridas



A implementação destas duas ações poderia elevar a pontuação geral do PVF12 para 73, oriundos do PVE12.1, com 100 pontos, e do PVE12.2, com 40 pontos, conforme a figura 6.12.



## PVF13 - Abordagem do problema ambiental

O PVF13 atinge, de forma global, a 22,4 pontos. Vislumbram-se mais oportunidades de melhoria, deste PVF, nos PVE13.1 - Participação nas oportunidades



de educação ambiental, com 0 pontos; e PVE13.3- Adequação às leis ambientais, com 20 pontos.

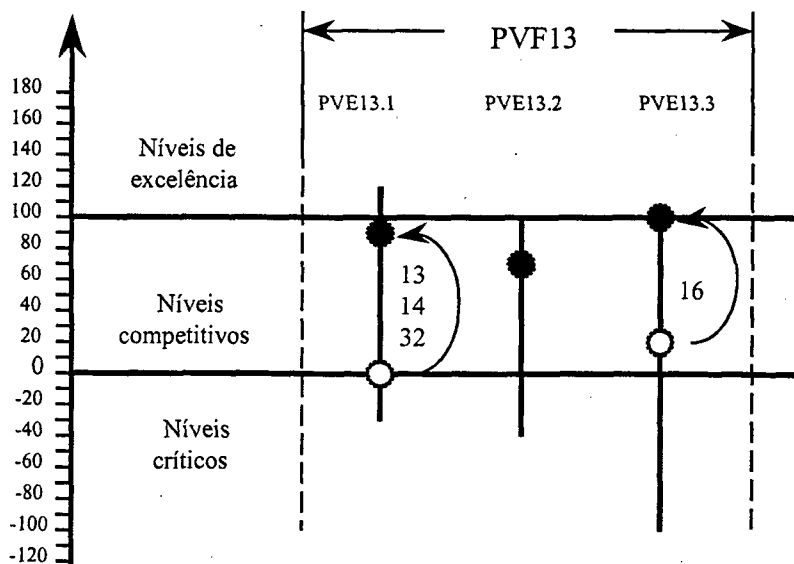
Para melhoria do *PVE13.1* sugere-se algumas ações como a 13 e a 14, que provam um engajamento efetivo. Mas, mesmo assim, é necessária outra ação:

- ⇒ 32. Criação de um curso, nas comunidades, onde os assuntos técnicos de produção sejam acompanhados de proporcional carga horária em educação ambiental;

Com a implementação da ação, passar-se-ia do N2 para o N5, ou seja, de 0 para 86, conforme a figura 6.13.

Para a melhoria do *PVE13.3* sugere-se a implementação da ação 16. Esforço de flexibilização da legislação liberando a derrubada de mato das áreas de topo de morro e mesmo encostas de 25 a 45°, quando destinados para implantação de cultivos protegidos.

Figura 6. 13 Ilustração dos impactos no PVF13 com a implementação das ações sugeridas



A ação 16 poderia melhorar, em 1 nível, o PVE13.3 passando de N3 para N4, ou seja, de 20 para 100 pontos. (Ver figura 6.13).

A implementação das melhorias nos dois PVEs, elevaria o resultado final do PVF13 de 22,4 para 86 pontos.



#### **PVF6 - Crescimento contínuo**

Este PVF atinge 32,4 pontos de forma global. A melhoria mais sensível pode ser feita no PVE6.2 que tem atualmente 0 pontos. A medição da melhoria deste PVE não se faz, de forma mais eficaz, com ações fragmentadas isoladamente, mas com um portfólio de ações, razão porque sua análise fica para um estágio mais adiante.



#### **PVF10 - Conforto**

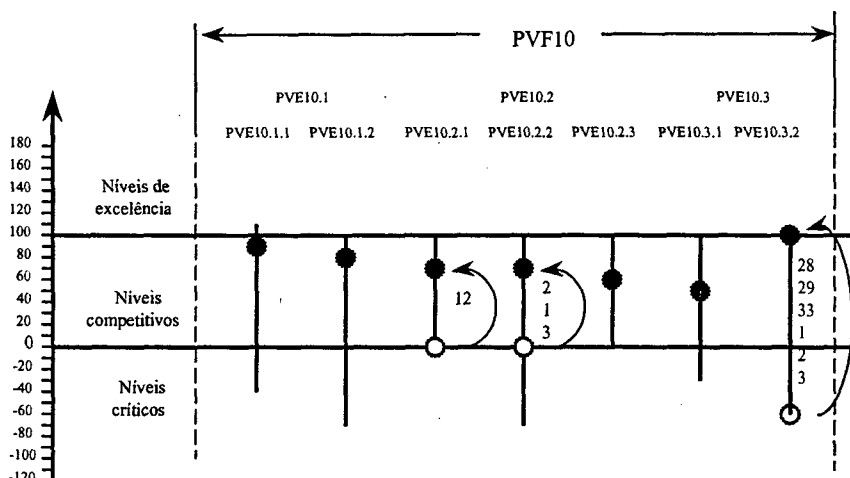
O PVF10 atinge, de forma global, 38,25 pontos. As melhorias mais sensíveis podem ser feitas no PVE10.2 - O trabalho agrícola, que atinge 24 pontos, sendo que o PVE10.2.1 - Exposição a intempéries, está com 0 pontos; o PVE10.2.2 - Duração da jornada, também está com 0 pontos. O PVE10.3 - Lazer, está com -12,06 pontos, sendo que o PVE10.3.2 - Outras formas de lazer disponíveis, tem - 57 pontos.

O *PVE10.2.1 - Exposição a intempéries*, pode ser melhorado com uma ação já descrita sob n. 12 - Difusão de sistemas de cultivo protegidos. Com a implantação da mesma, melhora 1 nível, de N1 para N2, ou seja, de 0 para 71 pontos (Figura 6.14).

O *PVE10.2.2 - Duração da jornada*, pode ser melhorado com algumas ações já levantadas. Citam-se as ações: n. 2 - Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor, a capacidade de trabalho e da terra, e as vantagens climáticas de propriedades localizadas

em altitudes diferentes; n. 1 - Montagem de um sistema de informação grupal de mercado; e n. 3 - Implantação de um sistema tipo 'packing-house'. Com as 3 ações implantadas, melhora a performance do PVE10.2.2 em 1 nível, do N2 para N3, ou seja, de 0 para 67 pontos. (Ver figura 6.14).

FIGURA 6.14. Ilustração dos impactos no PVF10 com a implementação das ações sugeridas



O PVE10.3.2 - *Outras formas de lazer*, pode ser melhorado com duas ações, já citadas, e pela sugestão de uma nova ação. Para melhorar, sugere-se as ações n. 28 - Abertura de mais quadras de esporte em diversas modalidades; n. 29 - Disponibilização de novas opções de lazer, para mulheres e jovens, nos espaços existentes, com jogos, artes (música, trabalhos manuais e outros).

A nova ação é:

⇒ 33. Organização e ativação de clubes de mães e de jovens;

Ainda para melhorar a disponibilidade de tempo para lazer, sugerem-se as ações n. 1, 2, 3, já citadas no PVE10.2.2. Com a implantação das ações 28, 29, 33, 1, 2 e 3, o PVE10.3.2 passa de -57 para 100 pontos, conforme a figura 6.14.

Isto levaria a pontuação global do PVF10 de 38,25 para 75 pontos.



## PVF9 - Saúde

O PVF9 – Saúde, atinge 44,65 pontos na soma, mas apresenta dois PVEs com performance diferente: O PVE9.1 - Condições básicas para viver com saúde, atinge 28,7 pontos; enquanto o PVE9.2 - Perspectivas de vida, chega a 92,4 pontos. Deve-se procurar oportunidades de melhoria no PVE9.1, prioritariamente.

O *Sub-PVE9.1.3 - Condições de saneamento local*, tem a maior possibilidade de melhoria pois tem -19 pontos na situação 'status quo'. Sugere-se uma ação para a sua melhoria:

- ⇒ 34. Implementação de uma ação de educação e investimento em tratamento de esgoto doméstico, tratamento de lixo e reservatórios protegidos de esterco;

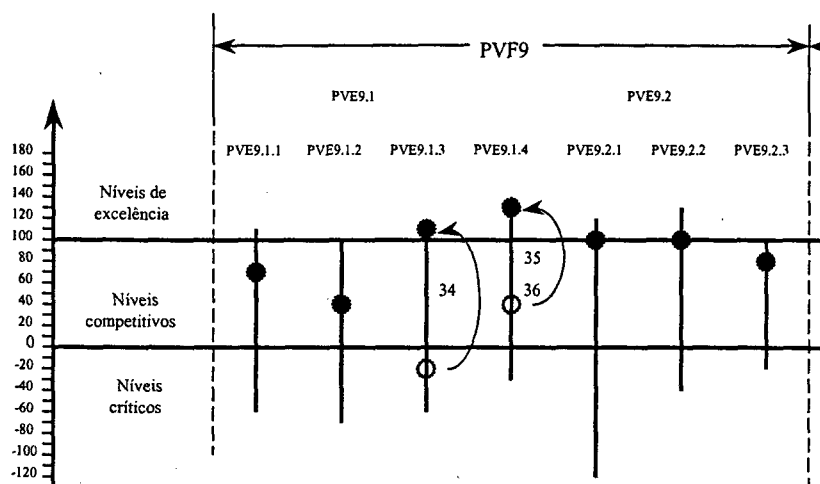
Esta ação melhoraria o Sub-PVE9.1.3, passando-o do N2 para o N8, ou seja, de -19 para 112 pontos. (Ver figura 6-15).

O outro Sub-PVE, que pode ser melhorado, é o *PVE9.1.4 - Acesso à saúde preventiva*, que atualmente atinge 38 pontos. Para melhoria deste Sub-PVE, sugere-se duas ações:

- ⇒ 35. Gestionar a disponibilização, no Posto de Saúde mais próximo, de um sistema completo de prevenção com vacinações, exames de colinesterase, pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento de idosos;
- ⇒ 36. Estender, a cada comunidade, o acompanhamento de (s) agente (s) de saúde local;

As melhorias no Sub-PVE9.1.4 permitem a passagem do N6 com 38 pontos para o N9 com 128 pontos. (Ver figura 6.15).

FIGURA 6. 15. Ilustração dos impactos no PVF9 com a implementação das ações sugeridas



A implementação das melhorias nos dois Sub-PVEs permitiria que a pontuação geral do PVF9 passasse de 44,65 pontos para 94 pontos, conforme ilustrado na figura 6.15.



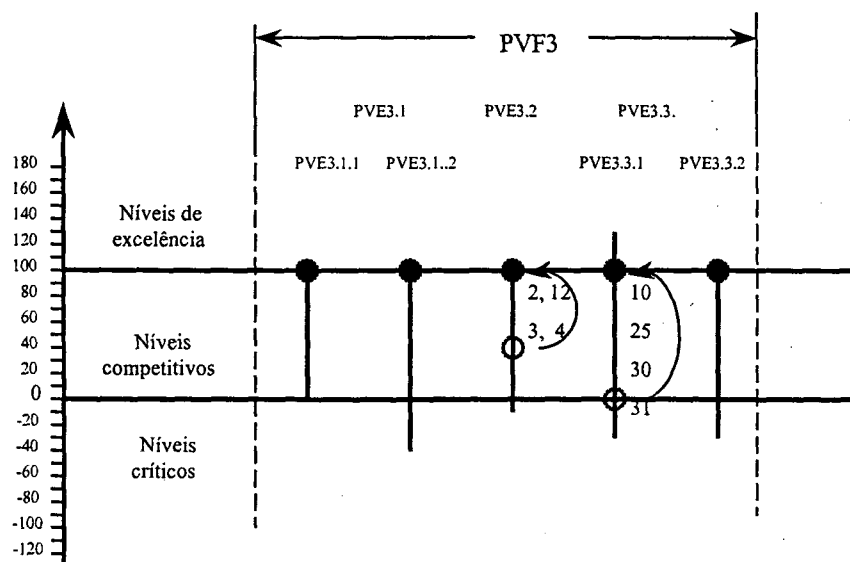
### PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra

Este PVF apresenta, na situação 'status quo', uma pontuação de 45,35. Há dois PVEs que podem sofrer melhorias, ou seja, o PVE3.2 - Sazonalidade da mão-de-obra, com 38 pontos; e o PVE3.3 - Qualidade do trabalho requerido, com 45 pontos. Mas, especificamente, o Sub-PVE3.3.1 - Qualificação requerida, com 0 pontos pode ser melhorado.

Para melhorar o PVE3.2, podem ser implementadas algumas ações, já enumeradas para outros PVFs, tais como: n. 2. Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor, a capacidade de trabalho e da terra, e as vantagens climáticas de propriedades localizadas em altitudes diferentes; n. 12. Difusão de sistemas de cultivo

protegidos; 3. Implantação de um sistema tipo 'packing-house'; n. 4. Implantação de um sistema de processamento mínimo de olerícolas.

FIGURA 6.16. Ilustração dos impactos no PVF3 com a implementação das ações sugeridas



Esta melhoria permite a passagem do N4 para o N5, ou seja, de 38 para 100 pontos, conforme se ilustra na figura 6.16.

Para melhorar o desempenho do *Sub-PVE3.3.1*, pode-se implementar algumas ações, como: n. 10. Execução de um programa educativo, com os agricultores e donos de casas agropecuárias, sobre o uso do receituário agrônomo; n. 25. Implementação de cursos profissionalizantes, para agricultores e filhos de agricultores, orientados por pesquisa de demanda; n. 30. Treinamento dos líderes comunitários, em liderança; n. 31. Criação de um curso nas comunidades onde os assuntos técnicos de produção sejam acompanhados de proporcional carga horária em educação ambiental. O PVE3.3.1, passa com estas ações, de 0 para 100 pontos. (Ver figura 6.16).

Com a implementação das citadas ações, pode-se elevar a performance do PVF3 de 45 para 100 pontos.



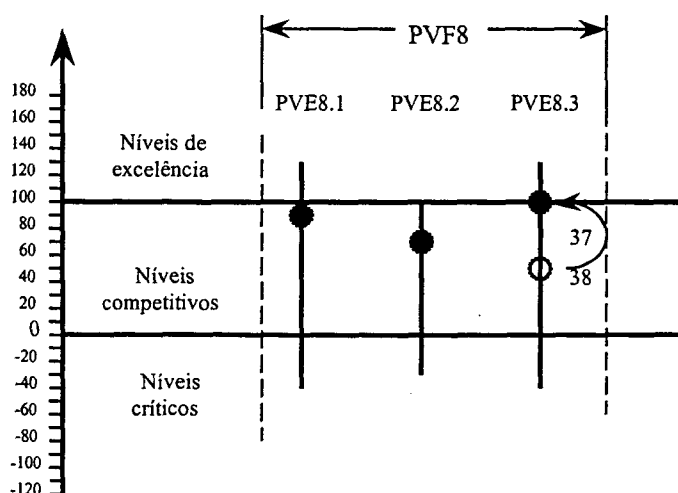
## PVF8 - Sobrevivência familiar

Este PVF tem um desempenho de 66,8 pontos. O PVE8.3 - Garantia de continuidade do negócio, com 50 pontos, é que oferece a maior possibilidade de crescer. Para melhorar o desempenho deste PVE, duas novas ações são sugeridas:

- ⇒ 37. Criação de uma entidade jurídica (tipo condominial, societária ou cooperativista) que cria responsabilidade e comprometimento;
- ⇒ 38. Obtenção de assistência técnica;

Com a implementação das ações, o PVE8.3 passaria do N3 para N4, ou seja, de 50 para 100 pontos, o que está ilustrado na figura 6.17. No todo, o resultado do PVF8 passaria de 66,8 para 89,3 pontos.

FIGURA 6.17. Ilustração dos impactos no PVF8 com a implementação das ações sugeridas





## **PVF7 - Segurança financeira e patrimonial**

O PVF7 atinge 75,44 pontos na situação 'status quo', mas permite melhorias no PVE7.2 - Política de financiamento, com 56 pontos; e no PVE7.3 - Estratégia de controle do risco do negócio agrícola, com 70 pontos.

O PVE7.2 pode ser melhorado com a seguinte ação:

- ⇒ 39. Encaminhar um projeto de financiamento tecnicamente elaborado para captar recursos com o objetivo de fazer mudanças (troca-troca, etc.).

A execução desta ação permite passar do N3 para o N5, ou seja, de 56 para 100 pontos, conforme está ilustrado na figura 6.18.

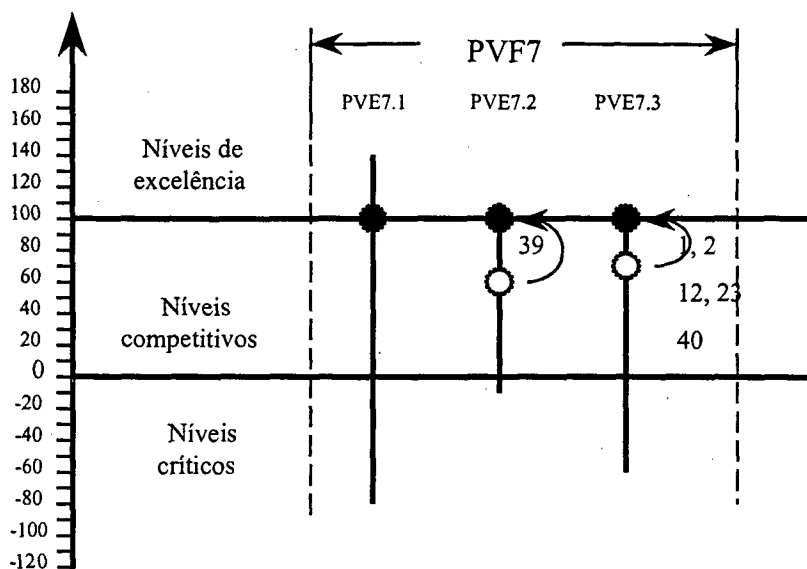
Para melhorar o PVE7.3, sugere-se algumas ações, já citadas, como: n. 1. Montagem de um sistema de informação grupal de mercado; n. 2. Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor, a capacidade de trabalho e da terra, e as vantagens climáticas de propriedades localizadas em altitudes diferentes; n. 12. Difusão de sistemas de cultivo protegidos; n. 23. Plantio de variedades cuja seleção é orientada tecnicamente; e aquisição de mudas de fontes com reconhecido controle fitossanitário. Além disto sugere-se:

- ⇒ 40. Diversificar através da introdução de novas atividades olerícolas e fazer melhor aproveitamento das diversas épocas do ano para diminuir o risco;

A adoção deste conjunto de ações permitiria passar do N6 para o N7, correspondente a passar de 70 para 100 pontos, conforme figura 6.18.



FIGURA 6.18. Ilustração dos impactos no PVF7 com a implementação das ações sugeridas



A implementação das ações sugeridas levaria o PVF de 75,4 pontos para 100.

Observa-se que apenas a consideração dos objetivos privados levou à geração de 40 ações ditas fragmentadas. Convém observar ainda quais sugestões de ações poderiam ser agregadas, se fosse considerada a área social do problema.

### 6.2.3.2 Exame dos Pontos de Vista Fundamentais da Área Social

Para examinar os Pontos de Vista Fundamentais da área social criou-se a tabela 6.2, para destacar os valores e os níveis atingidos.

TABELA 6. 2. Tabela de ordem de pontuação dos PVFs da área social

| <i>PVFs nos níveis críticos</i> | <i>Identificação</i>                                      | <i>Pontos</i> |
|---------------------------------|---|---------------|
| 14.PVF18                        | Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos | -50           |
| 15.PVF22                        | Poluição de despejos orgânicos                            | -42           |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| 16.PVF17                                   | Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos      | -35,31               |
| 17.PVF20                                   | Risco de agressão por permanência de agrotóxicos | -21,63               |
| 18.PVF19                                   | Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos           | -20,62               |
| <b><i>PVFs nos níveis Competitivos</i></b> | <b><i>Identificação</i></b>                      | <b><i>Pontos</i></b> |
| 19.PVF14                                   | Uso de recursos solo e água                      | 25,90                |
| 20.PVF23                                   | Custos à futura geração agrícola                 | 29,48                |
| 21.PVF21                                   | Riscos de poluição por adubos                    | 45,4                 |
| 22.PVF24                                   | Custos governamentais                            | 51,16                |
| 23.PVF15                                   | Desmatamento                                     | 63,49                |
| 24.PVF16                                   | Diminuição de espécies                           | 96,5                 |

A busca do equilíbrio, entre os benefícios privados e os custos sociais, precisa perseguir, com mais atenção, a melhoria dos PVFs 18, 22, 17, 20 e 19. Mas, podem ser feitas sensíveis melhorias também nos PVFs 24, 23 e 21. Examinar-se-ão, individualmente, todos os PVFs para verificar o surgimento de ações que são oportunidades de melhoria da área de interesses social.



#### **PVF18. Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos**

Este PVF apresenta uma pontuação de -50. Os PVEs que compõe o PVF são: PVE18.1 - Cumprimento da norma de adequação agrotóxico/ cultura, com -50 pontos; e o PVE18.2 - Cumprimento da carência entre aplicação de agrotóxicos e a colheita, também com -50 pontos.

As ações que poderiam melhorar a performance do PVF18 são diversas, sendo algumas, já sugeridas, da área privada e outras novas geradas agora.

Podem ter impacto sobre o *Sub-PVE18.1.1 - Adoção do receituário agrônomo*, algumas ações já sugeridas: n. 9,10 e 32.

A adoção conjunta destas medidas pode melhorar a performance do *Sub-PVE18.1.1*, passando de N1 para N3, ou seja, de -50 para 67 pontos. (Ver figura 6.19).

As ações já sugeridas que impactam sobre o *Sub-PVE18.1.2 - Uso correto dos pesticidas de acordo com as indicações*, são: 9, 10, 25 , 32. A adoção conjunta destas ações pode melhorar o desempenho do *Sub-PVE* passando do N1 para o N3, ou seja, de -50 para 67 pontos. (Ver figura 6.19).

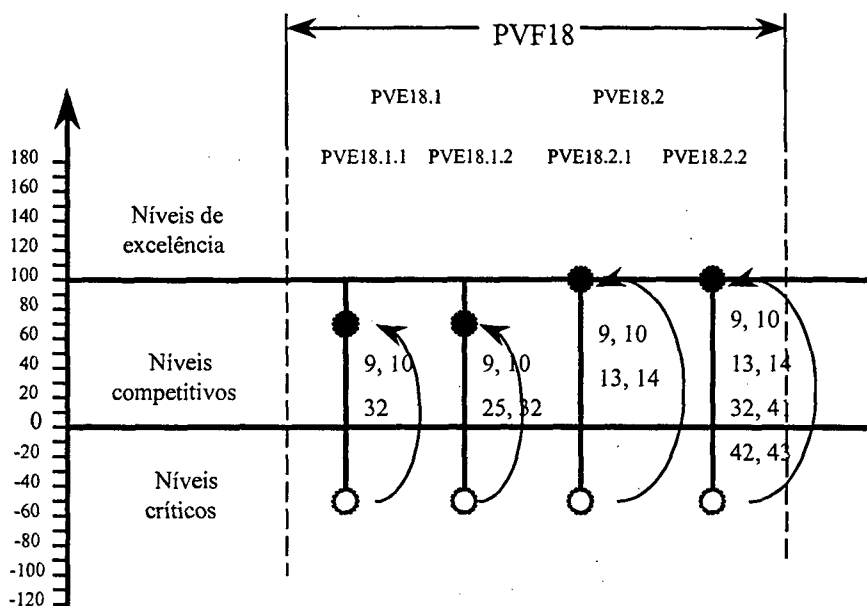
As ações que impactam sobre o *Sub-PVE18.2.1 - Uso de produtos no período de colheita que exigem carência*, são as ações n. 9, 10, 13, 14. A adoção conjunta destas ações eleva o desempenho do *Sub-PVE* passando do N1 para o N3, ou ainda, de -50 para 100 pontos. (Ver figura 6.19).

Para melhorar o desempenho do *Sub-PVE18.2.2- Consciência social sobre resíduos de agrotóxicos*, sugerem-se as ações n. 8, 9, 10, 13, 14, 32. Sugerem-se, também, três novas ações:

- ⇒ 41. Concessão de créditos especiais (tipo troca-troca) para produtores que adotarem sistemas mais ecológicos de produção;
- ⇒ 42. Criação de setores especiais nas feiras públicas, CEASA e supermercados, para produtos isentos de agrotóxicos oriundos de propriedades certificadas;
- ⇒ 43. Criação de cursos de agroecologia e concessão de bolsas para os frequentadores;

Com estas ações, o impacto passa de N1 para N6, ou seja, -50 para 100. (Ver figura 6.19).

FIGURA 6.19. Ilustração dos impactos no PVF18 com a implementação das ações sugeridas



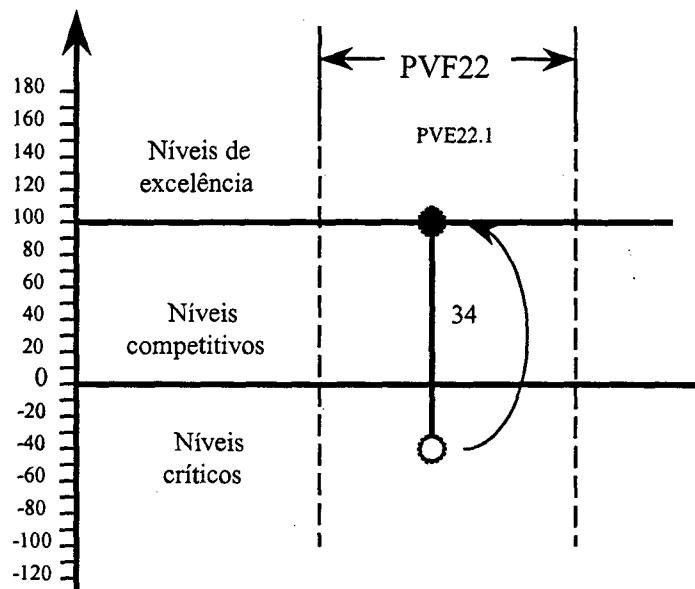
A implementação das ações sugeridas teria condições de melhorar o desempenho geral do PVF18 passando de -50 para 88 pontos.



### PVF22. Poluição de despejos orgânicos

Este PVF apresenta -42 pontos. O PVE22.1 pode ser melhorado a seguinte ação: n. 34. Implementação de uma ação de educação e investimento em tratamento de esgoto doméstico, tratamento de lixo, e reservatórios protegidos de esterco. Esta providência poderia passar o desempenho do PVF de N1 para N8, ou de -42 para 100 pontos, conforme a figura 6.20.

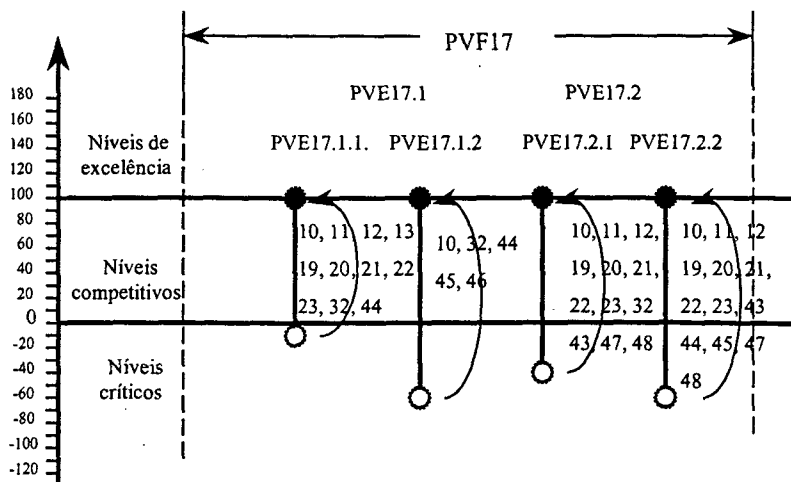
FIGURA 6. 20. Ilustração dos impactos no PVF22 com a implementação de 1 ação



**PVF17. Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos**

O PVF17 é composto por dois PVEs: PVE17.1 - Riscos de toxidez aguda, com -26,19 pontos; PVE17.2 - Risco de toxidez crônica, com -49 pontos. O PVF17 apresenta -35,31 pontos.

FIGURA 6.21. Ilustração dos impactos no PVF17 com a implementação das ações sugeridas



O PVE17.1 precisa ser decomposto nos dois Sub-PVEs para verificar se existem ações específicas. O *Sub-PVE17.1.1 - Uso de produtos altamente tóxicos*, pode ser melhorado com algumas ações como as de n. 10, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 32 e especialmente a seguinte ação:

- ⇒ 44. Banimento de produtos agrotóxicos de classe I e II na área da microbacia.

Somente esta medida poderia passar o impacto no Sub-PVE17.1.1 do N1 para o N6, que equivale a passar de -11 para 100 pontos. (Ver figura 6.21).

O *Sub-PVE17.1.2 - Cumprimento das normas de segurança*, pode ser melhorado com uma ação já sugerida: 10. Execução de um programa educativo com os agricultores e donos de casas agropecuárias sobre o uso do receituário agrônômico; 32. Criação de um curso nas comunidades onde os assuntos técnicos de produção sejam acompanhados de proporcional carga horária em educação ambiental; Ação 44 - Banimento de produtos altamente tóxicos.

Outras duas ações podem ser sugeridas:

- ⇒ 45. Oferta de cursos de aplicação de agrotóxicos para aplicadores;
- ⇒ 46. Instalação de unidades demonstrativas de armazenagem de agrotóxicos;

A implementação destas medidas levaria o impacto do N1 para o N6, melhorando a pontuação de -60 para 100. (Ver figura 6.21).

O *Sub-PVE17.2.1 - Uso de produtos com efeitos de carcinogênese, mutagênese, alergias etc.*, pode ser melhorado com as ações 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 32 e 43, já citadas. Mas, sugere-se ainda, as ações descritas a seguir:

- ⇒ 47. Produção de material informativo sobre efeitos crônicos de produtos em uso;
- ⇒ 48. Acompanhamento sistemático dos níveis de colinesterase dos aplicadores;

A implantação das ações acima pode melhorar o desempenho do Sub-PVE17.2.1 passando o impacto do N1 para o N3, ou de -40 para 45 pontos. (Ver figura 6.21).

O *Sub-PVE17.2.2 - Grau de exposição*, pode ser aperfeiçoado reduzindo as necessidades de aplicação de agrotóxicos e melhorando a forma de aplicá-los, o que pode ser feito com as ações já criadas. Ver ações n. 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 44, 45, 47 e 48.

A implementação deste conjunto de ações poderá ter um impacto sobre o Sub-PVE17.2.2 - Grau de exposição, passando do N1 para N3, ou seja, de -60 para 60 pontos, conforme a figura 6.21.

Estas mudanças no PVF17 levariam o desempenho de -35,3 para 81 pontos.



## **PVF20. Risco de agressão por permanência de agrotóxicos**

Este PVF é composto por três PVEs: PVE20.1. Persistência dos agrotóxicos no ambiente, com -43,2 pontos; PVE20.2. Mobilidade dos agrotóxicos e risco de contaminar as águas, com -50 pontos; PVE20.3. Risco de descarte de embalagens, com 33 pontos. De forma global, o PVF atinge -21,63 pontos.

O *Sub-PVE20.1.1- Uso de produtos de baixa persistência (até 30 dias)*, pode ser melhorado pela adoção de algumas ações, já sugeridas, e pode ser

complementado por novas ações. As ações já sugeridas são as ações n. 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43 e 49.

A implementação destas ações pode passar o impacto de N1 para N3, ou seja, de 0 para 40 pontos. (Ver figura 6.22).

Para o *Sub-PVE20.1.2- Número de produtos com moderada persistência (30 a 100 dias)*, sugere-se a implantação de algumas ações, já citadas, como as de números: 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 41, 42, e 43.

Sugere-se ainda a ação:

- ⇒ 49. Elaboração de material educativo sobre a durabilidade dos agrotóxicos no meio ambiente;

As ações sugeridas podem mudar o impacto no *Sub-PVE20.1.2* de N1 para N4, ou seja, de -11 para 67 pontos. (Ver figura 6.22).

Para o *Sub-PVE20.1.3 - Número de produtos em uso com alta persistência ambiental (mais de 100 dias)*, sugere-se, além das ações n. 9, 10, 11, 12, 14, 32, 41, 42, 43 e 49, a ação:

- ⇒ 50. Banimento total dos agrotóxicos com durabilidade ambiental de mais de 100 dias.

Com as ações, o *Sub-PVE20.1.3* passa do N1 para o N3, ou seja, de -67 para 100 pontos. (Ver figura 6.22).

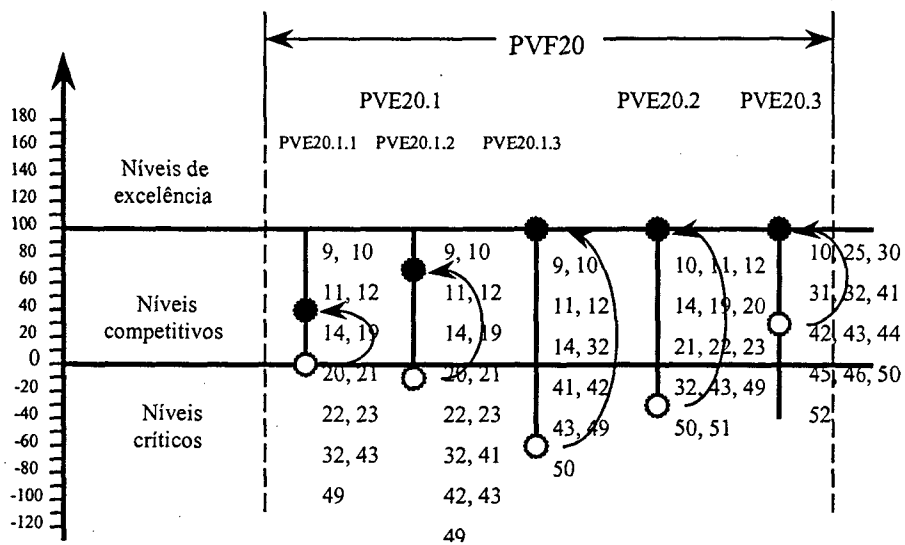
O *PVE20.2 - Mobilidade dos agrotóxicos*, pode ser melhorado com a adoção de algumas ações, já criadas, como as de n. 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43, 49, 50 e pela adoção de outras ações a serem criadas:



- ⇒ 51. Banimento de produtos altamente móveis no meio ambiente (baixa adsorção pelo solo e alta solubilidade em água);

Com as ações, o impacto no PVE20.2 passa do N1 para N6, ou -31 para 100, conforme a figura 6-18.

FIGURA 6. 22. Ilustração dos impactos no PVF20 com a implementação das ações sugeridas



O PVE20.3 - *Riscos de descarte de embalagens*, pode ser melhorado pela adoção das medidas de n. 10, 25, 30, 31, 32, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50 e adoção de nova ação:

- ⇒ 52. Ação educativa dirigida a agricultores ainda refratários à coleta coletiva do lixo tóxico de modo a atingir a 100% das embalagens coletadas.

A implementação destas ações permitiria que o PVE20.3 passasse do N3 para o N6, ou de 33 para 100 pontos. (Ver figura 6.22).

Com a implementação deste conjunto de ações, o PVF20 passaria de -21,6 para 93 pontos.



### **PVF19. Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos**

Este PVF atinge -22 pontos. É composto por: PVE19.1- Agressividade a peixes e organismos aquáticos, com -21 pontos; PVE19.2 - Grau de seletividade dos agrotóxicos em uso, a abelhas e insetos polinizadores, com -21 pontos; PVE19.3- Agressividade a pássaros, com -20 pontos.

A melhoria do *Sub-PVE19.1.1- Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos*, pode ser feita adotando ações, já preconizadas, como as de número: 10, 11, 12, 16, 32, 41, 43 e 45, e sugerindo novas:

- ⇒ 53. Banimento de produtos tóxicos a peixes;

A implementação destas ações permitiria a mudança de impacto do N1 para N5, ou seja, de -33 para 100 pontos, conforme a figura 6.23.

O *Sub-PVE19.1.2 - Estado geral da população aquática do Rio do Cedro e afluentes*, pode ser melhorada com as ações n. 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 31, 32, 43, 45, 51 e 53. São sugeridas novas ações:

- ⇒ 54. Plantio e manutenção de faixa de proteção de vegetação permanente ao redor de fontes, córregos e rios da microbacia;
- ⇒ 55. Repovoamento de peixes nos rios com espécies nativas.

Com estas ações, o desempenho do *Sub-PVE19.1.2* passa do N1 para N3, ou seja, de 0 para 100 pontos. (Ver figura 6.23).

A melhoria do *PVE19.2.1 - Intensidade de uso de produtos nocivos à abelhas*, pode ser feita adotando ações como n. 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 43, 45, 49 e mais duas:

- ⇒ 56. Banimento de produtos tóxicos a abelhas e polinizados;
- ⇒ 57. Elaboração de material educativo sobre a função dos polinizadores, seus hábitos e sobre a aplicação de agrotóxicos de modo a preservar os mesmos;

Este conjunto de ações permite mudar o impacto sobre o PVE19.2.1 de N1 para N4, ou seja, de 0 para 100 pontos, conforme demonstrado na figura 6.23.

A melhoria do *Sub-PVE19.2.2 - Impacto sobre inimigos naturais*, também pode ser feita com a adoção das ações n. 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 41, 42, 43, 45, 56 e 57.

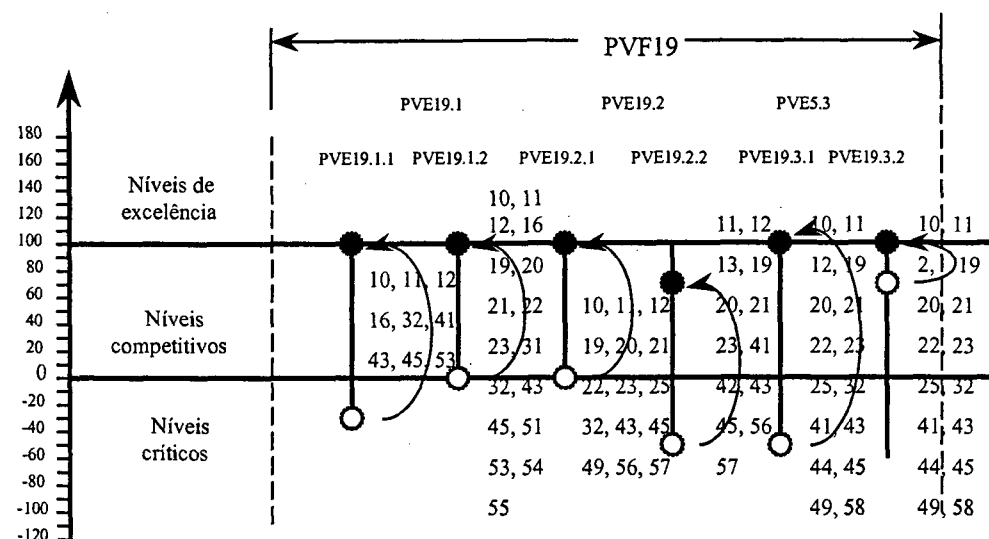
As ações sugeridas permitiriam que o impacto passasse do N1 para N3, ou ainda, de -50 para 75 pontos. (Ver figura 6.23).

A melhoria do *Sub-PVE19.3.1 - Quantidade de agrotóxicos agressivos a pássaros*, pode ser feita adotando ações, como as de número: 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 41, 43, 44, 45, 49 e mais:

- ⇒ 58. Banimento de uso de produtos altamente tóxicos a pássaros;

As ações citadas são capazes de alterar os impactos passando de N1 para N6, ou seja, de -50 para 100 pontos. (Ver figura 6.23).

FIGURA 6. 23. Ilustração dos impactos no PVF19 com a implementação das ações sugeridas



O Sub-PVE19.3.2 - Impacto sobre a fauna, pássaros, pode melhorar 1 nível, ou seja, passar de N3 para N4 (71 para 100 pontos) com a adoção das ações n. 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 41, 43, 44, 45, 49 e 58. (Ver figura 6.23).

O impacto geral no PVF19 pode melhorar de -21 para 95 pontos, com este conjunto de ações.



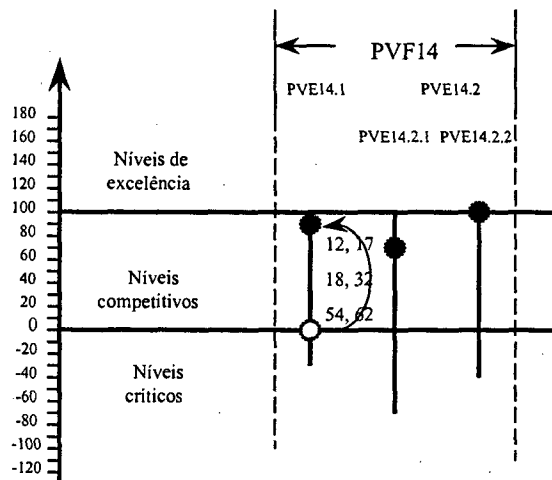
#### PVF14. Uso de recursos solo e água

Começa-se a analisar os PVFs que apresentam resultados em níveis competitivos, mas, que assim mesmo, podem ser melhorados. O PVF14 apresenta 25,9 pontos. É composto por: PVE14.1- Perdas de solo por erosão; PVE14.2- Consumo de água para irrigação. As melhorias podem ser feitas no PVE14.1, conforme figura 6.24.

As ações para melhorar o PVE14.1- Perdas de solo por erosão, podem ser as de número: 12. Difusão de sistemas de cultivo protegidos; 17. Adoção do sistema de plantio direto como forma de manejo do solo em áreas de cultivo aberto; 18. Adoção

de um sistema combinado de adubação química, verde e orgânica baseado em recomendação técnica calcada em análise periódica do solo; 32. Criação de um curso nas comunidades onde os assuntos técnicos de produção sejam acompanhados de proporcional carga horária em educação ambiental; 54. Plantio e manutenção de faixa de proteção de vegetação permanente ao redor de fontes, córregos e rios da microbacia; 62. Produção municipal de mudas de espécies silvícolas nativas para disponibilização à microbacia.

Figura 6.24. Ilustração dos impactos no PVF14 com a implementação das ações sugeridas



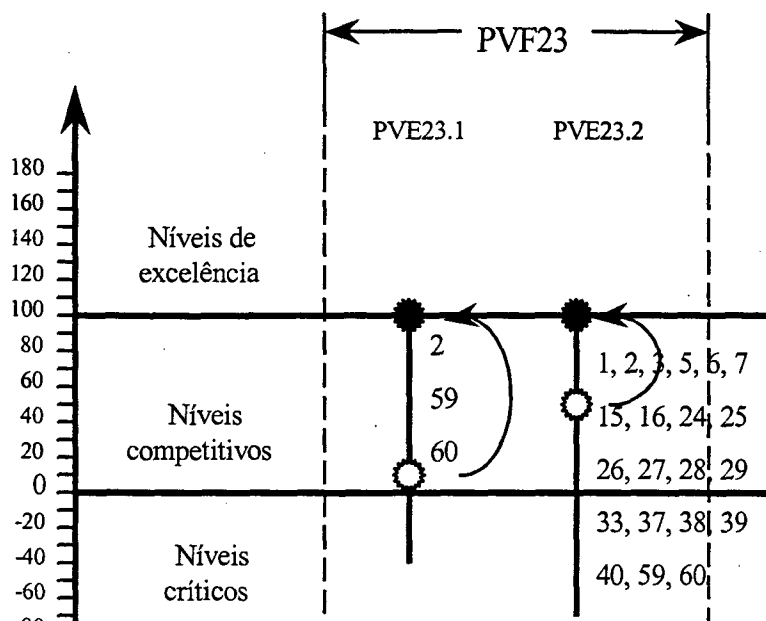
A implementação destas ações pode mudar o impacto no PVE14.1 de N2 para N4, ou seja, de 0 para 86 pontos.



### PVF23. Custos à futura geração agrícola

Este PVF apresenta 29,4 pontos e pode ser melhorado no PVE23.1 - Trabalho de menores, que apresenta 14 pontos; e no PVE23.2 - Evasão dos jovens rurais para a cidade.

FIGURA 6. 25. Ilustração dos impactos das ações no PVF23



Poderiam ser ações de melhoria para o *PVE23.1*:

2. Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor, a capacidade de trabalho e da terra, e as vantagens climáticas de propriedades localizadas em altitudes diferentes; e ações novas como:

- ⇒ 59. Concessão de estímulos municipais para manter o jovem agricultor na aula até os 14 anos: transporte escolar gratuito, vaga na escola pública, ajuda à manutenção escolar;
- ⇒ 60. Inclusão no currículo escolar da escola pública de disciplina que inclui técnicas agrícolas básicas;

Estas ações permitem que o impacto passe de N4 para N7, ou ainda, de 14 para 100 pontos. (Ver figura 6.25).

Para o PVE23.2 que já tem 50 pontos, pode-se sugerir a melhoria de um nível se mais oportunidades forem oferecidas na comunidade. São ações de melhoria: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 37, 38, 39, 40, 59 e 60. Estas melhorias podem mudar o impacto de N3 para N4, ou ainda, de 50 para 100 pontos. (Ver figura 6.25).

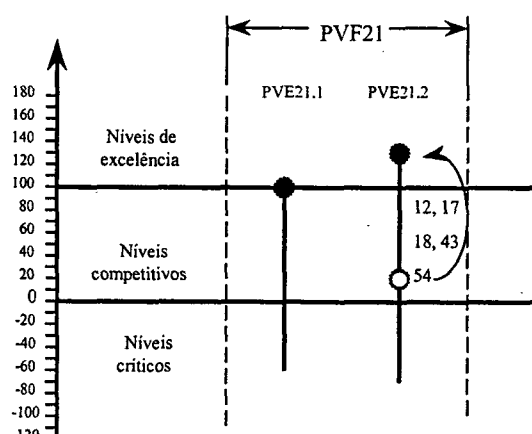
Na pontuação geral, o PVF23 vai para 100 pontos, com estas ações.



### PVF21. Riscos de poluição por adubos

O PVF21 apresenta 45,4 pontos, mas pode ser melhorado no PVE21.2 - Riscos de poluição por nitratos, com 22 pontos. Indica-se a adoção de algumas ações, já sugeridas : ações de n. 12, 17, 18, 43 e 54. Com estas ações, o impacto pode passar do N4 para N8, ou seja, de 22 para 122 pontos. (Ver figura 6.26). De forma global, o resultado do PVF21 vai de 45, 4 para 115,4 pontos.

FIGURA 6. 26. Ilustração do impacto das ações sugeridas sobre o PVF21



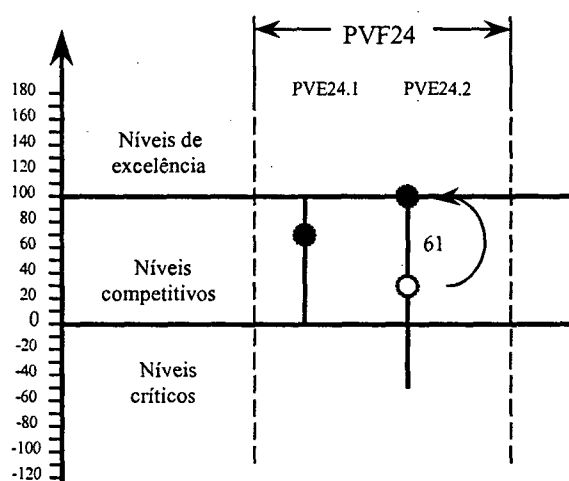
### PVF24. Custos governamentais

Este PVF apresenta um desempenho de 51,16 pontos, situando-se numa faixa já competitiva. Enquanto o PVE24.1 - Fiscalização do cumprimento dos padrões e

normas de proteção ambiental, atinge 71 pontos, o PVE24.2 Investimento em Extensão Rural e Educação Ambiental ainda está em 40 pontos. Para melhorar o PVE24.2 sugere-se:

- ⇒ 61. Multiplicação, durante 5 anos, por pelo menos 2,65, do atual aporte de R\$ 383,00 /Km<sup>2</sup> de recursos federais, estaduais e municipais destinados à área da microbacia e aplicados anualmente em Extensão Rural e Educação Ambiental.

FIGURA 6. 27. Ilustração do impacto da ação sugerida sobre o PVF24



Esta ação pode mudar o impacto de N3 para N5, ou seja de 40 para 100, conforme é mostrado na figura 6.27. De forma geral, o PVF24 vai para 89 pontos, com esta ação.



### PVF15. Desmatamento

Este PVF tem três PVEs sendo que as melhorias podem ser feitas no PVE15.1 -Floresta e vegetação à beira de rios e fontes, e no PVE15.2 - Floresta ou vegetação permanente nas encostas de mais de 45° e topos de morros. O PVF já apresenta, globalmente, 63, 4 pontos.



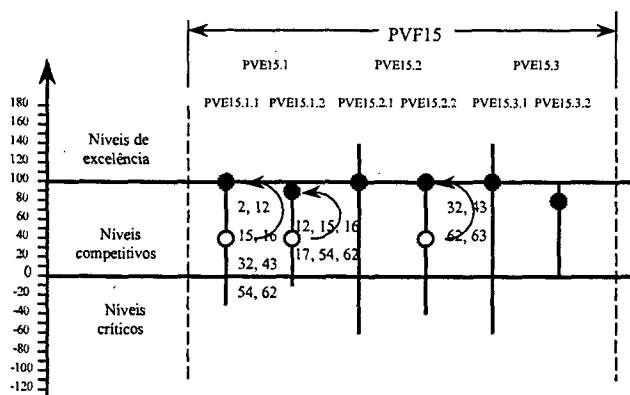
O *Sub-PVE15.1.1 - Nível de cobertura vegetal nas áreas de 25 a 45°*, apresenta 44 pontos e para melhorá-lo sugerem-se algumas ações já construídas: 2, 12, 15, 16, 32, 43 e 54. Sugere-se ainda:

- ⇒ 62. Produção municipal de mudas de espécies silvícolas nativas para disponibilização à microbacia.

Este conjunto de ações pode mudar o impacto do N3 para o N5, ou de 44 para 100 pontos, conforme a figura 6.28.

O *Sub-PVE15.1.2. - Nível de impacto sobre taludes, leito, efeito infiltrante, fauna e outros*, apresenta 44 pontos e pode ser melhorado com as ações 12, 15, 16, 17, 54 e 62. O impacto destas passa do N3 para N4, ou de 44 para 89, conforme mostra a figura 6.28.

FIGURA 6. 28. Ilustração do impacto das ações sugeridas sobre o PVF15



Para o *Sub-PVE15.2.2 - Impacto sobre erosão do solo, degradação de encostas, fauna e preservação de espécies nativas*, sugerem-se as ações 32, 43 e 62.

Sugere-se também a seguinte ação:

- ⇒ 63. Implantação de planos de exploração econômica e de manejo sustentado de florestas nativas.

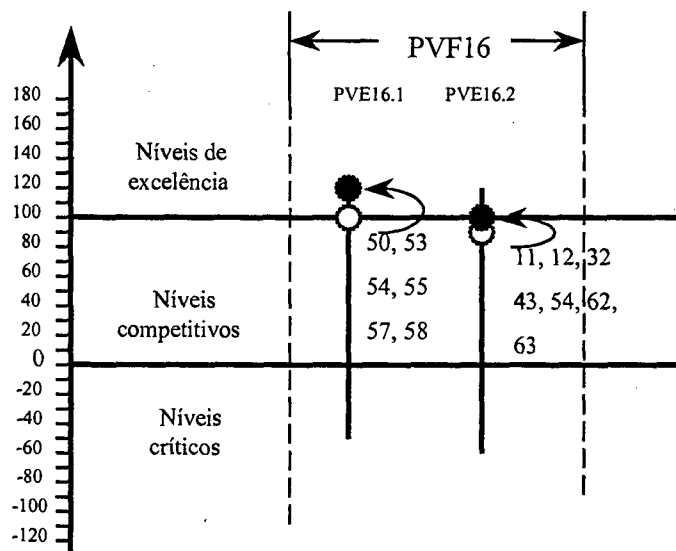
Com estas medidas pode-se melhorar o impacto no Sub-PVE15.2.2 do N4 para N5, ou seja, de 44 para 100, conforme a figura 6.28. A performance geral do PVF15 vai de 63 para 94 pontos, com os impactos nos dois Sub-PVEs.



### PVF16. Diminuição de espécies

Este PVF apresenta um desempenho de 96,5, razão porque não causa maiores preocupações, mas vale lembrar que existe espaço para melhorias a serem feitas.

FIGURA 6. 29. Ilustração dos impactos das ações sugeridas no PVF16



Para elevar mais ainda o desempenho do *PVE16.1 - Diminuição e ou desaparecimento de espécies animais*, sugere-se a implementação das ações 50, 53, 55, 56, 57 e 58. O impacto vai de N8 para N9, ou de 100 para 116. (Ver figura 6.29).

Para elevar o desempenho do *PVE16.2- Alteração na diversidade de espécies vegetais*, pode-se adotar algumas ações, já sugeridas, como: 11, 12, 32, 43, 54, 62 e 63. O impacto no N7 vai para o N9, ou de 95 para 100. (Ver figura 6.29). Com as melhorias no PVE16.1 e PVE16.2, a pontuação geral do PVF16 vai de 96,5 para 104,8.

A análise dos Pontos de Vista Fundamentais da área de interesse social possibilitou a inclusão de mais 23 ações novas. Contudo, até no final da seção da construção de ações podem ser criadas mais novas ações. Deve-se alertar ainda, que esta análise da área de interesses social, por enquanto, ainda é isolada, ou seja, sem verificar os impactos sobre a área de interesse privada.

Existem, portanto, 63 idéias de ações fragmentadas que poderiam ser implementadas na microbacia para melhorar 13 Pontos de Vista Fundamentais da área de interesse privada e 11 Pontos de Vista Fundamentais da área de interesse social. Mas, se elas fossem todas implementadas, faltariam certamente recursos como tempo, dinheiro e até esforço.

Neste instante, surgem três problemas novos. Em primeiro lugar, é preciso verificar se o impacto sobre a pontuação global é igual caso qualquer ação for implementada. Em segundo lugar, é preciso verificar as interações entre ações, ou seja, até que ponto uma ação cria incompatibilidades com outra ação, sendo que neste caso é preciso priorizar em função daqueles Pontos de Vista de maior taxa de compensação. Em terceiro lugar, existem duas áreas de interesse. Não existe, a priori, a certeza de que os decisores privados queiram implementar ações que interessam à sociedade mas que, eventualmente, representem para eles um esforço adicional ou até uma queda no atingimento dos objetivos.

#### 6.2.4 Exame das Ações em Função das Taxas de Compensação dos Pontos de Vista Fundamentais

Examina-se, agora, as ações já identificadas e pode-se, ainda, identificar novas ações levando-se em conta as taxas ( $w$ ) dos Pontos de Vista Fundamentais. O processo mostrado no item anterior tem a inconveniência de atribuir a mesma importância a todas as ações levantadas.

Para proceder a esta análise, organizar-se-á uma tabela dos PVFs e das ações já identificadas para verificar que ações teriam um impacto maior. Faz-se esta operação para cada área de interesses separadamente.

#### 6.2.4.1 Análise das Ações da Área Privada em Função das Taxas (w) dos PVFs

A tabela 6.3 mostra em ordem decrescente de taxas (w) os PVFs da área privada e a lista de ações que poderia ser implementada em ordem de prioridade.

Observar-se-á que, quando se consideram as taxas de compensação dos PVFs, as ações que precisam ser priorizadas não seguem exatamente a ordem estabelecida na primeira análise de oportunidade de melhorias.

TABELA 6. 3. Tabela de ações potenciais para a área privada considerando a taxa (w) dos PVFs

| <i>N. PVF</i> | <i>Nome PVF</i>       | <i>Taxa PVF</i> | <i>N. ação</i> | <i>Nome resumido da ação</i>                     |
|---------------|-----------------------|-----------------|----------------|--|
| PVF9          | Saúde                 | 13%             | 34             | Esgoto doméstico, lixo e reservatório de esterco |
|               |                       |                 | 35             | Esquema preventivo no posto de saúde             |
|               |                       |                 | 36             | Agente de saúde comunitário                      |
| PVF4          | Organização comercial | 12%             | 1              | Sistema de informação de mercado                 |
|               |                       |                 | 2              | Programação da produção                          |
|               |                       |                 | 3              | Sistema 'packing-house'                          |
|               |                       |                 | 4              | Processamento mínimo de olerícolas               |
|               |                       |                 | 5              | Pesquisa de mercado                              |
|               |                       |                 | 6              | Política de Marketing                            |
|               |                       |                 | 7              | Produção para Classe A e B                       |
| PVF5          | Qualidade do produto  | 10%             | 8              | Identidade de embalagens                         |
|               |                       |                 | 9              | Análise sistemática de resíduos                  |

|       |                               |      |              |  |
|-------|-------------------------------|------|--------------|--|
|       |                               |      | 10           | Treinamento de receita agrônômica                                  |
|       |                               |      | 11           | Pesquisa em sistemas equilibrados                                  |
|       |                               |      | 12           | Cultivos protegidos  |
|       |                               |      | 13           | Criação de linha de produtos sem agrotóxicos                       |
|       |                               |      | 14           | Adoção do selo de qualidade  |
| PVF13 | Abordagem problema ambiental  | 10%  | 32           | Curso na comun. Com técnicas de produção e educação ambiental      |
|       |                               |      | 13           |  |
| PVF6  | Crescimento contínuo          | 9%   |              |  |
| PVF8  | Sobrevivência familiar        | 8,5% | 37           | Criação de uma entidade jurídica associativa                       |
|       |                               |      | 38           | Assistência técnica  |
| PVF7  | Segurança financ. Patrimonial | 8%   | 39           | Projeto de captação de recursos                                    |
|       |                               |      | 40           | Diversificação pela introdução de novas espécies olerícolas        |
|       |                               |      | 1, 2, 12, 23 |  |
| PVF2  | Uso da terra                  | 7%   | 15           | Terraplanagem para criação de mais espaço                          |
|       |                               |      | 16           | Flexibilização da lei para derrubada em casos de cultivo protegido |
|       |                               |      | 17           | Adoção do plantio direto para cultivos abertos                     |
|       |                               |      | 12           |  |
| PVF11 | Facilidades comunitárias      | 6%   | 24           | Telefones públicos rurais  |
|       |                               |      | 25           | Cursos profissionalizantes   |
|       |                               |      | 26           | Ação sobre DER – estrada estadual                                  |
|       |                               |      | 27           | Abertura de mais linhas de ônibus                                  |
|       |                               |      | 28           | Abertura de quadras de esporte                                     |

|       |                                |      |                           |   |
|-------|--------------------------------|------|---------------------------|---|
|       |                                |      | 29                        | Disponibilização de mais opções de lazer para senhoras e jovens |
| PVF3  | Eficiência da mão-de-obra      | 5%   | 2,3,4, 12, 10, 25, 30, 31 |   |
| PVF10 | Conforto                       | 4,5% | 12, 1,2,3, 28, 29         |   |
|       |                                |      | 33                        | Criação de clubes de mães e de jovens                           |
| PVF1  | Tecnologia                     | 4%   | 18                        | Sist. combinado de adubação baseado em análise de solo          |
|       |                                |      | 10, 11, 12                |   |
|       |                                |      | 19                        | Práticas de controle natural de pragas                          |
|       |                                |      | 20                        | Sistemas de irrigação adequados à cada cultura                  |
|       |                                |      | 21                        | Esquema de orientação de canteiros e de densidade               |
|       |                                |      | 22                        | Viveiro protegido de mudas                                      |
|       |                                |      | 23                        | Seleção orientada de variedades e de mudas                      |
|       |                                |      | 12, 15, 2                 |   |
| PVF12 | Defesa interesses comunitários | 3%   | 30                        | Treinamento dos líderes, em liderança                           |
|       |                                |      | 31                        | Treinamento de agricultores, em ação comunitária                |

A tabela 6.4 mostra um confronto entre as duas ordens.

TABELA 6.4. Importância da ordem estabelecida pela pontuação global para a área privada

| <i>Ordem estabelecida pela necessidade de aumentar a pontuação local</i> |       |                      |                 | <i>Ordem estabelecida pela pontuação global - taxas</i> |       |
|--|-------|----------------------|-----------------|---|-------|
| PVF  | Ordem | Pontuação Status quo | Pontuação Ações | Taxa  | Ordem |
| PVF4   | 1°    | -17,35               | 83,8            | 0,12  | 2°    |
| PVF5   | 2°    | -6,33                | 94,17           | 0,10  | 3°    |
| PVF2   | 3°    | 0                    | 100             | 0,07  | 8°    |
| PVF1   | 4°    | 7,8                  | 84,5            | 0,04  | 12°   |
| PVF11  | 5°    | 8,78                 | 65              | 0,06  | 9°    |
| PVF12  | 6°    | 18                   | 73              | 0,03  | 13°   |
| PVF13  | 7°    | 22,4                 | 86              | 0,10  | 3°    |
| PVF6   | 8°    | 32,4                 | -               | 0,09  | 5°    |
| PVF10  | 9°    | 38,2                 | 75              | 0,045   | 11°   |
| PVF9   | 10°   | 44,65                | 94              | 0,13  | 1°    |
| PVF3   | 11°   | 45,35                | 100             | 0,05  | 10°   |
| PVF8   | 12°   | 66,8                 | 89,3            | 0,085   | 6°    |
| PVF7   | 13°   | 73,28                | 100             | 0,08  | 7°    |

Esta tabela apenas visa mostrar que a priorização das ações, pela ordem de taxas (w) dos PVFs, poderia melhorar ainda mais o desempenho global de uma ação ou estratégia.

Segue-se um exemplo:

Se as três ações que elevam o desempenho do PVF9 de 44,65 pontos para 94 pontos forem implementadas (34, 35, 36), elas serão capazes de gerar um resultado global mais elevado do que o conjunto de ações (18, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 12) que melhoram, por exemplo, o desempenho do PVF1, considerado de forma isolada. Segue que:

---

---

Contribuição atual do PVF9 :  $44,65 \times 0,13 = 5,8045$  pontos

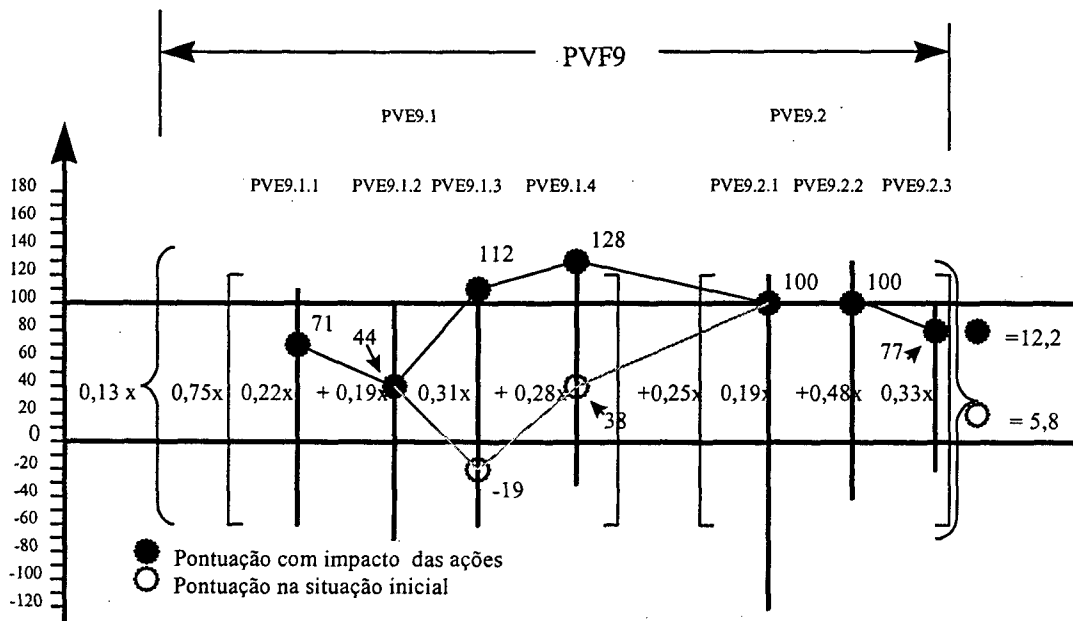
Contribuição após implantar as três ações:  $94,0075 \times 0,13 = 12,221$  pontos

Diferença após implementação das ações:  $12,221 - 5,8045 = 6,4165$  pontos

---

---

FIGURA 6. 30. Ilustração dos impactos das ações no PVF9 - Local e global



Da mesma forma faz-se para o PVF1.

---

---

Contribuição atual do PVF1:  $7,804 \times 0,04 = 0,312$  pontos

Contribuição global após implantar conjunto de ações:  $84,5 \times 0,04 = 3,38$  pontos

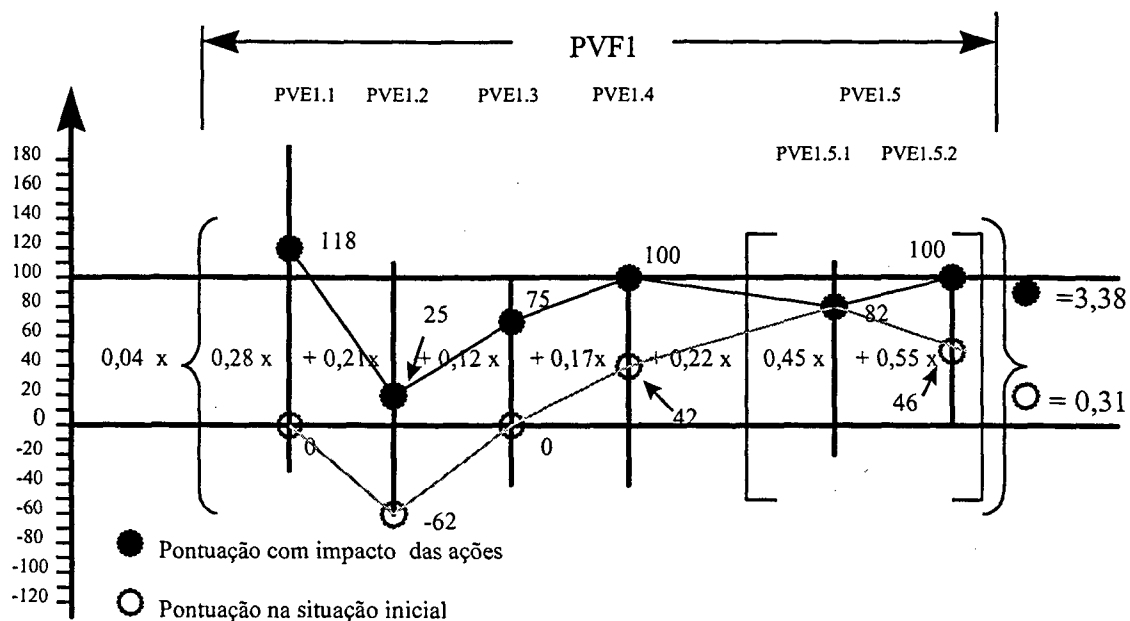
Diferença após implementação das ações:  $3,38 - 0,312 = 3,068$

---

---



Figura 6. 31. Ilustração dos impactos das ações no PVF1 - Local e global



O raciocínio feito desta forma está bastante simplificado, porque algumas ações tem impacto em outros PVFs, mas ele serve para mostrar que a consideração das taxas de compensação dos PVFs precisa predominar sobre a consideração isolada da capacidade de se elevar a pontuação dentro de um PVF.

#### 6.2.4.2 Análise das Ações dos PVFs da Área de Interesse Social em Função da Taxa (w)

Neste ponto do texto, continua-se dentro da seção de construção das ações e por isto, até no final desta, podem haver discrepâncias entre impactos gerais por PVF de um quadro para outro feito anteriormente.

Como as ações foram construídas aos poucos, é muito provável que no início do processo não fosse possível apresentar todos os impactos possíveis. Um exemplo é a tabela 6.5, apresentada agora, e comparada com as figuras 6.19, 6.21 e 6.22. Deve-se considerar sempre o último quadro apresentado.

TABELA 6.5. Tabela dos PVFs em ordem decrescente de taxas (w) e ações de interesse social

| N.PVF | Nome PVF             | Peso PVF | N. ação | Nome resumido da ação  | Perfil de impacto |  |
|-------|----------------------|----------|---------|--|-------------------|--|
|       |                      | 14,5 %   | 44      | Banimento de agrotóxicos das classes I e II.                         |                   |  |
| PVF17 | Riscos ao agricultor |          | 45      | Oferta de cursos de aplicação de agrotóxicos, para aplicadores.      |                   |  |
|       |                      |          | 46      | Instalação de Unidades Demonstrativas de armazenagem de agrotóxicos. |                   |  |
|       |                      |          | 47      | Material informativo sobre efeitos crônicos de agrotóxicos.          |                   |  |
|       |                      |          | 48      | Acompanhamento de níveis de colinesterase dos aplicadores.           |                   |  |

|              |                                |            |   |  |
|--------------|--------------------------------|------------|---|--|
|              |                                |            | <p>50, 51,<br/>53, 56,<br/>58</p>   |  |
| <p>PVF23</p> | <p>Custos à futura geração</p> | <p>13%</p> | <p>Concessão de estímulos para manter o jovem na escola<br/>Enriquecimento do currículo escolar</p>   |  |
| <p>PVF24</p> | <p>Custos governamentais</p>   | <p>11%</p> | <p>Multiplicação, durante 5 anos, por pelo menos 2,65, do atual aporte de R\$ 383,00 /Km<sup>2</sup> de recursos federais, estaduais e municipais destinados à área da microbacia e aplicados anualmente em Extensão Rural e Educação Ambiental</p> |  |
| <p>PVF18</p> | <p>Riscos ao</p>               | <p>10%</p> | <p>8, 9,</p>  |  |



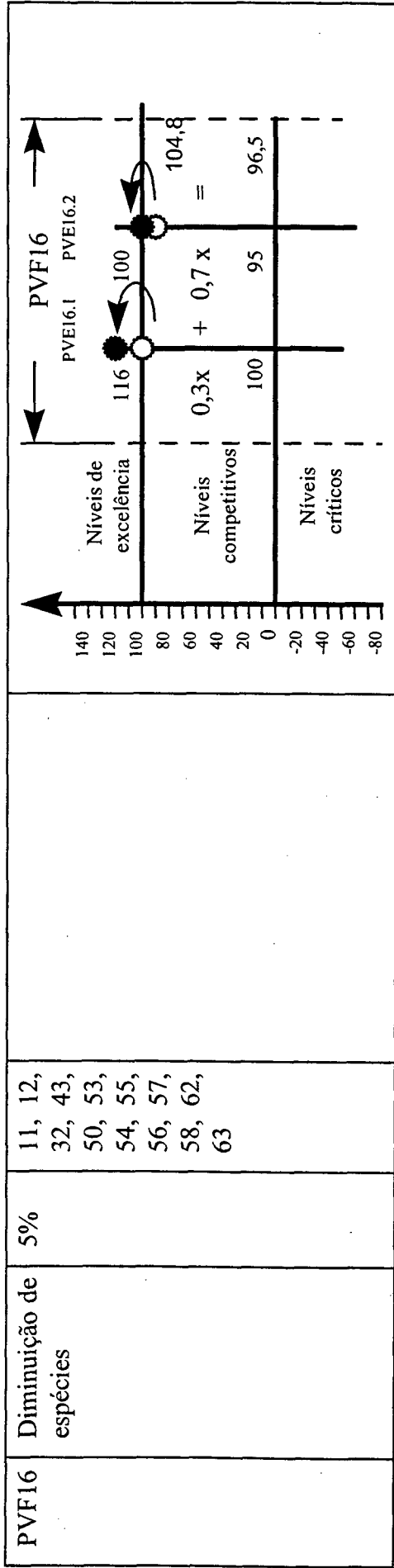
|       |  |     |   |  |   |
|-------|--|-----|---|--|---|
| PVF20 | Risco de agressão por persistência ambiental dos agrotóxicos | 10% | 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 30, 31, 32, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49 | <p>Material educativo sobre durabilidade de agrotóxicos.</p> <p>Banimento de produtos com duração de mais de 100 dias.</p> <p>Banimento de agrotóxicos altamente móveis no ambiente.</p> <p>Coleta de 100% das embalagens.</p> | <p>Diagrama de árvore de decisão para o projeto PVF20. O eixo vertical representa o valor em reais, variando de -80 a 160. O eixo horizontal representa o tempo em meses, com pontos marcados em 70, 100 e 100. O diagrama mostra fluxos de caixa e custos associados a diferentes níveis de excelência (Níveis de excelência) e níveis competitivos (Níveis competitivos). Os níveis críticos são indicados por linhas tracejadas. Os valores finais são 98,2 e -21,6.</p> |
|-------|--|-----|---|--|---|

|              |                                       |             |                           |  |  |
|--------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|--|--|
| <p>PVF21</p> | <p>Riscos de poluição adubos</p>      | <p>9,5%</p> | <p>12, 17, 18, 43, 54</p> | <p>Plantio e manutenção de faixa protetora vegetal permanente ao redor de fontes, córregos e rios da microbacia.</p> |  |
| <p>PVF22</p> | <p>Poluição de despejos orgânicos</p> | <p>8,5%</p> | <p>34</p>                 |  |  |

|              |   |           |   |  |   |
|--------------|---|-----------|---|--|---|
| <p>PVF19</p> | <p>Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos</p> | <p>7%</p> | <p>10, 11,<br/>12, 16,<br/>19, 20,<br/>21, 22<br/>23, 25,<br/>31, 32,<br/>41, 42,<br/>43, 44,<br/>45, 49,<br/>51, 54<br/>53</p> | <p>Banimento de produtos tóxicos a peixes.</p> <p>Repovoamento de peixes nos rios, com espécies nativas.</p> <p>Banimento de produtos tóxicos a abelhas e polinizados</p> <p>Material educativo sobre funções e hábitos dos polinizadores e preservação dos mesmos.</p> <p>Banimento de uso de produtos altamente tóxicos a pássaros</p> | <p>Diagrama de uma escala de impacto ambiental com pontos PVE19.1 a PVE19.3.2 e valores associados. A escala varia de -80 a 160. Os pontos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PVE19.1: 100</li> <li>PVE19.1.1: <math>100 + 0,23 \times [0,64x + 0,36x]</math></li> <li>PVE19.1.2: <math>100 + 0,44 \times [0,58x]</math></li> <li>PVE19.2: 75</li> <li>PVE19.2.1: <math>100 + 0,42 \times [0,75x]</math></li> <li>PVE19.2.2: <math>100 + 0,25 \times [0,75x]</math></li> <li>PVE19.3.1: 100</li> <li>PVE19.3.2: 100</li> </ul> <p>Outros valores indicados: -33, 0, -50, -30, 71, -20,6, 95.</p> |
|--------------|---|-----------|---|--|---|

|              |                                    |             |  |   |  |
|--------------|------------------------------------|-------------|--|---|--|
| <p>PVF14</p> | <p>Uso de recursos solo e água</p> | <p>6%</p>   | <p>12, 17, 18, 32, 54, 62</p>                |   |  |
| <p>PVF15</p> | <p>Desmatamento</p>                | <p>5,5%</p> | <p>2, 12, 15, 16, 17, 32, 43, 54, 62, 63</p> | <p>Produção municipal de mudas silvícolas nativas<br/>Implantação de planos de exploração econômica e manejo sustentado de florestas nativas.</p> |  |





A tabela 6.6 apresenta as ações potenciais para a área de interesse social considerando as taxas de compensação ou taxas de harmonização (w) dos PVFs.

A análise da área de interesse social é feita com a inclusão das ações que foram geradas na área de interesse privada, sendo que o inverso não foi feito para a área privada. Verifica-se agora, como as taxas de harmonização afetam a ordem de prioridades na implementação das ações, da área de interesse social. A tabela 6.6 permite esta análise.

TABELA 6. 6. Importância da ordem estabelecida pela pontuação global para a área social

| <i>Ordem estabelecida pela possibilidade de aumentar a pontuação local</i> |       |                        |                 | <i>Ordem estabelecida pela pontuação global- taxas</i> |       |
|--|-------|------------------------|-----------------|--|-------|
| PVF  | Ordem | Pontuação 'status quo' | Pontuação Ações | Taxa   | Ordem |
| PVF18  | 1o.   | -50                    | 100             | 0,10   | 4°    |
| PVF22  | 2o.   | -42                    | 100             | 0,85   | 7°    |
| PVF17  | 3o.   | -35,3                  | 100             | 0,145  | 1°    |
| PVF20  | 4o.   | -21,6                  | 98,2            | 0,10   | 4°    |
| PVF19  | 5o.   | -20,6                  | 95              | 0,07   | 8°    |
| PVF14  | 6o.   | 25,9                   | 83,5            | 0,06   | 9°    |
| PVF23  | 7o.   | 29,48                  | 100             | 0,13   | 2°    |
| PVF21  | 8o.   | 45,4                   | 115,4           | 0,095  | 6°    |
| PVF24  | 9o.   | 51,16                  | 89              | 0,11   | 3°    |
| PVF15  | 10o.  | 63,49                  | 94              | 0,055  | 10°   |
| PVF16  | 11o.  | 96,5                   | 104,8           | 0,05   | 11°   |

Esta tabela mostra que, se for adotado o critério de maior taxa de compensação dos PVFs, na implementação das ações, com impacto na área de interesse social, pode-se fazer um ganho maior de eficiência em relação à ordem estabelecida pela pontuação local.

Esta análise mostra, novamente, que, se forem priorizadas as ações que tem impacto sobre PVFs, tais como PVF23 e PVF21, tem-se um impacto global na área social duas vezes maior do que se forem priorizadas as ações que impactam nos PVF14, PVF15 e PVF16. Isto sugere que, em situação de falta de recursos, a sociedade ganharia muito se fossem priorizadas, sucessivamente, ações que impactam positivamente nos PVF23, PVF21, PVF18, PVF24, PVF17.

Para avançar nas análises convém verificar no sentido inverso, ou seja, como as ações criadas na área social afetariam a área de interesse privada.

#### 6.2.5 Exame Conjunto das Ações da Área Privada e Social

Neste ponto da análise, deve-se considerar que o ponto de aplicação das mudanças no desenvolvimento dar-se-á sobre os interessados da área privada. Não existe solução, para a área social, sem negociação com os interesses privados e, por outro lado, não existe legitimidade, nos negócios privados, sem o atendimento aos parâmetros das leis impostas à sociedade como um todo.

O objetivo desta análise é verificar se as ações, criadas nas duas áreas, conseguem, em todos os Pontos de Vista da área privada, apresentar-se como oportunidades de melhorias. Pode ser necessário levar em conta 'trade-offs', onde há renúncia a objetivos de um lado, para ganhar no outro lado, e vice-versa. Visa-se, também, reexaminar as ações podendo isto, resultar em aglutinação, mas poderiam ser criadas novas ações. Visa-se, ainda, verificar o sentido do impacto que as ações criadas na área social têm na área privada.

Utiliza-se a tabela 6.7, para apresentar os impactos das ações das duas áreas de interesse sobre os Pontos de Vista Fundamentais da área de interesse privada.

Esta tabela mostra uma das vantagens do MCDA em relação a outros métodos de estudo de problemas, na medida em que evidencia novos aspectos, até aqui não muito claros. Observa-se que, de forma geral, não há ações totalmente incompatíveis que são geradas na área social e os valores dos decisores na área privada.

A tabela mostra que há um enriquecimento de ações, na medida em que o foco do problema é mais abrangente.

TABELA 6. 7. Sinergias e incompatibilidades das ações da área de interesse social (II) com a área de interesse privada (I)

| PVFs                                      | Ações criadas na área privada (I)  | Ações criadas na área social (II) e com impactos na área I |                         | Observações   |
|---|--|--|-------------------------|---|
|   |  | Impactos positivos   | Impactos negativos      |   |
| PVF9 – Saúde                              | 34, 35, 36   |  |                         |   |
| PVF4- Organização Comercial               | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7  |  |                         |   |
| PVF5- Qualidade do produto                | 3,8, 9, 10, 11, 12, 13, 14   | 50, 51, 53, 56, 58   |                         |   |
| PVF13- Abordagem do problema ambiental    | 14, 16, 32, 13   | 43, 44, 50, 51, 53, 56, 57, 58                             |                         |   |
| PVF6- Crescimento contínuo                | 1,2,3,4,5,6,7,12, 14,15,17,18,19, 20,28,29,31,32, 33,35,36,37,38, 39, 40 | 45,59,60,61, 63  | 44,50,51,53, 56, 58     |   |
| PVF8 – Sobrevivência familiar             | 37, 38, 2  | 59, 60   | 44, 50, 51, 53, 56, 58* | *Exige troca de atividades, mudança de tecnologia e traz incerteza      |
| PVF7 – Segurança financeira e patrimonial | 1, 2, 12, 15, 16, 23, 37, 38, 39, 40                                     | 59, 63   | 44, 50, 51, 53, 56, 58* | *Aumenta o risco em atividades como tomate, pimentão, feijão-vagem etc. |
| PVF2 - Uso da terra                       | 12, 15, 16, 17, 32   |  | 54 *                    | *Reduz áreas disponíveis  |
| PVF11-                                    | 24, 25, 26, 27,  | 59, 60, 61   |                         |   |

|   |  |                            |          |   |
|---|--|----------------------------|----------|---|
| Facilidades comunitárias                | 28, 29                                   |                            |          |   |
| PVF3- Eficiência da mão-de-obra         | 2, 3, 4, 12, 10, 25, 30, 31, 32          | 43, 45, 60                 | 59*, 60* | *Qualifica a futura geração, mas reduz a disponibilidade de mão-de-obra agora |
| PVF10- Conforto                         | 1, 2, 3, 12, 28, 29, 33                  |                            |          |   |
| PVF1- Tecnologia                        | 2,10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 | 43, 44, 50, 51, 53, 56, 58 |          |   |
| PVF12- Defesa de interesse comunitários | 30, 31                                   |                            |          |   |

Contudo, nem sempre é possível implantar qualquer combinação de ações. Por exemplo, quando se observa as incompatibilidades geradas pelo banimento de agrotóxicos (ações 44, 50, 51, 53, 56, 58), nota-se que podem existir dois sistemas de produção a serem analisados. De um lado, pode-se avaliar um sistema de produção tradicional e que utiliza agrotóxicos até nos limites estabelecidos pela saúde para certas culturas de alto risco (tomate, pimentão, feijão-de-vagem, moranguinho), e de outro, pode-se colocar em análise um sistema mais ecológico.

Como se observa na tabela 6.7, as ações 44, 50, 51, 53, 56, 58 têm um impacto negativo sobre três PVFs da área de interesse privada: PVF6 - Crescimento contínuo; PVF7 - Segurança financeira e patrimonial; e sobre o PVF8 -Sobrevivência familiar. Esta consideração é válida quando se considera o atual sistema de produção. Por outro lado, estas ações afetam, positivamente, o PVF5 - Qualidade do produto, e o PVF13 - Abordagem do problema ambiental. Mas, deve ser considerado o fato de que já existem em uso, fora da microbacia, sistemas totalmente orgânicos, não obstante, sujeitos a riscos ainda não bem avaliados. A mudança de sistemas envolve fatores como incerteza e risco, 'know-how', e o apego ao sistema tradicional.

Fazendo-se uma análise parcial dos impactos que teriam a simples introdução das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58, em alguns PVFs da área privada, foram feitos alguns gráficos que serão apresentadas nas ilustrações 6.32, 6.33, 6.34 e 6.35. Deve-se alertar, contudo, que alguns efeitos negativos poderiam ser revertidos com efeitos positivos de outras ações a implantar e que não serão analisadas agora. Aparecerão na análise integrada das estratégias, no próximo item.

Pelas ilustrações 6.32, 6.33, 6.34 e 6.35 observa-se que a entrada das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 causa uma mudança de impacto no PVE7.3 passando este, de 70 para 20 pontos. No PVE8.3 as ações mudam o impacto de 50 para 0 pontos, no PVE5.2 o impacto muda de 0 para 100 pontos e no PVE13.3 o impacto muda de 20 para 50 pontos.

FIGURA 6. 32. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF7

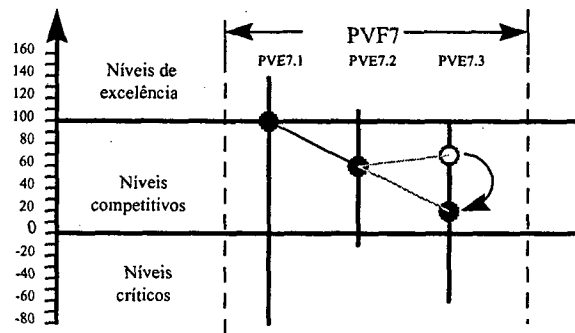


FIGURA 6. 33. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF8

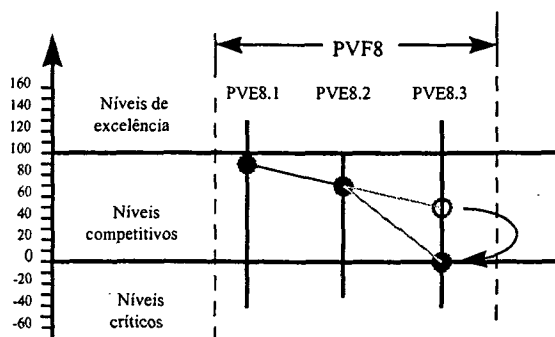
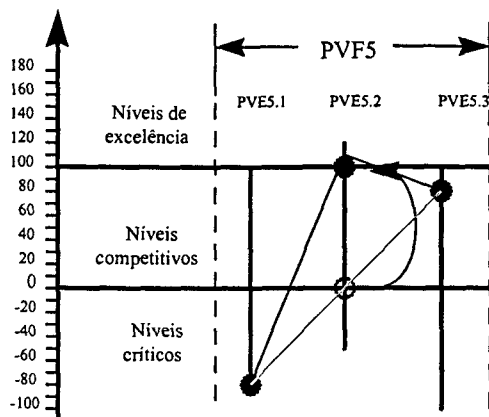
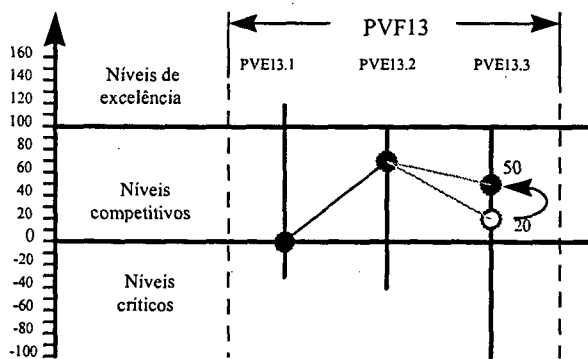


FIGURA 6. 34. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF9



O efeito positivo faz-se sentir sobre o PVE5.2 - Grau de isenção de resíduos, passando-o do N3 para N6.

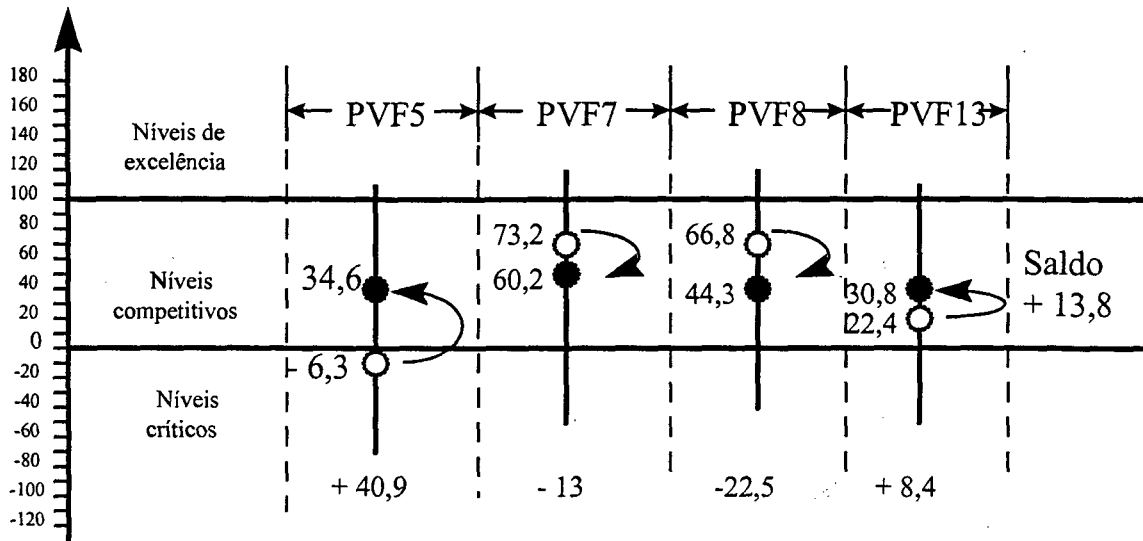
FIGURA 6. 35. Ilustração do efeito das ações 44, 50, 51, 53, 56 e 58 sobre o PVF13



O valor do impacto no PVE13.3 foi obtido por interpolação, porque não se constitui em um nível definido do descritor.

A metodologia, ora em uso, permite uma avaliação desta troca tecnológica. Convém observar o que acontece no âmbito da avaliação global na área privada, quando os grupos de agrotóxicos citados são banidos.

FIGURA 6. 36. Balanço dos impactos positivos e negativos das ações



Em uma análise, ainda parcial, pode-se observar que o impacto do banimento dos agrotóxicos, citados anteriormente, não teria um impacto tão devastador como muitas vezes é pressuposto. Na figura 6.36, mostram-se as diferenças de impacto em valores globais, de antes e depois do banimento dos agrotóxicos citados, sobre a área de interesses privada. A alta valorização do PVF5 – Qualidade do produto, nos critérios da área privada, faz com que o aumento do risco advindo da mudança tecnológica (PVF7), bem como a insegurança gerada sobre a renda da família (PVF8), sejam neutralizados. Observa-se, pois, que os interesses sociais e privados não são tão incompatíveis quando analisados com mais detalhamento.

No entanto, é preciso admitir que esta análise está muito simplificada. Não se está fazendo uma exaustiva análise das ações que vão ter que ser implementadas para substituir, devidamente, no PVF1 - Tecnologia, os agrotóxicos que são retirados. Por outro lado, está faltando uma análise de sensibilidade completa, para verificar quão estável é esta solução à possíveis mudanças de valores. A aposta na qualidade do produto pode estar baseada em um fato recente do mercado de hortigranjeiros, que é a sobre-remuneração dos hortigranjeiros isentos de agrotóxicos. Os preços pagos a estes produtos tem sido consideravelmente mais altos do que os preços pagos aos produtos tradicionais. Quando mais oferta destes produtos for feita, os preços acomodar-se-ão nos



níveis dos outros produtos e a compensação do risco e da incerteza pode tornar os outros produtos mais competitivos.

Um outro fato, que os consumidores não se aperceberam até o momento, é que o que o mercado rotula de produtos isentos de agrotóxicos, na prática, sempre foram isentos de agrotóxicos. A maioria dos produtores orgânicos não oferta produtos que são difíceis de produzir sem agrotóxicos: tomate, pimentão, feijão-de-vagem e moranguinho. Por sua vez, os produtores de pimentão, feijão-de-vagem e moranguinho também ofertam produtos sem agrotóxicos, como milho verde, rabanete, rúcula, alface, repolho, couve-flor, couve, mas sem rotulá-los como tal. A aposta que os produtores fazem na qualidade está avaliado na medida da importância que o mercado lhe confere, mas o preço que o consumidor paga está muito mais baseado em qualidade percebida do que em qualidade real.

A mesma análise parcial pode ser feita com os impactos negativos das ações 54, 59 e 60, mas, como já se observou, parece ser mais seguro fazer esta análise de forma integrada com as ações que são alternativas ou opções complementares a estas citadas.

A preocupação social coloca também, no rol da abordagem do problema privado dos agricultores, a possibilidade de compensações públicas que se contrapõem à idéia da solução através de punição imposta pela fiscalização ambiental, quando os interesses dos agricultores ferem os interesses sociais. Longe de significar um mero ato de paternalismo, a compensação significa co-responsabilizar também o consumidor por demandar produtos agrícolas produzidos com alguma agressão à natureza.

Quando se admite tais soluções, abre-se uma perspectiva de novas ações a serem pensadas. O problema social passa a ser pensado de outra forma. Pode-se repensar as soluções para a área privada e social, fora do mero âmbito da lei e de sua execução, ou ainda, fora da mera solução de mercado onde efetivamente só resta ao produtor achar soluções tecnológicas tão competitivas que lhe permita sobreviver. Quando esta sobrevivência não é mais permitida, resta-lhe mudar de profissão.

A regulação direta por lei tem sido o caminho mais usado no Brasil. Por sua vez, o governo tem agido, no âmbito da recuperação ambiental, com programas tais como o Programa de Microbacias, onde são aportados recursos externos que se destinam a ações educativas e ações corretivas. Estes programas, contudo, criam endividamento do país, são paliativos que a curto prazo são efetivos, mas não responsabilizam os verdadeiros causadores da poluição: os consumidores. Não tem havido, internamente, um esforço de financiamento contínuo e direto para permitir que se subsidie a redução da poluição sem quebrar o produtor.

Sugerir o uso de recursos arrecadados diretamente pelos tesouros públicos, com o fim de usar como subsídios para produtores, é extremamente temerária no Brasil. Os orçamentos da União, dos Estados e Municípios são continuamente contingenciados por rubricas, tais como pagamento de juros, funcionalismo, financiamento da dívida pública, previdência social, segurança, saúde, educação e outras. Os recursos para subsidiar os esforços de compensação pela poluição terão que ser específicos, com arrecadação separada e que fique longe do caixa comum governamental. Poder-se-ia, pois, propor um valor pago pelo consumidor (alguns centavos por unidade adquirida) para manutenção de um fundo a ser aplicado em medidas que possam minorar a poluição ambiental no setor agrícola de onde o consumidor demandou o produto.

Desta forma, o consumidor de carne suína contribuiria para minorar a poluição causada pelo esterco das áreas produtoras de suínos. O consumidor de leite contribuiria para minorar a poluição causada pelo produtor de leite, enquanto que o consumidor de produtos hortícolas ajudaria a financiar estufas, formação de faixas de retenção vegetal ao redor dos rios e fontes, e outros investimentos que não tem retorno imediato para o produtor privado, mas que resultam em enorme benefício social. Os recursos não seriam cedidos a fundo perdido, mas concedidos a um custo subsidiado.

Sugere-se, pois, uma ação no campo legislativo:

- ⇒ 64. Co-responsabilizar o consumidor de um produto na criação de um fundo de financiamento de investimentos que permita minorar a poluição gerada na produção daquele produto.

Acrescentada esta sugestão, pode-se fazer uma avaliação das ações de melhor desempenho eliminando-se aquelas que, porventura, signifiquem consumo de recursos e que apresentem resultados inferiores. Mas, como o objetivo do presente estudo é sugerir também estratégias para o desenvolvimento da microbacia que promovam um equilíbrio entre objetivos dos agricultores e objetivos sociais, pode-se passar à uma fase que visa aglutinar as ações ou mesmo criar novas ações para compor estratégias globais.

#### 6.2.6 Seleção de Estratégias Globais Para Avaliação

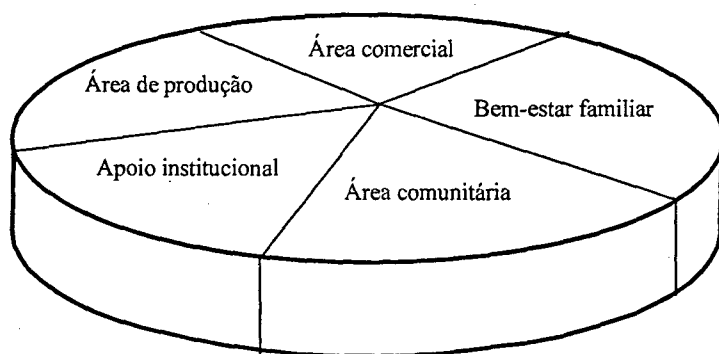
Até aqui, verifica-se que para levar o resultado para a fronteira da eficiência, precisa-se priorizar as ações que impactam de forma mais positiva, tanto nos PVFs de maiores taxas de compensação da área privada, como na área social. No caso de um problema de tamanha complexidade, isto, no entanto, é simplificar excessivamente a análise.

É preciso ainda, verificar alguns fatos que são de efeito prático e que vão além da mera análise teórica. Em primeiro lugar, as decisões afetam áreas de decisão extremamente heterogêneas. Observando-se a figura 6.37, nota-se que as cinco áreas poderiam ser definidas de forma diferente, mas para agir sobre o problema privado e ao mesmo tempo social, pode-se agir sobre aspectos ligados às áreas da produção, comercial, bem-estar familiar, comunitária e de apoio institucional. O problema ambiental é subjacente e se sobrepõe a todas estas áreas.

Entre os critérios adotados na seleção de atividades que vão compor as estratégias em análise, coloca-se o fator recursos. Para fazer as mudanças, precisa-se possivelmente de recursos governamentais. Observando-se, por exemplo, as ações

sugeridas, observa-se um razoável número delas que dependem de material educativo, treinamento, pesquisa, orientação técnica e inovação tecnológica. Por esta razão, a implementação de um conjunto de ações capaz de gerar uma elevada pontuação nas duas áreas exige, provavelmente, que, nos próximos 5 anos, haja participação governamental. Esperar que pelos mecanismos de mercado se consiga chegar a este equilíbrio entre área privada e social, é ignorar o nível sócio-técnico das comunidades rurais envolvidas. É possível até que o problema se agrave sem a presença governamental.

FIGURA 6. 37. Áreas de decisão do problema da microbacia



Cada área de decisão precisa ser subdividida mais vezes. Assim, a área de produção envolve decisões sobre a tecnologia, as atividades a serem combinadas e o sistema de condução. Já a área comercial lida com o modelo organizacional, a ser empregado na comercialização, e com as formas de agregação de valor. A área de bem-estar familiar está envolta com decisões sobre saúde e conforto. A área comunitária volta-se para as questões de infra-estrutura coletiva e ações comunitárias e públicas. A área de apoio institucional lida com todo problema de aporte externo de recursos financeiros, técnicos e de apoio governamental. A divisão está na tabela 6.8.

TABELA 6. 8. Sub-áreas de decisão

| <i>Áreas de decisão</i>     | <i>Sub-áreas ligadas</i>                             |
|-----------------------------|--|
| Área de produção            | Tecnologia<br>Atividades<br>Sistema de condução      |
| Área comercial              | Modelo organizacional<br>Forma de agregação de valor |
| Área de bem-estar familiar  | Saúde<br>Conforto                                    |
| Área comunitária            | Infra-estrutura coletiva<br>Ação comunitária         |
| Área de apoio institucional | Serviços<br>Aporte de recursos financeiros           |

Deve-se fazer uma distinção entre as *áreas de decisão* e os *Pontos de Vista Fundamentais* levados em consideração na estruturação do problema. Enquanto os *PVFs* representam o sistema de valores dos decisores, as *áreas de decisão* são apenas um artifício para permitir a geração de estratégias.

Na geração de estratégias, adota-se a seleção de um portfólio de ações. A análise conjunta das duas áreas de interesse do problema implica na construção de ações globais que impactam sobre as duas áreas de interesse. A avaliação final usará, como critério de seleção, a estratégia que apresente, ao mesmo tempo, o melhor resultado para os decisores privados e signifique a menor agressão possível à área social, tudo isto representado pela máxima pontuação nas duas áreas.

Além da definição das áreas de decisão, usou-se, como critério, diversos cenários de disponibilidade de recursos. O planejamento poderia tornar-se mera ficção se não se considerassem estes aspectos. Estes recursos são representados por dinheiro, recursos técnicos e tempo. O dinheiro precisa vir de recursos próprios dos agricultores, de empréstimos e do governo. Os recursos técnicos precisam ser disponibilizados pela sociedade ou pelos próprios agricultores. O tempo é um recurso escasso que impede que todas as ações sejam executadas em um dado momento.

Em função destas questões práticas, serão apresentadas estratégias para as quais aceitam-se cenários com restrições, e cenários em que as restrições são relaxadas até certo limite. Para um cenário totalmente sem restrições, bastaria aceitar as 64 ações implantando-as na ordem de melhor impactos nos PVFs de maiores taxas de harmonização.

TABELA 6. 9. Seleção das ações para a estratégia 1

| Áreas de decisão            | Sub-áreas                   | Ações   |
|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Área de produção            | Tecnologia                  | 0 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 44 49 50<br>51 53 56 58 63 |
|                             | Atividades                  | <input type="checkbox"/> 0 2 40   |
|                             | Sistema de condução         | <input type="checkbox"/> 0 12 13  |
| Área comercial              | Organização                 | <input type="checkbox"/> 0 1 3 5 7  |
|                             | Agregação de valor          | <input type="checkbox"/> 0 4 8  |
| Área de Bem-estar           | Saúde                       | <input type="checkbox"/> 0 34 35  |
| Área comunitária            | Infra-estrutura             | <input type="checkbox"/> 0 24 27 28 29  |
|                             | Ação comunit.               | 0 16 26 33 37 <input type="checkbox"/> 52 54 55   |
| Área de apoio institucional | Serviços                    | 0 9 10 11 14 <input type="checkbox"/> 25 30 31 32 36 <input type="checkbox"/> 38<br>42 43 45 46 47 48 57 59 60 62   |
|                             | Aporte recursos financeiros | 0 <input type="checkbox"/> 15 39 41 61 64   |

Ações que compõe a estratégia

Para a montagem das estratégias, usa-se um quadro de geração de estratégias adaptado a partir de uma sugestão de Howard [143]. A tabela 6.9 mostra a estratégia 1,

tendo como cenário de recursos a possibilidade de só existir um Técnico Agrícola de Nível Médio para apoiar as ações a serem desenvolvidas.

TABELA 6. 10. Seleção de ações para a estratégia 2.

| Áreas de decisão            | Sub-áreas                   | Ações   |
|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Área de produção            | Tecnologia                  | 0 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 44 49 50<br>51 53 56 58 63 |
|                             | Atividades                  | <input type="checkbox"/> 0 2 40   |
|                             | Sistema de condução         | <input type="checkbox"/> 0 12 13  |
| Área comercial              | Organização                 | <input type="checkbox"/> 0 1 3 5 7  |
|                             | Agregação de valor          | <input type="checkbox"/> 0 4 8  |
| Área de Bem-estar           | Saúde                       | 0 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35   |
| Área comunitária            | Infra-estrutura             | 0 24 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29   |
|                             | Ação comunit.               | 0 16 26 33 37 <input type="checkbox"/> 52 54 55   |
| Área de apoio institucional | Serviços                    | 0 9 10 11 14 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 30 31 32 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 38<br>42 43 45 46 47 <input type="checkbox"/> 48 57 <input type="checkbox"/> 59 <input type="checkbox"/> 60 62            |
|                             | Aporte recursos financeiros | 0 <input type="checkbox"/> 15 39 41 61 64   |

Ações que compõe a estratégia

A estratégia 2 conta com o apoio de uma equipe técnica formada por um Técnico Agrícola e uma Extensionista Social. A abrangência das ações já pode ser ampliada. A tabela 6.10 apresenta a estratégia 2.

Esta estratégia amplia as ações para além da área de produção, tendo também modificações na área de bem-estar familiar.

A estratégia 3 conta com a atuação governamental de uma equipe de um Engenheiro Agrônomo, um Técnico Agrícola e uma Extensionista Social, num período de 5 anos. A tabela 6.11 apresenta a estratégia 3.

TABELA 6. 11. Seleção de ações que compõe a estratégia 3.

| Áreas de decisão            | Sub-áreas                   | Ações   |
|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Área de produção            | Tecnologia                  | 0 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/> 50<br>51 53 56 58 <input type="checkbox"/> 63  |
|                             | Atividades                  | 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/>   |
|                             | Sistema de condução         | 0 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13   |
| Área comercial              | Organização                 | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>   |
|                             | Agregação de valor          | 0 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/>  |
| Área de Bem-estar           | Saúde                       | 0 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/>  |
| Área comunitária            | Infra-estrutura             | 0 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/>  |
|                             | Ação comunit.               | 0 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 37 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 54 <input type="checkbox"/> 55   |
| Área de apoio institucional | Serviços                    | 0 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/><br>42 43 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 57 <input type="checkbox"/> 59 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 62 <input type="checkbox"/> |
|                             | Aporte recursos financeiros | 0 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 39 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 64 <input type="checkbox"/>  |

Ações que compõe a estratégia

Com esta estratégia pode-se dar ênfase a duas áreas críticas da microbacia, que é a área comercial e o problema dos agrotóxicos. Nesta estratégia, opta-se por um sistema de produção que não abandona os agrotóxicos, mas os coloca nos limites aceitos pela saúde.



A estratégia 4 é implementada pela mesma equipe, formada por um Engenheiro Agrônomo, um Técnico Agrícola e uma Extensionista Social do governo, mas opta-se por um sistema de produção mais ecológico, o que leva ao banimento total da maioria dos agrotóxicos. A tabela 6-12 apresenta a estratégia 4.

TABELA 6. 12. Seleção das ações que compõe a estratégia 4

| Áreas de decisão            | Sub-áreas                   | Ações   |
|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Área de produção            | Tecnologia                  | 0 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/> 50<br><input type="checkbox"/> 51 <input type="checkbox"/> 53 <input type="checkbox"/> 56 <input type="checkbox"/> 58 <input type="checkbox"/> 63  |
|                             | Atividades                  | 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 40  |
|                             | Sistema de condução         | 0 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13   |
| Área comercial              | Organização                 | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 75   |
|                             | Agregação de valor          | 0 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 8   |
| Área de Bem-estar           | Saúde                       | 0 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35   |
| Área comunitária            | Infra-estrutura             | 0 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29   |
|                             | Ação comunit.               | 0 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 37 <input type="checkbox"/> 37 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 54 <input type="checkbox"/> 55   |
| Área de apoio institucional | Serviços                    | 0 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 38<br><input type="checkbox"/> 42 <input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 57 <input type="checkbox"/> 59 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 62 |
|                             | Aporte recursos financeiros | 0 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 39 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 64   |

Ações que compõe a estratégia

Esta estratégia conta com um sensível aporte de estímulos do governo, mas é muito sensível quanto ao grau de segurança dos produtores, uma vez que exige uma mudança extremamente grande no sistema de produção.

A estratégia 5 não conta com o apoio técnico direto do governo, mas parte do princípio de que o comitê da microbacia consegue um grau de conscientização

tão bom que os produtores renunciam à parte de suas rendas, para pagar os serviços de apoio técnico.

TABELA 6. 13. Seleção de atividades da estratégia 5

| Áreas de decisão            | Sub-áreas                   | Ações   |
|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Área de produção            | Tecnologia                  | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 17 <input checked="" type="checkbox"/> 18 <input checked="" type="checkbox"/> 19 <input checked="" type="checkbox"/> 20 <input checked="" type="checkbox"/> 21 <input checked="" type="checkbox"/> 22 <input checked="" type="checkbox"/> 23 44 49 50<br>51 53 56 58 <input checked="" type="checkbox"/> 63   |
|                             | Atividades                  | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 40  |
|                             | Sistema de condução         | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 12 13   |
| Área comercial              | Organização                 | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input checked="" type="checkbox"/> 7   |
|                             | Agregação de valor          | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 8   |
| Área de Bem-estar           | Saúde                       | <input checked="" type="checkbox"/> 0 34 35   |
| Área comunitária            | Infra-estrutura             | 0 24 27 28 29   |
|                             | Ação comunit.               | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 16 26 33 <input checked="" type="checkbox"/> 37 52 54 55  |
| Área de apoio institucional | Serviços                    | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 9 <input checked="" type="checkbox"/> 10 <input checked="" type="checkbox"/> 11 14 <input checked="" type="checkbox"/> 25 30 31 32 36 <input checked="" type="checkbox"/> 38<br><input checked="" type="checkbox"/> 42 43 <input checked="" type="checkbox"/> 45 46 47 48 <input checked="" type="checkbox"/> 57 <input checked="" type="checkbox"/> 59 <input checked="" type="checkbox"/> 60 62 |
|                             | Aporte recursos financeiros | 0 <input checked="" type="checkbox"/> 15 <input checked="" type="checkbox"/> 39 <input checked="" type="checkbox"/> 41 61 64  |

Ações que compõe a estratégia

Nesta estratégia, há uma redução das ações na área da saúde e daquelas ações mais educativas. A atuação técnica é estritamente voltada para áreas de resultados imediatos. Cabe ao governo, unicamente, a função de fiscalizar os padrões de qualidade, fazer pesquisa e profissionalização, e alocar recursos para viabilizar um projeto comercial.

A estratégia 6 procura integrar ações governamentais com ações privadas. Basicamente, o governo cederia uma equipe básica de um Técnico Agrícola e uma Extensionista Social, enquanto os agricultores custeariam um Engenheiro Agrônomo.

TABELA 6. 14. Seleção das ações que compõe a estratégia 6.

| Áreas de decisão            | Sub-áreas                   | Ações  |
|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Área de produção            | Tecnologia                  | 0 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/> 50<br>51 53 56 58 <input type="checkbox"/> 63   |
|                             | Atividades                  | 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 40   |
|                             | Sistema de condução         | 0 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13  |
| Área comercial              | Organização                 | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7   |
|                             | Agregação de valor          | 0 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 8  |
| Área de Bem-estar           | Saúde                       | 0 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35  |
| Área comunitária            | Infra-estrutura             | 0 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29  |
|                             | Ação comunit.               | 0 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 33 <input type="checkbox"/> 37 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 54 55   |
| Área de apoio institucional | Serviços                    | 0 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 38<br>42 <input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 48 57 <input type="checkbox"/> 59 60 <input type="checkbox"/> 62 |
|                             | Aporte recursos financeiros | 0 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 39 41 61 64   |

Ações que compõe a estratégia

Desta forma, caberia ao governo o conjunto de ações mais voltadas para educação, ações técnicas básicas, tanto na área de produção, como na de bem-estar, enquanto que, de forma privada, os agricultores resolveriam o problema comercial. Esta proposta é semelhante à estratégia 3, com exceção da redução de renda gerada pelo pagamento de um profissional.

A composição das estratégias pode obedecer aos mais diversos critérios. O que se visa mostrar nesta passagem é a versatilidade do MCDA para gerar e avaliar ações de forma isolada ou combinadas. Com a criação das estratégias, pode-se proceder à avaliação.

### 6.3 A AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS

Definidas as estratégias, faz-se uma análise das mesmas com o objetivo de verificar a performance de cada uma nas duas áreas de interesse do problema: privado e social. De forma ideal, todas as ações não competidoras entre si poderiam ser implementadas, sendo que, neste caso, está-se trabalhando sem restrições. Mas, de forma realista, é preciso ter presente o limite de recursos. Por esta razão, analisa-se 6 estratégias selecionadas.

#### 6.3.1 A Estratégia 1

Esta estratégia trabalha num limite extremo de apenas contar com uma pequena contribuição governamental, e de o programa de microbacias poder alocar apenas um técnico agrícola para a área. As ações selecionadas poderiam sofrer algumas trocas, mas, em geral, estão baseadas na atual orientação do programa, sendo este, voltado para o problema tecnológico. Assim mesmo, a metodologia permitiria que se fizesse inúmeras simulações para que este técnico incentivasse outras ações em lugar das selecionadas ou até mesmo além das selecionadas.

Para o leitor deste trabalho, deve-se lembrar que o parâmetro de comparação sempre são os mapas do modelo geral da equação de valor (figura 6.3 e 6.5) e dos perfis de impacto (figura 6.4 e 6.6) da situação 'status quo' apresentados

anteriormente. Lembra-se ainda, que há dois parâmetros de avaliação em questão: o da pontuação local, em cada PVF, e o da pontuação global, em cada área de interesse onde estão consideradas as taxas de compensação ( $w$ ) dos PVFs. A tabela 6.7 mostra quais as ações que impactam em um PVF.

Primeiramente, apresenta-se o cálculo da pontuação, tanto local, como global, para a seguir, apresentar-se o perfil de impacto global de antes e depois da implementação da estratégia. No cálculo, apresenta-se as taxas de compensação dos PVFs em um tamanho de letra maior do que os impactos e as outras taxas.

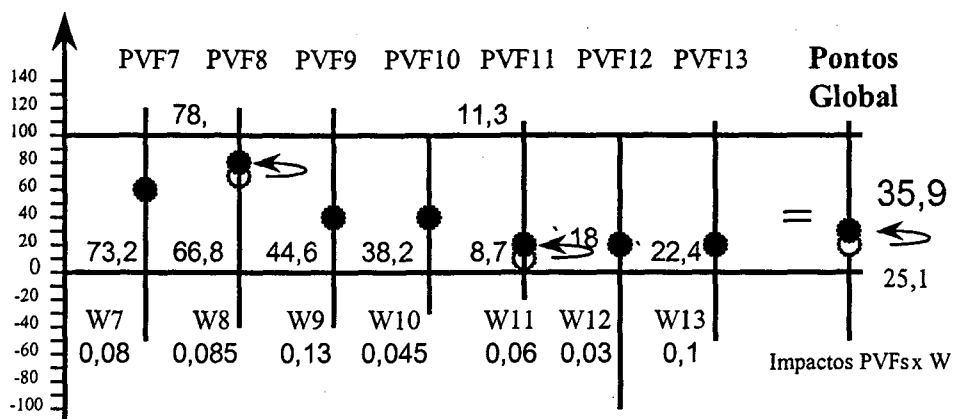
### Área de interesse privada

O impacto das ações selecionadas dá-se da forma mostrada na tabela 6.15, apresentada a seguir.

TABELA 6. 15. O impacto das ações da estratégia 1 na área privada

| <i>PVF com impactos</i>                 | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>             | <i>Mudança nível</i> | <i>Impacto local</i> |
|---|------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| PVF1 -Tecnologia                        | PVE1.1     | 18,17                    | N2 para N8           | 0 para 173           |
|   | PVE1.2     | 19,20,21,22, 23          | N1 para N2           | -62 para -44         |
|   | PVE1.3     | 17                       | Entre N2 e N5        | 0 para 55            |
|   | PVE1.4     | 20                       | N5 para N8           | 42 para 100          |
| PVF2 - Uso da terra                     | PVE2.1     | 15,17                    | N3 para N5           | 0 para 75            |
|   | PVE2.3     | 17                       | N1 para N4           | 0 para 100           |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra | PVE3.3.1   | 25                       | N2 para N4           | 0 para 62            |
| PVF6 - Crescimento contínuo             | PVE6.1     | 15,17                    | Entre N2 e N3        | De 50 para 62        |
|   | PVE6.2     | 15,17,18,19, 20,21,22,23 | Entre N2 e N3        | De 0 a 13            |
| PVF8 - Sobrevivência familiar           | PVE8.3     | 38                       | Entre N3 e N4        | De 50 para 75        |
| PVF11 - Facilidades comunitárias        | PVE11.1.2  | 25                       | N4 para N6           | 33 para 48           |





É possível observar que esta estratégia gera os maiores impactos nos: PVF1 – Tecnologia, e PVF2 - Uso da Terra. Gera menores impactos nos: PVF3 - Eficiência no Uso da Mão-de-obra; no PVF6 - Crescimento contínuo; no PVF8- Sobrevivência familiar; e no PVF11 - Facilidades comunitárias. Apesar de modestos, estes impactos causam uma melhoria de 10,8 pontos globais.

### Área de interesse social

Verifica-se, agora, como estas ações da estratégia impactam na área de interesse social do problema da microbacia. Inicialmente, observa-se, na tabela 6.16 as mudanças causadas nos impactos.

TABELA 6. 16. O impacto das ações da estratégia 1 na área social

| <i>PVF com impactos</i>                             | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>   | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto</i> |
|---|------------|----------------|-------------------------|----------------|
| PVF14 - Uso dos recursos solo e água                | PVE14.1    | 17,18          | N2 para N3              | 0 para 57      |
| PVF15- Desmatamento                                 | PVE15.1.1  | 15             | Entre N3 e N4           | 44 para 55     |
|   | PVE15.1.2  | 15,17          | Entre N3 e N4           | 44 para 66     |
| PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos | PVE17.1.1  | 19,20,21,22,23 | N1 para N2              | -11 para 0     |

|  |           |                    |               |              |
|--|-----------|--------------------|---------------|--------------|
|  | PVE17.2.1 | 19, 20, 21, 22, 23 | N1 para N2    | -40 para 0   |
|  | PVE17.2.2 | 19,20,21,22, 23    | N1 para N2    | -60 para 0   |
| PVF18 - Cumprimento das normas de adequação produto /cultura | PVE18.1.2 | 25                 | Entre N1 e N2 | -50 para -25 |
| PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos               | PVE19.1.2 | 19,20,21,22,23     | Entre N1 e N2 | 0 para 25    |
|  | PVE19.2.1 | 19,20,21,22,23 ,25 | De N1 para N2 | 0 para 57    |
|  | PVE19.2.2 | 19,20,21,22,23     | De N1 para N2 | -50 para 0   |
|  | PVE19.3.1 | 19,20,21,22,23 ,25 | De N1 para N2 | -50 para 0   |
|  | PVE19.3.2 | 19,20,21,22,23 ,25 | Entre N3 e N4 | 71 para 81   |
| PVF20- Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos     | PVE20.1.1 | 19,20,21,22,23     | De N1 para N2 | 0 para 20    |
|  | PVE20.1.2 | 19,20,21,22,23     | N1 para N2    | -11 para 0   |
|  | PVE20.2   | 19,20,21,22,23     | N1 para N2    | -31 para 0   |
|  | PVE20.3   | 25, 52             | N3 para N4    | 33 para 67   |
| PVF21 - Riscos de poluição por adubos                        | PVE21.2   | 17, 18             | N4 para N7    | 22 para 100  |

### 6.3.1.2 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 1 na Área Social

É usada novamente a equação geral do modelo de valor para mostrar o valor dos impactos desta estratégia.

Pode-se também visualizar, na figura 6.39, os impactos que a estratégia 1 tem sobre a área social.

Apresenta-se o modelo geral da equação de valor, como segue:



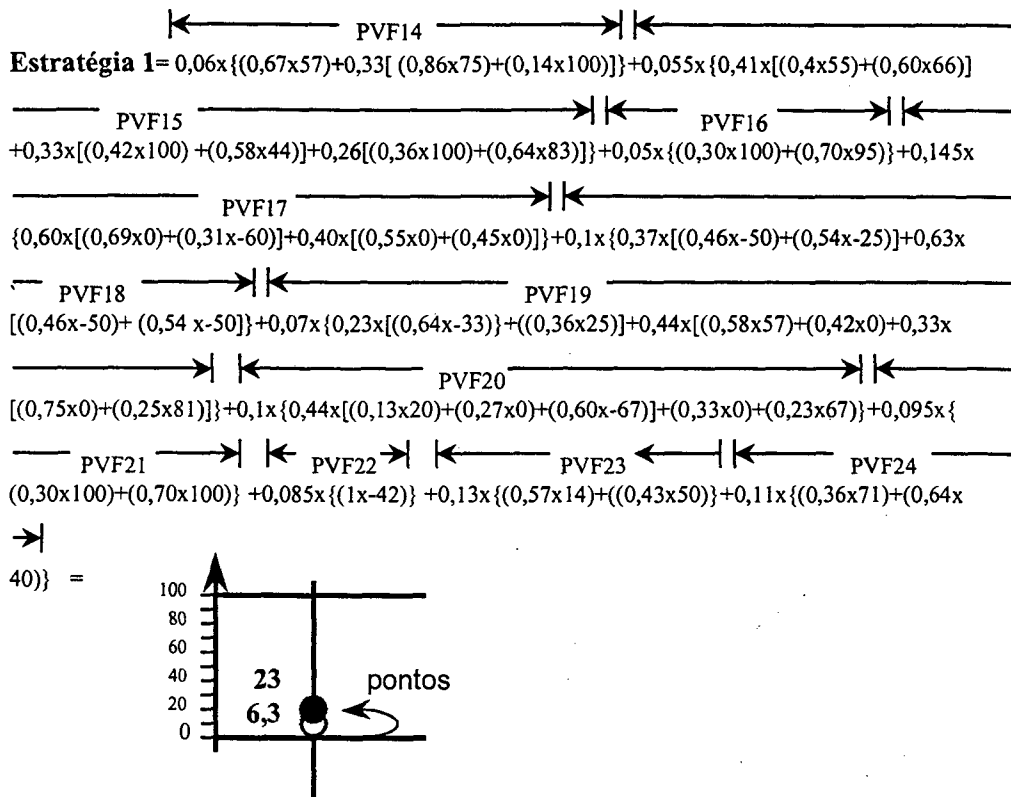
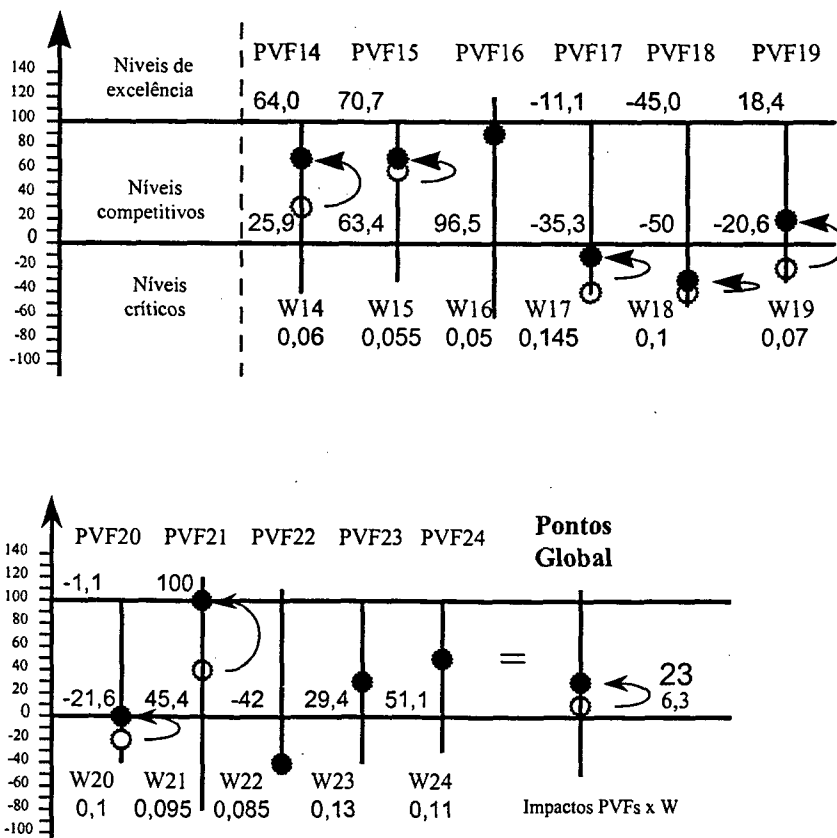


FIGURA 6. 39. Impactos globais da estrat\u00e9gia 1 na \u00e1rea de interesse social

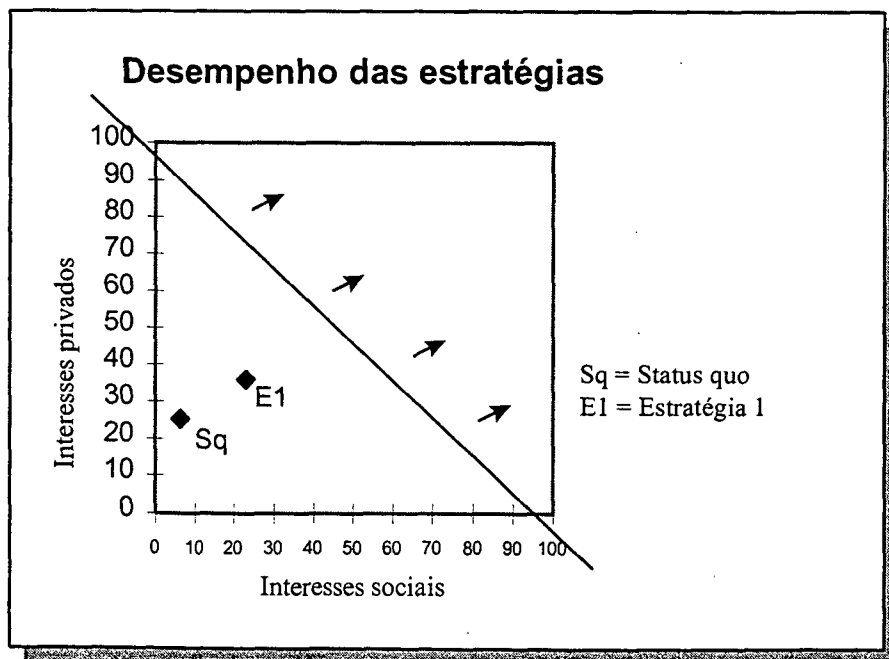


Observa-se que a estratégia 1 muda a pontuação global, na área de interesse social, de 6,3 para 23 pontos. Os maiores impactos acontecem sobre os: PVF14 – Uso de recursos solo e água e PVF21- Riscos de poluição por adubos. Mas, há impactos menores sobre os: PVF15, PVF17, PVF18, PVF19 e PVF20. Observa-se, portanto, que o enfoque em algumas tecnologias é capaz de gerar um impacto na área de interesse social, mas talvez não suficiente para mudar significativamente.

### 6.3.1.3 Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 1

Como as mesmas ações causam impactos em duas áreas diferentes, que tem atores diferentes e, portanto, funções de valor diferentes, pode-se estabelecer uma negociação entre os dois grupos de atores. A negociação significa concessões que cada lado pode fazer, para em troca, melhorar o valor da sua função. Para estabelecer este tipo de negociação, é importante verificar como se encontra o equacionamento dos objetivos e dos valores de cada lado, com a proposta da estratégia 1. (Ver figura 6.40).

FIGURA 6. 40. Gráfico da situação das funções de valor com a estratégia 1




O gráfico mostra como fica o equacionamento dos objetivos de cada grupo de atores, tanto na situação atual Sq, quanto após a implantação da estratégia 1. Observa-se que a fronteira da eficiência move-se na direção das flechas e que há sensíveis ganhos a serem feitos até que se alcancem plenamente os objetivos dos atores dos dois lados. A estratégia 1 melhora o alcance dos objetivos dos dois lados, mas continua a manter a tendência do grau de desnível do 'Status quo'. Enquanto a função de valor dos interesses privados moveu-se de 25,12 para 35,9 pontos, a função de valor dos interesse sociais moveu-se de 6,3 para 23 pontos.

Tendo em mente a possibilidade de negociação, será analisada a estratégia 2, onde se espera que os interesses privados concedam uma chance maior aos atores do grupo dos interesses sociais. Esta estratégia inclui ações mais veementes sobre questões de saneamento rural, saúde dos agricultores, liderança e bem-estar.

### 6.3.2 A Estratégia 2

Nesta estratégia, amplia-se o apoio governamental colocando-se um Técnico Agrícola e uma Extensionista Social em um programa de 5 anos de ação. Para entender quais são as ações implementadas, o leitor deve, inicialmente, reportar-se à tabela 6.10, onde estas foram definidas. Analisa-se, para cada área, os impactos desta estratégia.

 Área de interesse privada

O impacto das ações selecionadas dá-se da forma mostrada na tabela 6.17.

TABELA 6. 17. Impactos das ações da estratégia 2

| <i>PVF com impactos</i> | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>       | <i>Mudança nível</i> | <i>Impacto local</i> |
|-------------------------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| PVF1 -Tecnologia        | PVE1.1     | 18,17              | N2 para N8           | 0 para 173           |
|                         | PVE1.2     | 19,20,21,22,<br>23 | N1 para N2           | -62 para -44         |

|  |           |                          |               |                 |
|--|-----------|--------------------------|---------------|-----------------|
|  | PVE1.3    | 17                       | N2 para N5    | 0 para 55       |
|  | PVE1.4    | 20                       | N5 para N8    | 42 para 100     |
| PVF2 - Uso da terra                        | PVE2.1    | 15,17                    | N3 para N5    | 0 para 75       |
|  | PVE2.3    | 17                       | N1 para N4    | 0 para 100      |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra    | PVE3.2    | 59,60                    | N4 para N1    | 38 para -15     |
|  | PVE3.3.1  | 25, 30, 60               | N2 para N4    | 0 para 62       |
| PVF6 - Crescimento contínuo                | PVE6.1    | 15,17                    | Entre N2 e N3 | 50 para 62      |
|  | PVE6.2    | 15,17,18,19, 20,21,22,23 | Entre N2 e N3 | De 0 a 13       |
|  | PVE6.3    | 25,28,29,35, 36, 59, 60  | Entre N3 e N4 | De 60 para 80   |
| PVF8 - Sobrevivência familiar              | PVE8.2    | 59,60                    | Entre N3 e N4 | De 71 para 75   |
|  | PVE8.3    | 38                       | Entre N3 e N4 | De 50 para 75   |
| PVF9 - Saúde                               | PVE9.1.3  | 34                       | N2 para N8    | De -19 para 112 |
|  | PVE9.1.4  | 35,36,48                 | N6 para N9    | De 38 para 128  |
| PVF11 - Facilidades comunitárias           | PVE11.1.2 | 25,59,60                 | N4 para N7    | De 33 para 89   |
|  | PVE11.2   | 28,29                    | N1 para N2    | De 0 para 44    |
| PVF12 - Defesa dos interesses comunitários | PVE12.1   | 30                       | N1 para N4    | de 0 para 75    |

### 6.3.2.1 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 2 Na Área Privada

Usando novamente a equação geral do modelo de valor, apresenta-se o valor dos impactos desta estratégia.

A seguir, transforma-se os resultados em valores de impacto global por PVF da área privada, com o objetivo de visualizar graficamente as mudanças provocadas na situação do 'status quo'. (Ver figura 6.41)

Segue a equação geral do modelo de valor para a estratégia 2:

$$\begin{aligned}
 \text{Estratégia 2} = & 0,04x\{(0,28x173)+(0,21x-44)+(0,12x55)+(0,17x100)+0,22[(0,45x82)+(0,55x46)]\} + 0,07x\{ \\
 & (0,31x75)+(0,16x0)+(0,53x100)\} + 0,05x\{0,07x[(0,67x100)+(0,33x100)]+(0,5x-15)+0,43x[(0,55x62)+(0,45x \\
 & 100)]\} + 0,12x\{(0,18x10)+(0,21x-41)+0,32x[(0,24x44)+(0,18x0)+(0,32x-80)+(0,26x18)]+0,29x[(0,58x-43)+ \\
 & (0,42x0)]\} + 0,1x\{(0,35x-75)+(0,41x0)+(0,24x83)\} + 0,09x\{(0,36x62)+(0,4x13)+(0,24x80)\} + 0,08x\{(0,31x \\
 & 100)+(0,43x56)+(0,26x70)\} + 0,085x\{(0,35x86)+(0,2x75)+(0,45x75)\} + 0,13x\{0,75x[(0,22x71)+(0,19x44) \\
 & +(0,31x112)+(0,28x128)]+0,25x[(0,19x100)+(0,48x100)+(0,33x77)]\} + 0,045x\{0,33x[(0,55x92)+(0,45x83)] \\
 & +0,48x[(0,32x0)+(0,28x0)+(0,4x60)]+0,19x[(0,42x50)+(0,58x-57)]\} + 0,06x\{0,54x[(0,19x0)+(0,32x89)+ \\
 & (0,26x60)+(0,23x-43)]+(0,46x44)\} + 0,03x\{(0,55x75)+(0,45x40)\} + 0,10x\{(0,48x0)+0,24x70)+(0,28x20)\} =
 \end{aligned}$$

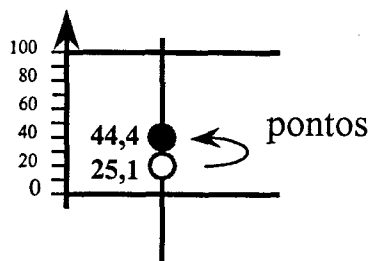
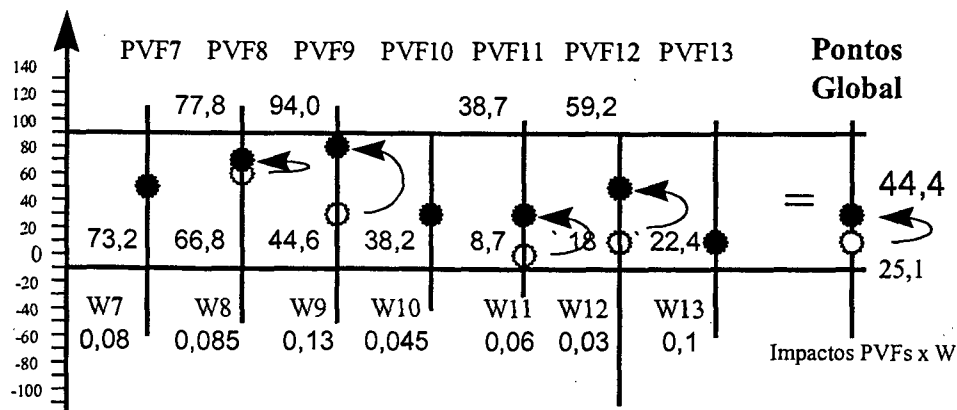
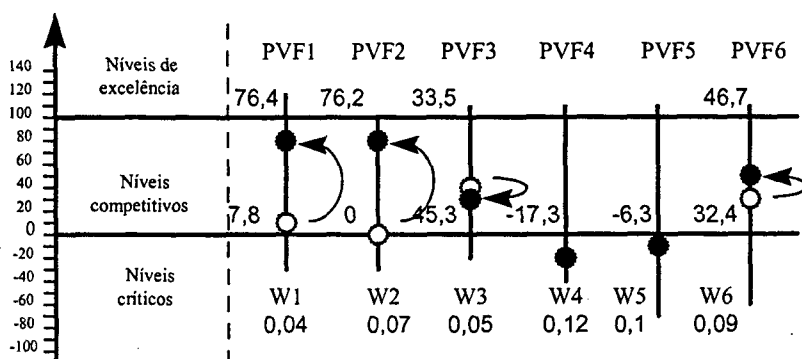


FIGURA 6. 41. Impactos da estratégia 2 sobre a área de interesse privada





Esta estratégia provoca os maiores impactos nos: PVF1 - Tecnologia; PVF2 - Uso da terra; e PVF9 - Saúde. Causa ainda impactos menores nos: PVF6 - Crescimento contínuo; PVF8 - Sobrevivência familiar; PVF11 - Facilidades comuns; e PVF12 - Defesa dos interesses comuns. No PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra, a estratégia 2 gera uma pequena diminuição da pontuação pelo impacto das ações 59 e 60. Estes impactos da estratégia 2 geram um incremento da pontuação na área de interesse privada, em relação à situação do 'status quo', de  $44,408 - 25,15 = 19,258$  pontos.

### Área de interesse social

Verifica-se agora, como estas ações da estratégia 2 impactam na área de interesse social do problema da microbacia. Inicialmente, observam-se, na tabela 6.18, as mudanças causadas nos impactos.

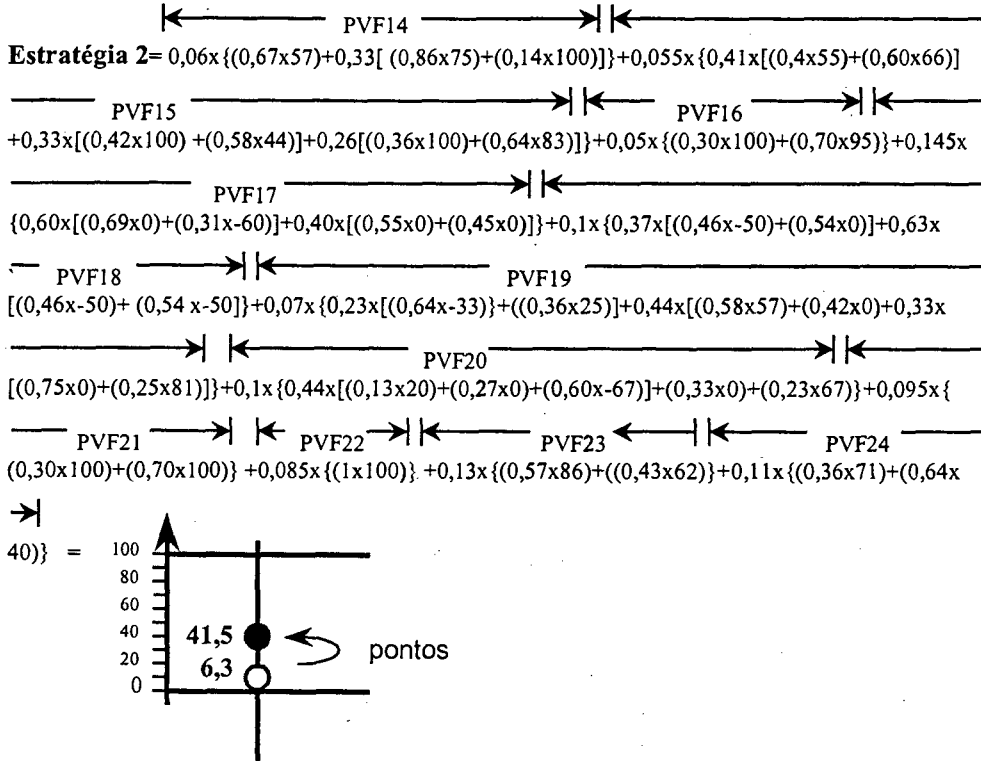
TABELA 6. 18. O impacto das ações da estratégia 2 na área social

| <i>PVF com impactos</i>              | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>   | <i>Mudança nível</i> | <i>Impacto</i> |
|--------------------------------------|------------|----------------|----------------------|----------------|
| PVF14 - Uso dos recursos solo e água | PVE14.1    | 17,18          | N2 para N4           | 0 para 57      |
| PVF15 - Desmatamento                 | PVE15.1.1  | 15             | Entre N3 e N4        | 44 para 55     |
|                                      | PVE15.1.2  | 15,17          | Entre N3 e N4        | 44 para 66     |
| PVF17 - Riscos ao                    | PVE17.1.1  | 19,20,21,22,23 | N1 para N2           | -11 para 0     |

|  |           |                     |               |              |
|--|-----------|---------------------|---------------|--------------|
| agricultor por uso de agrotóxicos                          |           |                     |               |              |
|  | PVE17.2.1 | 19, 20, 21, 22, 23  | N1 para N2    | -40 para 0   |
|  | PVE17.2.2 | 19,20, 21,22, 23    | N1 para N2    | -60 para 0   |
| PVF18 - Cumprimento da norma de adequação produto/ cultura | PVE18.1.2 | 25, 59, 60          | N1 para N2    | -50 para 0   |
| PVE19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos             | PVE19.1.2 | 19,20,21,22,23      | Entre N1 e N2 | 0 para 25    |
|  | PVE19.2.1 | 19,20,21,22,23,25   | N1 para N2    | 0 para 57    |
|  | PVE19.2.2 | 19,20,21,22,23      | N1 para N2    | -50 para 0   |
|  | PVE19.3.1 | 19,20,21,22, 23,25  | N1 para N2    | -50 para 0   |
|  | PVE19.3.2 | 19,20,21,22, 23, 25 | Entre N3 e N4 | 71 para 81   |
| PVF20 - Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos  | PVE20.1.1 | 19,20,21,22,23      | N1 para N2    | 0 para 20    |
|  | PVE20.1.2 | 19,20,21,22,23      | N1 para N2    | -11 para 0   |
|  | PVE20.2   | 19,20,21,22,23      | N1 para N2    | -31 para 0   |
|  | PVE20.3   | 25, 52              | N3 para N4    | 33 para 67   |
| PVF21 - Riscos de poluição por adubos                      | PVE21.2   | 17, 18              | N4 para N7    | 22 para 100  |
| PVF22 - Poluição de despejos orgânicos                     | PVE22.1   | 34                  | N1 para N8    | -42 para 100 |
| PVF23 - Custos à futura geração                            | PVE23.1   | 59,60               | N4 para N6    | 14 para 86   |
|  | PVE23.2   | 15,25,28,29,59 60   | Entre N3 e N4 | 50 para 62   |

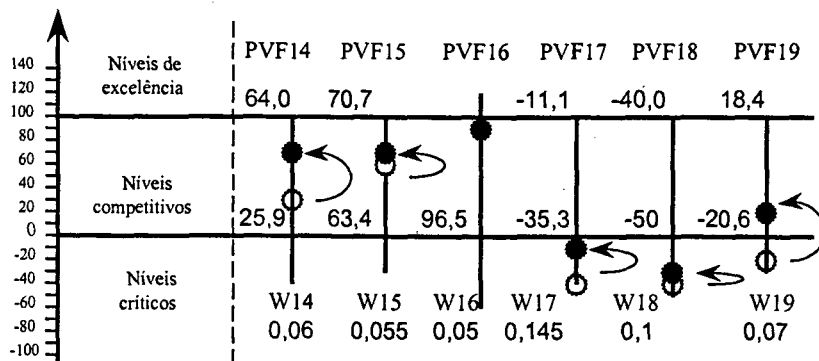
### 6.3.2.2 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 2 na Área Social

Usando-se, novamente, a equação geral do modelo de valor, apresenta-se o valor dos impactos desta estratégia:

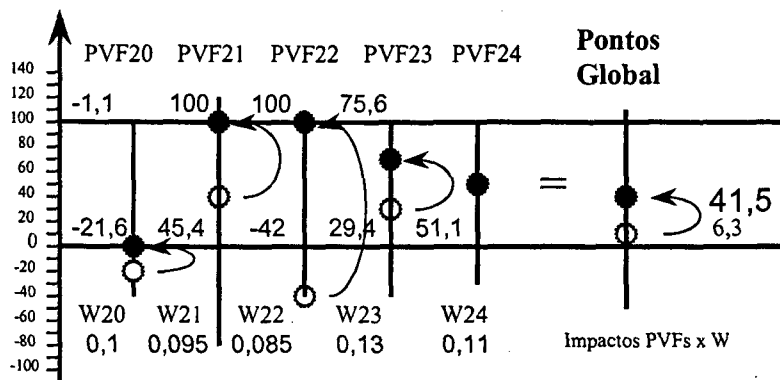


O gráfico da figura 6.42 mostra o perfil dos impactos e o valor global dos mesmos permitindo que se visualize as mudanças causadas, na área social, pela estratégia 2.

FIGURA 6. 42. Perfil dos impactos da estratégia 2 na área social







Os impactos mais significativos desta estratégia acontecem nos PVFs: PVF14 - Uso de recursos solo e água; PVF21 - Riscos de poluição por adubos; e PVF22 - Poluição por despejos orgânicos. Por sua vez, acontecem pequenas melhorias nos seguintes PVFs: PVF15 - Desmatamento; PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos; PVF18 - Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos; PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos; PVF20 - Risco de agressão por permanência de agrotóxicos; e PVF23 - Custos à futura geração agrícola. A melhoria global desta estratégia na área de interesse social é de  $41,5 - 6,3 = 35,2$  pontos.

### 6.3.2.3 Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 2

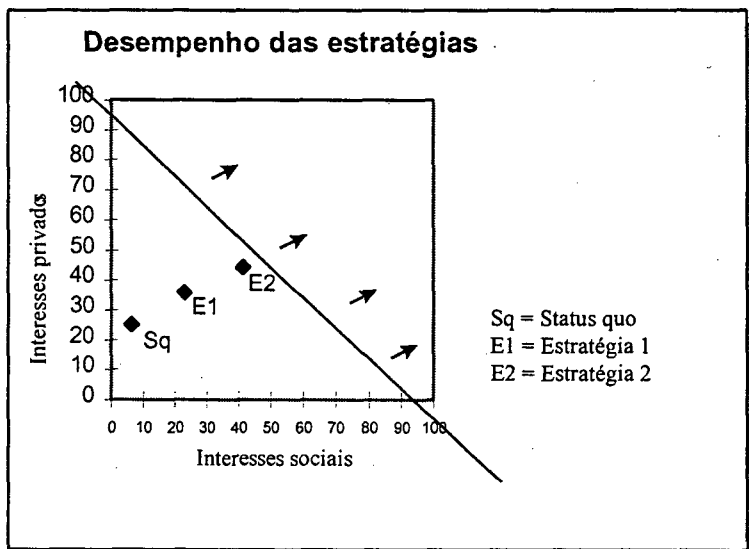
Esta estratégia melhora o alcance dos objetivos privados e sociais dos atores envolvidos na microbacia. Pode-se observar esta melhoria na figura 6.43, a ser apresentada. Nesta figura, está também a estratégia 1 e o 'status quo'.

A estratégia 2, efetivamente, agrega mais no campo dos interesses sociais do que dos interesses privados. É fácil concluir que isto se deve, unicamente, ao fato de não terem sido agregadas muitas novas ações que exigem a presença do técnico, uma vez que este é o mesmo da estratégia 1. Por outro lado, ao incluir-se a ação da Extensionista, esta passa a apoiar as ações que tem mais impactos sociais.

Também deve ser ressaltado que, nesta estratégia, o governo aloca apenas uma equipe técnica básica. Ocorrem algumas melhorias no Posto de Saúde, com

Agente de Saúde, e melhorias na Educação, que é de competência municipal. Portanto, as melhorias nas propriedades rurais, que tem impacto social (esgoto, lixo e esterqueira), terão que ser feitas com exclusiva poupança dos agricultores. É neste ponto que os agricultores estão fazendo concessões aos atores sociais urbanos, fazendo investimentos que reduzem a poluição das águas, sem aparentemente melhorarem os seus ganhos.

FIGURA 6. 43. Gráfico da análise conjunta das estratégias



Esta estratégia coloca, portanto, ênfase nas melhorias sociais (41,5 - 23 pontos = 18,5 pontos), mas coloca poucos ganhos na área privada (44,4 - 35,9 = 8,5 pontos). Assim mesmo, atinge-se um certo equilíbrio entre a função de valor privada (44,4 pontos), e a função de valor social (41,5 pontos). Mas, como os objetivos, tanto privados, como sociais, estão longe da fronteira da eficiência, precisa-se buscar mais concessões dos dois lados. Talvez, isto seja possível na estratégia 3.

### 6.3.3 Estratégia 3

A estratégia 3 coloca uma forte ênfase nas concessões dos atores sociais aos atores privados. Em primeiro lugar, multiplicam-se os recursos para a Extensão Rural por 2,65, o que permite que seja alocado mais um Engenheiro Agrônomo para a

assistência técnica. Cria-se um fundo, sobre produtos agropecuários, destinado para os investimentos que possam abater a poluição gerada pela produção. Concede-se financiamento especial para organizar a comercialização e a produção.

As novas ações na área privada centram-se sobre a organização comercial, a qualidade dos produtos, a agregação de valor e uma efetiva ação sobre a redução do uso de agrotóxicos. Com as concessões dadas pela sociedade, os atores privados dão, em troca, uma série de melhorias ambientais que podem trazer sensíveis ganhos nos objetivos sociais.

### Área de interesse privada

Os impactos das ações selecionadas para a estratégia 3 sobre a área de interesse privada estão descritos na tabela 6.19.

TABELA 6. 19. Impactos das ações da estratégia 3 sobre a área privada

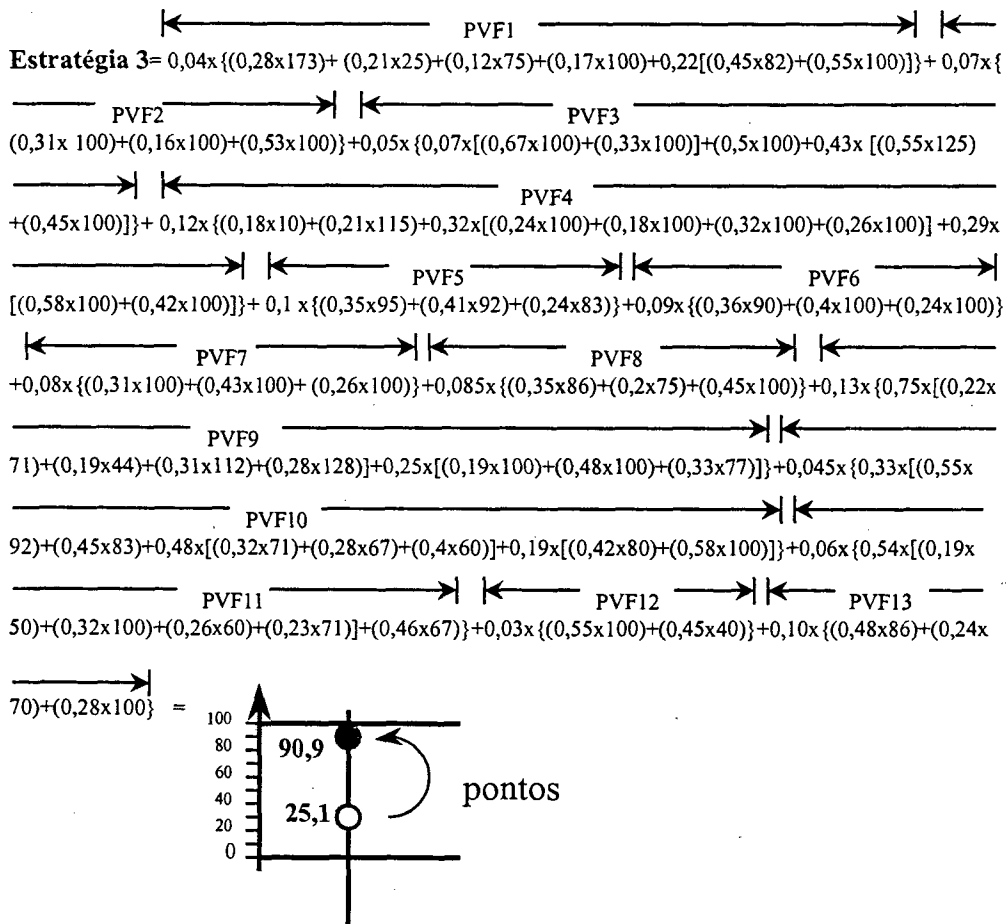
| <i>PVF com impactos</i>                 | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>                 | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto local</i> |
|---|------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PVF1 -Tecnologia                        | PVE1.1     | 18,17                        | N2 para N8              | 0 para 173           |
|   | PVE1.2     | 10, 11, 12, 19, 20, 21,22,23 | N1 para N4              | -62 para 25          |
|   | PVE1.3     | 12,17                        | N2 para N5              | 0 para 75            |
|   | PVE1.4     | 20                           | N5 para N8              | 42 para 100          |
|   | PVE1.5.2   | 2                            | N2 para N4              | 46 para 100          |
| PVF2 - Uso da terra                     | PVE2.1     | 12,15,17, (-54)              | N3 para N5              | 0 para 100           |
|   | PVE2.2     | 16                           | N2 para N4              | 0 para 100           |
|   | PVE2.3     | 17                           | N1 para N4              | 0 para 100           |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra | PVE3.2     | 59,60 (-)<br>2,3,4,12 (+)    | N4 para N6              | 38 para 100          |
|   | PVE3.3.1   | 10, 25, 30, 31, 32, 45, 60   | N2 para N6              | 0 para 125           |
| PVF4 – Organiza-                        | PVE4.2     | 1,2                          | N1 para N9              | -41 para 115         |

|   |           |  |               |                |
|---|-----------|--|---------------|----------------|
| ção comercial                             |           |  |               |                |
|   | PVE4.3.1  | 7  | N3 para N4    | 44 para 100    |
|   | PVE4.3.2  | 5  | N1 para N8    | 0 para 100     |
|   | PVE4.3.3  | 6  | N1 para N7    | -80 para 100   |
|   | PVE4.3.4  | 2,12   | N3 para N6    | 18 para 100    |
|   | PVE4.4.1  | 3  | N1 para N4    | -43 para 100   |
|   | PVE4.4.2  | 4  | N1 para N3    | 0 para 100     |
| PVF5 - Qualidade do produto               | PVE5.1    | 3, 8   | N1 para N7    | -75 para 95    |
|   | PVE5.2    | 9,10,11,12,14  | N3 para N5    | 0 para 92      |
| PVF6 - Crescimento contínuo               | PVE6.1    | 15,17,39,64  | Entre N2 e N4 | 50 para 90     |
|   | PVE6.2    | 1,2,3,4,5,6,7,<br>12,14,15,17,18,<br>19,20,21,22,<br>23,37,39,40,<br>63,64 | N3 a N6       | 0 para 100     |
|   | PVE6.3    | 25,28,29,31,<br>32,33,35,36,45,<br>59,60                                   | N3 para N4    | De 60 para 100 |
| PVF7 - Segurança financeira e patrimonial | PVE7.2    | 39   | N3 para N5    | 56 para 100    |
|   | PVE7.3    | 1, 2, 12, 23,<br>40, 63  | N6 para N7    | 70 para 100    |
| PVF8 - Sobrevida familiar                 | PVE8.2    | 59,60  | Entre N3 e N4 | 71 para 75     |
|   | PVE8.3    | 37,38  | N3 para N4    | 50 para 100    |
| PVF9 - Saúde                              | PVE9.1.3  | 34   | N2 para N8    | -19 para 112   |
|   | PVE9.1.4  | 35,36,48   | N6 para N9    | 38 para 128    |
| PVF10 - Conforto                          | PVE10.2.1 | 12   | N1 para N2    | 0 para 71      |
|   | PVE10.2.2 | 1,2,3  | N2 para N3    | 0 para 67      |
|   | PVE10.3.1 | 2,12   | N2 para N3    | 50 para 80     |
|   | PVE10.3.2 | 28,29,33,1,2,<br>3   | N1 para N4    | -57 para 100   |
| PVF11 - Facilidades comunitárias          | PVE11.1.1 | 24   | N2 para N3    | 0 para 50      |
|   | PVE11.1.2 | 25,59,60,61  | N4 para N8    | 33 para 100    |
|   | PVE11.1.4 | 26, 27   | N1 para N3    | -43 para 71    |
|   | PVE11.2   | 28,29  | N1 para N2    | 0 para 67      |

|   |         |        |               |             |
|---|---------|--------|---------------|-------------|
| PVF12 - Defesa de interesses comuns     | PVE12.1 | 30,31  | N2 para N5    | 0 para 100  |
| PVF13 – Abordagem do problema ambiental | PVE13.1 | 14, 32 | Entre N2 e N5 | 0 para 86   |
|   | PVE13.3 | 16, 63 | N3 para N4    | 20 para 100 |

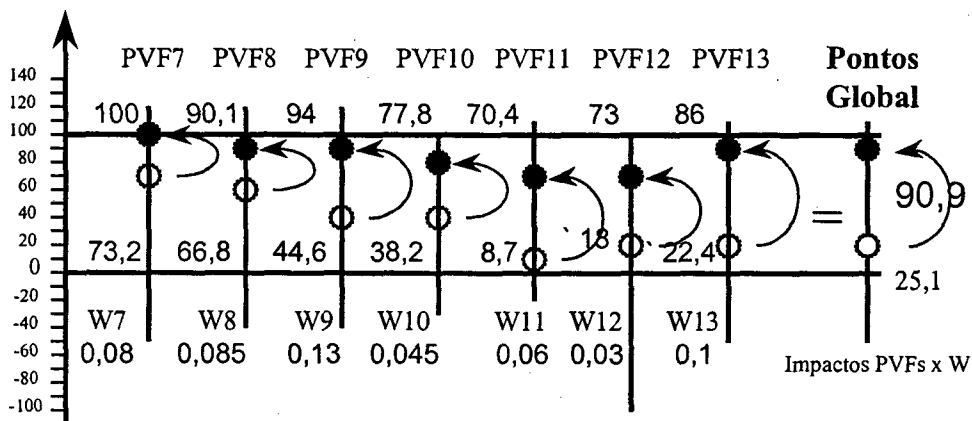
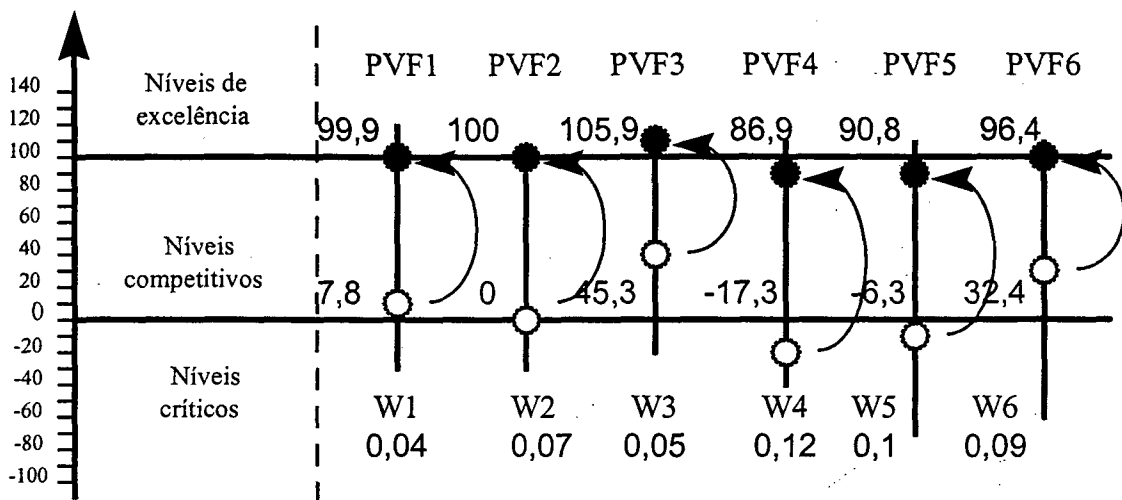
### 6.3.3.1 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 3 na Área Privada

Usando a equação geral do modelo de valor, calcula-se o valor global da estratégia 3, em relação a área de interesse privada.



Transformam-se os dados calculados em um gráfico com os impactos sobre os PVFs da área de interesse privada. Na figura 6.44, é possível visualizar o novo perfil gerado pela estratégia 3.

FIGURA 6. 44. Perfil de impactos da estratégia 3 na área de interesse privada



Verifica-se que a estratégia 3 consegue fazer alterações significativas em todos os PVFs da área privada. A pontuação global muda de 25,1 para 90,9 pontos, o que significa um grau de atingimento bastante significativo dos objetivos dos atores privados. Além de enormes ganhos na área comercial, esta estratégia confere uma boa competitividade aos agricultores da microbacia, porque deixa razoavelmente bem todos os PVFs da área. Resta verificar como esta estratégia impacta na área de interesse social.

A tabela 6.20 apresenta as mudanças de impactos que ocorrem na área de interesse social quando se implementa a estratégia 3.

TABELA 6.20. Tabela de impactos da estratégia 3 na área de interesse social

| <i>PVF com impactos</i>                             | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>                                    | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto</i> |
|---|------------|---|-------------------------|----------------|
| PVF14 - Uso dos recursos solo e água                | PVE14.1    | 12,17, 18, 32, 54, 62                           | N2 para N4              | 0 para 86      |
| PVF15 – Desmatamento                                | PVE15.1.1  | 2, 12, 15, 16, 32, 54, 62                       | N3 para N5              | 44 para 100    |
|   | PVE15.1.2  | 12, 15, 16, 17, 54, 62                          | N3 para N4              | 44 para 89     |
|   | PVE15.2.2  | 32, 62,63                                       | N4 para N5              | 44 para 100    |
| PVF16 – Diminuição de espécies                      | PVE16.2    | 11, 12, 32, 54, 62, 63                          | N7 para N8              | 95 para 100    |
| PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos | PVE17.1.1  | 10,11,12,19, 20,21,22,23, 32                    | N1 para N3              | -11 para 22    |
|   | PVE17.1.2  | 10,32,45,46                                     | N1 para N8              | -60 para 100   |
|   | PVE17.2.1  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 47, 48      | Entre N1 e N4           | -40 para 45    |
|   | PVE17.2.2  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 45, 47 e 48     | N1 para N3              | -60 para 60    |
| PVF18 - Riscos ao consumidor                        | PVE18.1.1  | 9,10,32   | N1 para N3              | -50 para 67    |
|   | PVE18.1.2  | 9, 10, 25 , 32, 59, 60, 61                      | N1 para N3              | -50 para 83    |
|   | PVE18.2.1  | 9,10,14   | N1 para N3              | -50 para 100   |
|   | PVE18.2.2  | 8,9, 10, 14, 32                                 | N1 para N5              | -50 para 83    |
| PVF19 - Riscos à fauna                              | PVE19.1.1  | 10, 11, 12, 16, 32, 45                          | N1 para N3              | -33 para 33    |
|   | PVE19.1.2  | 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 31, 32, 45, | Entre N1 e N3           | 0 para 75      |

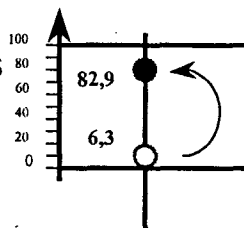
|   |           |   |               |               |
|---|-----------|---|---------------|---------------|
|   |           | 54  |               |               |
|   | PVE19.2.1 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 45, 49                                  | N1 para N3    | 0 para 86     |
|   | PVE19.2.2 | 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 45  | Entre N1 e N3 | -50 para 37   |
|   | PVE19.3.1 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 45, 49                                  | N1 para N3    | -50 para 20   |
|   | PVE19.3.2 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 45, 49                                  | Entre N3 e N4 | 71 para 91    |
| PVF20 - Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos | PVE20.1.1 | 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 32, 49                                       | N1 para N3    | 0 para 40     |
|   | PVE20.1.2 | 9, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 14, 32, 49                                   | Entre N1 e N4 | -11 para 50   |
|   | PVE20.1.3 | 9, 10, 11, 12, 14, 32, 49, 50   | N1 para N3    | -67 para 100  |
|   | PVE20.2   | 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 49, 50                                      | N1 para N3    | -31 para 23   |
|   | PVE20.3   | 10, 25, 30, 31, 32, 45, 46, 50, 52  | N3 para N5    | 33 para 89    |
| PVF21 - Riscos de poluição por adubos                     | PVE21.2   | 12, 17, 18, 54  | N4 para N8    | 22 para 122   |
| PVF22 - Poluição de despejos orgânicos                    | PVE22.1   | 34  | N1 para N8    | - 42 para 100 |
| PVF23 - Custos à futura geração                           | PVE23.1   | 2, 59, 60   | N4 para N7    | 14 para 100   |
|   | PVE23.2   | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 37, 38, 39, 40, 59, 60 | Entre N3 e N4 | 50 para 100   |
| PVF24 - Custos governamentais                             | PVE24.2   | 61  | N3 para N5    | 40 para 100   |



### 6.3.3.2 Cálculo do Valor Global dos Impactos da Estratégia 3 na Área de Interesse Social

A partir dos dados desta tabela, a equação geral do modelo de valor é usada, na área de interesse social, para calcular o valor global da estratégia 3.

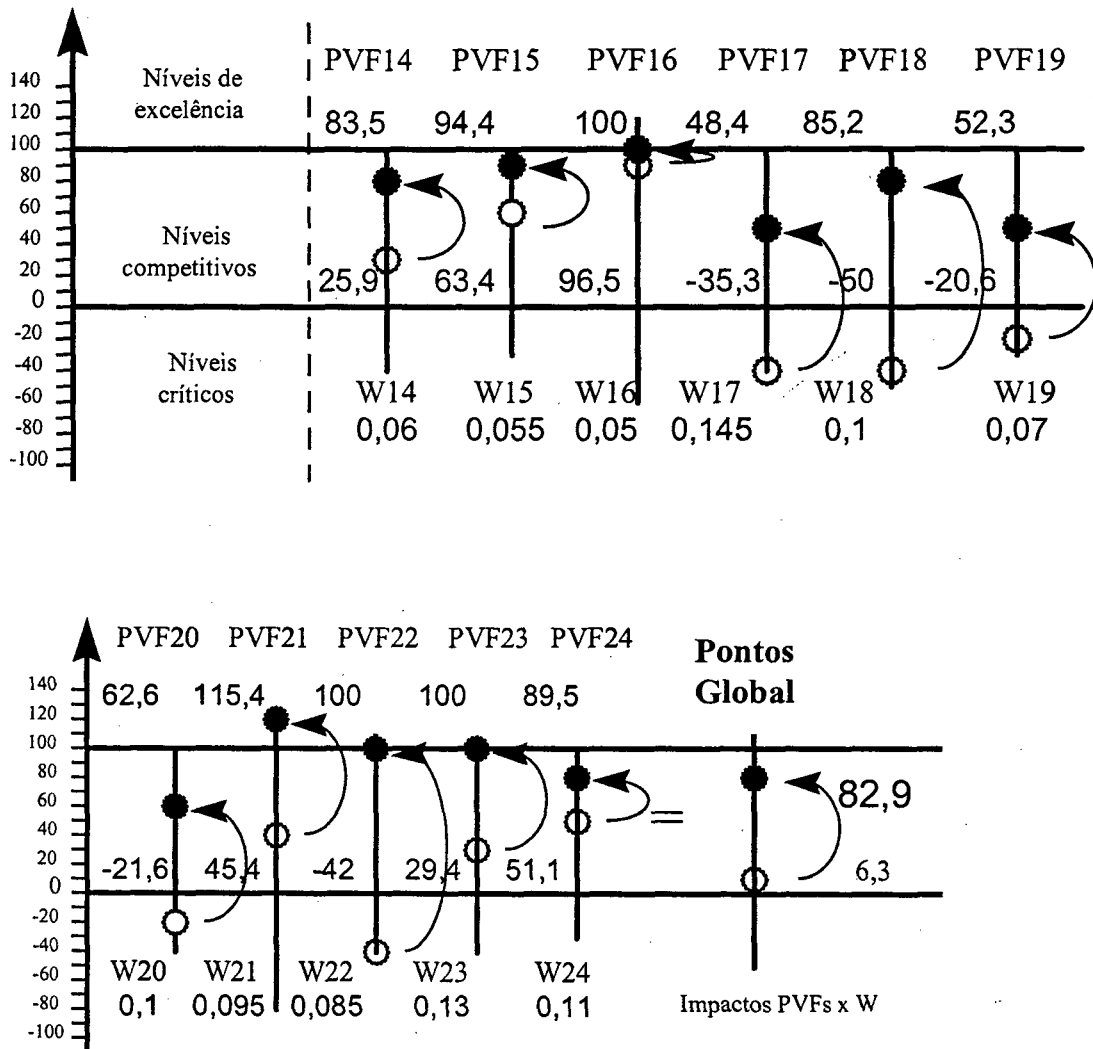
$$\begin{aligned}
 \text{Estratégia 3} = & 0,06x\{(0,67x86)+0,33[(0,86x75)+(0,14x100)]\}+0,055x\{0,41x[(0,4x100)+(0,60x89)] \\
 & +0,33x[(0,42x100)+(0,58x100)]+0,26[(0,36x100)+(0,64x83)]\}+0,05x\{(0,30x100)+(0,70x100)\}+0,145x \\
 & \{0,60x[(0,69x22)+(0,31x100)]+0,40x[(0,55x45)+(0,45x60)]\}+0,1x\{0,37x[(0,46x67)+(0,54x83)]+0,63x \\
 & [(0,46x100)+(0,54x83)]\}+0,07x\{0,23x[(0,64x33)]+[(0,36x75)]\}+0,44x[(0,58x86)+(0,42x37)]+0,33x \\
 & [(0,75x20)+(0,25x91)]\}+0,1x\{0,44x[(0,13x40)+(0,27x50)+(0,60x100)]+(0,33x23)+(0,23x89)\}+0,095x\{ \\
 & (0,30x100)+(0,70x122)\}+0,085x\{(1x100)\}+0,13x\{(0,57x100)+[(0,43x100)]\}+0,11x\{(0,36x71)+(0,64x \\
 & 100)\} = 82,992 \text{ pontos}
 \end{aligned}$$



Esta estratégia também provoca impactos muito positivos sobre a área de interesse social. Em relação ao 'status quo' (6,3 pontos), alcança-se, com esta estratégia, uma pontuação global de 82,9. Há impactos positivos em todos os PVFs. Contudo, alguns PVFs como: PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos; PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos; e PVF20 - Risco de agressão por permanência de agrotóxicos, admitem ainda melhorias, apesar de já estarem em uma faixa competitiva.

Apresenta-se, a seguir, a figura 6.45 com os impactos sobre os PVFs da área social gerados pela estratégia 3.

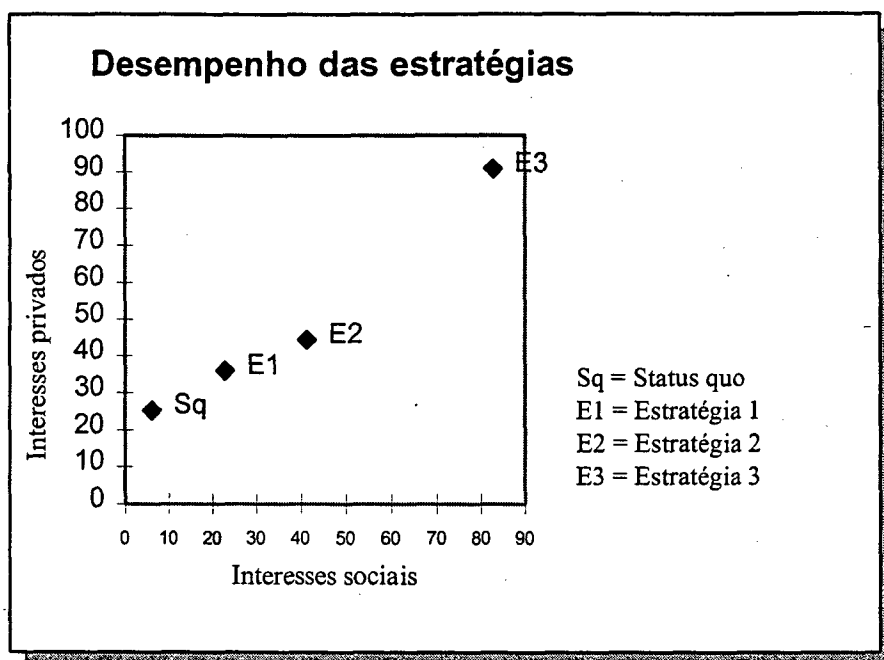
FIGURA 6.45. Perfil de impactos da estratégia 3 sobre a área de interesse social



### 6.3.3.3 Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 3 e de Todas as Estratégias

Como se esperava, a estratégia 3 causa impactos positivos, tanto na área de interesse privada, como na área social. Esta constatação pode ser feita, de forma mais clara, ao observar o gráfico da figura 6.46.

FIGURA 6. 46. Gráfico da análise conjunta das estratégias



As concessões feitas pela sociedade, em termos de mais recursos para assistência técnica, de mais investimentos nas propriedades rurais, de melhor organização comercial e outros, melhoraram sensivelmente o alcance dos objetivos privados. Esta estratégia atinge, na função de valor privada, 90,9 pontos. Isto representa um ganho, em relação à situação do 'Status quo', de  $90,9 - 25,1 = 65,8$  pontos. Sob o ponto de vista social, existe um significativo retorno, uma vez que a estratégia gera, globalmente,  $82,9 - 6,3 = 76,6$  pontos na função de valor social.


Quanto às ações, é preciso destacar que o resultado mais satisfatório desta estratégia na área privada, em relação às outras estratégias, é fruto da implementação de um conjunto de ações capazes de melhorar a comercialização e alguns outros objetivos. Na área comercial, destaca-se a organização comercial e a qualidade do produto. Sob o ponto de vista da qualidade, existe um esforço em melhorar o uso de agrotóxicos. Estes são reduzidos, mas ainda não eliminados. Com a melhoria da diversificação de produtos, com a entrada de cultivos protegidos e com a agregação de valor, a renda dos agricultores sobe e o desempenho geral chega próximo ao nível Bom.

Do lado da sociedade, faz-se um esforço para prover recursos, mas algumas ações do Estado são, definitivamente, delimitatórias do sucesso. Além da pesquisa e da assistência técnica, coloca-se um profundo reordenamento no controle da qualidade dos produtos hortícolas. A atual situação do controle de resíduos de agrotóxicos, nos produtos hortigranjeiros, deixa muito a desejar. Por esta razão, a ação 9 é de extrema importância, porque pode representar um estímulo aos produtores, enquanto que representa o freio necessário para reduzir o uso de agrotóxicos. Enquanto protege os consumidores, faz os agricultores adotarem o receituário agrônômico que, por sua vez, protege mais os consumidores e os próprios agricultores.

A estratégia 3 move o conjunto de soluções para um nível bastante desejável, mas, para os interesses sociais, poder-se-ia reclamar mais algumas concessões da parte dos agricultores, uma vez que, na solução da estratégia 3, continuam prevalecendo os interesses privados sobre os sociais. Verificando os PVFs da área social, observa-se que há melhorias a fazer nos PVFs: PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos; PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos; e PVF20 - Risco de agressão por permanência de agrotóxicos. Para verificar se os agricultores podem fazer estas concessões sem serem prejudicados nos seus objetivos, analisa-se, a seguir, a estratégia 4.

#### *6.3.4 Estratégia 4*

Esta estratégia mantém todas as concessões da sociedade, em matéria de recursos para a microbacia, feitas na estratégia 3, mas propõe uma alteração mais substancial no sistema produtivo dos agricultores esperando, como retorno, menos poluição por agrotóxicos. Apresenta-se, a seguir, o estudo dos impactos desta estratégia sobre a área privada.

 Área privada

Na tabela 6.21, apresenta-se as ações e os respectivos impactos sobre a área privada.

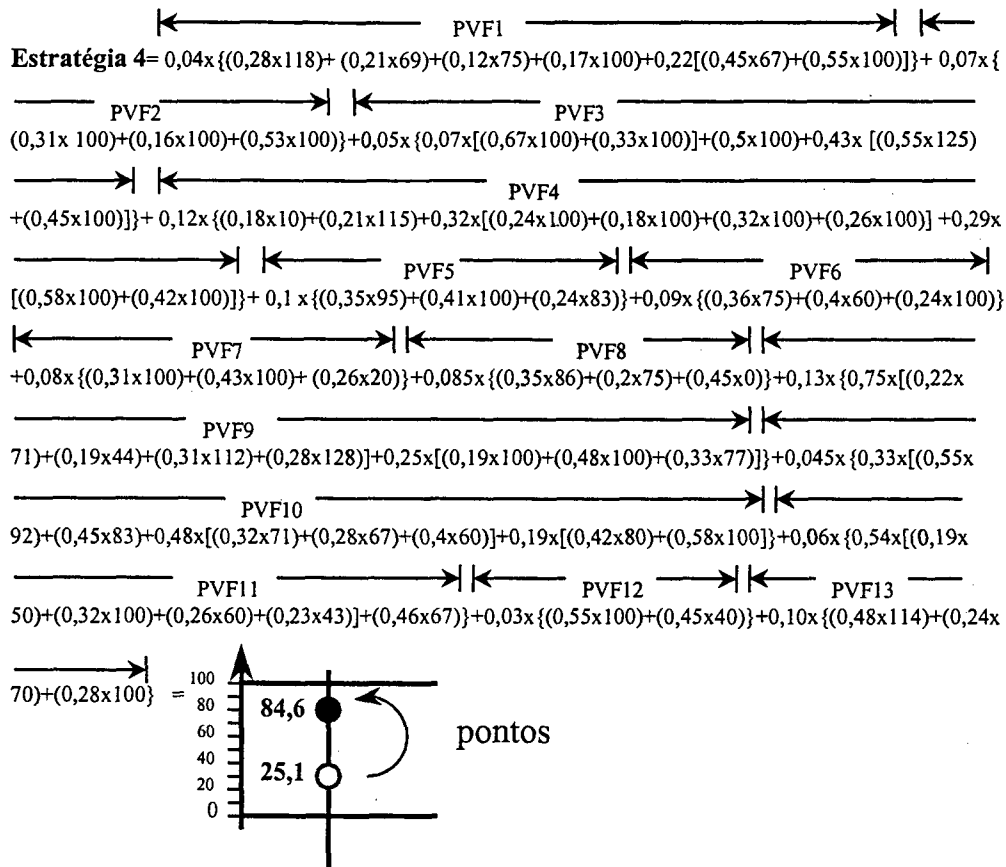
TABELA 6.21. Tabela de impactos das ações da estratégia 4

| <i>PVF com impactos</i>                 | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>   | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto local</i> |
|---|------------|--|-------------------------|----------------------|
| PVF1 -Tecnologia                        | PVE1.1     | 18,17  | N2 para N7              | 0 para 118           |
|   | PVE1.2     | 11,12,19,20,<br>21,22,23,43,<br>44,50,51,53,<br>56, 58 | N1 para N6              | -62 para 69          |
|   | PVE1.3     | 12,17  | N2 para N5              | 0 para 75            |
|   | PVE1.4     | 20   | N5 para N8              | 42 para 100          |
|   | PVE1.5.1   | 23   | N7 para N6              | 82 para 67           |
|   | PVE1.5.2   | 2  | N2 para N4              | 46 para 100          |
| PVF2 - Uso da terra                     | PVE2.1     | 12,15,17<br>(-54)                                      | N3 para N5              | 0 para 100           |
|   | PVE2.2     | 16   | N2 para N4              | 0 para 100           |
|   | PVE2.3     | 17   | N1 para N4              | 0 para 100           |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra | PVE3.2     | 59,60 (-)<br>2,3,4,12 (+)                              | N4 para N6              | 38 para 100          |
|   | PVE3.3.1   | 10, 25, 30,<br>31, 32, 43,<br>60                       | N2 para N6              | 0 para 125           |
| PVF4 - Organização comercial            | PVE4.2     | 1,2  | N1 para N9              | -41 para 115         |
|   | PVE4.3.1   | 7  | N3 para N4              | 44 para 100          |
|   | PVE4.3.2   | 5  | N1 para N8              | 0 para 100           |
|   | PVE4.3.3   | 6  | N1 para N7              | -80 para 100         |
|   | PVE4.3.4   | 2,12   | N3 para N6              | 18 para 100          |
|   | PVE4.4.1   | 3  | N1 para N4              | -43 para 100         |
|   | PVE4.4.2   | 4  | N1 para N3              | 0 para 100           |
| PVF5 - Qualidade do produto             | PVE5.1     | 3, 8   | N1 para N7              | -75 para 95          |
|   | PVE5.2     | 9,10,11,12,<br>13, 14,50,<br>51,53, 56, 58             | N3 para N7              | 0 para 100           |
| PVF6 - Crescimento contínuo             | PVE6.1     | 15,17,39,44,<br>50,51,53,56,5<br>8, 64                 | Entre N2 e N3           | 50 para 75           |
|   | PVE6.2     | 1,2,3,4,5,6,7,<br>8, 12,14,15,                         | N2 para N4              | 0 a 60               |

|   |           |  |               |              |
|---|-----------|--|---------------|--------------|
|   |           | 17, 18,19,20,<br>21,22,23,37,<br>39,40,44,50,<br>51,53,56, 58,<br>64 |               |              |
|   | PVE6.3    | 25,28,29,31,<br>32,33,35, 36,<br>59, 60                              | N3 para N4    | 60 para 100  |
| PVF7 - Segurança<br>financeira e patri-<br>monial | PVE7.2    | 39   | N3 para N5    | 56 para 100  |
|   | PVE7.3    | 1,2, 12, 23,<br>40, 44, 50,<br>51, 53, 56, 58                        | N6 para N4    | 70 para 20   |
| PVF8 – Sobrevi-<br>vência familiar                | PVE8.2    | 59,60  | Entre N3 e N4 | 71 para 75   |
|   | PVE8.3    | 37,38, 44, 50,<br>51, 53, 56, 58                                     | N3 para N2    | 50 para 0    |
| PVF9 - Saúde                                      | PVE9.1.3  | 34   | N2 para N8    | -19 para 112 |
|   | PVE9.1.4  | 35,36  | N6 para N9    | 38 para 128  |
| PVF10 - Conforto                                  | PVE10.2.1 | 12   | N1 para N2    | 0 para 71    |
|   | PVE10.2.2 | 1,2,3  | N2 para N3    | 0 para 67    |
|   | PVE10.3.1 | 2,12   | N2 para N3    | 50 para 80   |
|   | PVE10.3.2 | 28,29,33,1,2,<br>3   | N1 para N4    | -57 para 100 |
| PVF11 – Facili-<br>dades comunitá-<br>rias        | PVE11.1.1 | 24   | N2 para N3    | 0 para 50    |
|   | PVE11.1.2 | 25,59,60,61  | N4 para N8    | 33 para 100  |
|   | PVE11.1.4 | 26   | N1 para N3    | -43 para 43  |
|   | PVE11.2   | 28,29  | N1 para N2    | 0 para 67    |
| PVF12 - Defesa de<br>interesses co-muns           | PVE12.1   | 30,31  | N2 para N5    | 0 para 100   |
| PVF13 – Aborda-<br>gem do problema<br>ambiental   | PVE13.1   | 13,14,32,43,<br>57   | N2 para N5    | 0 para 114   |
|   | PVE13.3   | 16,44,50,51,<br>53, 56,58  | N3 para N4    | 20 para 100  |

### 6.3.4.1 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 4 na Área Privada

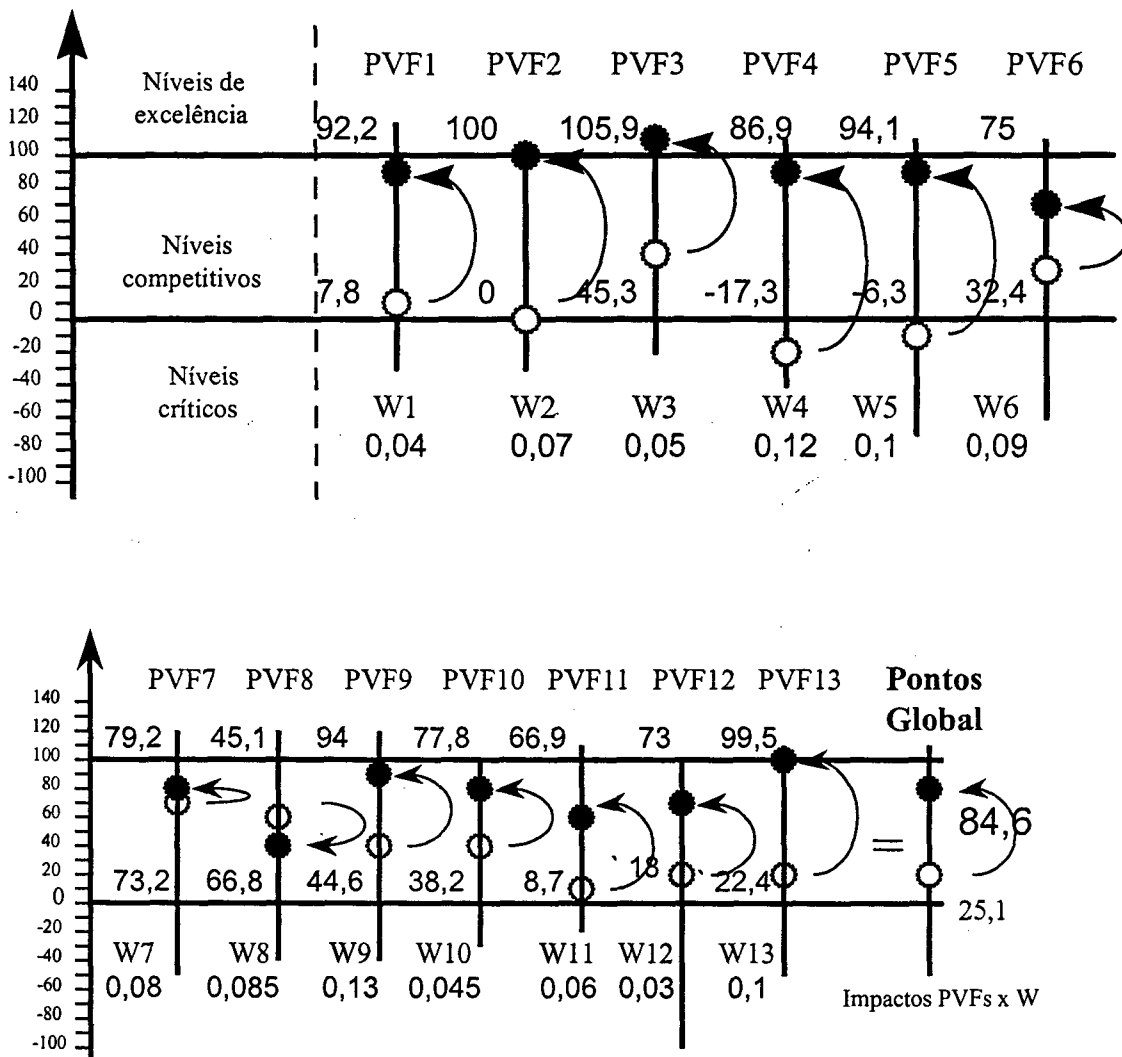
Utilizando a equação geral do modelo de valor, calcula-se, a seguir, o valor global do impacto da estratégia 4 na área privada.



A partir de um perfil dos impactos em um gráfico, pode-se observar como a estratégia 4 modificou a pontuação da área privada. Este perfil é visto na figura 6.47.

Quase todos os agrotóxicos são, nesta estratégia, banidos, o que deixa pouquíssimas opções de uso de produtos químicos. Isto afeta as estratégias de controle de risco, aumenta a insegurança das atividades, e a própria segurança do negócio agrícola. Isto pode ser verificado no impacto do PVF8 - Sobrevivência familiar, que apresenta, em relação ao 'status quo', uma redução de sua pontuação. Os outros PVFs todos apresentam aumento de sua pontuação.

FIGURA 6.47. Perfil de impactos da estratégia 4 na área privada



De forma global, esta estratégia leva a pontuação da área privada para 84 pontos. Como se observa, esta estratégia tem, em relação à estratégia 3, uma pequena queda dos benefícios privados. Resta verificar se os impactos sociais compensam as perdas da área privada, uma vez que os recursos destinados pela sociedade são os mesmos da estratégia 3.



Na tabela 6.22, apresenta-se as ações e os impactos da estratégia 4 sobre a área de interesse social.

TABELA 6.22. Tabela de impactos das ações da estratégia 4 na área social

| <i>PVF com impactos</i>                             | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>   | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto</i> |
|---|------------|--|-------------------------|----------------|
| PVF14 - Uso dos recursos solo e água                | PVE14.1    | 12,17,18,32,54,62  | N2 para N4              | 0 para 86      |
| PVF15 - Desmatamento                                | PVE15.1.1  | 2, 12, 15, 16, 32, 43, 54, 62                                | N3 para N5              | 44 para 100    |
|   | PVE15.1.2  | 12, 15, 16, 17, 54, 62                                       | N3 para N4              | 44 para 89     |
|   | PVE15.2.2  | 32, 43, 62   | Entre N4 e N5           | 44 para 72     |
| PVF16 - Diminuição de espécies                      | PVE16.1    | 50,53,55, 56, 57,58  | N8 para N9              | 100 para 116   |
|   | PVE16.2    | 11, 12, 32, 43, 54, 62                                       | N7 para N8              | 95 para 100    |
| PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos | PVE17.1.1  | 12,13,19,20,21,22,23,44                                      | N1 para N6              | -11 para 100   |
|   | PVE17.1.2  | 32,44,50,51,53,56,58   | N1 para N8              | -60 para 100   |
|   | PVE17.2.1  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43, 44, 50, 51, 53,56,58 | N1 para N3              | -40 para 100   |
|   | PVE17.2.2  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 44, 50, 51, 53,56,58     | N1 para N3              | -60 para 100   |

|   |           |  |               |              |
|---|-----------|--|---------------|--------------|
| PVF18 - Riscos ao consumidor                              | PVE18.1.1 | 9,32,43,44,50,51,53,56,58  | N1 para N4    | -50 para 100 |
|   | PVE18.1.2 | 9, 10, 25, 32, 43, 50, 51, 53, 56, 58, 60, 61                    | N1 para N4    | -50 para 100 |
|   | PVE18.2.1 | 9,13,14,43,44,50,51,53,56,58                                     | N1 para N3    | -50 para 100 |
|   | PVE18.2.2 | 8, 9, 13,14, 32, 41, 42,43                                       | N1 para N6    | -50 para 100 |
| PVF19 - Riscos à fauna                                    | PVE19.1.1 | 10, 11, 12, 16, 32, 41, 43, 53                                   | N1 para N5    | -33 para 100 |
|   | PVE19.1.2 | 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 31, 32, 43, 51, 53, 54, 55   | Entre N1 e N3 | 0 para 100   |
|   | PVE19.2.1 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 43, 49, 56, 57           | N1 para N4    | 0 para 100   |
|   | PVE19.2.2 | 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 41, 42, 43, 56, 57               | N1 para N3    | -50 para 75  |
|   | PVE19.3.1 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 41, 43, 44, 49, 58       | N1 para N6    | -50 para 100 |
|   | PVE19.3.2 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 41, 43, 44, 49, 58       | Entre N3 e N4 | 71 para 100  |
| PVF20 - Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos | PVE20.1.1 | 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43, 49, 51,53, 56, 58 | N1 para N4    | 0 para 70    |
|   | PVE20.1.2 | 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 41, 42, 43, 49, 51,   | N1 para N5    | -11 para 100 |

|  |           |   |                     |              |
|--|-----------|---|---------------------|--------------|
|  |           | 53, 56, 58  |                     |              |
|  | PVE20.1.3 | 9, 10, 11, 12,<br>14, 32, 41,<br>42, 43, 49, 50   | N1 para N3          | -67 para 100 |
|  | PVE20.2   | 10, 11, 12, 14,<br>19, 20, 21, 22,<br>23, 32, 43, 49,<br>50, 51                         | N1 para N6          | -31 para 100 |
|  | PVE20.3   | 10, 25, 30, 31,<br>32, 41, 42, 43,<br>44, 50, 51, 53,<br>56, 58                         | Entre N3 para<br>N5 | 33 para 100  |
| PVF21 - Riscos de poluição por adubos  | PVE21.2   | 12,17,<br>18,43,54  | N4 para N8          | 22 para 122  |
| PVF22 – Poluição de despejos orgânicos | PVE22.1   | 34  | N1 para N8          | -42 para 100 |
| PVF23 - Custos à futura geração        | PVE23.1   | 2,59,60   | N4 para N7          | 14 para 100  |
|  | PVE23.2   | 1, 2, 3, 4, 5, 6,<br>7, 15, 16, 24,<br>25, 26, 28, 29,<br>33, 37, 38, 39,<br>40, 59, 60 | Entre N3 e N4       | 50 para 88   |
| PVF24 - Custos governamentais          | PVE24.2   | 61  | N3 para N5          | 40 para 100  |

#### 6.3.4.2 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 4 na Área Social

Com os impactos definidos, pode-se calcular o valor global da estratégia 4, com relação à área social.

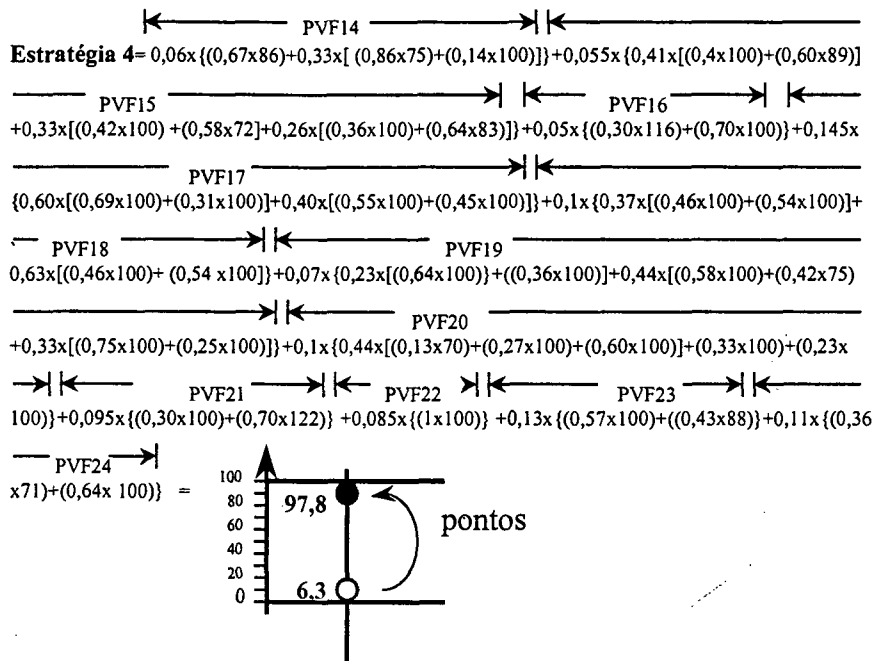
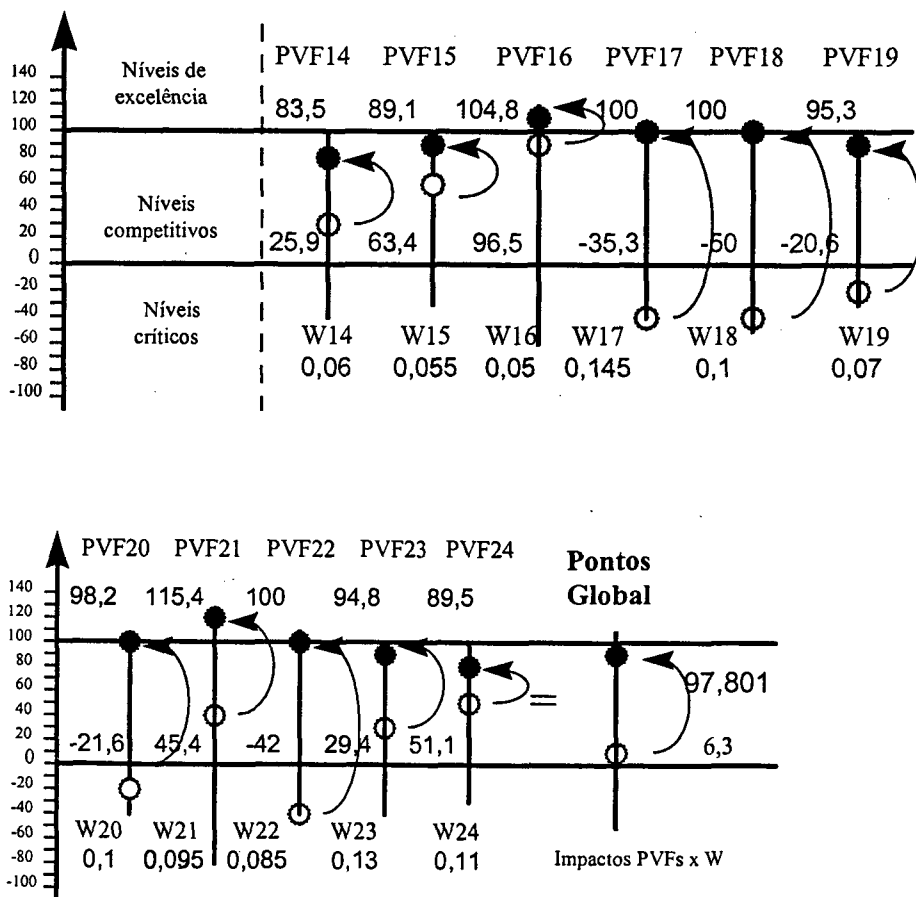


FIGURA 6.48. Perfil de impactos da estratégia 4 sobre a área social



A figura 6.48 mostra um perfil dos impactos das ações da estratégia 4 sobre os PVFs da área de interesse social.

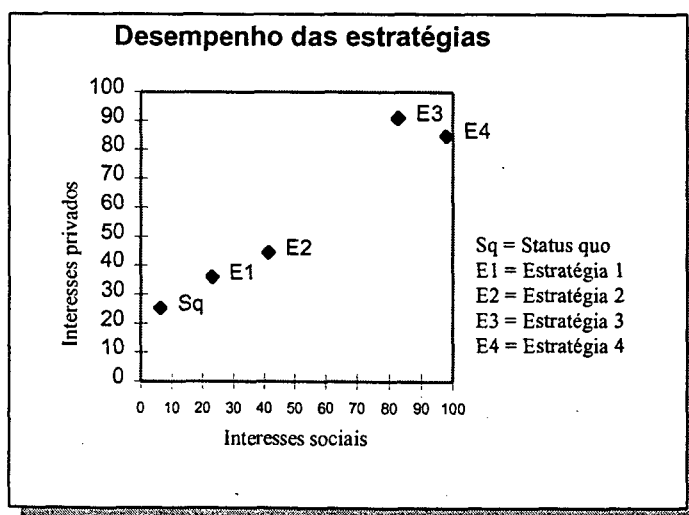
Esta estratégia deixa os interesses sociais bem equacionados. O banimento dos agrotóxicos deixa os PVF17, PVF18 e PVF20 no Nível Bom e ajuda a levar o PVF16 para níveis de excelência. De modo geral, esta estratégia melhora, na ordem de  $97,8 - 6,3 = 91,5$  pontos, a situação da área de interesse social.

Falta observar como a estratégia 4 está situada frente às outras estratégias.

#### 6.3.4.3 Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 4

A primeira observação que cabe fazer é que, na estratégia 4, o desempenho do alcance dos objetivos sociais supera o desempenho da área privada. Esta é a primeira estratégia, das quatro analisadas, que tem este comportamento. A visualização gráfica permite uma melhor análise. A figura 6.49 mostra a performance de todas as estratégias analisadas até aqui.

FIGURA 6. 49. Gráfico de análise conjunta das estratégias



Com a estratégia 4, atinge-se praticamente os objetivos sociais, mas existe um espaço de melhoria para os objetivos privados. Como as ações desta estratégia são semelhantes às ações da estratégia 3, com a diferença de que o sistema de produção é bastante diferente, pode-se voltar a negociar. A estratégia 4 traz um nível de insegurança maior aos agricultores. Com o banimento dos agrotóxicos, o sistema de produção dos agricultores se modifica porque culturas, como tomate, pimentão, feijão-de-vagem e moranguinho, ficam difíceis de serem produzidas, mas, assim mesmo, não impossíveis. Quando se admite o uso mínimo de agrotóxicos, com predominância de produtos biológicos, controle natural de pragas e outras técnicas modernas, pode-se buscar uma estratégia entre a 3 e a 4.

Deixa-se, momentaneamente, a discussão do sistema de produção para voltar a análise de mais duas estratégias para um foco um pouco diferente. A discussão, daqui para a frente, volta-se para o dilema público x privado no desenvolvimento rural.

### *6.3.5 Estratégia 5*

As estratégias 3 e 4 têm um forte apoio da sociedade. Parte deste apoio dá-se por meio das ações de Extensão Rural nos campos do saneamento, produção e comercialização. Outra parte dá-se pelo aporte de recursos financeiros para melhorias e disponibilização de outros bens e serviços públicos. A estratégia 5 adota mais uma linha de mercado. As melhorias são dirigidas de forma autônoma e pressupõe-se que os agricultores assumam o seu desenvolvimento pagando a sua assistência técnica. Continuam a receber, contudo, serviços de pesquisa governamental e cursos profissionalizantes, bem como um conjunto de outros serviços públicos.

Apresentam-se, agora, os impactos das ações da estratégia 5, definidas anteriormente na tabela 6.13. A tabela 6.23 apresenta as mudanças de níveis de impactos na área privada.

TABELA 6. 23. Impactos das ações da estratégia 5 na área privada

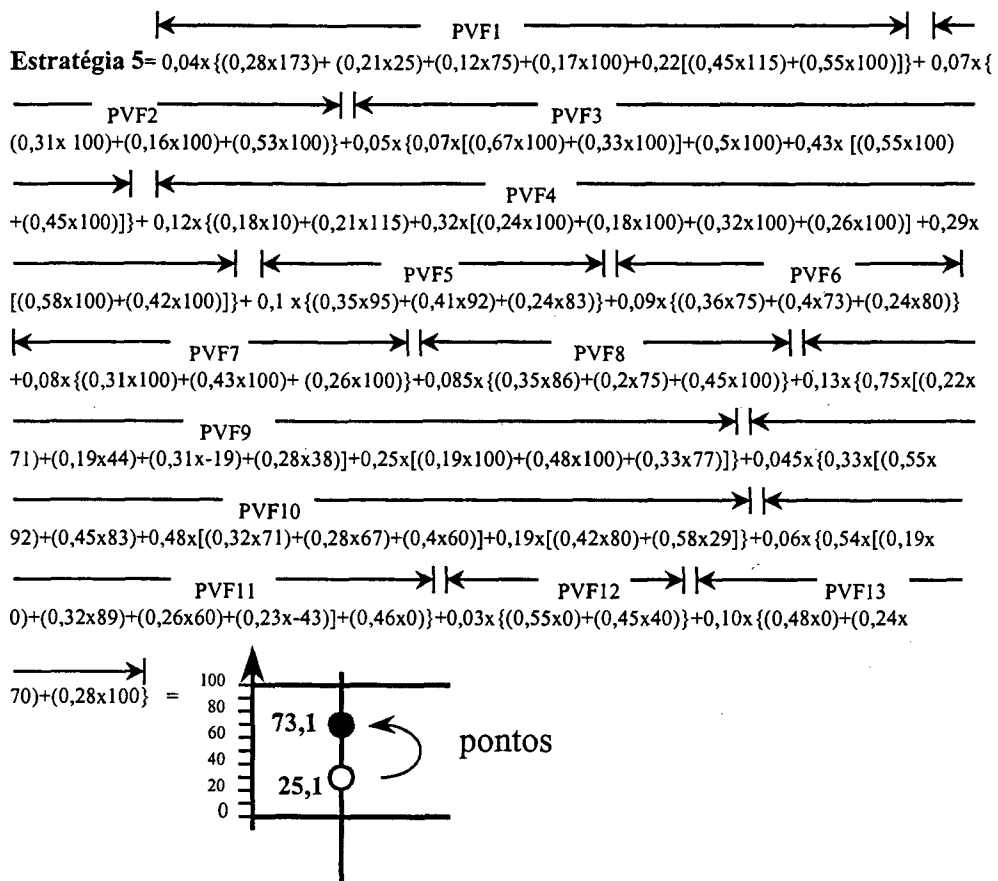
| <i>PVF com impactos</i>                 | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>                | <i>Mudança nível</i> | <i>Impacto local</i> |
|---|------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| PVF1 -Tecnologia                        | PVE1.1     | 18,17                       | N2 para N8           | 0 para 173           |
|   | PVE1.2     | 10,11,12,19,2<br>0,21,22,23 | N1 para N4           | -62 para 25          |
|   | PVE1.3     | 12,17                       | N2 para N5           | 0 para 75            |
|   | PVE1.4     | 20                          | N5 para N8           | 42 para 100          |
|   | PVE1.5.1   | 23                          | N7 para N9           | 82 para 115          |
|   | PVE1.5.2   | 2                           | N2 para N4           | 46 para 100          |
| PVF2 - Uso da terra                     | PVE2.1     | 12,15,17                    | N3 para N5           | 0 para 100           |
|   | PVE2.2     | 16                          | N2 para N4           | 0 para 100           |
|   | PVE2.3     | 17                          | N1 para N4           | 0 para 100           |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra | PVE3.2     | 59,60 (-)<br>2,3,4,12 (+)   | N4 para N6           | 38 para 100          |
|   | PVE3.3.1   | 10, 25, 45, 60              | N2 para N5           | 0 para 100           |
| PVF4 - Organização comercial            | PVE4.2     | 1,2                         | N1 para N9           | -41 para 115         |
|   | PVE4.3.1   | 7                           | N3 para N4           | 44 para 100          |
|   | PVE4.3.2   | 5                           | N1 para N8           | 0 para 100           |
|   | PVE4.3.3   | 6                           | N1 para N7           | -80 para 100         |
|   | PVE4.3.4   | 2,12                        | N3 para N6           | 18 para 100          |
|   | PVE4.4.1   | 3                           | N1 para N4           | -43 para 100         |
|   | PVE4.4.2   | 4                           | N1 para N3           | 0 para 100           |
| PVF5 - Qualidade do produto             | PVE5.1     | 3, 8                        | N1 para N7           | -75 para 95          |

|   |           |   |               |                |
|---|-----------|---|---------------|----------------|
|   | PVE5.2    | 9,10,11,12  | N3 para N5    | 0 para 92      |
| PVF6 - Crescimento contínuo               | PVE6.1    | 7,17,19, 39   | Entre N2 e N3 | 50 para 75     |
|   | PVE6.2    | 1,2,3,4,5,6,7,8<br>12,15,17,18,1<br>920,21,22,23,<br>37,38,39,40,6<br>3 | Entre N2 e N5 | 0 para 73      |
|   | PVE6.3    | 25,45,59,60   | Entre N3 a N4 | De 60 para 80  |
| PVF7 - Segurança financeira e patrimonial | PVE7.2    | 39  | N3 para N5    | 56 para 100    |
|   | PVE7.3    | 1, 2, 12, 23,<br>40, 63   | N6 para N7    | 70 para 100    |
| PVF8 – Sobrevivência familiar             | PVE8.2    | 59,60   | Entre N3 e N4 | De 71 para 75  |
|   | PVE8.3    | 37,38   | N3 para N4    | De 50 para 100 |
| PVF10 - Conforto                          | PVE10.2.1 | 12  | N1 para N2    | De 0 para 71   |
|   | PVE10.2.2 | 1,2,3   | N2 para N3    | De 0 para 67   |
|   | PVE10.3.1 | 2,12  | N2 para N3    | De50 para 80   |
|   | PVE10.3.2 | 1,2,3   | N1 para N3    | De -57 para 29 |
| PVF11 - Facilidades comunitárias          | PVE11.1.2 | 25,59,60  | N4 para N7    | De 33 para 89  |
| PVF13 – Abordagem do problema ambiental   | PVE13.3   | 16, 63  | N3 para N4    | De 20 para 100 |

### 6.3.5.1 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 5 na Área Privada

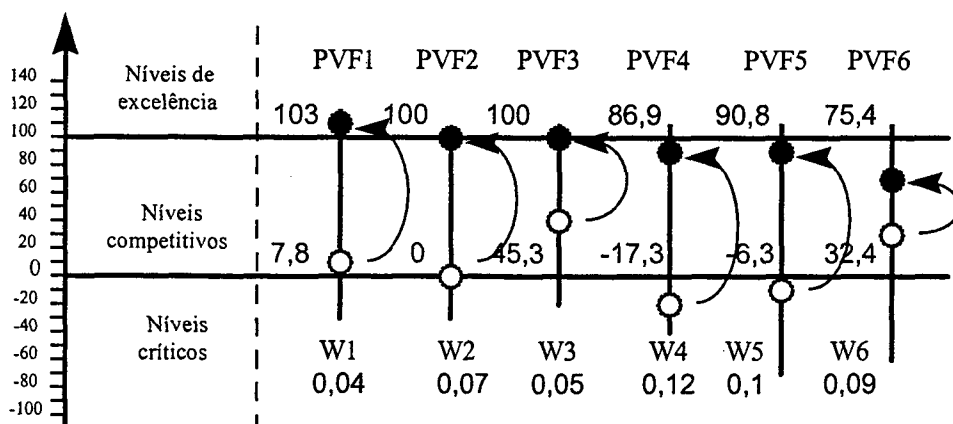
Usando a equação geral do modelo de valor, calcula-se o valor global da estratégia 5.

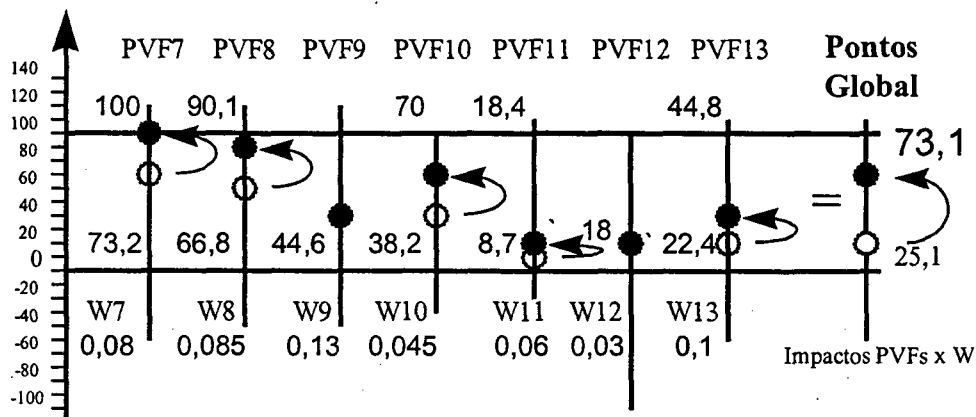




Pode-se construir agora, o gr\u00e1fico do perfil de impactos da estrat\u00e9gia 5 na \u00e1rea de interesses privada. Este perfil \u00e9 apresentado na figura 6.50.

FIGURA 6.50. Gr\u00e1fico de perfil de impactos da estrat\u00e9gia 5





Nesta estratégia, o desempenho melhor está nos PVFs: PVF1 - Tecnologia; PVF2 - Uso da terra; PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra; PVF4 - Organização comercial; PVF5 - Qualidade do produto; PVF7 - Segurança financeira e patrimonial; e PVF8 - Sobrevivência familiar. Por sua vez, os PVFs: PVF6 - Crescimento contínuo; e PVF10 - Conforto, têm um desempenho moderado. Porém, os PVFs: PVF9 - Saúde; PVF11 - Facilidades comuns; PVF12 - Defesa dos interesses comuns; e PVF13 - Abordagem do problema ambiental, apresentam um desempenho modesto. Assim mesmo, esta estratégia apresenta uma diferença de pontuação, com a situação 'status quo', de:  $73,1 - 25,1 = 48$  pontos.

Cabe observar o desempenho em relação à área de interesse social.

### Área de interesse social

Apresenta-se, a seguir, a tabela 6.24 com os impactos das ações da estratégia 5 sobre a área de interesse social.

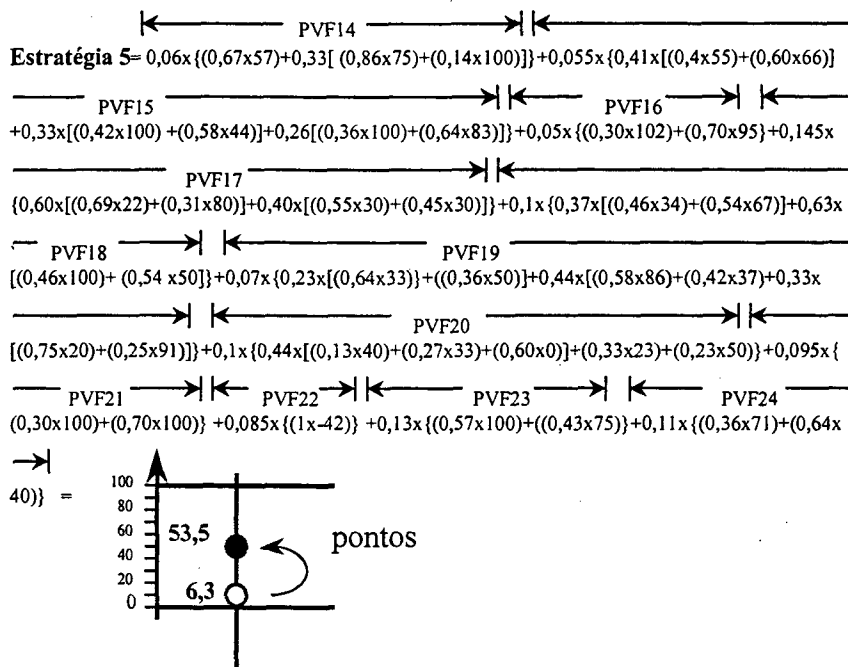
TABELA 6.24. Tabela de impactos das ações da estratégia 5

| <i>PVF com impactos</i>                             | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>                               | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto</i> |
|---|------------|--|-------------------------|----------------|
| PVF14 – Uso dos recursos solo e água                | PVE14.1    | 12,17,18                                   | N2 para N3              | 0 para 57      |
| PVF15 – Desmatamento                                | PVE15.1.1  | 2, 12, 15, 16                              | Entre N3 e N4           | 44 para 55     |
|   | PVE15.1.2  | 12, 15, 16, 17                             | Entre N3 e N4           | 44 para 66     |
| PVF16 – Diminuição de espécies                      | PVE16.1    | 57   | Entre N8 e N9           | 100 para 102   |
| PVF17 – Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos | PVE17.1.1  | 10,11,12,19,20,21,22,23                    | Entre N1 e N3           | -11 para 22    |
|   | PVE17.1.2  | 10,32,45                                   | N1 para N7              | -60 para 80    |
|   | PVE17.2.1  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 45         | N1 para N2              | -40 para 30    |
|   | PVE17.2.2  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 45         | Entre N1 e N3           | -60 para 30    |
| PVF18 – Riscos ao consumidor                        | PVE18.1.1  | 9,10                                       | N1 para N3              | -50 para 34    |
|   | PVE18.1.2  | 9, 10, 25, 59, 60                          | N1 para N3              | -50 para 67    |
|   | PVE18.2.1  | 9,10                                       | N1 para N3              | -50 para 100   |
|   | PVE18.2.2  | 8,9,10                                     | N1 para N4              | -50 para 50    |
| PVF19 – Riscos à fauna                              | PVE19.1.1  | 10, 11, 12, 16                             | N1 para N3              | -33 para 33    |
|   | PVE19.1.2  | 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 45     | N1 para N2              | 0 para 50      |
|   | PVE19.2.1  | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 45, 57 | N1 para N3              | 0 para 86      |
|   | PVE19.2.2  | 11, 12, 19, 20, 21, 22,                    | Entre N1 e N3           | -50 para 37    |

|  |           |  |               |             |
|--|-----------|--|---------------|-------------|
|  |           | 23, 41, 42, 45   |               |             |
|  | PVE19.3.1 | 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23, 25,<br>41, 45              | N1 para N3    | -50 para 20 |
|  | PVE19.3.2 | 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23, 25,<br>41, 45              | Entre N3 e N4 | 71 para 91  |
| PVF20- Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos | PVE20.1.1 | 9, 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23                          | N1 para N3    | 0 para 40   |
|  | PVE20.1.2 | 9, 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23, 42                      | N1 para N3    | -11 para 33 |
|  | PVE20.1.3 | 9, 10, 11, 12  | N1 para N2    | -67 para 0  |
|  | PVE20.2   | 9, 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23                          | N1 para N3    | -31 para 23 |
|  | PVE20.3   | 10, 25, 45   | N3 para N4    | 33 para 50  |
| PVF21 – Riscos de poluição por adubos                    | PVE21.2   | 12,17, 18  | N4 para N7    | 22 para 100 |
| PVF23 – Custos à futura geração                          | PVE23.1   | 2,59,60  | N4 para N7    | 14 para 100 |
|  | PVE23.2   | 1, 2, 3, 4, 5,<br>6, 7, 15, 16,<br>25, 37, 38,<br>39, 40, 59, 60 | Entre N3 e N4 | 50 para 75  |

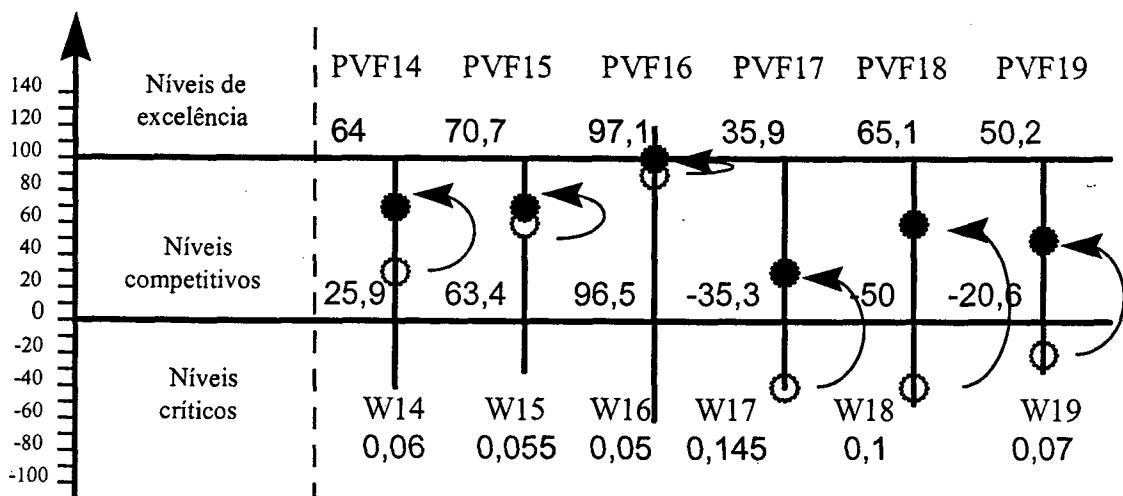
### 6.3.5.2 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 5 na Área Social

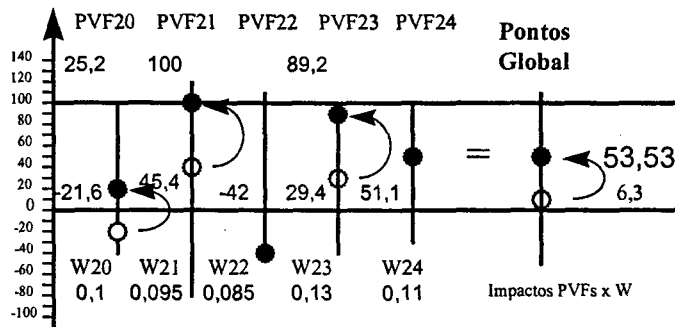
Transformando os impactos da área de interesse social, através da equação geral do modelo de valor, chega-se à pontuação global desta estratégia .



Para visualizar melhor as mudan\u00e7as de impactos geradas pela estrat\u00e9gia 5, apresenta-se, na figura 6.51, o perfil de impactos sobre a \u00e1rea social.

FIGURA 6.51. Perfil de impactos da estrat\u00e9gia 5 sobre a \u00e1rea de interesse social





O desempenho da área social volta, com esta estratégia, para níveis apenas razoáveis. Os PVFs: PVF16 - Diminuição de espécies; e PVF21 - Riscos de poluição por adubos; são aqueles que apresentam uma performance próxima do nível Bom. A maior parte dos PVFs permanece em níveis competitivos. Mas, o PVF22 - Poluição de despejos orgânicos, vai para a zona dos níveis críticos. Assim mesmo, esta estratégia consegue agregar, em relação à situação do 'status quo', o seguinte escore:  $53,53 - 6,3 = 47,2$  pontos.

Convém fazer uma análise conjunta das duas funções de valor e das outras estratégias.

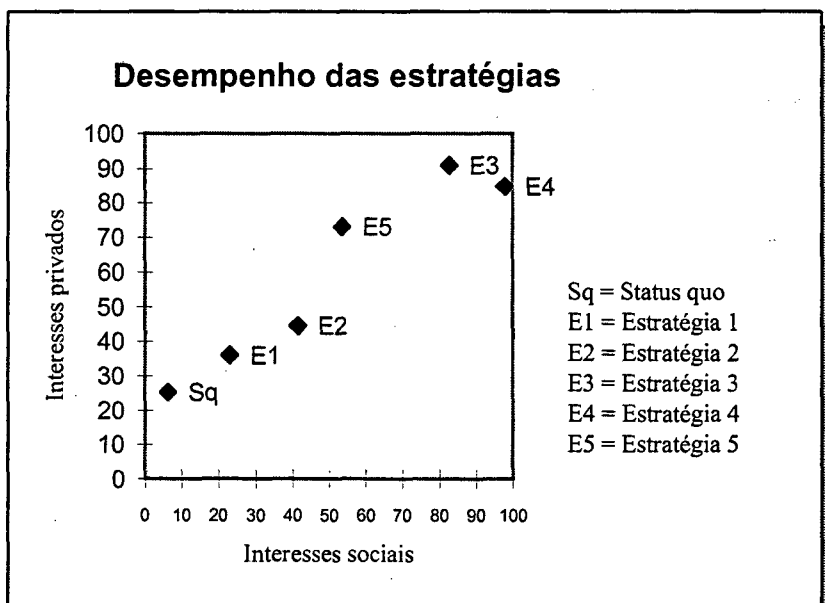
### 6.3.5.3 Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 5

A estratégia 5 alcança, na função de valor privada, 73,1 pontos e, na função de valor social, 53,5 pontos. Com esta performance, ela é, claramente, uma solução dominada pelas estratégias 3 e 4. Seu desempenho é mais modesto na área social. Esta estratégia poderia ser adotada pelos agricultores, na perspectiva de que a sociedade não queira fazer concessões. Na perspectiva social, os objetivos teriam que ser alcançados apenas pelo aperto no cumprimento das leis. Esta estratégia, no entanto, prevê a flexibilização de pelo menos uma lei que se refere à derrubada de mato em áreas com mais de 25°, quando a área é destinada a cultivos protegidos. No entanto, pela

escassez de terras existente, a não concessão desta franquia poderia inviabilizar também os negócios agrícolas. Neste caso, é possível que com o êxodo e a pobreza advinda da desistência da agricultura, a sociedade venha a ter mais perdas sociais.

A figura 6.52 apresenta o desempenho das diversas estratégias vistas até aqui.

FIGURA 6.52. Gráfico de desempenho das estratégias

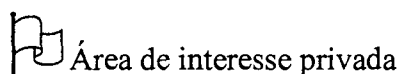


Esta estratégia, no entanto, não pode ser descartada se for considerado o atual quadro econômico brasileiro. Dado a crescente deterioração das contas públicas, o quadro recessivo e o nível de endividamento interno e externo, é pouco provável que os poderes públicos possam continuar a fazer empréstimos internacionais (Banco Mundial), nem tampouco, continuar a criar taxas e impostos para fazer substanciais investimentos agrícolas ou recuperações ambientais. Desta forma, os agricultores da microbacia, independentemente dos aspectos sociais negativos desta estratégia, poderiam vê-la como uma estratégia razoável. Seria a solução egoísta, se todas as portas se fechassem, mas que representa um ganho significativo em relação ao 'status quo'.

A estratégia 5 é uma solução radical de mercado. Poderia, no entanto, haver uma solução intermediária desde que houvesse esta compreensão mútua. A estratégia 6 representa esta esperança.

### 6.3.6 Estratégia 6

Esta estratégia representa uma solução mista na qual o governo participa com ações educativas básicas, alocando um Técnico Agrícola e uma Extensionista Social, enquanto os agricultores contratam, de forma privada, um Engenheiro Agrônomo para suprir a necessidade de organização comercial. As ações a serem implementadas já foram descritas na tabela 6.14, bem como já foi dada uma descrição da estratégia. Inicia-se a análise com a área de interesse privada.



Na tabela 6.25, descreve-se os impactos das ações da estratégia 6 na área privada.

TABELA 6.25. Tabela de impactos das ações da estratégia 6 na área de interesse privada

| <i>PVF com impactos</i> | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>             | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto local</i> |
|-------------------------|------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| PVF1 –Tecnologia        | PVE1.1     | 18,17                    | N2 para N8              | 0 para 173           |
|                         | PVE1.2     | 10,11,12,19, 20,21,22,23 | N1 para N4              | -62 para 25          |
|                         | PVE1.3     | 12,17                    | N2 para N5              | 0 para 75            |
|                         | PVE1.4     | 20                       | N5 para N8              | 42 para 100          |
|                         | PVE1.5.2   | 2                        | N2 para N4              | 46 para 100          |
| PVF2 - Uso da terra     | PVE2.1     | 12,15,17<br>(-54)        | N3 para N5              | 0 para 100           |
|                         | PVE2.2     | 16                       | N2 para N4              | 0 para 100           |

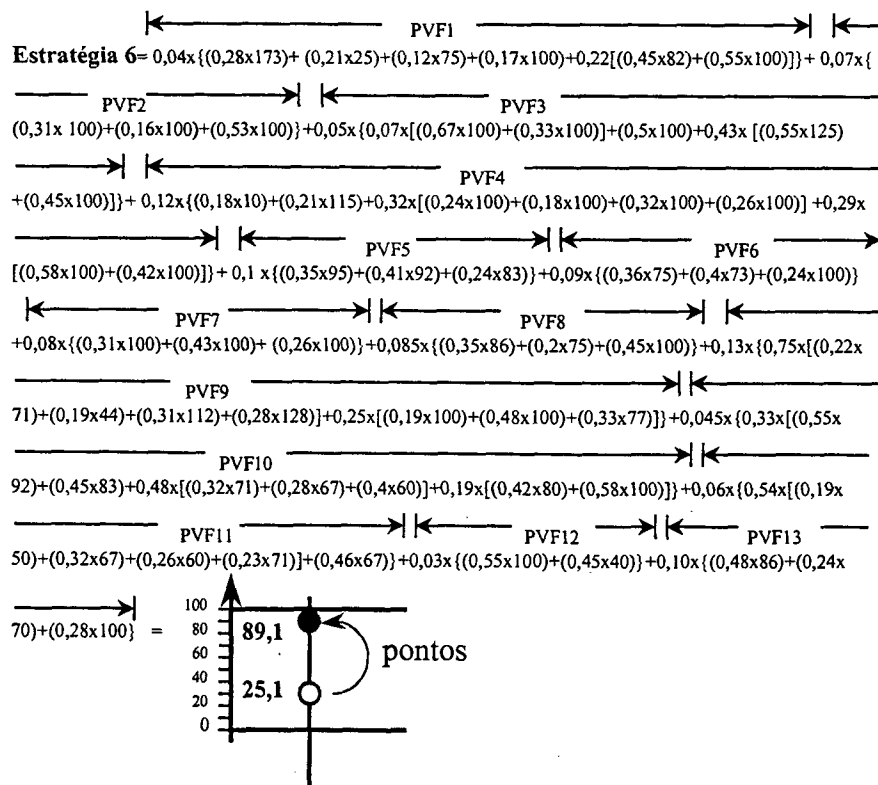


|   |           |  |                     |              |
|---|-----------|--|---------------------|--------------|
|   | PVE2.3    | 17   | N1 para N4          | 0 para 100   |
| PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra   | PVE3.2    | 59 (-)<br>2,3,4,12 (+)   | N4 para N6          | 38 para 100  |
|   | PVE3.3.1  | 10, 25, 30, 31,<br>32, 43, 45                                    | N2 para N6          | 0 para 125   |
| PVF4 - Organização comercial              | PVE4.2    | 1,2  | N1 para N9          | -41 para 115 |
|   | PVE4.3.1  | 7  | N3 para N4          | 44 para 100  |
|   | PVE4.3.2  | 5  | N1 para N8          | 0 para 100   |
|   | PVE4.3.3  | 6  | N1 para N7          | -80 para 100 |
|   | PVE4.3.4  | 2,12   | N3 para N6          | 18 para 100  |
|   | PVE4.4.1  | 3  | N1 para N4          | -43 para 100 |
|   | PVE4.4.2  | 4  | N1 para N3          | 0 para 100   |
| PVF5 - Qualidade do produto               | PVE5.1    | 3, 8   | N1 para N7          | -75 para 95  |
|   | PVE5.2    | 9,10,11,12,14  | N3 para N5          | 0 para 92    |
| PVF6 - Crescimento contínuo               | PVE6.1    | 15,17,39   | Entre N2 e N3       | 50 para 75   |
|   | PVE6.2    | 1,2,3,4,5,6,7,1<br>5,17,18,19,20,<br>21,22,23,37,<br>38,39,40,63 | Entre N2 para<br>N5 | 0 para 73    |
|   | PVE6.3    | 25,28,29,31,<br>32,33,35,36,<br>45,59                            | N3 para N4          | 60 para 100  |
| PVF7 - Segurança financeira e patrimonial | PVE7.2    | 39   | N3 para N5          | 56 para 100  |
|   | PVE7.3    | 1, 2, 12, 23,<br>40,63   | N6 para N7          | 70 para 100  |
| PVF8 - Sobrevida familiar                 | PVE8.2    | 59   | Entre N3 e N4       | 71 para 75   |
|   | PVE8.3    | 37,38  | N3 para N4          | 50 para 100  |
| PVF9 - Saúde                              | PVE9.1.3  | 34   | N2 para N8          | -19 para 112 |
|   | PVE9.1.4  | 35,36,48   | N6 para N9          | 38 para 128  |
| PVF10 - Conforto                          | PVE10.2.1 | 12   | N1 para N2          | 0 para 71    |

|   |           |                |               |              |
|---|-----------|----------------|---------------|--------------|
|   | PVE10.2.2 | 1,2,3          | N2 para N3    | 0 para 67    |
|   | PVE10.3.1 | 2,12           | N2 para N3    | 50 para 80   |
|   | PVE10.3.2 | 28,29,33,1,2,3 | N1 para N4    | -57 para 100 |
| PVF11 - Facilidades comunitárias        | PVE11.1.1 | 24             | N2 para N3    | 0 para 50    |
|   | PVE11.1.2 | 25,59,61       | N4 para N8    | 33 para 67   |
|   | PVE11.1.4 | 26, 27         | N1 para N3    | -43 para 71  |
|   | PVE11.2   | 28,29          | N1 para N2    | 0 para 67    |
| PVF12 - Defesa de interesses comuns     | PVE12.1   | 30,31          | N2 para N5    | 0 para 100   |
| PVF13 - Abordagem do problema ambiental | PVE13.1   | 14,32,43       | Entre N2 e N5 | 0 para 86    |
|   | PVE13.3   | 16, 63         | N3 para N4    | 20 para 100  |

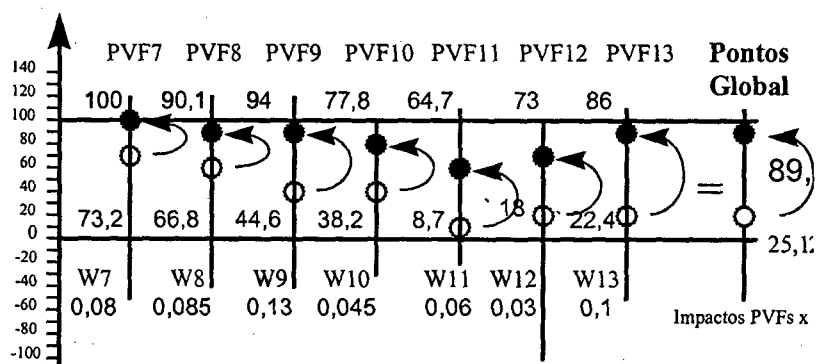
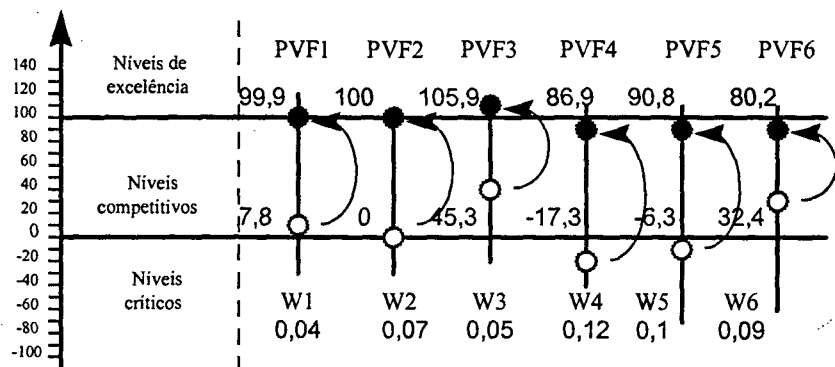
### 6.3.6.1 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 6 na Área Privada

Visualizam-se os impactos da estratégia 6, na área de interesse privada, quando é feita a representação gráfica do perfil. Isto é mostrado na figura 6.53



Para transformar estes impactos em um valor global, é usada a equação geral do modelo de valor.

FIGURA 6.53. Perfil de impactos da estratégia 6 na área privada



Esta estratégia também tem, sob o ponto de vista privado, níveis de impactos nos PVFs que se situam, em geral, perto do Nível Bom. Poderiam, talvez, melhorar os desempenhos dos PVFs: PVF10 - Conforto; PVF11 - Facilidades comuns; e PVF12 - Defesa de interesses comuns. Esta estratégia não é ruim sob o ponto de vista privado, mas resta vê-la sob o ponto de vista social.

### Área de interesse social

Analisa-se agora, a estratégia 6, sob o ponto de vista dos interesses sociais. Apresenta-se, primeiramente, a tabela 6.26 que mostra os impactos das ações.

TABELA 6.26. Tabela de impactos da estratégia 6 na área social

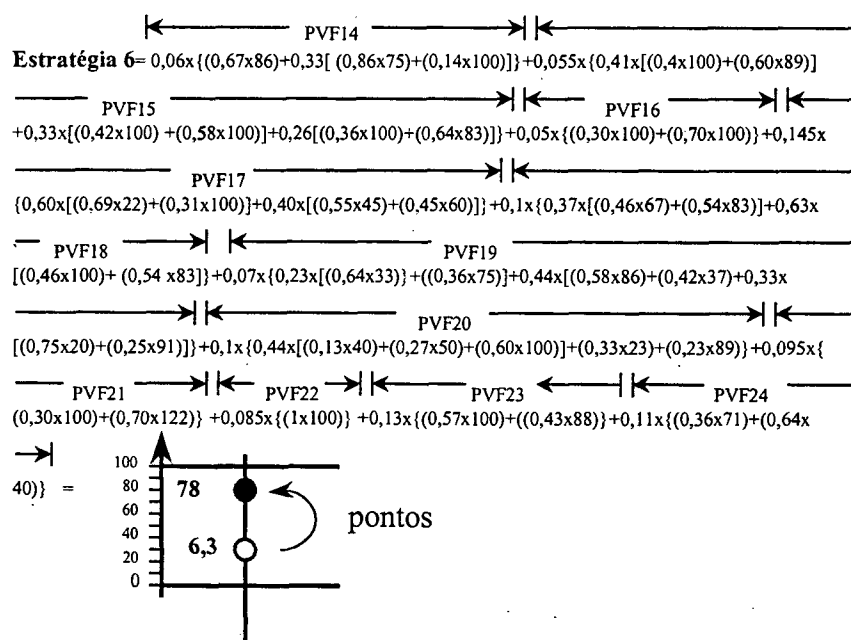
| <i>PVF com impactos</i>                             | <i>PVE</i> | <i>Ações</i>  | <i>Mudança de nível</i> | <i>Impacto</i> |
|---|------------|---|-------------------------|----------------|
| PVF14 - Uso dos recursos solo e água                | PVE14.1    | 12,17,18,32,5<br>4,62                                       | N2 para N4              | 0 para 86      |
| PVF15 - Desmatamento                                | PVE15.1.1  | 2, 12, 15, 16,<br>32, 43, 54, 62                            | N3 para N5              | 44 para 100    |
|   | PVE15.1.2  | 12, 15, 16,<br>17, 54, 62                                   | N3 para N4              | 44 para 89     |
|   | PVE15.2.2  | 32, 43, 62,63   | N4 para N5              | 44 para 100    |
| PVF16 – Diminuição de espécies                      | PVE16.2    | 11, 12, 32,<br>43, 54, 62,<br>63                            | N7 para N8              | 95 para 100    |
| PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos | PVE17.1.1  | 10,11,12,19,2<br>0,21,22,23,32                              | N1 para N3              | -11 para 22    |
|   | PVE17.1.2  | 10,32,45,46   | N1 para N6              | -60 para 100   |
|   | PVE17.2.1  | 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23, 32,<br>43, 45, 47, 48 | Entre N1 e N4           | -40 para 45    |
|   | PVE17.2.2  | 10, 11, 12,<br>19, 20, 21,<br>22, 23, 43,<br>45, 47 e 48    | N1 para N3              | -60 para 60    |
| PVF18 - Riscos ao consumidor                        | PVE18.1.1  | 9,10,32,43  | N1 para N3              | -50 para 67    |
|   | PVE18.1.2  | 9, 10, 25 , 32,<br>43, 59, 61                               | N1 para N3              | -50 para 83    |
|   | PVE18.2.1  | 9,10,14,43,45   | N1 para N3              | -50 para 100   |
|   | PVE18.2.2  | 8, 9, 10, 14,<br>32,43                                      | N1 para N5              | -50 para 83    |

|  |           |  |               |              |
|--|-----------|--|---------------|--------------|
| PVF19 - Riscos à fauna                                   | PVE19.1.1 | 10, 11, 12, 16, 32, 43, 45                             | N1 para N3    | -33 para 33  |
|  | PVE19.1.2 | 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 31, 32, 43, 45, 54 | Entre N1 e N3 | 0 para 75    |
|  | PVE19.2.1 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 43, 45, 49     | N1 para N3    | 0 para 86    |
|  | PVE19.2.2 | 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 45                     | Entre N1 e N3 | -50 para 37  |
|  | PVE19.3.1 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 43, 45, 49     | N1 para N3    | -50 para 20  |
|  | PVE19.3.2 | 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 32, 43, 45, 49     | Entre N3 e N4 | 71 para 91   |
| PVF20- Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos | PVE20.1.1 | 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43, 49      | N1 para N3    | 0 para 40    |
|  | PVE20.1.2 | 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43, 49      | Entre N1 e N4 | -11 para 50  |
|  | PVE20.1.3 | 9, 10, 11, 12, 14, 32, 43, 49, 50                      | N1 para N3    | -67 para 100 |
|  | PVE20.2   | 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 32, 43, 49, 50     | N1 para N3    | -31 para 23  |
|  | PVE20.3   | 10, 25, 30, 31, 32, 43, 45, 46, 50 52                  | N3 para N5    | 33 para 89   |

|  |         |  |               |              |
|--|---------|--|---------------|--------------|
| PVF21 - Riscos de poluição por adubos  | PVE21.2 | 12,17,<br>18,43,54   | N4 para N8    | 22 para 122  |
| PVF22 - Poluição de despejos orgânicos | PVE22.1 | 34   | N1 para N8    | -42 para 100 |
| PVF23 - Custos à futura geração        | PVE23.1 | 2,59   | N4 para N7    | 14 para 100  |
|  | PVE23.2 | 1, 2, 3, 4, 5,<br>6, 7, 15, 16,<br>24, 25, 26,<br>27, 28, 29,<br>33, 37, 38,<br>39, 40, 59 | Entre N3 e N4 | 50 para 88   |

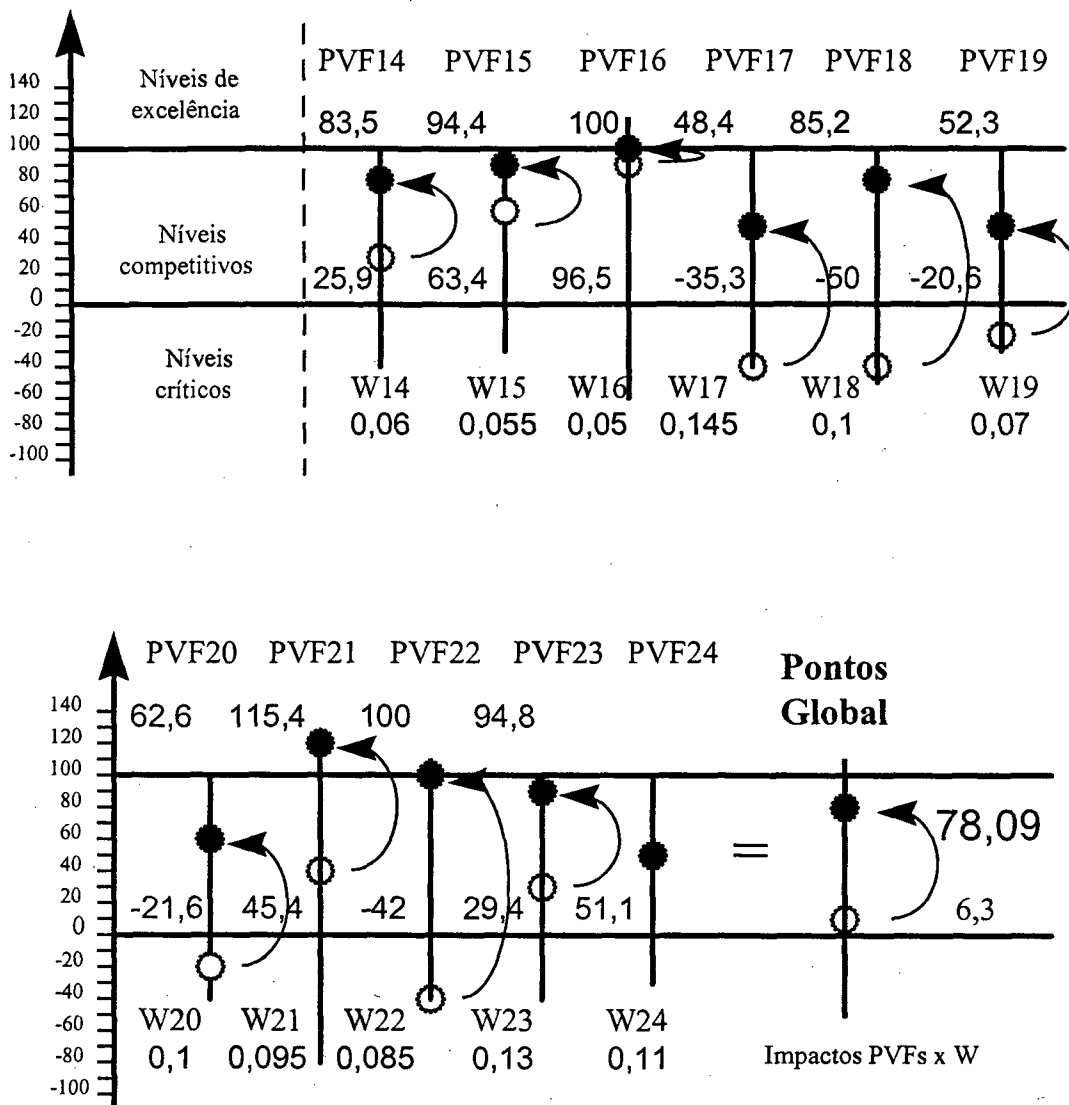
### 6.3.6.2 Cálculo da Pontuação Global da Estratégia 6 na Área Social

A seguir, os impactos serão convertidos, através da equação geral do modelo de valor, em valores globais.



Visualiza-se, graficamente, o perfil dos impactos, o que permite uma análise dos PVFs que estão com performance boa e dos que não estão. A figura 6.54 mostra este perfil.

FIGURA 6.54. Perfil de impactos da estratégia 6 na área social



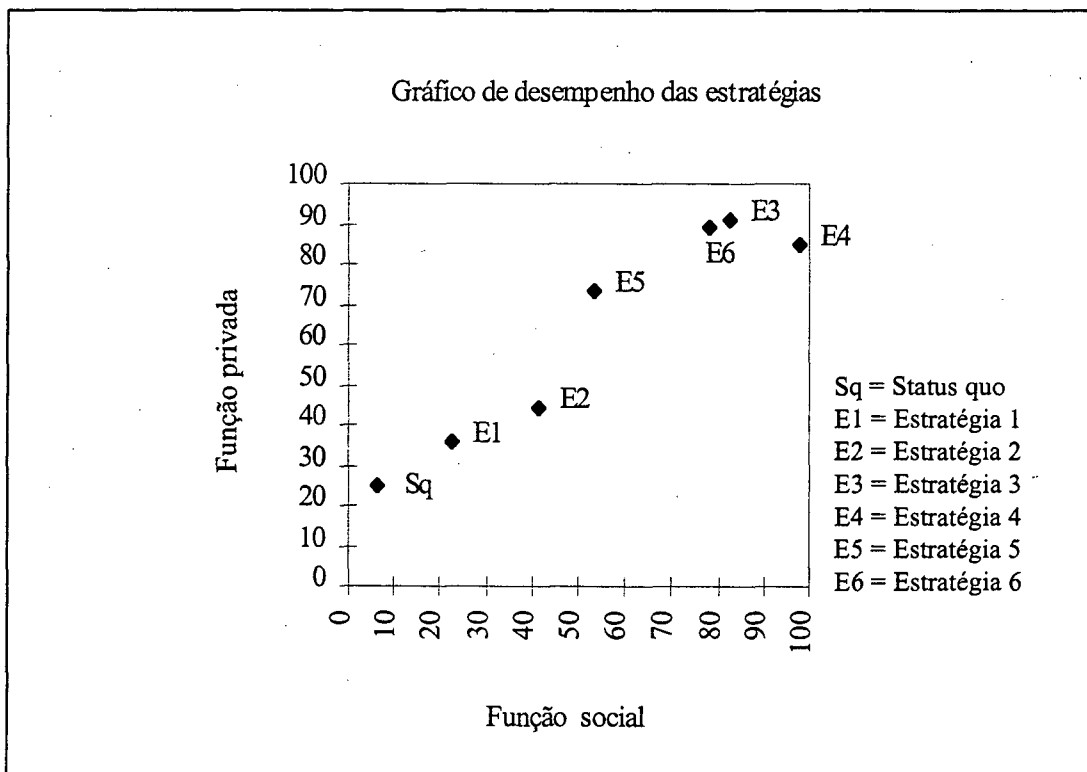
Esta estratégia alcança, na área de interesse social, 78 pontos. Apresenta alguns PVFs na faixa do Nível Bom. Mas, poderia melhorar o desempenho dos PVFs: PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos; PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos; e PVF20 - Risco de agressão por permanência de agrotóxicos. Como se pode observar, o PVF24 - Custos governamentais, não chega ao Nível Bom porque não se opta por mais investimentos em Extensão Rural e Educação Ambiental, mas prefere-se uma política de fiscalização ambiental.

Convém fazer uma análise desta estratégia em relação às outras, para verificar qual a viabilidade da mesma, considerando-se ainda, as duas funções de valor, privada e social, de forma conjunta.

### 6.3.6.3 Análise Conjunta das Funções de Valor da Estratégia 6 em Relação às Outras Estratégias

O gráfico da figura 6.55 permite observar o comportamento das duas funções de valor da estratégia 6, bem como a situação desta estratégia em relação às outras cinco e à situação do 'status quo'.

FIGURA 6.55. Gráfico de desempenho da estratégia 6





A estratégia 6 apresenta, na função privada de valor, um desempenho de 89,1 pontos, e na função social, de 78 pontos. Este é um desempenho muito próximo da estratégia 3. Comparada com a 3, a estratégia 6 tem um desempenho ligeiramente inferior nos interesses privados, uma vez que os agricultores precisam custear, de forma privada, um Engenheiro Agrônomo. Na área social, os valores são também, ligeiramente inferiores.

Observando de forma geral, as estratégias 1, 2, 5 e 6 são dominadas pelas 3 e 4. No entanto, sob o ponto de vista privado, as estratégias 3 e 6 são superiores às estratégias 1, 2, 4 e 5. Sob o ponto de vista social, a n. 4 é a melhor estratégia.

Os atores poderiam continuar a negociar outras soluções. Mas, já foi possível mostrar que o método permite estudar uma série de alternativas. O que se poderia ainda fazer neste trabalho é verificar qual é a robustez das soluções. Poder-se-ia analisar até que ponto os resultados são sólidos quando se alteram as taxas de harmonização dos PVFs. Mas, de qualquer forma, esta análise ficaria restrita a cada grupo de atores, e não faria muito sentido fazê-la se não se repetisse todas as análises das estratégias após a mudança dos valores. Este não é mais o escopo deste trabalho, razão porque se restringe a análise ao que está feito. Falta agora retomar os resultados, as conclusões e recomendações.

---

## *7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES*

---

Tem-se observado, desde o começo deste trabalho, que o problema em estudo caracteriza-se por conflito de objetivos. De um lado, um grupo de pequenos produtores faz o melhor para melhorar o seu nível de vida a partir de recursos extremamente limitados. De outro lado, a sociedade vem defender interesses sociais justos, como é o direito ao ambiente saudável, com a natureza preservada, o solo e a água não poluídos, os alimentos saudáveis, a flora e a fauna enriquecidas.

O conflito tem, portanto, raízes econômicas e sociais. No âmago da questão está um antigo dilema econômico: Como fazer a alocação dos recursos privados e sociais para se obter eficiência ? Como atingir um nível de distribuição aceitável dos benefícios e custos de modos a se ter equidade ? Como encontrar uma escala satisfatória de negócios no sentido de se obter sustentabilidade para os dois grupos de interesse ? O que mudou neste trabalho é a localidade e a temporalidade deste conflito.

O que motivou o estudo deste problema foi a falta de instrumental adequado, ou a falta de capacidade dos instrumentos usados no planejamento do desenvolvimento rural, para se representar, de forma realística, a interdependência entre as variáveis de produção e as variáveis de impacto ambiental e social. Desta forma era

preciso encontrar um melhor meio de representar os impactos mútuos diretos e indiretos entre a economia e o meio ambiente, entre a produção privada e a sociedade.

Sob o ponto de vista metodológico, escolheu-se um método multicritério de apoio à decisão (MCDA) justamente pela capacidade destes instrumentos para abordar problemas marcados por múltiplos interesses conflitantes. Longe de se pretender resolver conflitos, procurou-se, ao longo deste trabalho, jogar luzes sobre a natureza destes conflitos e tornar mais claros os contornos do problema.

A microbacia de Rio do Cedro do Município de Águas Mornas é, portanto, o cenário casual deste estudo que poderia ter sido feito em outra microbacia de centenas delas em Santa Catarina, onde não está em jogo somente a conservação de recursos naturais, mas a relação homem e produção, a relação homem e consumo, a relação homem do campo e homem da cidade. Em todas estas relações, busca-se a harmonia, ou o equilíbrio entre benefícios privados e custos sociais. Limitar a ação privada por leis e restrições é um caminho que a sociedade pode escolher; buscar a renda com qualquer tecnologia é uma estratégia que os agricultores podem adotar, mas os dois grupos precisam ter parâmetros para saber se são eficientes.

As conclusões deste trabalho são concernentes a duas proposições: a) Procura-se um método capaz de identificar e avaliar ações de aperfeiçoamento para o problema das microbacias; b) Precisa-se apontar resultados do uso do método proposto para a microbacia de Rio do Cedro. Para a primeira proposição, as conclusões são perfeitamente generalizáveis; para a segunda, as conclusões são exclusivamente válidas para o grupo de atores envolvidos. Na mesma microbacia, se o grupo de atores for modificado, ou até mesmo se for repetido o processo em outra época, com o mesmo grupo de atores, é provável que as conclusões sejam modificadas. As conclusões sobre o método e sobre as proposições para a microbacia de Rio do Cedro serão tratadas de forma conjunta.

As inovações que se faz, como contribuição científica, são: 1) Avaliação de um agroecossistema, com um modelo MCDA, gerando, simultaneamente, duas funções de valor: privada e social; 2) Geração de mapas cognitivos a partir de um

conjunto de leis; 3) Proposição de novo método de obtenção dos julgamentos semânticos para a construção da matriz MACBETH; 4) Demonstração prática do processo de geração de ações a partir dos descritores e das funções de valor.

Este capítulo vai comentar as conclusões seguindo a ordem de objetivos específicos a que se propôs o projeto de pesquisa. Desta forma, serão apresentadas: 1) As conclusões sobre a melhoria do nível de entendimento e compreensão do problema da microbacia de Rio do Cedro; 2) As conclusões sobre o estabelecimento de um conjunto de 'tradeoffs' entre benefícios privados e entre custos sociais; 3) As conclusões sobre a geração de uma escala de impactos do atual processo de produção sobre um conjunto de Pontos de Vistas Fundamentais; 4) Proposição e análise de estratégias que consigam aproximar-se ao máximo dos objetivos considerados mais relevantes pelos atores; 5) Recomendações.

## 7.1 A MELHORIA DO NÍVEL DE ENTENDIMENTO E COMPREENSÃO DO PROBLEMA DA MICROBACIA DE RIO DO CEDRO

A idéia de se analisar e replanejar uma microbacia em uma abordagem de agroecossistema não era muito clara. A partir da noção de que um agroecossistema envolve um sistema físico com componentes ambientais, sociais e econômicos, partiu-se em busca dos atores existentes neste sistema. Sabia-se que era preciso envolver as hierarquias a jusante e a montante. Isto significava levar em conta as comunidades e propriedades rurais dentro da microbacia, mas também o ambiente externo atingido pela microbacia. Desta forma, tornaram-se atores os agricultores que vivem na área, mas também os representantes dos 500.000 habitantes atingidos pelos rios e produtos que saem da microbacia.

Quando foi iniciado este trabalho, não havia uma sistematização de idéias sobre o problema. Na primeira reunião com os agricultores do comitê da microbacia, havia uma sensação de que a comercialização de hortigranjeiros era um tema que precisaria ser mais estudado. Parecia que o foco do problema seria a comercialização.

Em contato com os técnicos do Programa de microbacias, notava-se que o foco do problema era a tecnologia de produção que agredisse com menos intensidade o meio ambiente.

Começou-se a fazer as reuniões de 'brainstorming' com os oito líderes da microbacia de Rio do Cedro. Destas reuniões resultaram os mapas cognitivos individuais que, a seguir, foram congregados em um único mapa. A partir deste mapa foi possível encontrar 13 Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs), que, por sua vez, estavam subdivididos em Pontos de Vista Elementares (PVEs) e Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs). Já existia, então, uma parte da estrutura de valores dos decisores privados.

Não era possível, com esta estrutura de valores, medir os impactos que a microbacia gerava sobre os valores do conjunto de atores sociais da área abrangida e da área subjacente. Conversou-se com os técnicos do 'programa de microbacias' e notou-se que uma grande parte dos objetivos do mesmo existia porque havia um conjunto de leis ambientais que forçavam a adoção de medidas mais efetivas para mudar as práticas agrícolas. Consultou-se este conjunto de leis relativas ao meio ambiente, no que concerne à flora, fauna, água, solo, e agrotóxicos, e algumas leis relativas ao desenvolvimento rural.

O conjunto de leis, no entanto, não tinha uma sistematização das idéias contidas nelas, uma vez que elas contém objetivos gerais, objetivos específicos, dispositivos de procedimentos, punições e responsabilidade de fiscalização, tudo de forma conjunta. Resolveu-se sistematizar os objetivos legais em um mapa cognitivo, indo dos objetivos estratégicos até o nível dos meios. Deste mapa, conseguiu-se 11 Pontos de Vista Fundamentais e um conjunto de Pontos de Vista Elementares. Este tipo de sistematização não havia sido sugerido até o momento e parece perfeitamente viável, uma vez que as leis refletem os valores da sociedade.

Havia, então, claramente definidos, um conjunto de interesses privados e um conjunto de interesses sociais. No entanto, quais interesses eram mais importantes e quais eram menos ? Com que intensidade estes interesses mais importantes eram mais

importantes do que os outros ? Em cada objetivo, representado por um Ponto de Vista Fundamental, era preciso definir uma função de valor que mostrasse como os decisores melhoravam a sua satisfação se alguma ação de melhoria fosse implementada. Construíram-se, então, as funções de valor para a área privada, tendo os agricultores como atores. Convidou-se um conjunto de especialistas de órgãos governamentais que colocaram uma escala de valor para a área social.

Utiliza-se, no processo de construção das funções de valor, um modelo de julgamentos de atratividade utilizado pelo MACBETH. Este converte uma escala semântica em uma escala cardinal. É possível que o decisor caia em inconsistências detectadas pelo software. Para reduzir estas, sugere-se um processo que envolve mental e visualmente o decisor através de tabuletas de isopor e alfinetes coloridos. Este processo encontra-se detalhado no Capítulo 5 – As Preferências dos Atores.

Conhecendo-se as funções de valor para cada grupo de atores, fez-se a determinação das taxas de compensação para cada área. Os agricultores fizeram as taxas da área privada e os representantes governamentais fizeram as taxas da área social.

Conhecia-se o sistema de valores dos dois grupos de atores. Na medida em que este sistema de valores foi sendo elucidado, conversou-se sobre possíveis ações que poderiam ser implementadas para mudar os impactos nos descritores. Finalmente, os agricultores mostraram como são os impactos da situação 'status quo' na área privada; e os técnicos como são os impactos na área social.

Todo este processo foi conduzido de forma interativa com cada um dos grupos de atores. Isto trouxe um nível de compreensão muito maior ao problema. Em diversos momentos, os atores manifestaram a sua surpresa diante da forma como o modelo MCDA organizava o raciocínio. Tudo que antes era um conjunto esparso de idéias, era agora sistematizado e estruturado. Do lado dos agricultores, especialmente, notou-se que não era apenas a comercialização que pesava nos valores, mas surgiram novas áreas julgadas importantes, como saúde, abordagem do problema ambiental, qualidade dos produtos e outras.

A inovação final no estudo do problema da microbacia foi a construção de duas funções de valor. Até aqui tem-se tratado, no MCDA, problemas que envolvem um ou mais grupos de atores, derivando-se um modelo geral de uma única função de valor. Neste trabalho, geram-se duas funções e põe-se os dois grupos de atores em uma negociação simulada.

## 7.2 ESTABELECIMENTO DE UM CONJUNTO DE 'TRADEOFFS' ENTRE BENEFÍCIOS PRIVADOS E ENTRE OS CUSTOS SOCIAIS

Quando foram construídos os mapas cognitivos, notou-se imediatamente que a abrangência da problemática técnica era muito ampla. Na *área privada*, levava-se em conta a tecnologia, o uso da terra, a eficiência do uso da mão-de-obra, a organização comercial, a qualidade dos produtos, o crescimento contínuo, a segurança financeira e patrimonial, a sobrevivência familiar, a saúde, o conforto, as facilidades comuns, a defesa de interesses comuns e a abordagem do problema ambiental. Na *área social*, considerava-se o uso de recursos solo e água, o desmatamento, a diminuição de espécies, os riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos, os riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos, os riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos, o risco de agressão por permanência de agrotóxicos, os riscos de poluição por adubos, a poluição de despejos orgânicos, os custos à futura geração agrícola e os custos governamentais.

Se em um pequeno problema já é difícil estabelecer valor de troca entre objetivos, isto é muito mais difícil em problemas amplos. Mas, o estabelecimento de 'tradeoffs' entre objetivos só é possível nos modelos de valor aditivos compensatórios. Esta foi mais uma razão de usar-se o MCDA. As taxas de harmonização, ou taxas de compensação entre PVFs, é que representam a vontade do decisor sobre o valor de troca de atingimento de um objetivo por outro. Desta forma, por exemplo, os decisores privados colocaram uma taxa de 12 no PVF4 - Organização comercial, e uma taxa de 3 no PVF12 - Defesa de interesses comuns. Para os diversos níveis de PVFs, PVEs e Sub-PVEs foram construídas estas taxas de compensação.

Na área social, também foram estabelecidos estes 'tradeoffs' entre objetivos. Assim, por exemplo, os decisores da área social atribuíram uma taxa 13 ao PVF23 - Custos à futura geração agrícola, e uma taxa 5,5 para o desmatamento. Isto significa que 'o trabalho de jovens até 14 anos' e 'a saída de jovens do meio rural', de forma conjunta, são 2,36 vezes mais importantes do que 'o desmatamento de beira de rios', 'de áreas com declive entre 25 e 45°', e 'de áreas de mais de 45°', de forma conjunta. Encontram-se todas estas taxas de compensação no Capítulo 5, que trata das preferências dos atores, e repeti-las aqui seria cansativo.

A importância dos 'tradeoffs' entre objetivos está exatamente na escolha preferencial das ações que mais positivamente impactam nos PVFs de taxas mais elevadas. Esta conclusão ficou evidente durante o processo de construção das ações.

Entre as duas áreas, privada e social, não foram definidas taxas diretas de 'tradeoffs'. Mas, como existe um conjunto de descritores e escalas dentro de cada área, foi possível estabelecer uma negociação. Esta negociação não foi feita na prática entre os grupos, mas foi simulada para os dois grupos de decisores. Cada grupo sabe, a partir deste trabalho, o quanto recebe se o grupo do outro lado da mesa ceder em qualquer um dos seus valores e, por sua vez, sabe quanto perde se o outro grupo não ceder. A negociação estabelece, portanto, valores de troca entre interesses privados e sociais.

### 7.3 GERAÇÃO DE UMA ESCALA DE IMPACTOS DO ATUAL PROCESSO DE PRODUÇÃO SOBRE UM CONJUNTO DE PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS

Nos modelos clássicos de planejamento, escreve-se, inicialmente, um diagnóstico da situação. Este estabelece um ponto de partida para as ações que serão propostas a seguir. No presente modelo, começa-se estruturando o sistema de valores dos decisores. Visa-se, primeiramente, saber o que interessa que se leve em conta no problema. Somente então, apresenta-se um quadro de impactos para a situação atual no modelo de valores.



Neste trabalho, o diagnóstico é apresentado junto com a avaliação das ações. O conjunto de impactos da situação, chamada 'status quo', representa o verdadeiro diagnóstico do atual modelo de produção sobre o conjunto de escalas de valores dos decisores. Para que esta avaliação tenha parâmetros, ou para que se possa dar-lhe um sentido, é que se define um Nível Neutro e Bom nas escalas dos descritores. Tendo-se construído uma função de valor para cada Ponto de Vista Fundamental, para cada Ponto de Vista Elementar, ou ainda para cada Sub-Ponto de Vista Elementar, pode-se dizer para quais objetivos dos atores privados e sociais, o atual sistema de produção está atingindo níveis de excelência, níveis satisfatórios ou níveis críticos.

Apesar de o problema ter atingido uma amplitude muito grande, pode-se afirmar que este objetivo de gerar uma escala de impactos do atual sistema de produção sobre os valores privados e sociais foi atingido de forma bastante satisfatória. É preciso reportar-se ao Capítulo 6 da avaliação para encontrar as figuras 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6, onde está o conjunto de impactos da situação chamada 'status quo'.

#### 7.4 PROPOSIÇÃO E ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS QUE CONSIGAM APROXIMAR-SE AO MÁXIMO DOS OBJETIVOS CONSIDERADOS MAIS RELEVANTES PELOS ATORES

O processo de geração de ações não tem merecido a devida atenção nos estudos de problemas. Diversas abordagens teóricas foram feitas, mas a efetiva construção de ações não tem sido apresentada. Neste trabalho, usaram-se as sugestões de alguns autores e, a partir dos descritores e das funções de valor, mostra-se como existe um inesgotável manancial de idéias para gerar ações e alternativas.

Este trabalho permite duas abordagens gerais quanto a proposição de melhorias na microbacia. Em uma primeira abordagem, pode-se sugerir ações isoladas de forma a melhorar aqueles Pontos de Vista Fundamentais considerados prioritários. Em uma segunda abordagem, faz-se portfólios de ações capazes de levar os objetivos privados e sociais a diferentes níveis de atingimento.

#### 7.4.1 A Geração de Ações Isoladas e seu Uso

A implementação de ações fragmentadas é o processo mais simples de ser avaliado. Nesta modalidade de tratamento do planejamento, analisou-se cada PVF de forma isolada, observando-se o seu descritor e sua função de valor. As ações foram geradas a partir dos objetivos dos decisores, mas pensou-se em outros fatores, como a remoção de restrições e a realocação de recursos. Analisou-se, primeiramente, os PVFs da área privada e, posteriormente, os PVFs da área social, sugerindo ações de melhoria.

Na medida em que o processo de geração de ações avançava, analisava-se os impactos que estas ações tinham sobre os outros PVFs. Constatou-se, então, que uma ação gerada em um PVF tinha, muitas vezes, impactos múltiplos, quase nunca limitando os seus impactos ao PVF onde fora gerada. Foi preciso organizar cuidadosamente uma relação de ações e impactos múltiplos para que se pudesse manter a coerência na análise.

A lista de 64 ações geradas está na tabela 7.1 com os seus respectivos impactos. Se os decisores quisessem implementar apenas uma ação deste conjunto todo, poderiam seguir diversos critérios para escolher esta ação. Um critério poderia ser escolher a ação que melhorasse mais o PVF que está com a pontuação mais baixa, reportando-se às figuras 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6 do Capítulo 6 da Avaliação; outro critério poderia ser a escolha da ação que impactasse mais fortemente no PVF cuja taxa de compensação é mais alta; finalmente, poderiam escolher uma ação que, na soma de impactos nos PVFs, gerasse a melhoria mais significativa no atingimento dos objetivos privados e sociais.

Deveriam escolher o critério que mais agregasse valor à sua função de valor. No Capítulo 6- Avaliação Propriamente Dita, provou-se que entre o critério do PVF com pontuação mais baixa e o critério do impacto no PVF de mais alta taxa de compensação, o segundo seria mais viável. Com a inclusão de todas as ações na análise, ficou evidenciado que o terceiro critério agrega mais ainda à função de valor global.

TABELA 7. 1. Ações criadas e impactos nos PVFs da área privada e social

| <i>Ação no.</i> | <i>Nome da ação</i>  | <i>PVFs da área privada com impacto</i>                       | <i>PVFs da área social com impacto</i>   |
|-----------------|--|---|--|
| 1.              | Montagem de um sistema de informação grupal de mercado   | 4.2, 6.2, 7.3, 10.2.2, 10.3.2                                 | 23.2   |
| 2.              | Montagem de um sistema de programação grupal da produção levando em conta as necessidades do mercado consumidor, a capacidade de trabalho e da terra e outras. | 4.2, 1.5.2, 3.2, 4.3.4, 6.2, 7.3, 8.3, 10.2.2, 10.3.1, 10.3.2 | 15.1.1, 15.2, 23.1, 23.2   |
| 3.              | Implantação de um sistema tipo 'packing-house'.  | 4.4.1, 3.2, 5.1, 6.2, 10.2.2, 10.3.2                          | 23.2   |
| 4.              | Implantação de um sistema de processamento mínimo de olerícolas  | 4.4.2, 3.2, 6.2   | 23.2   |
| 5.              | Montagem de um sistema de pesquisa de mercado de hortigranjeiros   | 4.3.2, 6.2  | 23.2   |
| 6.              | Implantação de uma política de Marketing visando o bom atendimento aos clientes  | 4.3.3, 6.2  | 23.2   |
| 7.              | Direcionamento da maior parte dos produtos para o mercado de classe A e B  | 4.3.1, 6.2  | 23.2   |
| 8.              | Confecção de etiquetas ou embalagens identificadoras da origem do produto  | 5.1   | 18.2.2   |
| 9.              | Instalação e operação de um laboratório para controle de resíduos químicos em produtos olerícolas  | 5.2   | 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 18.2.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3   |
| 10.             | Execução de um programa educativo, sobre o uso do receituário agrônômico, para os agricultores e donos de casas agropecuárias                                  | 5.2, 1.2, 3.3.1   | 17.1.1, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 18.2.2, 19.1.1, 19.1.2, 19.2.1, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3, 20.2, 20.3 |
| 11.             | Investimento regional em pesquisa de sistemas de produção que visem um maior equilíbrio entre culturas olerícolas e agentes agressivos                         | 5.2, 1.2  | 16.2, 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.1, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3, 20.2                                 |

|     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
| 12. | Difusão de sistemas de cultivo protegidos  | 5.2, 1.2, 1.3, 2.1, 3.2, 4.3.4, 7.3, 10.2.1, 10.3.1 | 14.1, 15.1.1, 15.1.2, 16.2, 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.1, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3, 20.2, 21.2 |
| 13. | Criação de uma linha de produtos totalmente isentos de agrotóxicos em atividades propícias   | 5.2, 13.1   | 17.1.1, 18.2.1, 18.2.2, 19.2.2   |
| 14. | Criação de um selo de qualidade, emitido por órgão com responsabilidade técnica, para manutenção de padrões estritos de qualidade  | 5.2, 6.2, 13.1                                      | 18.2.1, 18.2.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3, 20.2   |
| 15. | Investimento em terraplanagem para criação de mais espaço apropriado.  | 2.1, 6.2  | 15.1.1, 15.1.2, 23.2   |
| 16. | Esforço de flexibilização da legislação liberando a derrubada de mato das áreas de topo de morro e mesmo encostas de 25 a 45º, quando destinados à implantação de cultivos protegidos                            | 2.2, 13.3   | 15.1.1, 15.1.2, 19.1.1, 19.1.2, 23.2   |
| 17. | Adoção do sistema de plantio direto, como forma de manejo do solo, em áreas de cultivo aberto  | 2.3, 1.1, 1.3, 2.1, 2.3, 6.1, 6.2                   | 14.1, 15.1.2, 21.2   |
| 18. | Adoção de um sistema combinado de adubação química, verde e orgânica baseado em recomendação técnica calcada em análise periódica do solo  | 1.1, 6.2  | 14.1, 21.2   |
| 19. | Uso de práticas de controle natural de pragas, tais como: armadilhas de placas amarelas com adesivo, iscas atrativas, controle biológico e manejo de pragas  | 1.2, 6.2  | 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.2   |
| 20. | Adoção de sistemas de irrigação adequados a cada cultura (ex. sistema de gotejamento para tomate, pimentão, moranguinho, feijão-de-vagem, sistema de aspersão para cenoura, beterraba, repolho, couve-flor) etc. | 1.2, 1.4, 6.2                                       | 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.2   |
| 21. | Adoção de rigoroso esquema técnico de orientação solar das filas de plantas, de espaçamento e de densidade de plantas nos canteiros  | 1.2, 6.2  | 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.2   |
| 22. | Ter um viveiro de mudas protegido, sob rigorosa orientação técnica e constante atenção   | 1.2, 6.2  | 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.2   |
| 23. | Plantio de variedades cuja seleção é orientada tecnicamente; e aquisição de mudas de fontes com reconhecido controle fitossanitário  | 1.2, 6.2, 7.3                                       | 17.1.1, 17.2.1, 17.2.2, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.2   |
| 24. | Implantação de telefones públicos rurais   | 11.1.1  | 23.2   |

|     |  |                    |  |
|-----|--|--------------------|--|
| 25. | Implementação de cursos profissionalizantes, para agricultores e filhos de agricultores, orientados por pesquisa de demanda  | 11.1.2, 3.3.1, 6.3 | 18.1.2, 19.2.1, 19.3.1, 19.3.2, 20.3, 23.2   |
| 26. | Ação efetiva e contínua sobre o DER – Departamento de Estradas e Rodagem, para manutenção da estrada estadual até Rancho Queimado  | 11.1.4             | 23.2   |
| 27. | Abertura de mais linhas de ônibus que liguem a microbacia com as sedes urbanas   | 11.1.4             | 23.2   |
| 28. | Abertura de mais quadras de esporte em diversas modalidades  | 11.2, 6.3, 10.3.2  | 23.2   |
| 29. | Disponibilização de novas opções de lazer, para mulheres e jovens, nos espaços existentes, com jogos, artes (música, trabalhos manuais e outros)   | 11.2, 6.3, 10.3.2  | 23.2   |
| 30. | Treinamento das lideranças comunitárias, em liderança  | 12.1, 3.3.1        | 20.3   |
| 31. | Treinamento dos agricultores, em ação comunitária  | 12.1, 3.3.1        |  |
| 32. | Criação de um curso nas comunidades onde os assuntos técnicos de produção sejam acompanhados de proporcional carga horária em educação ambiental   | 13.1, 3.3.1, 6.3   | 14.1, 15.1.1, 15.2.2, 16.2, 17.1.1, 17.1.2, 17.2.1, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.2, 19.1.1, 19.1.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3, 20.3 |
| 33. | Organização e ativação de clubes de mães e de jovens   | 10.3.2, 6.3        | 23.2   |
| 34. | Implementação de uma ação de educação e investimento em tratamento de esgoto doméstico, em tratamento de lixo e em reservatórios protegidos de esterco   | 9.1.3              | 22.1   |
| 35. | Gestionar a disponibilização, no Posto de Saúde mais próximo, de um sistema completo de prevenção com vacinações, exames de colinesterase, pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento de idosos | 9.1.4, 6.3         |  |
| 36. | Estender o acompanhamento de (s) agente (s) de saúde local à cada comunidade   | 9.1.4, 6.3         |  |
| 37. | Criação de uma entidade jurídica (tipo condominial, societária ou cooperativista) que cria responsabilidade e comprometimento  | 8.3, 6.2           | 23.2   |
| 38. | Obtenção de assistência técnica  | 8.3                | 23.2   |
| 39. | Encaminhar um projeto de financiamento tecnicamente elaborado para captar recursos que permitam fazer mudanças (BENAF, troca-troca, etc.)  | 7.2, 6.1, 6.2      | 23.2   |

|     |   |                                    |  |
|-----|---|------------------------------------|--|
| 40. | Diversificar através da introdução de novas atividades olerícolas e fazer melhor aproveitamento das diversas épocas do ano para diminuir o risco no negócio | 7.3, 6.2                           | 23.2   |
| 41. | Concessão de créditos especiais (tipo troca-troca) para produtores que adotarem sistemas mais ecológicos de produção  |                                    | 18.2.2, 19.1.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.2, 20.1.3, 20.3   |
| 42. | Criação de setores especiais, nas feiras públicas, CEASA e supermercados, para produtos isentos de agrotóxicos oriundos de propriedades certificadas        |                                    | 18.2.2, 19.2.2, 20.1.2, 20.1.3, 20.3   |
| 43. | Criação de cursos de agroecologia e concessão de bolsas para os frequentadores  | 13.1                               | 18.2.2, 15.1.1, 15.2.2, 16.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 19.1.1, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.1.3, 20.2, 20.3, 21.2 |
| 44. | Banimento de produtos agrotóxicos de classe I e II na área da microbacia  | 1.2, 6.1, 6.2, 7.3, 8.3, 13.3      | 15.1.1, 17.1.1, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.2.1, 19.3.1, 19.3.2, 20.3   |
| 45. | Oferta de cursos de aplicação de agrotóxicos, para aplicadores  | 3.3.1, 6.3                         | 17.1.2, 17.2.2, 19.1.1, 19.1.2, 19.2.1, 19.2.2, 19.3.1, 19.3.2, 20.3   |
| 46. | Instalação de unidades demonstrativas de armazenagem de agrotóxicos   |                                    | 17.1.2, 20.3   |
| 47. | Produção de material informativo sobre efeitos crônicos de produtos em uso  |                                    | 17.2.1, 17.2.2   |
| 48. | Acompanhamento sistemático dos níveis de colinesterase dos aplicadores  | 9.1.4                              | 17.2.1, 17.2.2   |
| 49. | Elaboração de material educativo sobre a durabilidade dos agrotóxicos no meio ambiente  |                                    | 20.1.2, 19.2.1, 19.3.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.3, 20.2   |
| 50. | Banimento total dos agrotóxicos com durabilidade ambiental de mais de 100 dias  | 1.2, 5.2, 6.1, 6.2, 7.3, 8.3, 13.3 | 20.1.3, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 20.2, 20.3   |
| 51. | Banimento de produtos altamente móveis no meio ambiente (baixa adsorção pelo solo e alta solubilidade em água)  | 1.2, 5.2, 6.1, 6.2, 7.3, 8.3, 13.3 | 20.2, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 19.1.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.3   |
| 52. | Ação educativa dirigida a agricultores ainda refratários à coleta coletiva do lixo tóxico de modos a atingir a 100% das embalagens coletadas                |                                    | 20.3   |

|     |   |                                    |  |
|-----|---|------------------------------------|--|
| 53. | Banimento de produtos tóxicos a peixes  | 1.2, 5.2, 6.1, 6.2, 7.3, 8.3, 13.3 | 19.1.1, 16.1, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 19.1.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.3         |
| 54. | Plantio e manutenção de faixa de proteção de vegetação permanente ao redor de fontes, córregos e rios da microbacia   | 2.1                                | 19.1.2, 14.1, 15.1.1, 15.1.2, 16.2, 21.2   |
| 55. | Repovoamento de peixes nos rios, com espécies nativas   |                                    | 19.1.2, 16.1   |
| 56. | Banimento de produtos tóxicos a abelhas e polinizadores   | 1.2, 5.2, 6.1, 6.2, 7.3, 8.3, 13.3 | 19.2.1, 16.1, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 19.2.1, 19.2.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.3 |
| 57. | Elaboração de material educativo sobre a função dos polinizadores, hábitos dos mesmos e aplicação de agrotóxicos de modos a preservar os mesmos   | 13.1                               | 19.2.1, 16.1, 19.2.2   |
| 58. | Banimento de uso de produtos altamente tóxicos a pássaros   | 1.2, 5.2, 6.1, 6.2, 7.3, 8.3, 13.3 | 19.3.1, 16.1, 17.1.2, 17.2.1, 17.2.2, 18.1.1, 18.1.2, 18.2.1, 19.3.2, 20.1.1, 20.1.2, 20.3         |
| 59. | Concessão de estímulos municipais para manter o jovem agricultor na aula até os 14 anos: transporte escolar gratuito, vaga na escola pública, ajuda à manutenção escolar  | 3.2, 6.3, 8.2, 11.1.2              | 23.1, 18.1.2, 23.2   |
| 60. | Inclusão no currículo escolar da escola pública de disciplina que inclui técnicas agrícolas básicas   | 3.2, 3.3.1, 6.3, 8.2, 11.1.2       | 23.1, 18.1.2, 23.2   |
| 61. | Multiplicação, durante 5 anos, por pelo menos 2,65, do atual aporte de R\$ 383,00 /Km2 de recursos federais, estaduais e municipais destinados à área da microbacia e aplicados anualmente em Extensão Rural e Educação Ambiental | 11.1.2                             | 24.2, 18.1.2   |
| 62. | Produção municipal de mudas de espécies silvícolas nativas para disponibilização à microbacia   |                                    | 15.1.1, 14.1, 15.1.2, 15.2.2, 16.2   |
| 63. | Implantação de planos de exploração econômica e manejo sustentado de florestas nativas  | 6.2, 7.3, 13.3                     | 15.2.2, 16.2   |
| 64. | Co-responsabilização do consumidor pela criação de um fundo de financiamento de investimentos que permita minorar a poluição gerada na produção de cada produto   | 6.1, 6.2                           |  |

Nesta abordagem, contudo, não se consegue endereçar devidamente a busca do equilíbrio entre os interesses privados e os interesses sociais. Mas, isto também não seria impossível de ser feito. Neste trabalho, contudo, preferiu-se fazer isto propondo estratégias com portfólios de ações.

#### 7.4.2 A Busca de Equilíbrio Através de Estratégias ou Portfólios de Ações

Foram propostas 6 estratégias, cujas ações impactam simultaneamente sobre os interesses privados e sociais. Do cálculo dos impactos sobre os PVFs da área de interesse privada e da área de interesse social, resultou duas funções gerais de valor para cada estratégia. A comparação entre os valores atingidos pela função de valor privada e da função de valor social permite avaliar o grau de equilíbrio entre os benefícios privados e os custos sociais.

A tabela 7.2 resume as ações incluídas em cada estratégia. Para a definição de cada estratégia, levou-se em conta a possibilidade governamental de alocar recursos para a área, mas também algumas saídas para os agricultores para o caso de o governo não querer disponibilizar recursos.

TABELA 7. 2. Tabela com as ações de cada estratégia

| Estratégia | Ações que a compõe *  |
|------------|---|
| 1          | 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 38, 52  |
| 2          | 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 38, 48, 52, 59, 60  |
| 3          | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 59, 61, 62, 63, 64                     |
| 4          | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64 |
| 5          | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 57, 59, 60, 63   |
| 6          | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 59, 62, 63                         |



\* A numeração das ações tem a sua descrição na tabela 7.1.

As principais conclusões obtidas sobre cada estratégia serão apresentadas a seguir, sendo que o detalhamento deve ser buscado no Capítulo 6, que trata da avaliação.



### *Estratégia 1*

A estratégia 1 prioriza as ações da área de produção da microbacia com ocasionais ações das áreas de ação comunitária e da área de apoio institucional. Para apoiar a ação governamental, coloca-se um Técnico Agrícola de Nível Médio. O impacto deste esforço eleva a função de valor dos interesses privados de 25 para 35,9 pontos e da função de valor social de 6 para 23 pontos. Os maiores impactos na área privada ocorrem nos PVFs: PVF1 – Tecnologia; PVF2 – Uso da Terra; e na área social: nos PVF14 – Uso de recursos solo e água. Não obstante à melhoria que acontece nas duas áreas de interesse, mantém-se a tendência do desnível que existe na situação ‘status quo’. Existe um desnível no alcance dos interesses privados e sociais, sendo que a perda maior acontece ainda na área social. Estabelece-se, a partir desta estratégia, uma negociação entre as duas áreas de interesse, e que deve fazer concessões à área social.



### *Estratégia 2*

Na estratégia 2 continua uma ênfase nas ações das sub-áreas da tecnologia, e são implementadas ações isoladas da área de aporte de recursos financeiros e ação comunitária. Mas, existe um reforço com ações das sub-áreas de serviços. O que se agrega de novo são ações da área de bem-estar e da sub-área de infra-estrutura. Para apoiar estas ações, o governo aloca uma equipe com um Extensionista de Nível Médio e uma Extensionista Social. O resultado da implementação desta estratégia é a elevação da pontuação da função de valor privada de 25 para 44 pontos, e da função de valor social de 6 para 41 pontos. Ocorrem impactos mais significativos nos seguintes PVFs: a) área privada: PVF1 – Tecnologia; PVF2 – Uso da Terra;

PVF9 – Saúde; b) área social: PVF14 – Uso de recursos solo e água; PVF21 – Riscos de poluição por adubos; PVF22 – Poluição por despejos orgânicos. Esta estratégia agrega mais na área social do que na área privada. As melhorias privadas não tem aporte de recursos significativos externos, sendo que nesta estratégia a sociedade ganha mais do que os agricultores. Ocorre um equilíbrio entre os objetivos privados e sociais, ainda que em um ponto distante da fronteira da eficiência.



### *Estratégia 3*

Nesta estratégia são implementadas ações de todas as áreas de decisão da microbacia. A ênfase está no aporte de recursos financeiros, implementação de melhorias na seleção de atividades, no sistema de condução, melhoria da organização comercial, na agregação de valor, na infra-estrutura, no aporte de serviços, além de se manter praticamente todas as ações que foram executadas nas estratégias anteriores. Coloca-se uma equipe técnica governamental de 1 Engenheiro Agrônomo, 1 Técnico de Nível Médio e uma Extensionista Social. Existem praticamente melhorias em todos os PVFs da área de interesse privada e da social. A pontuação da função de valor privada eleva-se de 25 para 90 pontos, enquanto a função de valor social muda de 6 para 82 pontos. Nesta estratégia, a sociedade faz mais concessões aos agricultores do que estes para a sociedade. Algumas ações governamentais são fundamentais para o alcance das melhorias, citando-se a implementação das ações 9 e 14 para a melhoria da qualidade do produto, da ação 61 que melhora o aporte de recursos para Extensão Rural e Educação Ambiental, e da ação 39 que permite a organização econômica dos agricultores. O retorno social destes investimentos é compensador, mas exige que os agricultores façam algumas concessões para melhorar o alcance dos objetivos sociais.

#### *Estratégia 4*

Esta estratégia mantém as concessões da sociedade aos agricultores, mas é proposta uma mudança radical no sistema de produção dos agricultores. As ações que mudam basicamente são da área de produção. Muda-se a tecnologia, mantendo-se as melhorias da área comercial e investindo-se mais na qualidade do produto. O sistema de produção reduz o uso de agrotóxicos a níveis muito baixos, com exceção de produtos biológicos ou produtos que não sejam de classe I e II, que não tenham durabilidade de mais de 100 dias no ambiente, não sejam tóxicos a peixes, abelhas e polinizadores, não tenham mobilidade ambiental e nem sejam tóxicos à fauna. O resultado desta mudança de tecnologia é a elevação da pontuação da função de valor geral da área privada de 25 para 84 pontos, e da função de valor da área social de 6 para 97 pontos. A balança agora pende para a área social, o que é causado pela incerteza que ainda reside sobre este sistema de produção.

#### *Estratégia 5*

A estratégia 5 é uma alternativa de desenvolvimento privado para a microbacia. Esta estratégia pode ser lembrada em caso de a sociedade negar-se a fazer concessões especiais aos agricultores. Mantém-se as ações das áreas da produção, mas são reduzidas as ações da área de bem-estar social e da área comunitária, bem como algumas ações da área de apoio institucional. Neste caso, os agricultores mantêm a sua assistência técnica, e o governo limita-se a ações de pesquisa, profissionalização, laboratório de controle de resíduos, e apoio de financiamento. Esta solução é basicamente uma solução de mercado, uma vez que se prioriza aquilo que tem retorno mais imediato aos agricultores. O resultado é que a pontuação da função de valor privada vai de 25 para 73 pontos e da área social vai de 6 para 53. Esta estratégia mostra uma tendência favorável à área privada. Os PVFs da área privada com mais alta pontuação são: PVF1 - Tecnologia; PVF2 - Uso da terra; PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra; PVF4 - Organização

comercial; PVF5 - Qualidade do produto; PVF7 - Segurança financeira e patrimonial; e PVF8 - Sobrevivência familiar. Na área social apenas dois PVFs ficam no Nível Bom: PVF16 - Diminuição de espécies; e PVF21 - Riscos de poluição por adubos. Esta, portanto, não é uma solução muito interessante sob o ponto de vista social, mas pode ser uma saída para os agricultores se não se puder prover um apoio mais intensivo.



### *Estratégia 6*

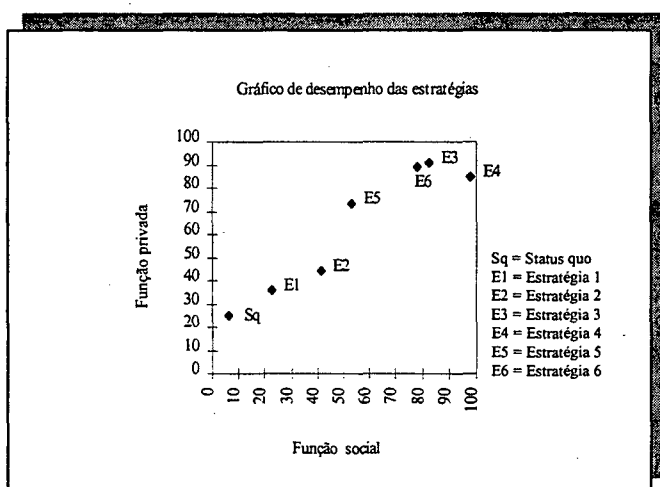
Esta é uma estratégia que combina o apoio governamental com iniciativas particulares dos agricultores. Uma equipe básica de Extensionistas apoia um conjunto de ações ligadas às áreas de tecnologia, saúde, infra-estrutura, ação comunitária, serviços e aporte de recursos financeiros, enquanto que os agricultores contratam um Engenheiro Agrônomo para apoiar ações nas sub-áreas de combinação de atividades, sistema de condução, organização comercial e agregação de valor. Esta estratégia consegue elevar a pontuação da função de valor privada de 25 para 89 pontos, enquanto que eleva a função de valor social de 6 para 78 pontos. Esta é uma solução intermediária para os dois lados, mas não deixa todos os PVFs das áreas privada e social no Nível Bom. Poderia ser sugerida na hipótese de o governo se dispor apenas a apoiar parcialmente a microbacia.

#### 7.4.3 Análise Conjunta das Seis Estratégias

As seis estratégias tem peculiaridades próprias que poderiam fazer com que em determinadas situações qualquer uma delas pudesse ser usada. Mas, é inerente à teoria do apoio à decisão, que se selecione aquela estratégia que mais valor agrega ao atingimento dos objetivos dos decisores. Para visualizar o equacionamento dos interesses dos decisores, rerepresenta-se a figura 49 do Capítulo 6, agora na figura 7.1, com os impactos da situação 'status quo' e das 6 estratégias nas duas funções.

Como se observa, as estratégias 1, 2, 5 e 6 são dominadas pelas estratégias 3 e 4. No entanto, sob o ponto de vista privado, as estratégias 3 e 6 são superiores às estratégias 1, 2, 4 e 5. Sob o ponto de vista social a melhor estratégia é a 4.

FIGURA 7.1. A performance das funções de valor da situação 'status quo' e das 6 estratégias



Deve-se lembrar que além das 7 estratégias presentes na figura 7.1, existe a solução em que todos os PVFs são levados ao seu Nível Bom. Esta solução é sempre a melhor, mas dado que isto pode ser difícil a curto prazo devido a restrição de recursos tempo e dinheiro, seria de todo interessante que os dois grupos continuassem a negociar uma solução próxima das estratégias 3, 4 e 6.

## 7.5 RECOMENDAÇÕES

Ao concluir este trabalho, deve-se fazer um humilde reconhecimento de que este é apenas o fecho de uma pesquisa. Portanto, as conclusões limitam-se aos objetivos definidos no projeto de pesquisa e restritos à microbacia do Rio do Cedro. Atingidos parcial ou totalmente estes objetivos, não findou o trabalho da ciência no campo do desenvolvimento rural, do estudo de planejamento e avaliação de microbacias e muito menos do desenvolvimento dos métodos multicritérios de apoio à decisão.

Para que se pudesse avaliar a microbacia em uma visão de agroecossistema, foi preciso tratar simultaneamente os recursos naturais, os recursos

humanos, os recursos de capital e os recursos de produção, agregando-se ainda as externalidades geradas por este agroecossistema, o que trouxe para a microbacia os interesses coletivos. Esta capacidade de englobar em um mesmo modelo uma grande amplitude de áreas de interesse de um problema constitui-se o ponto forte que se quis destacar. Mas, talvez esta amplitude de abrangência possa ser evocado como o ponto que mais fragilizou os resultados.

Contudo, não é adequado considerar os resultados frágeis, só porque se verificam algumas lacunas que decorrem dos limites expandidos do agroecossistema que se analisou. É mais coerente raciocinar em termos de objetivos que não haviam sido propostos para o trabalho. Precisava-se, em primeiro lugar, de um modelo capaz de incluir nele a multiplicidade de objetivos. Isto foi plenamente atingido, e até testado 'ad nauseam'. Mas, o modelo, provavelmente, suporta muito mais do que suportou neste trabalho.

No entanto, a fragilidade a que se alude no parágrafo anterior, pode ser evocada quanto ao detalhamento de certos mini-problemas dentro do problema maior. No detalhamento residem os limites deste trabalho. Seria de todo recomendável que, do lado dos interesses privados, houvessem novos estudos sobre determinados interesses, representados por Pontos de Vistas Fundamentais mais importantes.

Não seria presunção, se aqui se sugerisse que cada Ponto de Vista Fundamental do problema da microbacia do Rio do Cedro fosse objeto de um estudo multicritérios. Mas se isto não for possível, tomando-se os Pontos de Vista Fundamentais da área privada com maiores taxas de harmonização, deveria detalhar-se mais o PVF9 - Saúde ( $w = 13\%$ ), o PVF12 - Organização comercial ( $w = 12\%$ ), e o PVF5 - Qualidade do produto ( $w = 10\%$ ).

Na área de interesse social, deveria ser objeto de um estudo mais profundo, a questão dos agrotóxicos. Tomando-se os PVFs que tratam dos impactos dos agrotóxicos, tem-se os: PVF17 - Risco de toxidez aguda, PVF18 - Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos, PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos e PVF20 - Risco de agressão por permanência de agrotóxicos. A soma das

taxas de compensação, relativa aos agrotóxicos, perfaz o total de 41,5% do total dos pontos dos Pontos de Vista Fundamentais da área social. Isto em si mostra o nível de preocupação que o tema evoca.

Outra sugestão que se faz, é que a questão tecnológica, PVF1 - Tecnologia, mereça um estudo multicritério para sistemas de produção do tipo olerícola, apesar deste PVF não ter uma taxa de harmonização mais elevada. Nesta dimensão, poder-se-ia abordar, de forma mais profunda, a interação das tecnologias de fertilização, controle de pragas e doenças, combate aos inços, irrigação, seleção de variedades e combinação de atividades.

De modo geral, existe uma enorme deficiência de dados científicos sobre as relações causa e efeito em diversas áreas abordadas neste trabalho. Desta forma, não se tem informações razoáveis sobre o nível de poluição dos solos, das águas e da cadeia alimentar da área. Não se tem testes de colinesterase dos aplicadores de agrotóxicos. Não há estudos comparativos sobre o estado da diversidade da fauna e da flora e do rompimento de diversas cadeias biológicas. Não há também informações precisas sobre o nível de resíduos com que os hortigranjeiros produzidos naquela área chegam ao consumidor.

Na área de tecnologia de produção, não existem estudos conclusivos sobre diversas tecnologias. É surpreendente que nem mesmo existam funções de produção determinadas para qualquer olerícola. Não existem sequer funções de relações de insumo/produto dos insumos como NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) para aqueles tipos de solos. As recomendações são baseadas em tabelas cuja calibração não foi feita nesta região. Por esta razão, é muito difícil de estabelecer, com precisão, taxas de substituição entre tecnologias. No campo da agroecologia, os conhecimentos locais são ainda mais embrionários.

As deficiências apontadas nos dois parágrafos anteriores são motivo para que se recomendem mais pesquisas em vários campos do conhecimento agrônomo. Estas deficiências não tiram o mérito do presente estudo, porque o modelo MCDA usa técnicas que permitem lidar com informação parcial ou incompleta, como por exemplo,

a técnica de descritores indiretos construídos. No entanto, o uso de um modelo multicritério cresce muito na medida em que se possa trabalhar descritores diretos, e usar integradamente critérios qualitativos e quantitativos.

Por todos estes motivos, pode-se afirmar que um modelo MCDA apresenta uma efetividade maior ou menor na direta proporção em que se dominem mais ou menos as informações. Uma função de valor construída por um especialista será sempre limitada pelo nível de conhecimento científico existente. Mesmo uma função de valor construída por um leigo, sempre vai requerer o aporte de informações factuais e técnicas, razão porque se sugere mais pesquisas em diversos campos.

Com a conclusão deste projeto, foram sanadas algumas deficiências. Entre estas, inclui-se a deficiência no conhecimento de uma microbacia em toda a sua amplitude, do estabelecimento e avaliação conjunto de objetivos privados e sociais, da construção de funções de valor para todo este conjunto, do conhecimento de taxas de troca entre os objetivos, do estabelecimento de impactos que existem na situação 'status quo', e da proposição de estratégias de melhoria para a microbacia levando em conta múltiplos objetivos. Para a microbacia de Rio do Cedro, estas deficiências diminuíram. Mas, conhecida a floresta, dever-se-ia conhecer mais cada árvore, ou seja, conhecer profundamente cada pedaço do problema. Sem conhecer o todo, não tem sentido analisar pequenas partes, mas conhecido o todo, pode-se e deve-se ir mais a fundo. Isto, no entanto, deveria ser o objeto de muitos outros estudos que podem ser conduzidos no futuro.

Faz-se necessária uma observação quanto ao modelo de desenvolvimento rural adotado através do projeto microbacias. É notório que este modelo foi criado para atuar especificamente sobre o solo e a água de um espaço geográfico rural. A eficácia e a efetividade como modelo de atuação da Extensão Rural foram comprovados neste espaço de atuação. Na condução desta tese, não pareceu que ele se mostrasse igualmente imbatível em outras frentes, tais como organização comercial, gestão da qualidade dos produtos, gestão do negócio agrícola, organização comunitária e outras. Parece que seria necessária uma subdivisão em unidades menores para melhor atender a outras frentes de



trabalho, o que não é difícil de operacionalizar mesmo dentro de uma microbacia. Em uma microbacia de 5 comunidades, surgem múltiplos pólos de interesse que vão muito além do problema da água e do solo, e que nem sempre interessam a todos os moradores, e nem são operacionalizáveis em um espaço geográfico muito grande.

Sugere-se ainda que o programa de microbacia conduza outros estudos deste gênero em outras microbacias. A partir de diversos estudos em áreas homogêneas, poder-se-ia, no futuro, criar escalas de impacto típicas para cada região homogênea. Poder-se-ia proceder avaliações a qualquer momento de execução do programa, com critérios rigorosamente estabelecidos, trabalhando com diversos avaliadores.

O presente trabalho pode também ser sugerido a órgãos internacionais, que apoiam o desenvolvimento rural, como Banco Mundial e FAO. Sabe-se que há enormes esforços em tempo e dinheiro sendo feitos para avaliar os projetos de desenvolvimento rural no Brasil e inúmeros países do mundo. Mas, não se tem conhecimento até o momento, de que estas avaliações utilizem este método, ou pelo menos que a avaliação seja elaborada de forma construtivista e que se tenha um sistema de escalas de impacto cientificamente estabelecido, onde o sistema de valores dos decisores tenha sido profundamente investigado.

## 8. FONTES BIBLIOGRÁFICAS

1. ABSY, M.L.; ASSUMÇÃO, F.N.A.; FARIA, S.C. de. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas.** Brasília: Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 132 p.
2. ABU-TALEB, M.F.; MARESCHAL, B. Water resources planning in the Middle East: application of the PROMETHEE V multicriteria method. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 81, p. 500-511, 1995.
3. ACKERMANN, F.; BELTON, V. Managing corporate knowledge experiences with SODA and VISA. **British Journal of Management**, v. 5, p. 163-176, 1994.
4. ACKERMAN, F.; EDEN, C.; CROPPER, S. **Getting started with cognitive mapping: Graphics COPE package.** Strathclyde, UK: University of Strathclyde, 1995. 22 p.
5. ACKOFF, R.L. Optimization + objectivity = opt out. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 1, n. 1, p. 1-7, 1977.
6. ACKOFF, R.L. Resurrecting the future of Operational Research. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 30, 3, p. 189-199, 1979.
7. AGRE, G.P. The Concept of problem. **Educational Studies**, Oxford, v. 13, p. 121-142, 1982.
8. AGROFOLHA. Folha de São Paulo, São Paulo, 24 de jun. 1997. p. 5, f 3
9. AL-KLOUB, B.; AL-SHEMMERI, T.; PEARMAN, A. The role of weights in multi-criteria decision aid, and the ranking of water projects in Jordan. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 99, p. 278-288, 1997.
10. ALLET, E. J. Environmental impact assessment and Decision Analysis. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 37, n. 9, p. 901-910, 1986.
11. ALTIERI, M.A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 237 p.

12. ANSELIN, A.; MEIRE, P.M.; ANSELIN, L. Multicriteria techniques in ecological evaluation: an example using the Analytic Hierarchy Process. **Biological Conservation**, Essex, v. 49, p. 215-229, 1989.
13. ARBEL, A.; TONG, R.M. On the generation of alternatives in decision analysis problems. **The Journal of the Operational Research Society**, London, v. 33, n. 4, p. 337-387, 1982.
14. ASSIS, R.L. de; AREZZO, D.C. de. Propostas de difusão da agricultura orgânica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 14, n.2, p. 287-297 mai./ago., 1997.
15. BANA E COSTA, C.A. A multicriteria decision aid methodology to deal with conflicting situations on the weights. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 26, n. 1, p. 22-34, 1986.
16. BANA E COSTA, C.A. A problemática da rejeição em decisão multicritério. **Investigação Operacional**, v. 6, n. 1/2, p. 91-104, 1986.
17. BANA E COSTA, C.A. A methodology for sensitivity analysis in three-criteria problems: a case study in municipal management. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 33, p. 159-173, 1988.
18. BANA E COSTA, C.A.; VINCKE, P. Multiple criteria decision aid: an overview. In: BANA E COSTA (ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p. 3-14.
19. BANA E COSTA, C.A. Une méthode pour l'aide à la décision en situations multicritères et multiacteurs. **Sistemi Urbani**, v. 3, p. 301-332, 1990.
20. BANA E COSTA, C.A. **Structuration, construction et exploitation d'un modèle multicritère d' aide à la décision**. Lisboa, 1992. Tese de doutorado. 378 p.
21. BANA E COSTA, C.A. **Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão**. Florianópolis: ENE/UFSC, 1993. 12 p. Apostila de Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão .
22. BANA E COSTA, C.A. **Les problématiques dans le cadre de l'activité d'aide à la décision**. Paris: Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l' Aide à la Décision, Université Paris-Dauphine, 1993. 56 p. (Document, 80).

23. BANA E COSTA, C.A. **Processo de apoio à decisão: problemáticas, actores e ações**. Florianópolis: ENE/UFSC, 1993. 31 p. Apostila de Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão.
24. BANA E COSTA, C. A.; FERNANDES, P. A. **The case of the second bridge across the River Tagus: which points of view were favoured with the decision taken?** Paris, [s.n.], 1994. 18 p. Trabalho apresentado no Meeting of the European Working Group, Multicriteria Aid for Decision, 40, Bordeaux, 1994.
25. BANA E COSTA, C.A.; SILVA, F.N. da. Concepção 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.
26. BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J. **A theoretical framework for measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique (MACBETH)**. Florianópolis: ENE/UFSC, 1994. 11 p. Apostila de Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão.
27. BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J. **MACBETH - an interactive path towards the construction of cardinal value functions**. **International Transactions in Operations Research**, v. 1, n. 4, p. 489-500, 1994.
28. BANA E COSTA, C. A.; STEWART, T. J.; VANSNICK, J. **Multicriteria decision analysis: some thoughts based on the tutorial and discussion session of the ESIGMA meetings**. [s.l.:s.n.], 1995. 12 p. Trabalho apresentado na European Conference on Operational Research, 14, 1995.
29. BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **Investigação Operacional**, v. 15, p. 15-35, Jun., 1995.
30. BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J. **Applications of the MACBETH approach in the framework of an additive aggregation model**. Florianópolis: ENE/UFSC, 1995. 11 p. Apostila de Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão.

31. BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J. **General overview of the MACBETH approach.** [s.l.:s.n.], 1995. 8 p. (Advances in Multicriteria Analysis).
32. BANA E COSTA, C.A. **O que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjetivo?** Florianópolis: ENE/UFSC, 1995, 22 p. Apostila de Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão .
33. BANA E COSTA, C.A.; ENSSLIN, L.; HOLZ, E.; MARTINS, F.M.; COSTA, A.P.; FELIPE, F.; GOMES, M.C. O apoio multicritério à decisão e a convicção do construtivismo. In: LATIN-IBERIAN-AMERICAN CONGRESS ON OPERATIONS RESEARCH AND SYSTEM ENGINEERING, 8 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 28, 1996, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro:[s.n.], 1996.
34. BANA E COSTA, C.A.; ENSSLIN, L.; COSTA, A.P.; MARTINS, F.M.; HOLZ, E.; FELIPE, F. Seleção de variedades de arroz para semeadura - uma aplicação MCDA-MACBETH. In: LATIN-IBERIAN-AMERICAN CONGRESS ON OPERATIONS RESEARCH AND SYSTEM ENGINEERING, 8 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 28, 1996, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: [s.n.], 1996.
35. BANA E COSTA, C. A.; PIRLOT, M. Thoughts on the future of the multicriteria field: basic convictions and outline for a general methodology. Florianópolis: LAB/MCDA/PPEP/UFSC, 1996. 5 p. Não publicado.
36. BANA E COSTA, C.A.; DE CORTE, J.M.; VANSNICK, J.C. **MACBETH** - Software, version 1, 1997.
37. BASADUR, M.; ELLSPERMANN, S.J.; EVANS, G.W. A new methodology for formulating ill-structured problems. **OMEGA**, Oxford, v. 22, n. 6, p. 627-645, 1994.
38. BASTOS, A.; BEVILACQUA, V. Poluição castiga e destrói os rios de Santa Catarina. **Diário Catarinense**, Florianópolis, SC, 15 dez. 1998. Meio Ambiente, p. 40-45
39. BATIE, S. Sustainable development: Challenges to the profession of agricultural economics. **American Journal of Agricultural Economics**, p. 1083-1101, dec., 1989.

40. BAZIN, F. A sustentabilidade da agricultura nos países desenvolvidos: algumas reflexões a partir do caso francês. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.13, p. 303-345, 1996.
41. BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.
42. BECKER, F. O que é o construtivismo? **Idéias**, S. Paulo, n. 20, p. 87-93, 1993.
43. BEINAT, E.; NIJKAMP, P.; RIETVELD, P. Indices of soil quality: a multicriteria value function approach. **Journal of Environmental Systems**, v. 23, n. 1, p. 1-20, 1994.
44. BEINAT, E. **Multiattribute value functions for environmental management**. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1995, 248 p.
45. BEINAT, E.; NIJKAMP, P. Land use management and the path towards sustainability. In: BEINAT, E.; NIJKAMP, P. **Multicriteria Analysis for Land-Use Management**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998, p. 1-13.
46. BELL, D.E.; RAIFFA, H.; TVERSKY, A. Descriptive, normative, and prescriptive interactions in decision making. In: BELL, D.; RAIFFA, H.; TVERSKY, A. (eds.). **Decision Making Descriptive, Normative, and Prescriptive Interactions**. Cambridge: Cambridge University, 1988, p. 9-32.
47. BELTON, V. MCDA - Pratically the only way to choose. In: HENDRY, L.C.; EGGLESE, R.W. (Eds.) **Operational Research Tutorial Papers 1990**. Birmingham: Operational Research Society, 1990. p. 53-101.
48. BENNET, P.G.; DANDO, M.R. Complex strategic analysis: a hypergame study of the fall of France. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 30, p. 23-32, 1979.
49. BENNET, P.; CROPPER, S.; HUXHAM, C. Modelling interactive decisions: the hypergame focus. In: ROSENHEAD, J. **Rational Analysis for a Problematic World**, Chichester: John Wiley & Sons, 1989. p. 283-314.
50. BERRESFORD, A.; DANDO, M.R. Operational research for strategic decision-making: the role of world view. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 29, n. 2, p. 137-46, 1978.

51. BLOEMHOF-RUWAARD, J.M.; BEEK, P. van; HORDIJK, L.; VAN WASSENHOVE, L.N. Interactions between operational research and environmental management. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 85, p. 229-243, 1995.
52. BOUYSSOU, D. Building criteria: a prerequisite for MCDA. In: BANA E COSTA, C. **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. P. 58-80.
53. BRAGA, H.J. **Previsão agrícola: Uma nova abordagem**. Florianópolis: UFSC, 1995. 197 p. Tese de Doutorado. Engenharia.
54. BRANS, J.P. The space of freedom of the decision maker modelling the human brain. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 92, p. 593-602, 1996.
55. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. São Paulo: Rideel, 1996, 283 p.
56. BRIASSOULIS, H. Environmental criteria in industrial facility siting decisions: an analysis. **Environmental Management**, New York, v. 19, n.2, p. 297-311, 1995.
57. BROWNLOW, S.A.; WATSON, S.R. Structuring multi-attribute value hierarchies. **Journal of Operational Research Society**, London, n. 38, n. 4, p. 309-317, 1987.
58. BUEDE, D.M. Structuring value attributes. **Interfaces**, Providence, v. 16, n. 2, p. 52-62, 1986.
59. CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R.; MARBURG, S. **Gerenciamento ecológico**. São Paulo: Cultrix, 1993. 203 p.
60. CARLIN, T.A.; CRECINK, J. Small farm definition and public policy. **American Journal of Agricultural Economics**, Worcester, v. 61, n. 5, p. 933-39, Dec. 1979.
61. **CENSO AGROPECUÁRIO - SANTA CATARINA**. Rio de Janeiro: IBGE. 1995-1996.
62. CHECKLAND, P. **System thinking, systems practice**. Chichester: John Wiley, 1993. 326 p.

63. CHOWDRY, D. Poverty, environment, development. People oriented policies and structures. **Mainstream**, p. 21-6, jun., 1988.
64. CLEMEN, R.T. **Making hard decisions: an introduction to decision analysis**. Belmont, California: Duxbury, 1990. 557 p.
65. CONWAY, G.R. The properties of agroecosystems. **Agricultural Systems**, Essex, v. 24, p. 95-117, 1987.
66. CONWAY, G.R. Sustainability in agricultural development: trade-offs between productivity, stability and equitability. **Journal for Farming Systems Research-Extension**, v. 4, n. 2, p. 1-14, 1994.
67. CORRÊA, C. E. **Construção de um modelo multicritérios de apoio ao processo decisório**. Florianópolis: UFSC, 1996. 240 p. Dissertação de mestrado.
68. COSSETE, P., AUDET, M. Mapping of an idiosyncratic schema. **Journal of Management Studies**, Oxford, v. 29, n. 3, p. 325-348, May, 1992.
69. COSTA, A. P. **O uso da metodologia multicritério de apoio à decisão na seleção de cultivares de arroz para lavouras do Estado do Rio Grande do Sul**. Florianópolis: UFSC, 1996. 217 p. Dissertação de mestrado.
70. COURBON, J.C. Processus de décision et aide à la décision. **Economies et Sociétés, Séries Sciences de Gestion**, 3, v. 16, 4.12, p. 1455-1476, 1982.
71. COX, G.; LOWE, P.; WINTER, M. Private rights and public responsibilities; the prospects for agricultural and environmental controls. **Journal of Rural Studies**, New York, v. 4, n. 4, p. 323-47, 1988.
72. DALMAZO, N.L.; SORRENSON, W.J.; FIGUERO, N. **Objetivos e atitudes dos pequenos agricultores diante de novas tecnologias**. Chapecó: EPAGRI/GTZ, 1996. 62 p. Programa de Sócio-Economia e Administração Rural do CTA/CHAPECÓ Convênio EPAGRI/GTZ. (Não publicado).
73. DALY, H. Toward some operational principles of sustainable development. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 2, n. 1, p. 1-6, 1990.
74. DESPONTIN, M.; MOSCAROLA, J.; SPRONK, J. A user oriented listing of multiple criteria decision methods. **Revue Belge de Statistique, d'Informatique et de Recherche Opérationnelle**, Bruxelles, v. 23, n. 4, p. 4-110, 1983.



75. **DIÁRIO CATARINENSE**. Devastação acaba com o paraíso. Domingo, 2 Jun. 1996, p. 34.
76. **DIÁRIO especial**. Diário Catarinense, Águas Mornas, Florianópolis, 27 de dez. 1993. p. 11.
77. **DIÁRIO especial**. Diário Catarinense, Florianópolis, 20 nov. 1995. p. 4.
78. **DIÁRIO OFICIAL**. Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei 9.433/97. Brasília, 9 Jan. 1997, p. 470-474.
79. DOIGNON, J.P. Threshold representation of multiple semiorder. **SIAM Journal of Algebraic Discrete Methods**, Philadelphia, v. 8, p. 77-84, 1987.
80. DOLL, J.P.; ORAZEM, F. **Production economics**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1984. 470 p.
81. D'SOUZA, G.; IKERD, J. Small farms and sustainable development: is small more sustainable? **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 28, n.1, p. 73-83, Jul. 1996.
82. DUCKSTEIN, L.; OPRICOVIC, S. Multiobjective optimization in river basin development. **Water Resources Research**, Whashington, v. 16, p. 14-20, 1980.
83. DUCKSTEIN, L.; TREICHEL, W.; EL-MAGNOUNI, S. Ranking ground-water management alternatives by multicriterion analysis. **Journal of Water Resources Planning and Management**, New York, v. 120, n. 4, p. 546-565, 1994.
84. DUFFY, T.M.; JONASSEN, D. H. Constructivism: new implications for instructional technology ? **Educational Technology**, New York, v. 31, n. 5, p. 7-12, 1991.
85. DUTRA, A. **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos da SEA à luz da metodologia multicritério de apoio à decisão**. Florianópolis: UFSC, 1998. 442 p. Dissertação de mestrado.
86. DYER, J.S.; SARIN, R.K. Measurable Multiattribute Value Functions. **Operations Research**, Baltimore, v. 27, n. 4, p. 810-822, 1979.

- 87.EASTMAN, J.R.; JIANG, H.; TOLEDANO, J. Multicriteria and multi-objective decision making for land allocation using GIS. In: BEINAT, E., NIJKAMP, P. **Multicriteria Analysis for Land-Use Management**. Dordrecht:Kluwer Academic Publishers, 1998 , pp. 79-94.
- 88.EDEN, C. Problem construction and the influence of OR. **Interfaces**, Providence, v. 12, p. 50-60, 1982.
- 89.EDEN, C.; JONES, S.; SIMS, D. **Messing about in problems**. Oxford: Pergamon Press, 1983. 122 p.
- 90.EDEN, C. Problem solving or problem finishing. In: JACKSON, M.; KEYS, P. **New directions in management science**. [s.l.], Gower, Aldrshot, p. 97-107, 1986.
- 91.EDEN, C. Cognitive mapping. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 36, p. 1-13, 1988.
- 92.EDEN, C. Using cognitive mapping for strategic options development and analysis (SODA). In: ROSENHEAD, J. (ed.) **Rational analysis for a problematic world**, Chichester: Wiley, 1989, p. 21-42.
- 93.EDEN, C. On the nature of cognitive maps. **Journal of Management Studies**, Oxford, v. 29, n. 3, p. 261-266, May, 1992.
- 94.EDEN, C.; ACKERMANN, F.; CROPPER, S. The analysis of cause maps. **Journal of Management Studies**, Oxford, v. 29, n. 3, p. 309-324, May, 1992.
- 95.EDWARDS, W.; KISS, I.; MAJONE, G.; TODA, M.; VLECK, C. What constitutes a good decision ? **Acta Psychologica**, Amsterdam, v. 56, p. 5-27, 1984.
- 96.EILON, S. Structuring unstructured decisions, **OMEGA**, New York, v. 13, n. 5, p. 369-377 , 1985.
- 97.ELLIS, F. **Peasant economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 257 p.
- 98.ENSSLIN, L.; HOLZ, E. A consideração de valores existenciais em análises econômicas. In: **LATIN-IBERIAN-AMERICAN CONGRESS ON OPERATIONS RESEARCH AND SYSTEM ENGINEERING, 8 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL**, 28, 1996. **Anais**. Rio de Janeiro: [s.n] - 1996.

99. ENSSLIN, L.; HOLZ, E.; COSTA, A. P.; MARTINS, F.M.; JUNIOR, F.F.S. **As convicções do processo de apoio à decisão**. Florianópolis: UFSC/PPEP, 1996. 99 p. Apostila sobre metodologias multicritérios de apoio à decisão.
100. ENSSLIN, L., COSTA, A.P., HOLZ, E., FELIPE, F.S.J, MARTINS, F.M., GOMES, M.C. Estruturação de um modelo multicritérios na seleção de rotas para linhas de transmissão (HLT). In: LATIN-IBERIAN-AMERICAN CONGRESS ON OPERATIONS RESEARCH AND SYSTEM ENGINEERING, 8 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL 28, 1996. **Anais**. Rio de Janeiro. 1996. Rio de Janeiro:[s.n], 1996.
101. ENSSLIN, L.; ZANELLA, I. **As problemáticas da metodologia multicritério de apoio à decisão**. Florianópolis: UFSC/PPEP/LABMCDA, 1996. 42 p. Apostila sobre metodologias multicritérios de apoio à decisão.
102. ENSSLIN, L.; CORRÊA, C.E. **Enquadramento do processo decisório**. Florianópolis: UFSC/PPEP/LABMCDA, 1996. 60 p. Apostila sobre metodologias multicritérios de apoio à decisão.
103. ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.N. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de modelos multicritérios**. Florianópolis: UFSC/PPEP/LABMCDA, 1996. 39 p. Apostila sobre metodologias multicritérios de apoio à decisão.
104. ENSSLIN, L., HOLZ, E. Learning in decision aid. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17 e CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA INDUSTRIAL, 3, 1997, Gramado, R.S. **Anais ENEGEP 1997**. Porto Alegre:UFRGS/PPGEP, 1997. 1 CD-ROM:il.
105. ENSSLIN, L. **Construção de Descritores**. Florianópolis: UFSC/PPEP/LABMCDA, 1997. 35 p.
106. ENSSLIN, L. **Processo decisório: MCDA uma ferramenta de apoio**. Florianópolis: UFSC/PPEP/LABMCDA, 1997. 30 p.
107. ENSSLIN, L.; NORONHA, S.M.D. **Uma visão geral do software Hiview**. Florianópolis: UFSC/PPEP/LABMCDA, 1997, 34 p.

108. ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.N.; ZANELLA, I.J.; NORONHA, S. Mac D. **Metodologias multicritérios em apoio à decisão.** No prelo, publicação prevista para 1999.
109. EPAGRI. **Plano municipal de ação: Águas Mornas, SC.** 1996.
110. EUROPEAN UNION. **Applying the multi-criteria method to the evaluation of structural programmes.** Bruxelles: Commission of the European Communities, Evaluation Unit, 1995, 53 p. (Means Handbook, 4). Practical advice for programme managers.
111. **EUROSTAT YEARBOOK 1983.** Luxemburg: European Communities, 1983.
112. FARIAS, B.R. Noção de meio ambiente no direito brasileiro. **Doutrina**, Revista da Faculdade de Direito, Curitiba, v. 27, n. 27, p. 81-91, 1992/93.
113. FATMA. **Coletânea da legislação ambiental.** Florianópolis, 1997. Projeto de Recuperação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais em Microbacias Hidrográficas.
114. FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v. 2.
115. FISHBURN, P.C. Methods of estimating additive utilities. **Management Science**, Baltimore, v. 13, n. 7, p. 435-453, 1967.
116. FISHBURN, P.C. Foundations of decision analysis: along the way. **Management Science**, Baltimore, v. 35, 387-405, 1989.
117. FREITAS, V.H. de. Impactos econômicos, sociais e ambientais em duas microbacias hidrográficas de Santa Catarina: Ribeirão das Pedras e Rio Macaco. Florianópolis: EPAGRI, 1997. 84 p.
118. FRENCH, S. **Decision theory: an introduction to the mathematics of rationality.** New York: Ellis Horwood /John Wiley & Sons, 1988. 450 p.
119. FRIEND, J.K.; HICKLING, A. **Planning under pressure: The Strategic Choice Approach.** Oxford: Pergamon Press, 1987. 338 p.
120. FRIEND, J.K., The strategic choice approach. In: ROSENHEAD, J. (ed.) **Rational Analysis for a Problematic World**, Chichester: John Wiley, 1989. p. 121-157.

121. GAINES, B.R.; SHAW, M.L.G. **Knowledge acquisition tools based on personal construct psychology**. Calgary: University of Calgary, 1995. 11 p.
122. GASSON, R. Goals and values of farmers. **Journal of Agricultural Economics**, Reading, v. 24, p. 521-37, 1973.
123. GEBREMEDHIN, T.G.; CHRISTY, R.D. Structural changes in U.S. Agriculture: implications for small farms. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 28, n. 1, p. 57-66, Jul. 1996.
124. GELMINI, G. A. **Agrotóxicos: legislação básica**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1991. 2 v.
125. GEORGESCU-ROEGEN, N. Energy and economic myths. **Southern Economic Journal**, v. 41, n. 3, p. 347-381, 1975.
126. GITTINGER, J.P. **Economic analysis of agricultural projects**. 2. ed. Baltimore, Maryland: The John Hopkins University Press, 1982, 445 p.
127. GLASBERGEN, P. Agro-environmental policy: trapped in an iron law? A comparative analysis of agricultural pollution in the Netherlands, the United Kingdom and France. **Sociologia Ruralis**, Assen, v. 23, n. 1, p. 30-48, 1992.
128. GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995. 375 p.
129. GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision analysis for management judgment**. Chichester: John Wiley & Sons, 1991. 308 p.
130. GRAEDEL, T.E.; ALLENBY, B.R. **Industrial ecology**. New Jersey: Prentice Hall, 1995, 411 p.
131. GUIVANT, J.S. A percepção dos olericultores da grande Florianópolis (SC) sobre os riscos decorrentes do uso de agrotóxico. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 22, n. 82, p. 47-57, 1993.
132. HENIG, M.I.; BUCHANAN, J.T. Solving MCDM problems: process concepts. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 5, p. 3-21, 1996.
133. HERMANIDES, G.; NIJKAMP, P. Multicriteria evaluation of sustainable agricultural land use: a case study os Lesvos. In: BEINAT, E., NIJKAMP, P. **Multicriteria analysis for land-use management**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 61-78.

- 134.HICKLING,A. AIDA and the levels of choice in structure plans. **Town Planning Review**, Liverpool, v. 49, n.4, p. 459-475, Oct. 1978.
- 135.HOKKANEN, J., SALMINEN, P. Choosing a solid waste management system using multicriteria decision analysis. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 98 p. 19-36, 1997.
- 136.HOLDREN, J.P., DAILY,G.C., EHRLICH, P.R. **The meaning of sustainability: biogeophysical aspects**. Washington D.C: The World Bank, 1995. 26 p.
- 137.HOLLICK, M. The role of quantitative decision-making methods in environmental impact assessment. **Journal of Environmental Management**, London, v. 12, p. 65-78, 1981.
- 138.HOLZ, E. A renda dos pequenos negócios agrícolas. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.6, n. 3, p. 32-35, set., 1993.
- 139.HOWARD, R.A. Decision Analysis: practice and promise. **Management Science**, Baltimore, v. 34, n. 6, p. 679-695, 1988.
- 140.HUDSON, B.M. Comparison of current planning theories: counterparts and contradictions. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, v. 45, p. 387-398, 1979.
- 141.HUMPHREYS, P.C.; MCFADDEN, W. Experiences with MAUD: aiding decision structuring versus bootstrapping the decision maker. **Acta Psychologica**, Amsterdam, v. 45, p. 51-69, 1980.
- 142.JACQUET-LAGRÈZE, E. Basic concepts for multicriteria decision support. In: FANDEL, G.; SPRONK, J. (Eds.) **Multiple Criteria Decision Methods and Applications**. Berlin: Springer-Verlag, 1985. P. 11-26.
- 143.JANSSEN,R.; NIJKAMP, P.; RIETVELD, P. Qualitative multicriteria methods in the Netherlands. In: BANA E COSTA, C. A. (Ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. P. 383-409.
- 144.JOCHEN, T.V. **A epopéia de uma imigração** : resgate histórico da imigração, fundação da Colônia Alemã Santa Isabel e emancipação político-administrativa do município de Rancho Queimado. Águas Mornas, SC: Ed. do Autor, 1997. 592 p.

145. JOLLIVET, M. Agriculture et environnement: réflexions sociologiques. **Economie Rurale**, Paris, n. 208-209, p. 5-10, 1992.
146. KANGAS, J.; KUUSIPALO, J. Integrating biodiversity into forest management planning and decision-making. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 61, n. 1/2, p. 1-15, 1993.
147. KARAGIANNIDIS, A.; MOUSSIOPOULOS, N. Application of ELECTRE III for the integrated management of municipal solid wastes in the Greater Athens Area. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 97, p. 439-449, 1997.
148. KARAM, F. Terra de ninguém. **Diário Catarinense**, Florianópolis, SC, 5 Jun. 1998.
149. KEENEY, R.L. A decision analysis with multiple objectives: The Mexico City Airport. **Bell Journal of Economics and Management Science**, New York, v. 4, n. 1, p. 101-117, 1973.
150. KEENEY, R.L., RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs**. New York: John Wiley & Sons, 1976. 567 p.
151. KEENEY, R.L., ROBILLIARD, G. Assessing and evaluating environmental impacts at proposed nuclear power plant sites. **Journal of Environmental Economics and Management**, New York, v. 4, p. 153-166, 1977.
152. KEENEY, R.L. Analysis of preference dependencies among objectives. **Operations Research**, Baltimore, v. 29, n. 6, p. 1105-1120, 1981.
153. KEENEY, R.L. Decision analysis: an overview. **Operations Research**, Baltimore, v. 30, n. 5, p. 803-837, 1982.
154. KEENEY, R.L. Structuring objectives for problems of public interest. **Operations Research**, Baltimore, v. 36, n. 3, p. 396-405, 1988.
155. KEENEY, R.L.; VON WINTERFELDT, D.; EPEL, T.H. Eliciting public values for complex policy decisions. **Management Science**, Baltimore, v. 36, n. 9, p. 1011-1030, 1990.
156. KEENEY, R.L. **Value-focused thinking: a path to creative decision making**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1992. 416 p.

- 157.KEENEY, R.L. Creativity in decision making with value-focused thinking. **Sloan Management Review**, Cambridge, Mass., p. 33-41, 1994.
- 158.KIM, D.H. The link between individual and organizational learning. **Sloan Management Review**, Cambridge, Mass., v. 35, n. 1, 37-50, 1993.
- 159.KLEVESTON, R. **Efetividade do procedimento classificatório na avaliação da relação de uso e manejo das terras**. Florianópolis, SC:UFSC, 1997. 86 p. Dissertação de Mestrado.
- 160.KOLB, D. On management and the learning process. In: KOLB, D.; RUBIN, I.; INTYRE, J. **Organizational Psychology**, [s.l.]:Prentice Hall, 1974, p. 27-42.
- 161.KRAWIEC, B.; BERNETTI, I.; CASINI, L.; ROMANO, D.; LOSEBY, M. Application of MCDM techniques to forestry management. In: SEMINAR OF THE EUROPEAN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS, 24, 1991, Viterbo, Italy. **The environment and the management of agricultural resources – Proceedings**. [s.l.:s.n.], 1992. P. 273-288.
- 162.KUTCHER, G.P.; NORTON, R.D. Operations research methods in agricultural policy analysis. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 10, p. 333-345, 1982.
- 163.LAMARCHE, H. **A agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas, SP: UNICAMP, 1993. 335 p.
- 164.LANDRY, M. Les rapports entre la complexité et la dimension cognitive de la formulation des problèmes. **Actes du Colloque sur le Développement des Sciences et Pratiques de l'Organisation**, AFCET, Paris, p.3-32, 10-12 mars 1987.
- 165.LARICHEV, O. Psychological validation of decision methods. **Journal of Applied Systems Analysis**, Lancaster, v. 11, p. 37-46, 1984.
- 166.LEEMHUIS, J.P. Using scenarios to develop strategies. **Long Range Planning**, Oxford, v. 18, n. 2, p. 30-37, 1985.
- 167.LÉLÉ, M.S. Sustainable development: a critical review. **World Development**, Oxford, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.



- 168.LIMA, M.V.A. de. **Um modelo multicritério para gerenciamento de risco por uma empresa de factoring**. Florianópolis: UFSC, 1997. 177 p. Dissertação de mestrado.
- 169.LINDNER, G.H. **Avaliação de uma cooperativa agropecuária orientada para o seu aperfeiçoamento utilizando a metodologia multicritério em apoio à decisão**. Florianópolis: UFSC, 1998. 195 p. Dissertação de mestrado.
- 170.LOOTSMAN, F.A.; MEISNER, J.; SCHELLEMANS, F. Multi-criteria decision analysis as an aid to the strategic planning of Energy R & D. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 25, p. 216-234, 1986.
- 171.LUCKMAN, J. An approach to the management of design. **Operational Research Quarterly**, London, v. 18, n. 4, p. 345-358, 1967.
- 172.MAIA, N.B.; MARTOS, H.L. (Coord.). **Indicadores ambientais**. Sorocaba, SP: [s.n.], 1997. 266 p.
- 173.MARTINS, F.M. **Aplicação de metodologia multicritérios de apoio à decisão na avaliação de políticas de gerenciamento de máquinas colheitadeiras em uma empresa orizícola**. Florianópolis, SC, UFSC, 1996. 238 p. Dissertação de mestrado.
- 174.MATURANA, H.R. Reality: the search for objectivity or the quest for a compelling argument. **Irish Journal of Psychology**, v. 9, p. 25-82, 1988.
- 175.MATURANA, H.R.; VARELA, F.G. **El árbol dei conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano**. 7. ed. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1990. 171 p.
- 176.**MEIO ambiente**. Diário Catarinense, Florianópolis, 5 de jun. 1997, p. 3.
- 177.MILLER, G.A. The magic number seven plus or minus two: some limits on the capacity for processing information. **Psychoanalytic Review**, New York, v. 63, n. 2, p. 81 - 97, 1956
- 178.MILLER, A. The role of analytical science in natural resource decision making. **Environmental Management**, New York, v. 17, n. 5, p. 563-574, 1993.
- 179.MIRRA, A L.V. Fundamentos do direito ambiental no Brasil. **Revista Trimestral de Direito Público**, São Paulo, n. 7, p. 170-197, 1994.

- 180.MONTIBELLER, N.G. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de critérios.** Florianópolis, SC, UFSC, 1996. 231 p. Dissertação de mestrado.
- 181.MUNDA,G.; NIJKAMP,P.; RIETVELD,P. Monetary and non-monetary evaluation methods in sustainable development planning. In: **Economie Appliquée**, v. 48, n. 2, 1995, p. 143-160.
- 182.MUNDA,G.; NIJKAMP,P.; RIETVELD,P. Qualitative multicriteria evaluation for environmental management. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 10, p. 97-112, 1994.
- 183.MUNDA, G.; PARUCINI, M.; ROSSI, G. Multicriteria evaluation methods in renewable resource management: integrated water management under drought conditions. In: BEINAT, E.; NIJKAMP, P. **Multicriteria Analysis for Land-Use Management.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998, p. 79-94.
- 184.MUNICÍPIOS de Santa Catarina, Diário Catarinense, Florianópolis, 30 abr. 1997. 320 p.
- 185.NIJKAMP, P.; VOOGD, H. An informal introduction to multicriteria evaluation. In: FANDEL, G.; SPRONK, J. (Eds.). **Multiple Criteria Decision Methods and Applications.** Berlin: Springer-Verlag. 1985. P. 61-84.
- 186.NIJKAMP, P.; RIETVELD, P. Conflicting objectives in environmental management. **The Annals of Regional Science**, Berlin, v. 20, n. 3, p. 1-9, 1986.
- 187.NORGAARD,R.B., Three dilemmas of environmental accounting, **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 1, n.4, p. 303-314, 1989.
- 188.OLINGER, G. **Extensão Rural: verdades e novidades.** Florianópolis: Epagri, 1998. 113 p.
- 189.ORTIZ, S. The structure of decision-making among Indians of Colombia. In: **THEMES** in Economic Antropology. [s.l.:s.n.], 1970. p. 191-228.
- 190.OVERSEAS DEVELOPMENT ADMINISTRATION. **Appraisal of projects in developing countries.** 3. Ed. London: HMSO Books, 1988. 238 p.
- 191.PARUCCINI, M. **Decision support systems for environmental management.** Ispra, VA: Institute for Systems Engineering and Informatics, 1992. 48 p.

- 192.PATRICK, G.; BLAKE, B. Measurement and modeling of farmer's goals: an evaluation and suggestions. **Southern Journal of Agricultural Economics**, v. 1, p. 199-204, 1980.
- 193.PATTERSON, T. F. Jr. Paradigms for program planning. **Journal of Extension**, Madison, v. 31, n.2, 1993. 4 p. Disponível na Internet: vo85teacher2@uvmvax.uvm.edu.
- 194.PEARCE, D.W.; TURNER, K.R. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1991. 378 p.
- 195.PHILLIPS, L.D. Requisite decision modelling: a case study. **Journal of Operational Research Society**, London, v. 33, p. 303-311, 1982.
- 196.PINHEIRO, S. L. G.; PEARSON, C. J.; CHAMALA, S.. Enfoque sistêmico, participação e sustentabilidade na agricultura. I: Novos paradigmas para o desenvolvimento rural?. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 18-22, 1997.
- 197.PINHEIRO, S. L. G.; PEARSON, C. J.; CHAMALA, S. Enfoque sistêmico, participação e sustentabilidade na agricultura. II: Uma abordagem construtivista. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 18-23, 1997.
- 198.PITZ, G.F.; SACHS, N.J. Judgement and decisions: theory and application. **Annual Revue of Psychology**. Palo Alto, v. 35, p. 139-163, 1984.
- 199.PREVOST, P. Environment, complexity and professional training in agriculture 'turning local learning into global knowledge'. **European Journal of Agricultural Education and Extension**, [s.l.], v. 2, n. 4, p. 25-34, 1996.
- 200.RAIFFA, H. **The art and the science of negotiation**. Harward: Harward University Press, 1994. 373 p.
- 201.RITTEL; H.W.J.; WEBBER, M.M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Science**, London, v. 4, p. 155-169, 1973.
- 202.ROBERTS, F.S. **Measurement theory with applications to decision making utility and the social sciences**. [s.l.], Addison Wesley Publishing Company, 1979.

- 203.ROMERO, C.; AMADOR, F.; BARCO, A. Multiple objectives in agricultural planning: a compromise programming application. **American Journal of Agricultural Economics**, Worcester, Mass. , v. 69, n. 1, p. 78-86, 1987.
- 204.ROMERO, C.; REHMAN, T. Natural resource management and the use of multiple criteria decision-making techniques: a review. **European Review of Agricultural Economics**, Worcester, Mass., v. 14, n. 1, p. 61-89, 1987.
- 205.ROMERO, C. Evolution of the concept of optimum fishery management: from biological to multicriteria models. **Investigacion Agraria - Economia**, v. 7, n. 1, p. 15-28, 1992.
- 206.ROSENHEAD, J. Planning under uncertainty I: the inflexibility of methodologies. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 31, p. 209-16, 1980.
- 207.ROSENHEAD, J. Planning under uncertainty: II. A methodology for robustness analysis. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 31, p. 331-42, 1980.
- 208.ROSENHEAD, J. Operational research in urban planning. **OMEGA**, New York, v. 9, n. 4, p. 345-364, 1981.
- 209.ROSENHEAD, J. (ed.) **Rational analysis for a problematic world**, Chichester, John Wiley, 1989
- 210.ROSENHEAD, J.. Into the swamp: the analysis of social issues. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 43, n. 4, p. 293-305, 1992.
- 211.ROSENHEAD, J. What's the problem? an introduction to problem-structuring methods. **INTERFACES**, Providence, v. 26, n. 6, p. 117-131, nov.dec., 1996.
- 212.ROUSE, W. B.; MORRIS, N. M. On looking into the black box: prospects and limits in the search for mental models. **Psychological Bulletin**, Washington, v. 100, n. 3, p. 349-363, 1986.
- 213.ROY, B.; VINCKE, P. Multicriteria analysis: survey and new directions. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 8, n. 3, p. 207-218, 1981.
- 214.ROY, B. **Méthodologie multicritère d'aide à la décision**. Paris: Economica, 1985, 423 p.

- 215.ROY, B. Des critères multiples en Recherche Opérationelle: Pourquoi?, In: RAND, G.K. (ed.). **Operational Research 87**. Amsterdam: Elsevier, , 1988. P. 829-842.
- 216.ROY, B. Decision-aid and decision making. In: BANA e COSTA, C.A. **Readings in Multiple-Criteria Decision Aid**, Berlin: Springer-Verlag, 1990. P. 17-35.
- 217.ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 66, p. 184-203, 1993.
- 218.ROY, B.; VANDERPOOTEN, D. The european school of MCDA: emergence, basic features and current works. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 5, p. 22-38, 1996.
- 219.SAATY, T.L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, Amasterdam, v. 48, p. 9-26, 1990.
- 220.SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Projeto Microbacias/BIRD**. Florianópolis, SC, 1989. 136 p.
- 221.SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Diretoria de recursos naturais. Projeto Microbacias. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e água**: Projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2. ed. ver., atual. e ampl. Florianópolis: Epagri, 1994, 384 p.
- 222.SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Plano básico de desenvolvimento ecológico-econômico da Granpolis**. Florianópolis, 1996, 362 p.
- 223.SANTA CATARINA (Estado). **Cobertura vegetal do Estado de Santa Catarina**. São Paulo:CD-Rom Microservice, 1996. 1 CD-Rom.
- 224.SANTA CATARINA (Estado). **Bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina**: Diagnóstico Geral. São Paulo:CD-Rom Sonopress, 1997. 1 CD-Rom.
- 225.SANTA CATARINA (Estado). Lei n. 10.472, de 12 de Agosto de 1997. Dispõe sobre a política florestal. **Diário Oficial do Estado**, Florianópolis, 12 ago. 1997.

- 226.SANTA CATARINA (Estado). Lei n. 11.069, de 29 de Dezembro de 1998. Dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos no território do Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado**, Florianópolis, 29 dez. 1998. p. 1-3.
- 227.SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. Diretoria de Recursos Hídricos. Gerência do Projeto Microbacias. **Principais indicadores de desempenho físico**. Projeto Microbacias. 1998. 3 p.
- 228.SANTOS, S.C. dos. **Nova história de Santa Catarina**. 3. ed. [s.l.]: Terceiro Milênio, 1995.
- 229.SCHOEMAKER, P.J.H.; WAID, C.C. An experimental comparison of different approaches to determining weights in additive utility models. **Management Science**, Baltimore, v. 28, p. 182-196, 1982.
- 230.SCOTT, D.; SUPPES, P. Foundational aspects of theories of measurement. **Journal of Symbolic Logic**, Pasadena, v. 23, p. 113-128, 1958.
- 231.SEIFFERT, N.F. **Uma contribuição ao processo de otimização do uso dos recursos ambientais em microbacias hidrográficas**. Florianópolis: UFSC, 1996. 253 p. Tese de Doutorado.
- 232.SENGE, P. **A quinta disciplina**. 11. Ed. São Paulo: Best Seller, 1990. 352 p.
- 233.SETTI, A. A. A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos. Brasília: IBAMA, 1996. 344 p.
- 234.SKINNER, J.A.; LEWIS, K.A.; BARDON,, K.S.; TUCKER, P.; CATT, J.A.; CHAMBERS, B.J. An overview of the environmental impact of agriculture in the U.K. **Journal of Environmental Management**, London, v. 50, n. 2, p. 111-128, June, 1997.
- 235.SIMON, H.A. A behavioural model of rational choice. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, Mass. , v. 69, p. 99-118, 1955.
- 236.SIMON, A. A. **Análise histórico-crítica dos trabalhos em microbacias hidrográficas em Santa Catarina, 1984-1990**. Florianópolis: UFSC, 1993. 306 p. Dissertação de Mestrado,.

237. **SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA.**  
Florianópolis: Icepta, 1997.
238. STEDILE, S. **Degradação do meio ambiente por agrotóxicos, em Palhoça-SC, e necessidade de medidas de preservação.** Florianópolis: UFSC, 1994. 137 p. Monografia.
239. STERNADT, J.M. de. **Utilização da abordagem 'Strategic Choice' para o aperfeiçoamento de um centro de prestação de serviços.** Florianópolis: UFSC, 1997. Dissertação de Mestrado. 182 p.
240. STEVENS, S. S. On the theory of scales of measurement. **Science**, v. 103, p. 677-680, 1946.
241. TABUCANON, M.T.; BERCK, P.; BERCK, P. (Ed.); BIGMAN, D. Applications of multiple-criteria decision making methodology in food-policy analysis. In: **FOOD security and food inventories in developing countries.** , Wallingford, UK, CAB INTERNATIONAL, 1993. p. 151-174.
242. TISDELL, C. Sustainable development: differing perspectives of ecologists and economists, and relevance to LDCs. **World Development**, Oxford, v. 16, n. 3, p. 373-384, 1988.
243. TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. The framing of decisions and the psychology of choice. **Science**, v. 211, p. 453-458, 1981.
244. TWEETEN, L.G.; AMPONSAH, W.A. Alternatives for small farm survival: government policies versus the free market. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 28, n. 1, p. 88-94, July, 1996.
245. van den BERGH, J.C.J.M.; NIJKAMP, P. Operationalizing sustainable development: dynamic ecological economic models. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 4, p. 11-23, 1991.
246. VANSNICK, J.C. Measurement theory and decision aid. In: BANA E COSTA, C.A. (Ed.). **Readings in Multiple Criteria Decision Aid.** Berlin: Springer-Verlag, 1990, p. 81-100.

247. VARIS, P. The analysis of preferences in complex environmental judgments: A focus on the Analytic Hierarchy Process. **Journal of Environmental Management**, London, v. 28, p. 283-294, 1989.
248. VENTURA, V.J. (comp.) **Legislação federal sobre o meio ambiente**. Taubaté, SP: Vana, 1992.
249. VICKERS, G. Human systems are different. **Journal of Applied System Analysis**, v. 10, p. 3-13, 1983.
250. VIGLIO, E.C.B.L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro? **Agroanalysis**, Rio de Janeiro. v. 16, n. 12 p. 8-11, dez., 1996.
251. VINCKE, P. Basic concepts of preference modelling. In: BANA e COSTA, C.A. (Ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, Berlin: Springer-Verlag, 1990, p.101-118.
252. VINCKE, P.. Multiattribute utility theory as a basic approach. In: FANDEL, G.; SPRONK, J. (Eds.). **Multiple Criteria Decision Methods and Applications**. Berlin: Springer-Verlag, 1985. p. 27-40.
253. VON WRIGHT, G.H. The logic of preference reconsidered. **Theory and Decision**, Dordrecht, v. 3, p. 140-169, 1972.
254. WAINER, A.E. **Legislação ambiental brasileira: subsídios para a História do direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 1991. 138 p.
255. WANG, S. A dynamic perspective of differences between cognitive maps. **Journal of the Operational Research Society**, London, v. 47, p. 538-549, 1996.
256. WEBER, M.; BORCHERDING, K. Behavioral influences on weight judgements in multiattribute decision making. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 67, p. 1-12, 1993.
257. WILSON, J.Q. **The moral sense**. New York, The Free Press, 1993.
258. WINTERFELDT, D. von. A re-examination of the normative-descriptive distinction in decision analysis. **Annals of Operations Research**, v. 19, p. 499-502, 1989.
259. WINTERFELDT, D. von. Structuring decision problems for decision analysis. **Acta Psychologica**, Amsterdam, v. 45, p. 71-93, 1980.



260. WOOLEY, R.N., PIDD, M. Problem structuring - a literature review. **Journal of Operational Society**, v. 32, p. 197-206, 1981.
261. YOKOMIZO, Y. Levantamento da contaminação de alimentos processados por resíduos de pesticidas. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 16, n.1. p. 41-51, jan./mar., 1979.
262. YOUNG, K. Values in the policy process. **Policy and Politics**, Bristol, v. 5, p. 1-22, 1977.
263. YU, P.L., ZHANG, D. Competence set analysis for effective decision making. **J. Control Theory Adv. Technol.** v. 5, n. 4, p. 523-547, 1989.
264. YU, P.L. **Habitual domains**. Kansas City:Highwater Editions, 1995. 198 p.
265. ZANELLA, I. J. **As problemáticas técnicas no apoio à decisão**. Florianópolis: UFSC, 1996. 193 p. Dissertação de mestrado.
266. ZIONTS, S. Multiple criteria mathematical programming: an overview and several approaches. In: FANDEL, G.; SPRONK, J. (eds.) **Multiple Criteria Decision Methods and Applications**. Berlin: Springer-Verlag, 1985. p. 85-128.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**ESTRATÉGIAS DE EQUILÍBRIO ENTRE A BUSCA DE  
BENEFÍCIOS PRIVADOS E OS CUSTOS SOCIAIS GERADOS  
PELAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES**

*Um método multicritérios de avaliação e planejamento de microbacias  
hidrográficas*

**ÉLIO HOLZ**

**ORIENTADOR: PROF. CARLOS ANTÔNIO BANA E COSTA, DR.**  
**CO-ORIENTADOR: PROF. LEONARDO ENSSLIN PH.D.**

**VOLUME 2**

Florianópolis-SC.

1999

**ANEXO A**

**MAPAS COGNITIVOS**

## ***ANEXOS***

**ANEXO A - MAPAS COGNITIVOS**

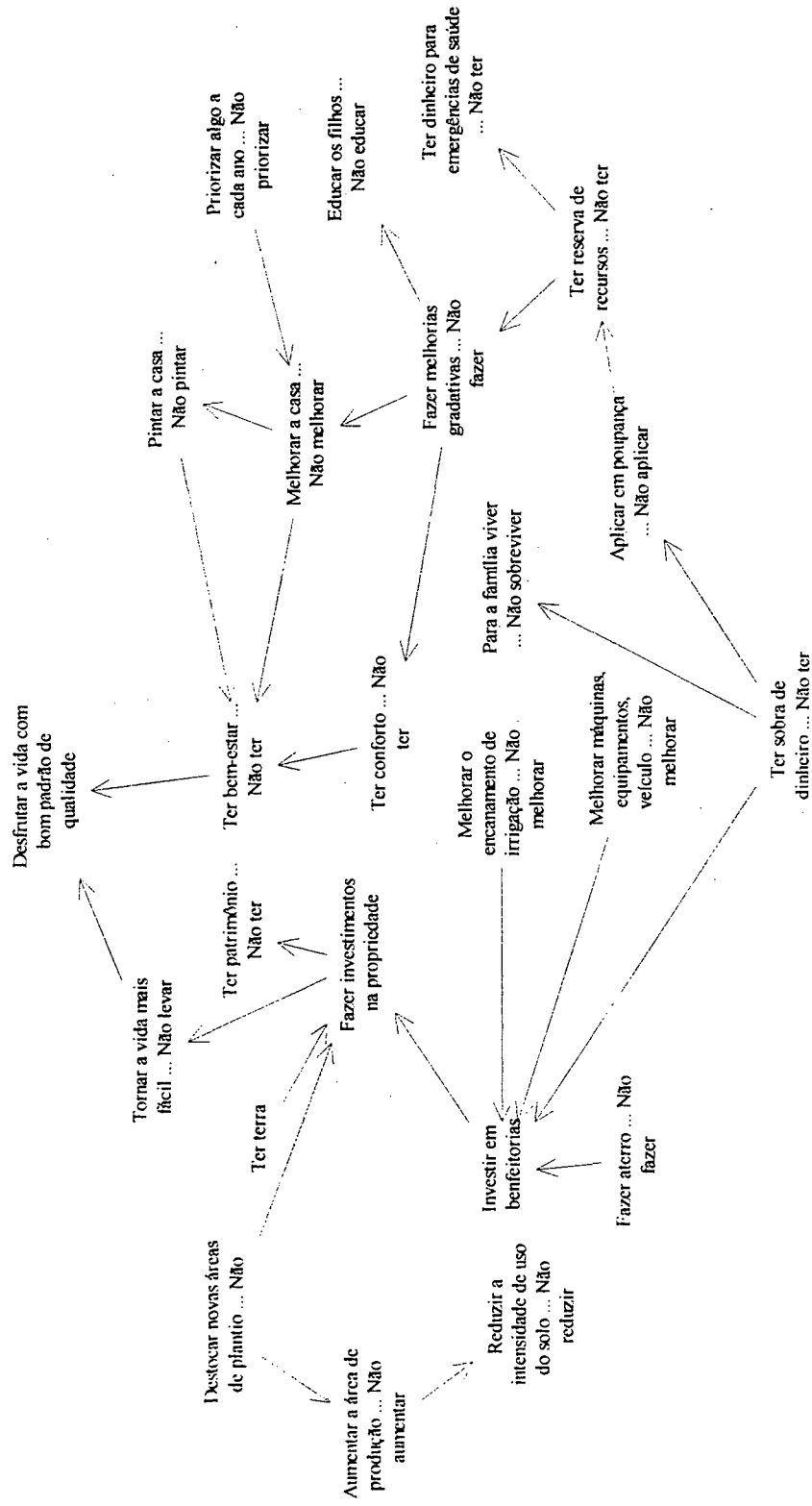
**ANEXO B - PONTOS DE VISTA**

**ANEXO C - DESCRITORES**

**ANEXO D - FUNÇÕES DE VALOR LOCAL**

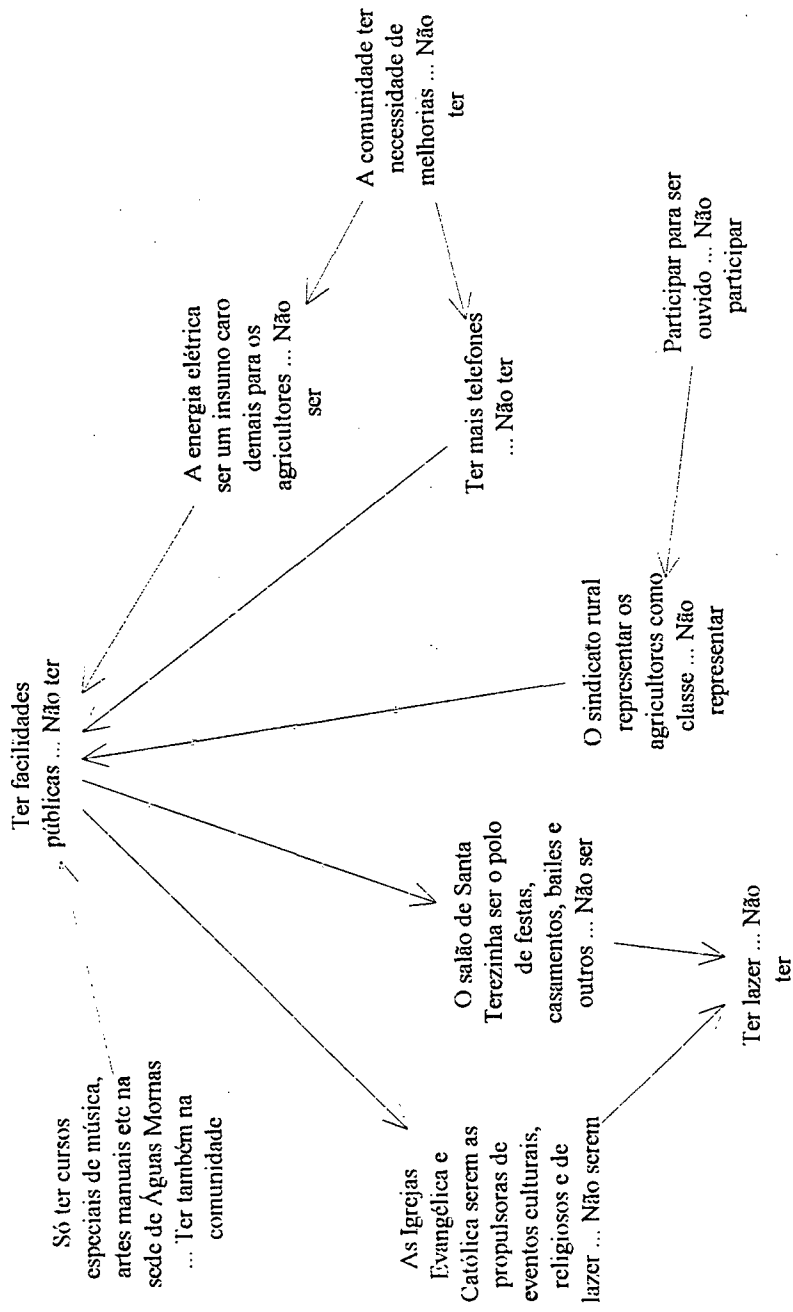
**ANEXO E - TAXAS DE COMPENSAÇÃO**

**ANEXO A.1'1** - Mapa Cognitivo - Desfrutar a vida com bom padrão de qualidade.



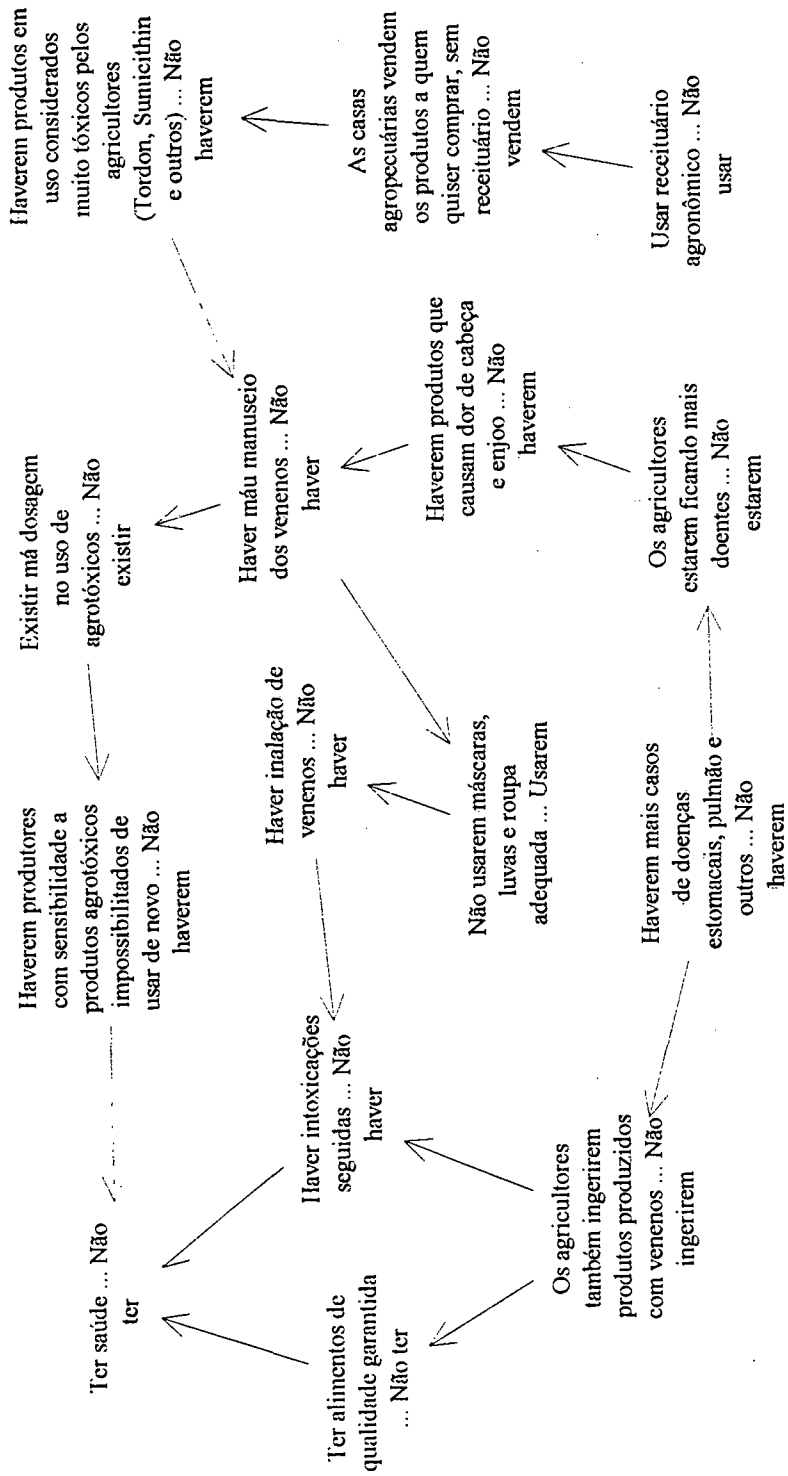
<sup>1</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 (p.121) – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.2<sup>2</sup>** – Mapa Cognitivo - Ter facilidades públicas.



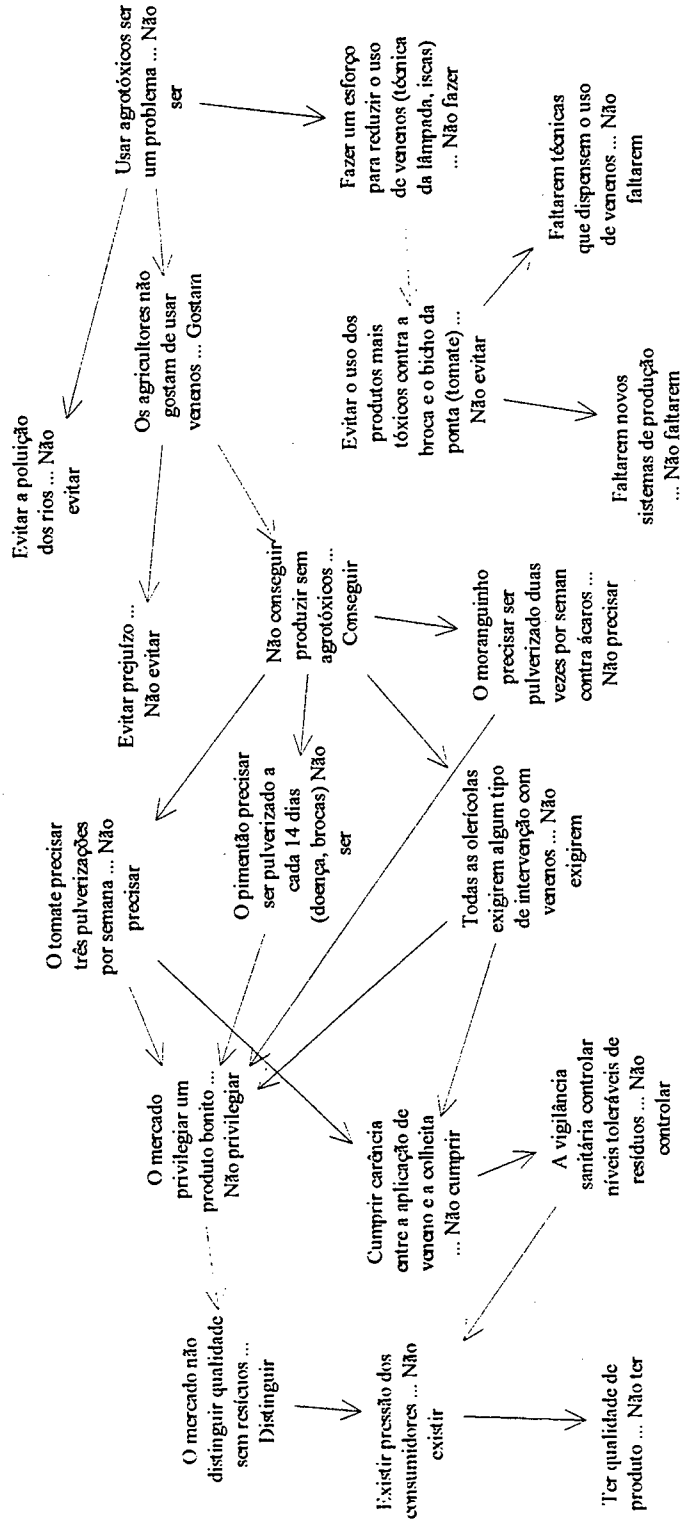
<sup>2</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

### ANEXO A.3<sup>3</sup> Mapa Cognitivo - Ter saúde.



<sup>3</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

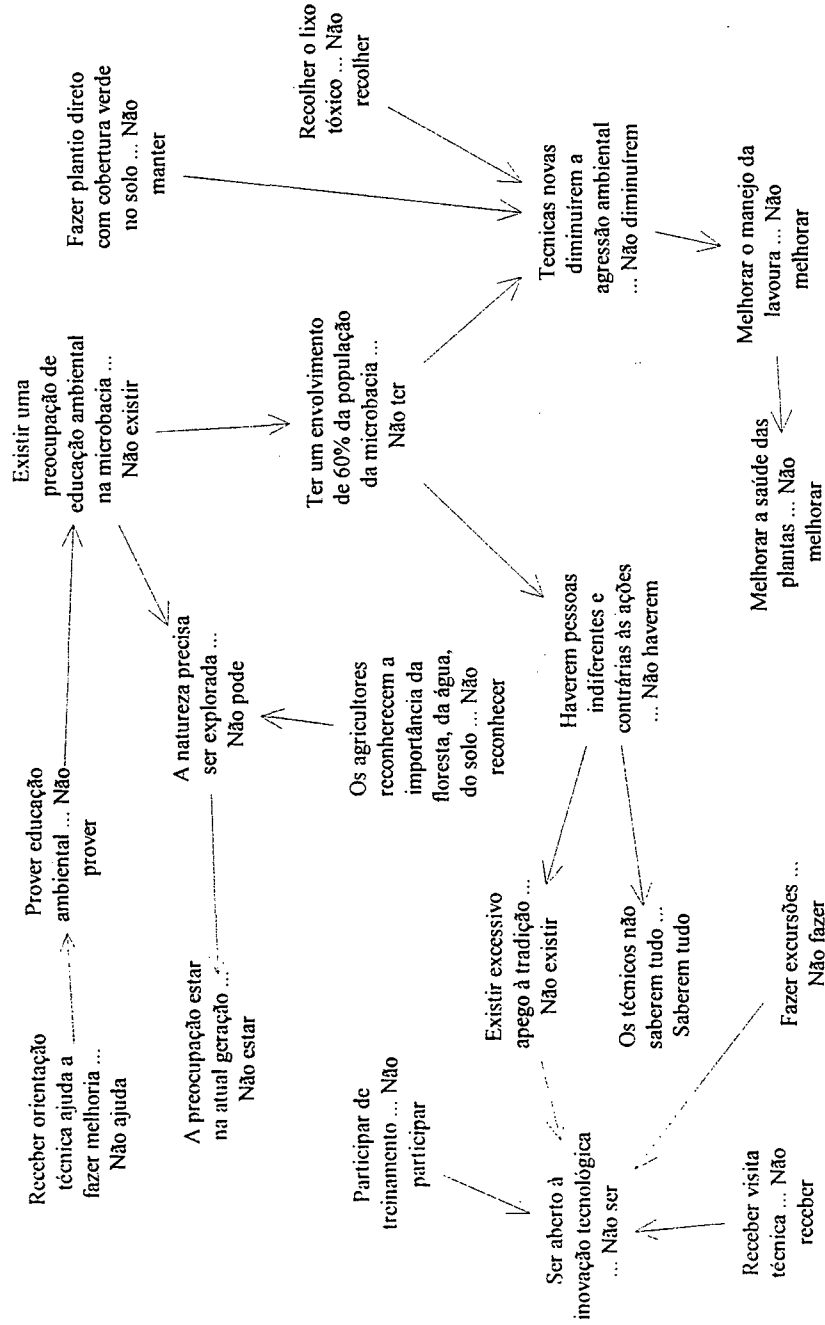
# ANEXO A.4<sup>4</sup> Mapa Cognitivo - Usar agrotóxicos ser um problema.



<sup>4</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

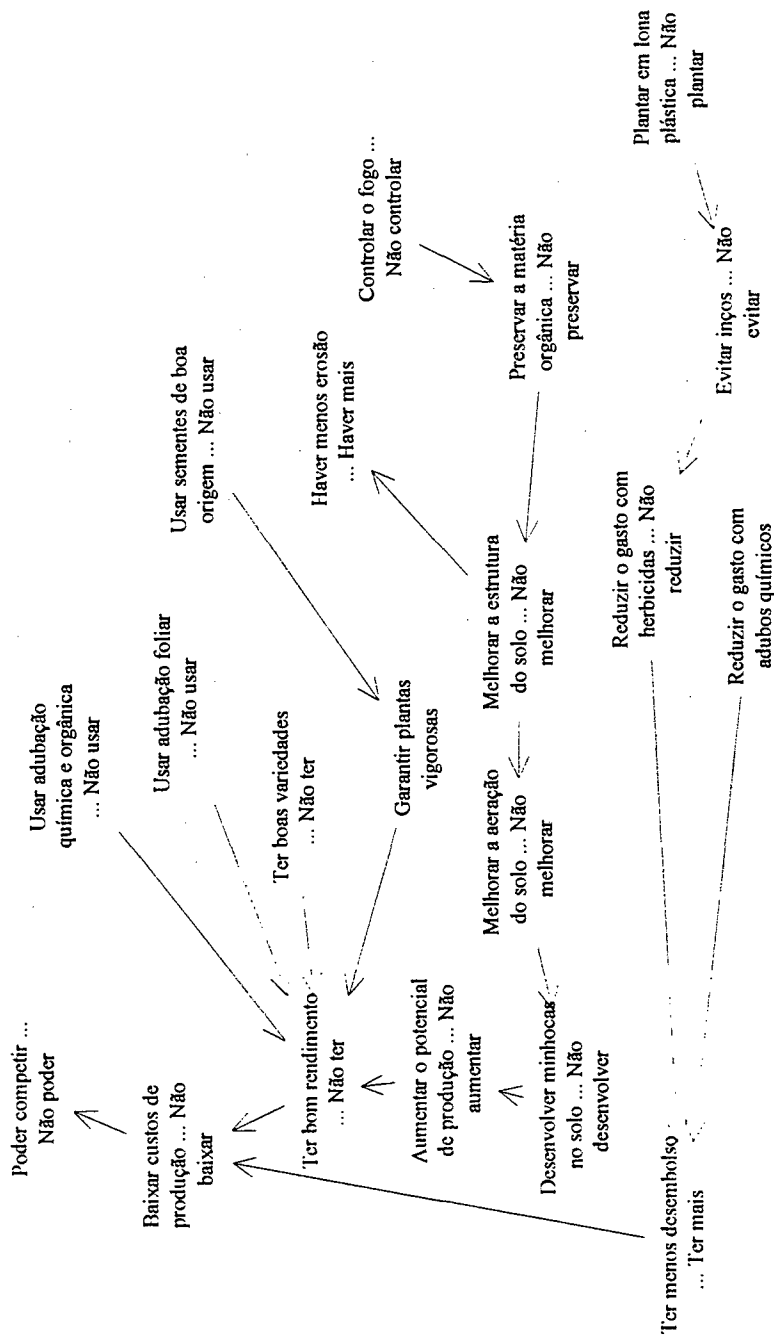


**ANEXO A.5<sup>5</sup>. Mapa Cognitivo - Técnicas novas diminuir a agressão ambiental.**



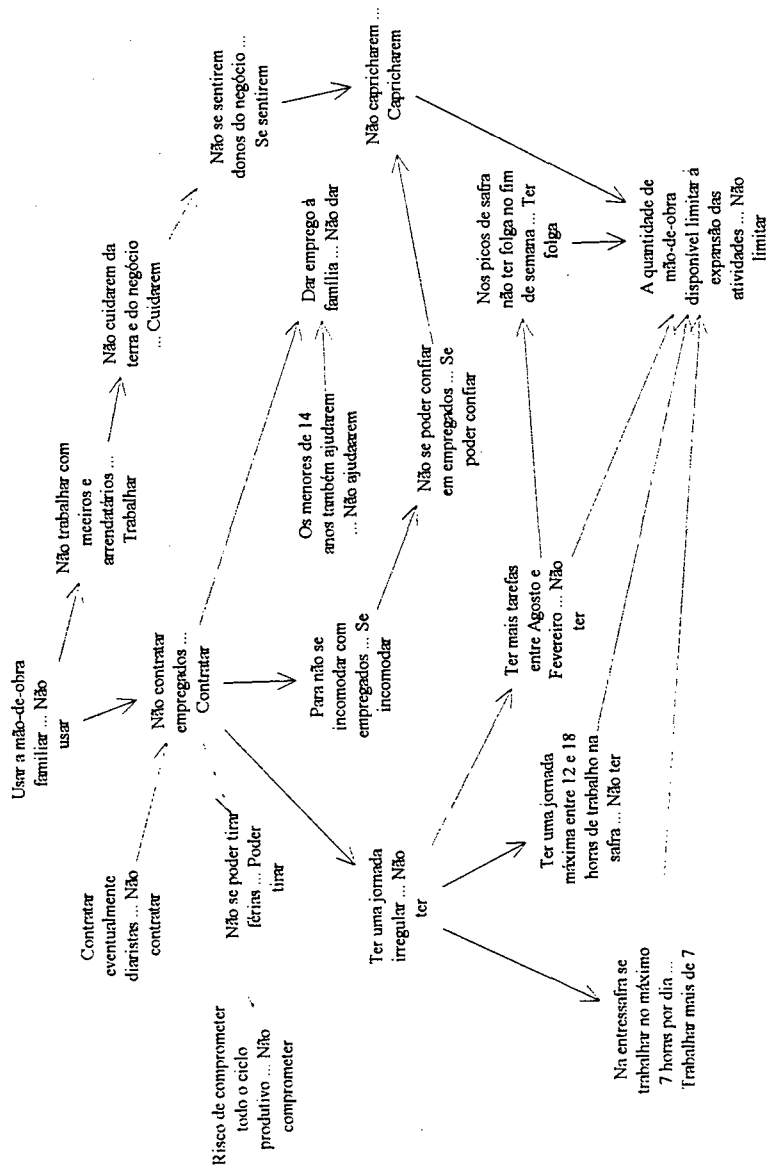
<sup>5</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.6<sup>6</sup>** Mapa Cognitivo – Poder competir.



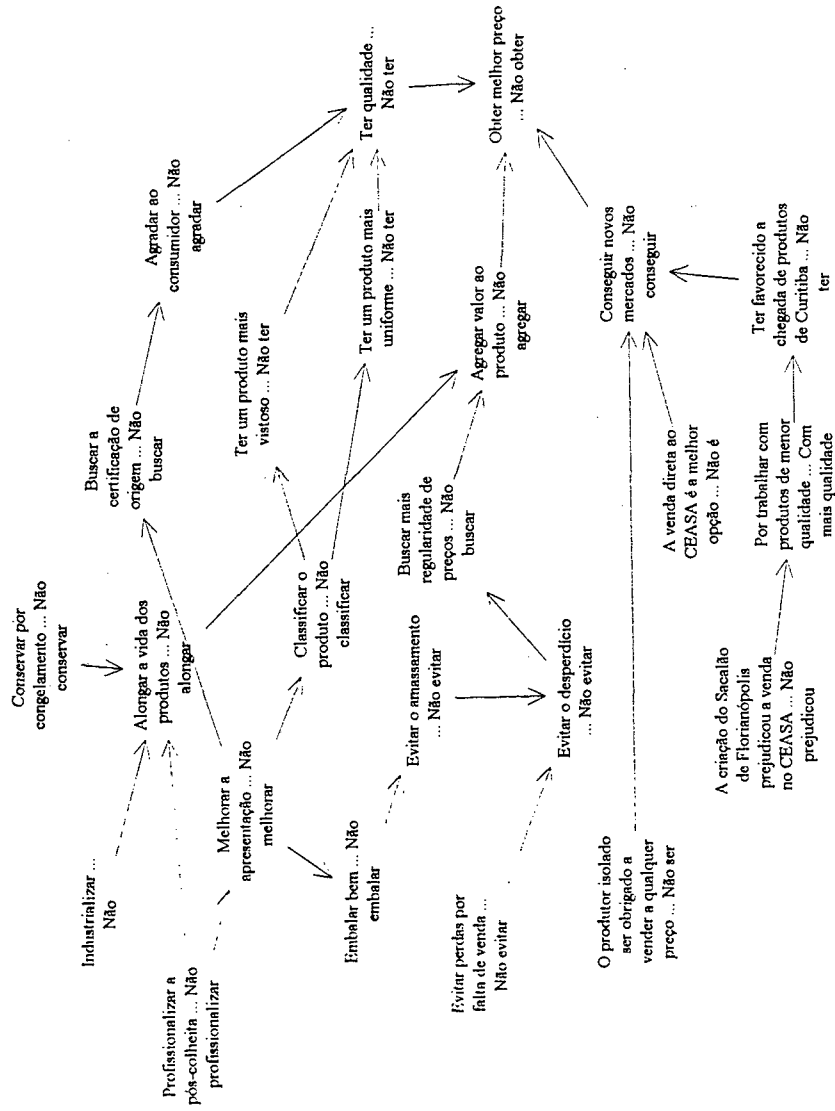
<sup>6</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.7. Mapa Cognitivo - A quantidade de mão-de-obra limitar as atividades.**



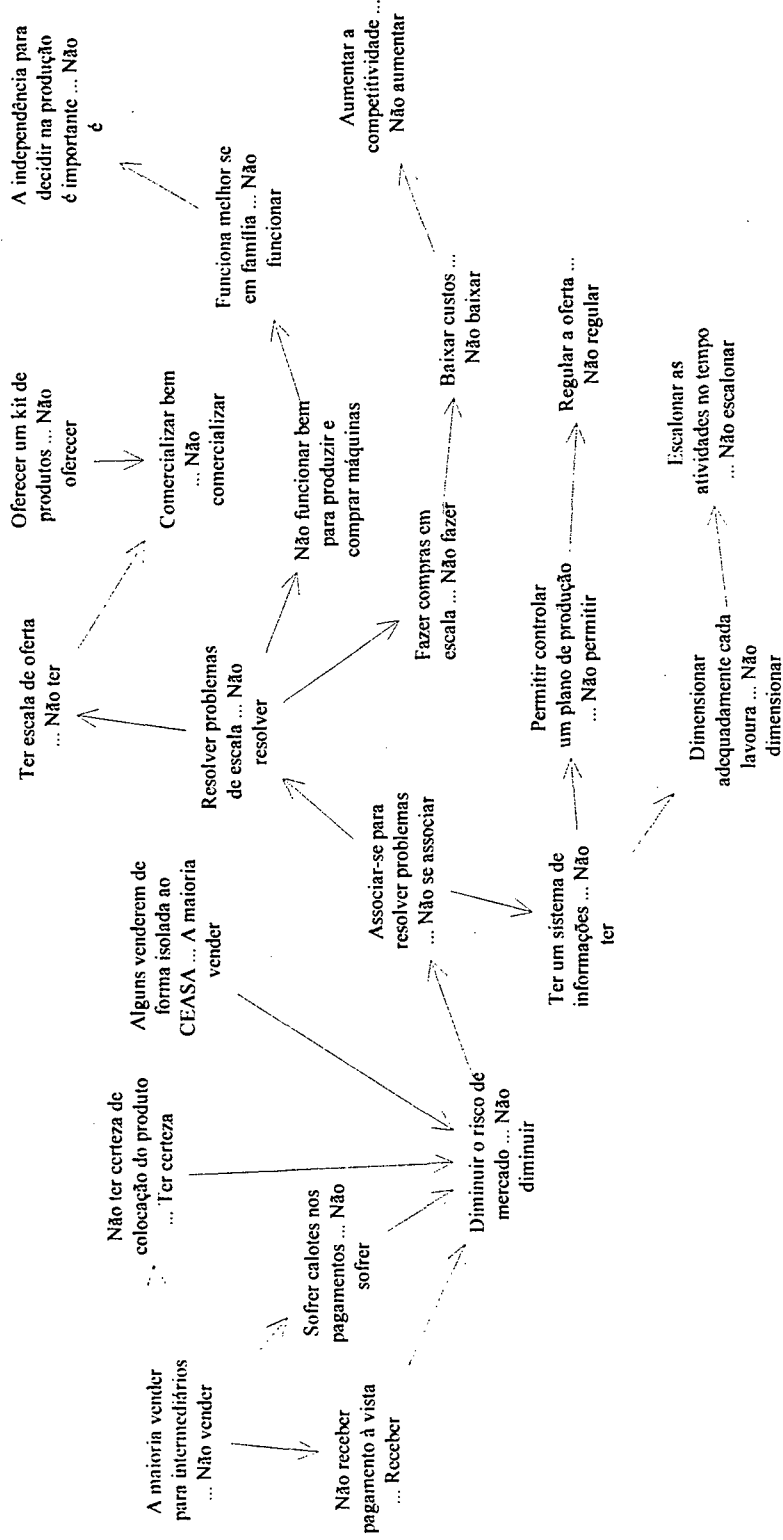
7 Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

# ANEXO A.8<sup>o</sup>. Mapa Cognitivo – Obter melhor preço.



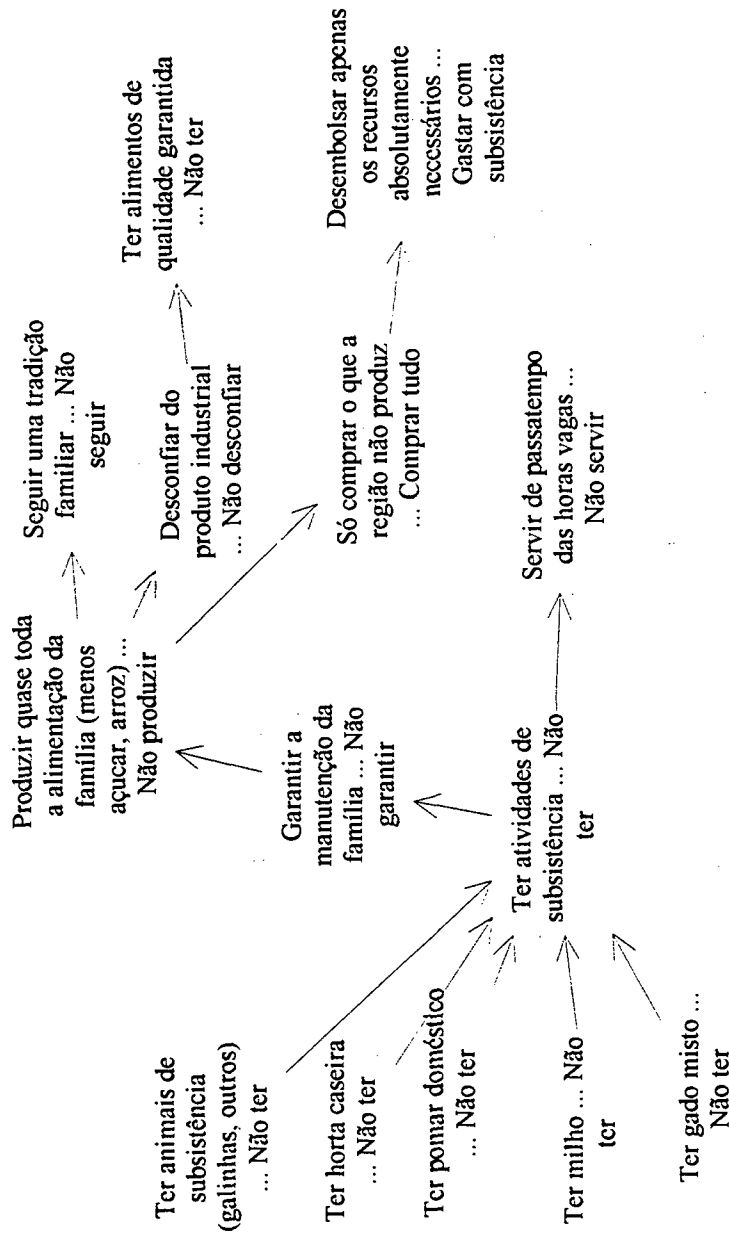
8 Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.9<sup>o</sup>. Mapa Cognitivo – Diminuir o risco de mercado.**



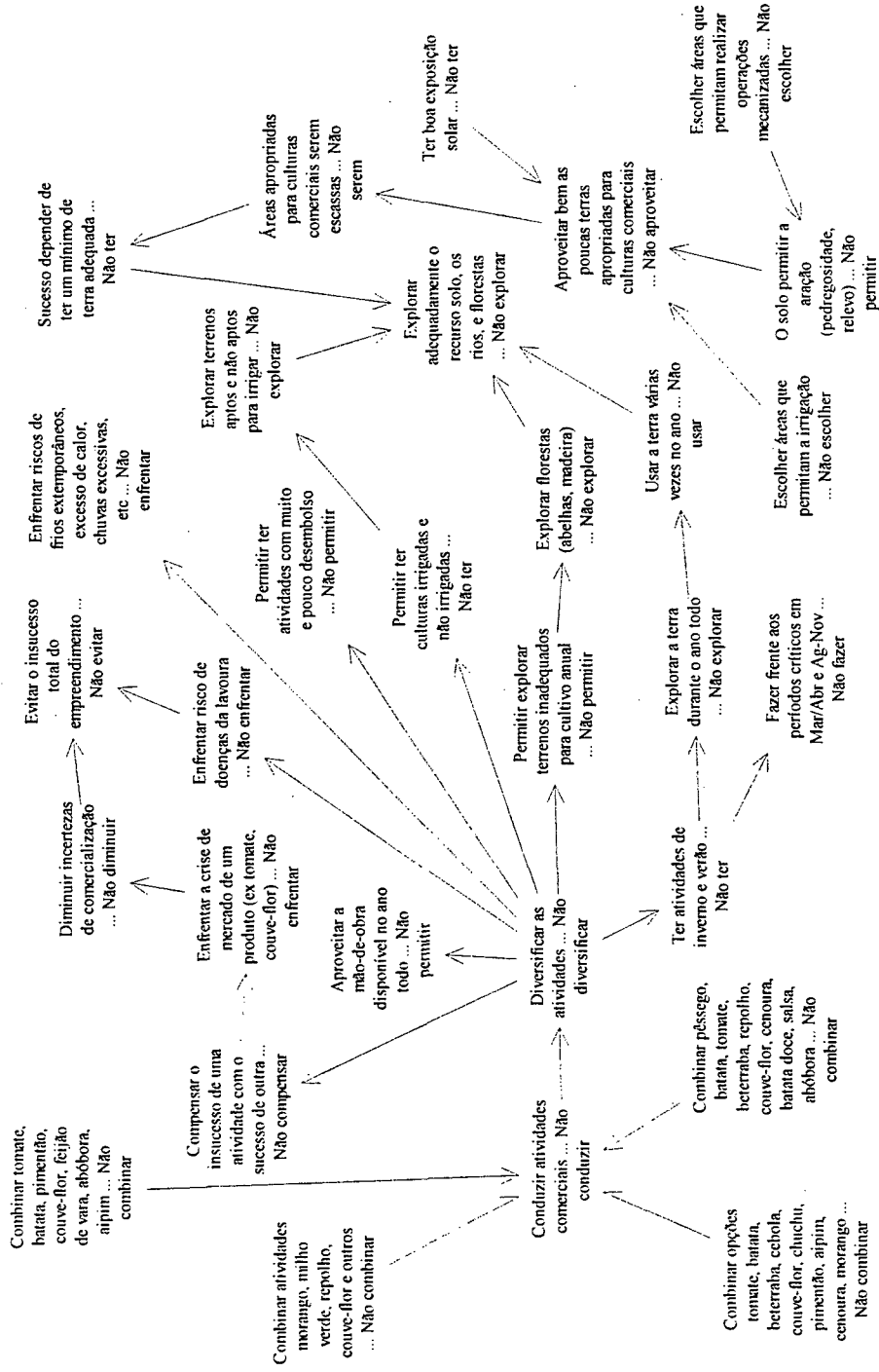
<sup>9</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.10<sup>10</sup>**. Mapa Cognitivo – Ter atividades de subsistência.



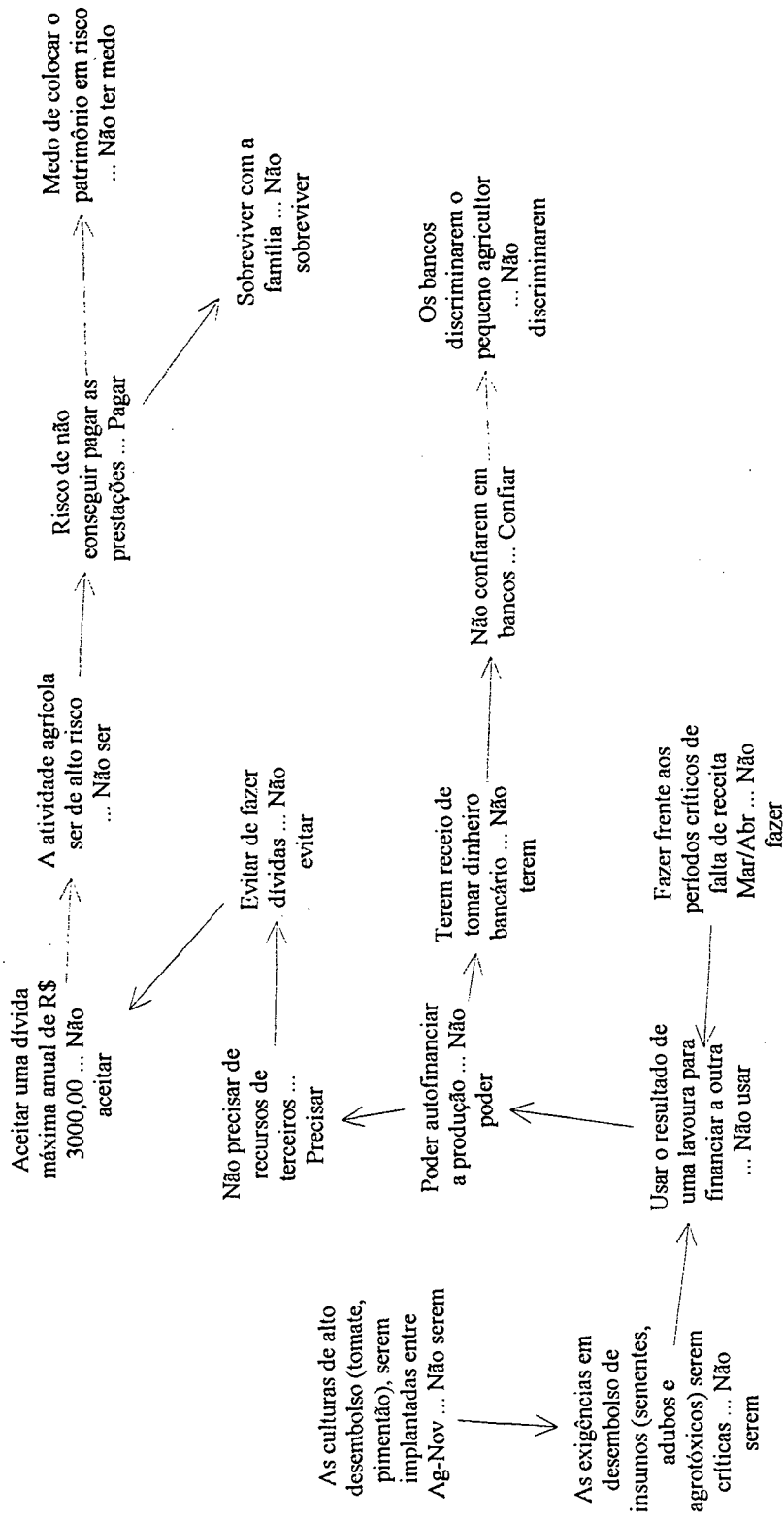
<sup>10</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

# ANEXO A.11<sup>11</sup>. Mapa Cognitivo – Diversificar as atividades.



<sup>11</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

ANEXO A.12<sup>12</sup>. Mapa Cognitivo – Poder autofinanciar a produção.

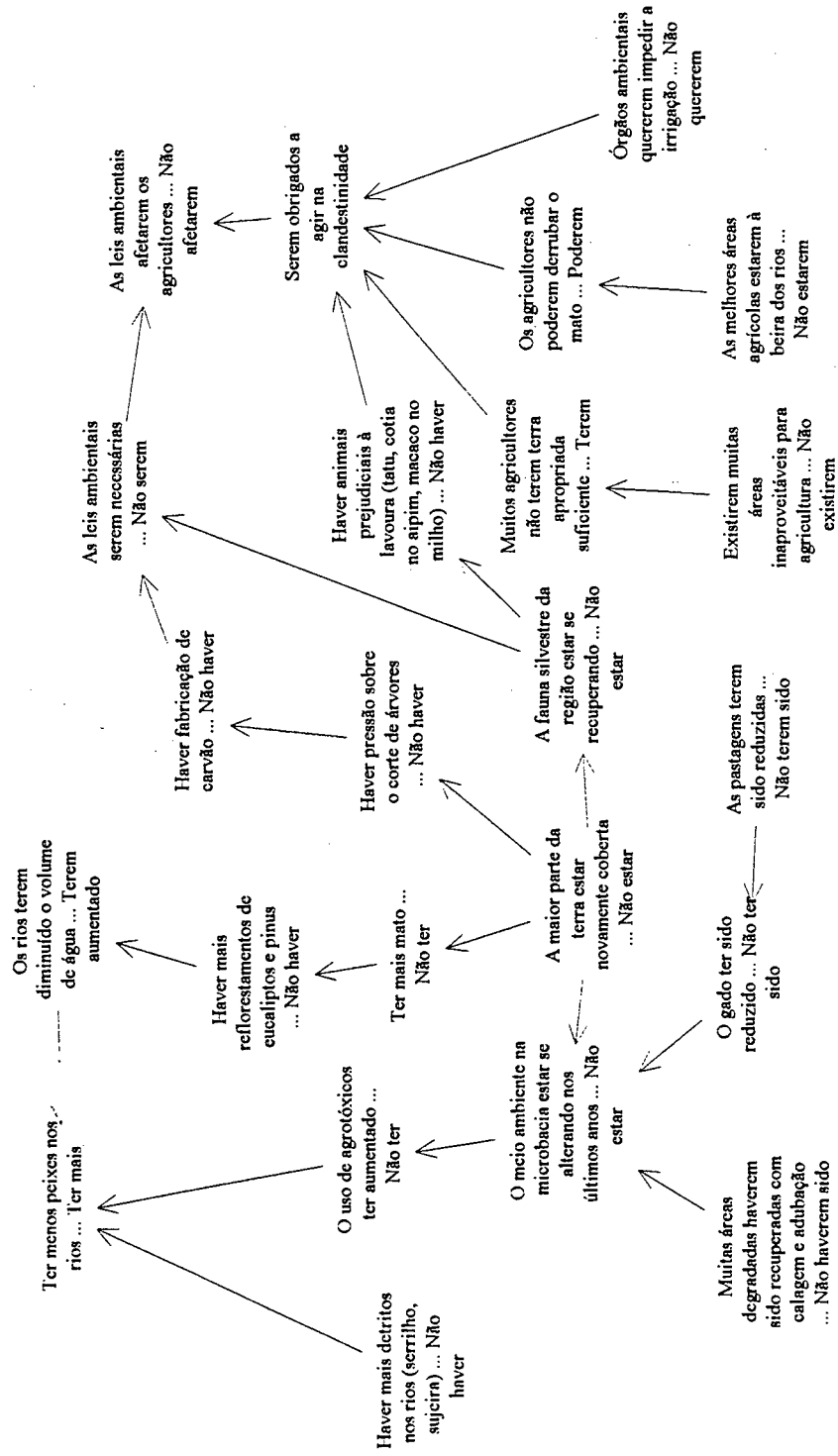


<sup>12</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados



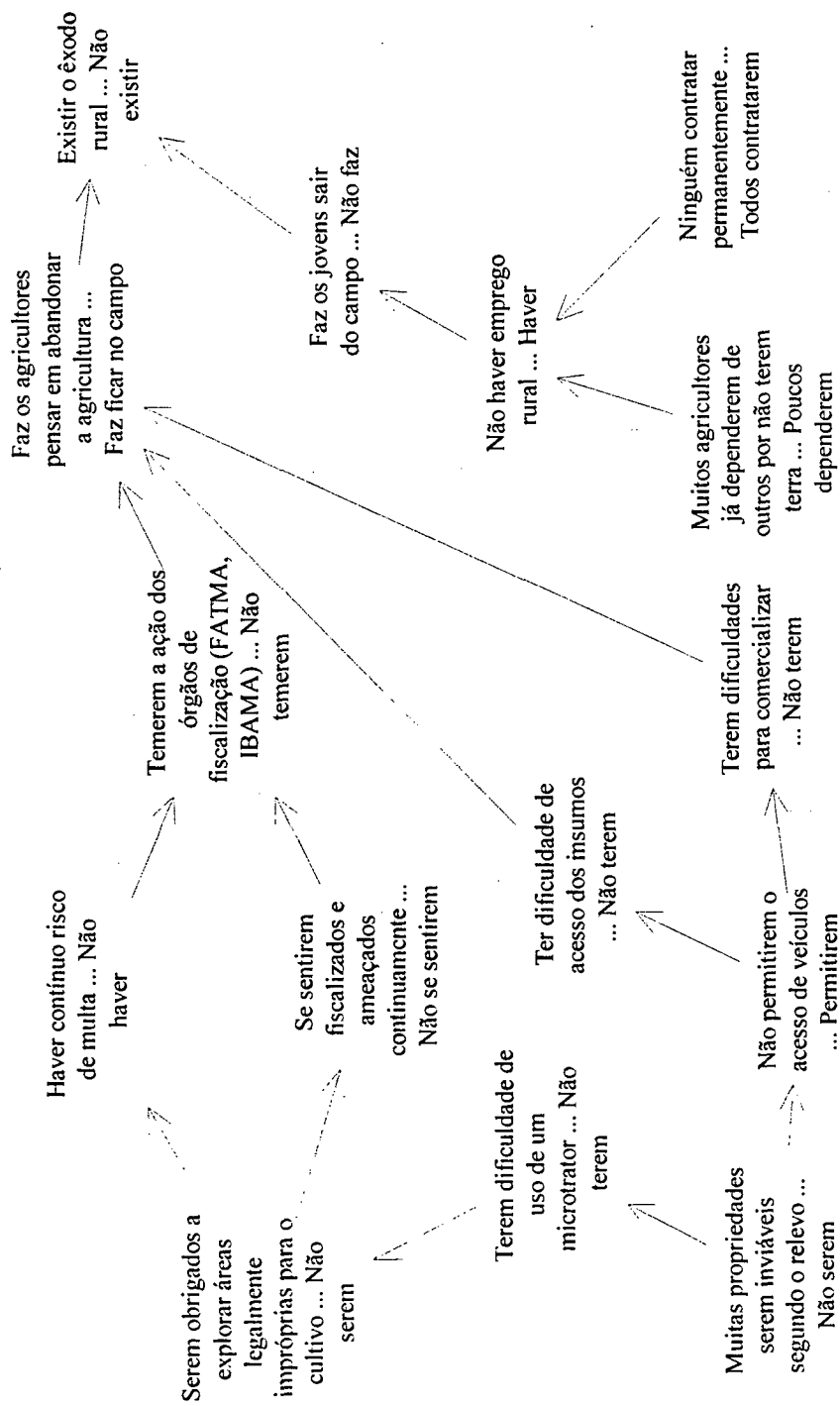


# ANEXO A.14<sup>14</sup> Mapa Cognitivo – As leis ambientais afetarem os agricultores.



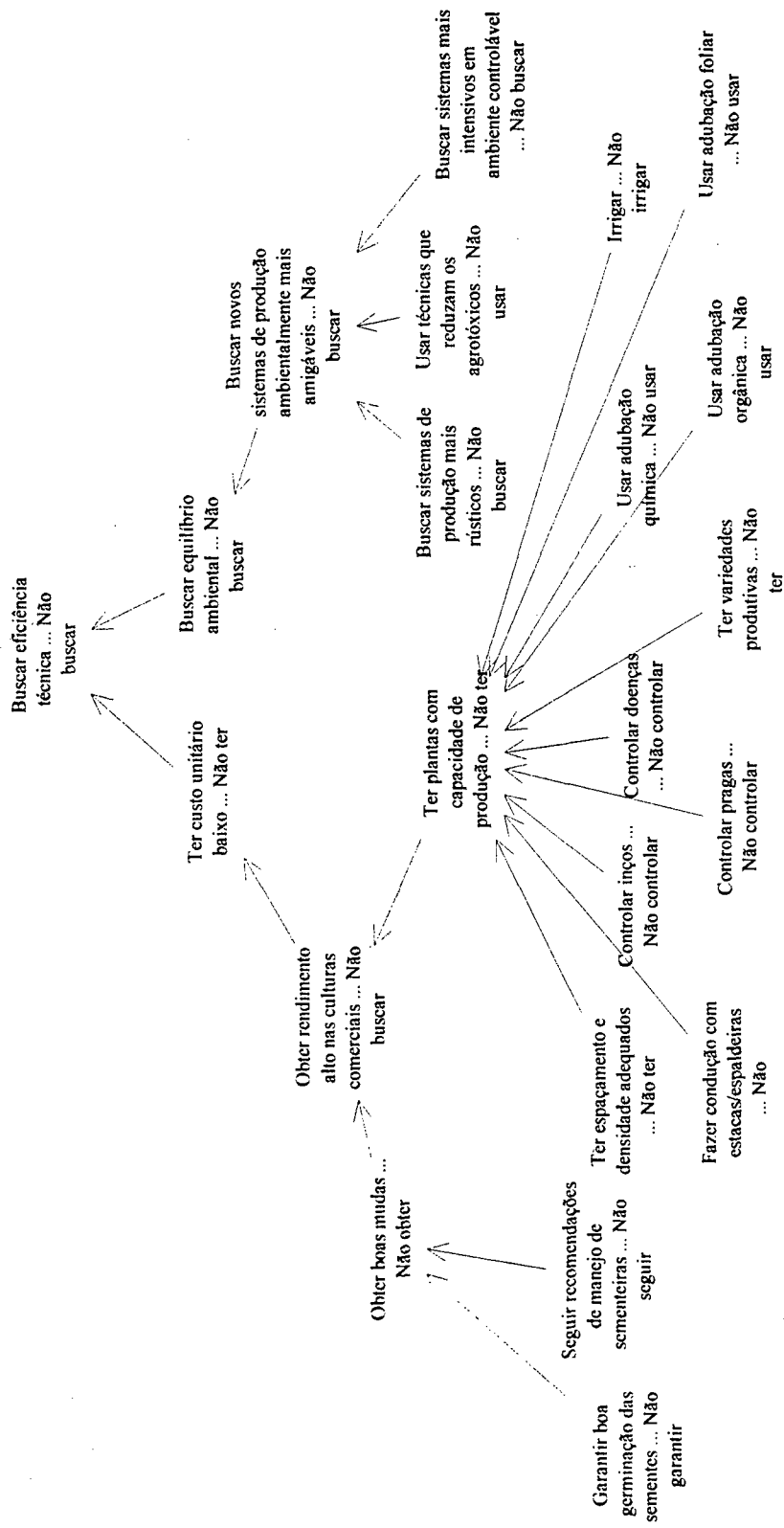
<sup>14</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.15<sup>15</sup>**. Mapa Cognitivo – Existir o êxodo rural.



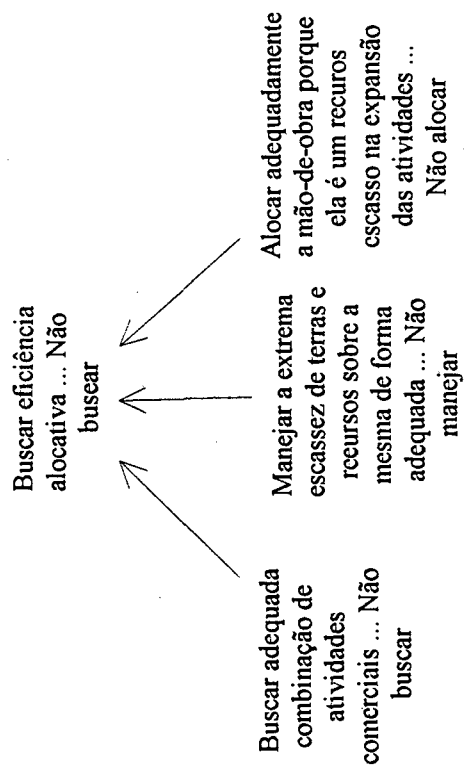
<sup>15</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.1 – Mapas dos Objetivos Privados

**ANEXO A.16<sup>16</sup>. Mapa Cognitivo – Buscar eficiência técnica.**



<sup>16</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

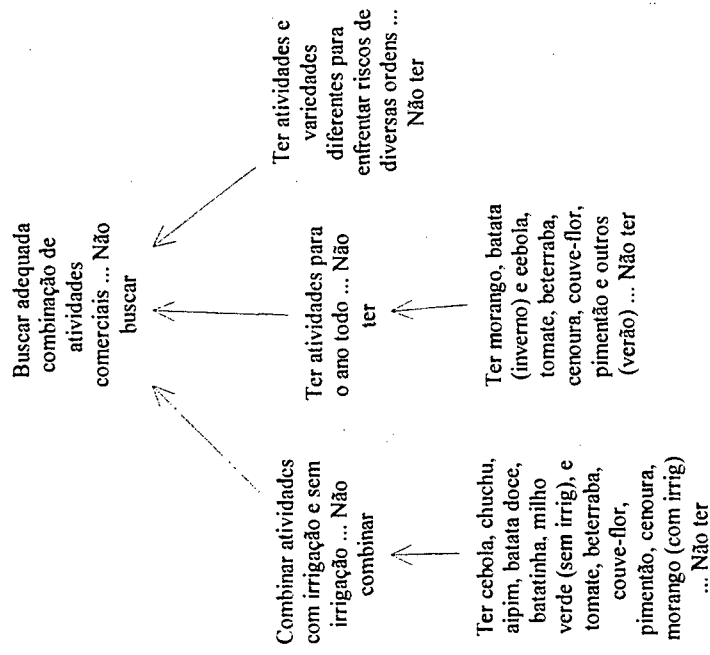
**ANEXO A.17<sup>17</sup>** Mapa Cognitivo – Buscar eficiência alocativa (conexão com a figura 4.7)



---

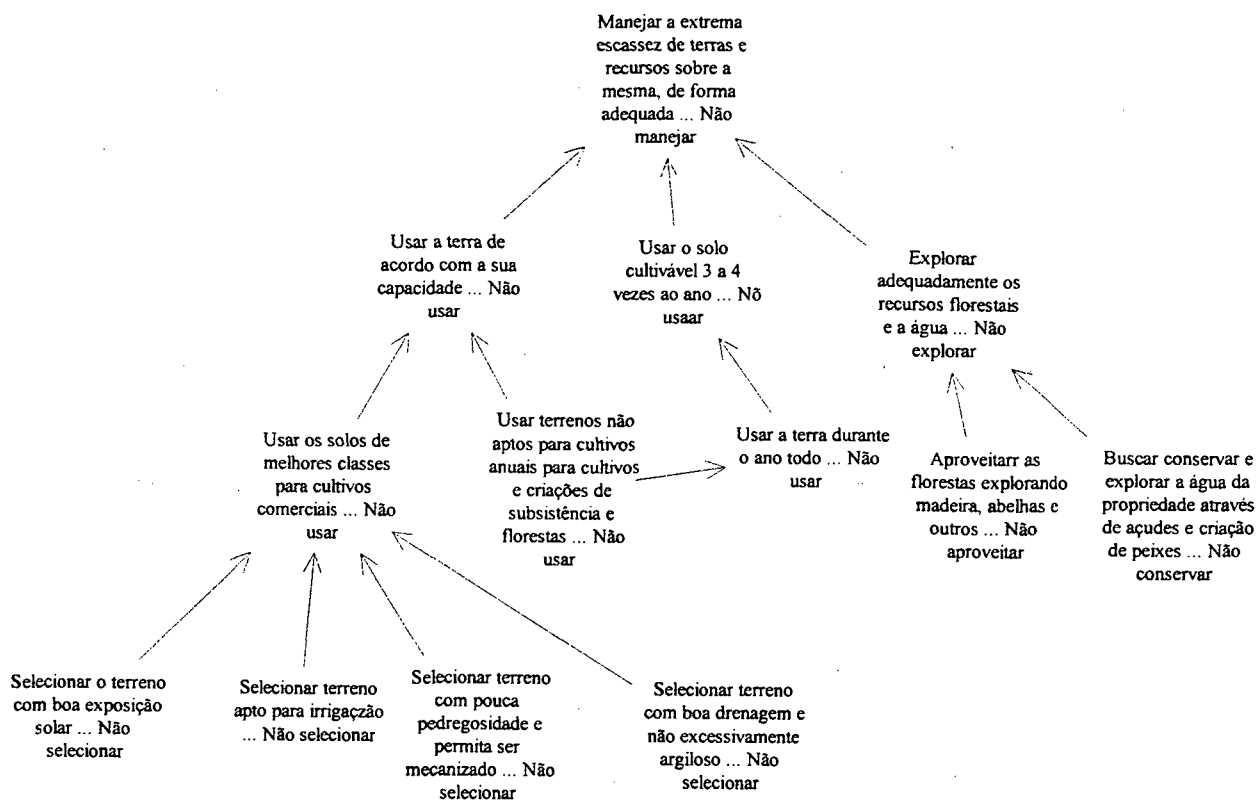
<sup>17</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.18<sup>18</sup>**. Mapa Cognitivo – Buscar adequada combinação de atividades.



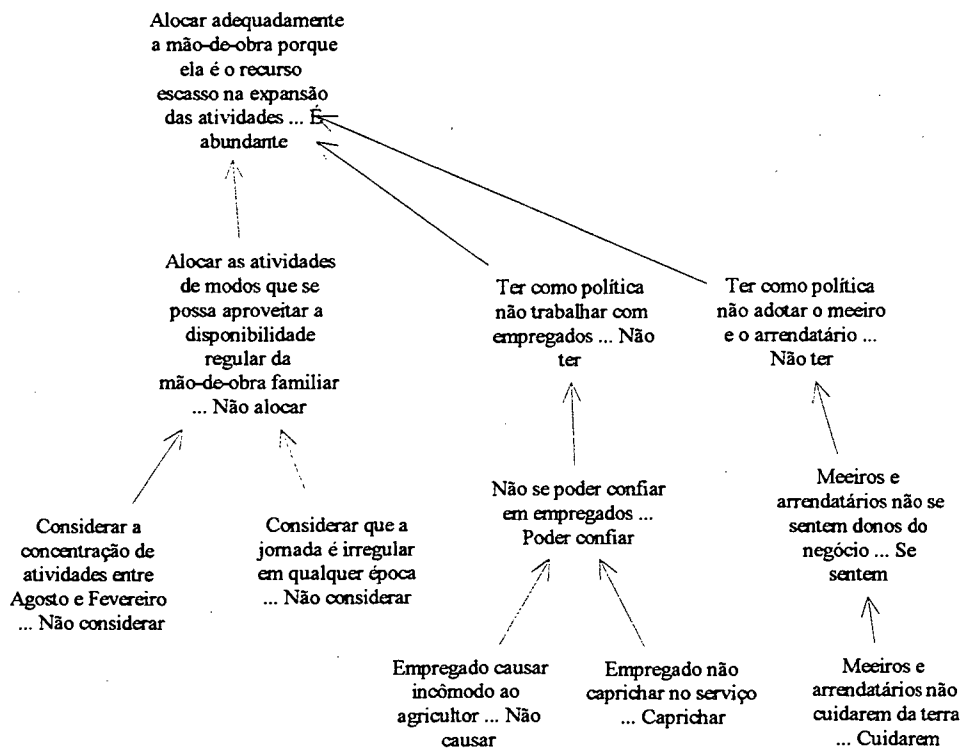
<sup>18</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.19<sup>19</sup>.** Mapa Cognitivo – Manejar a extrema escassez de terra.



<sup>19</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

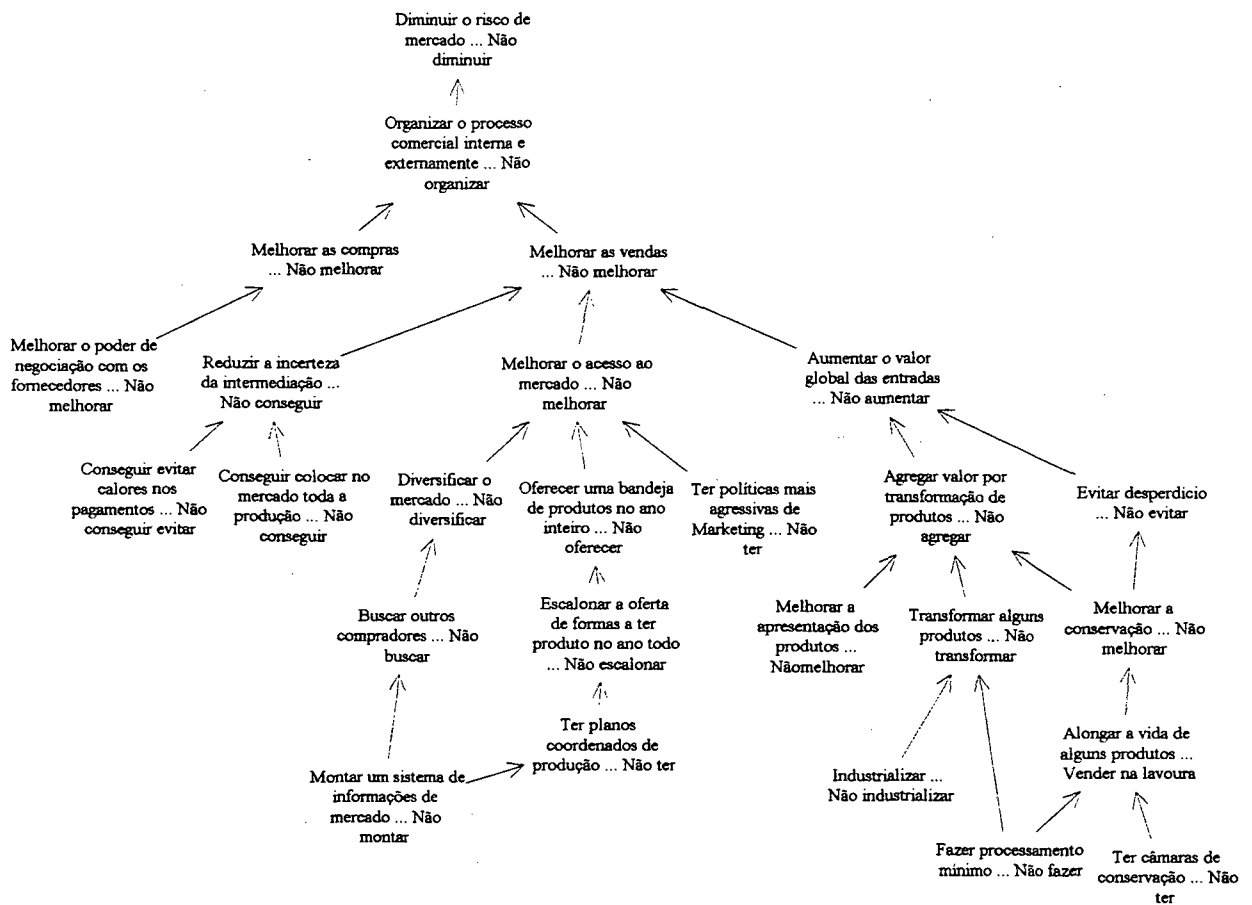
**ANEXO A.20<sup>20</sup>. A.20. Mapa Cognitivo - Alocar adequadamente a mão-de-obra.**



<sup>20</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

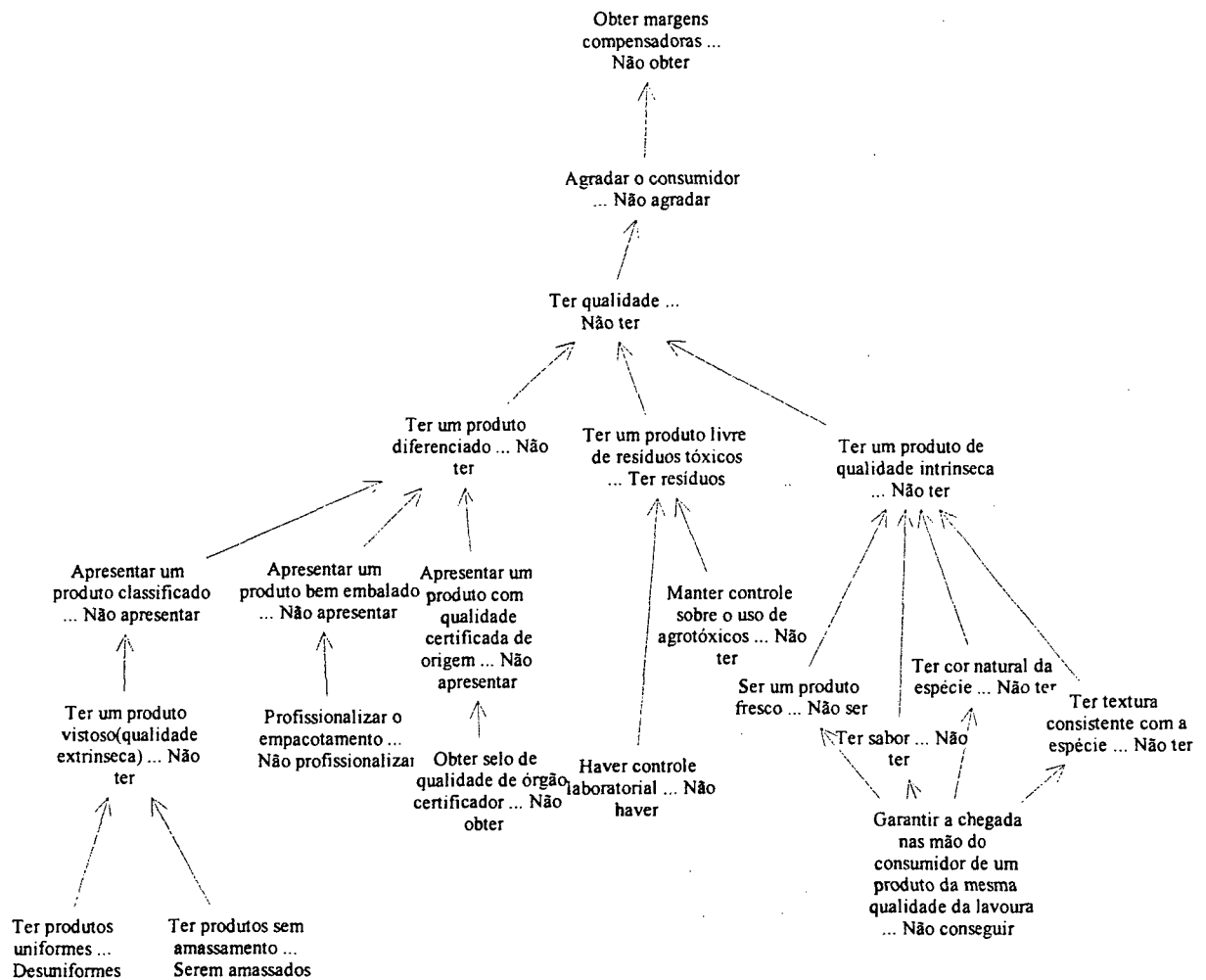


**ANEXO A.21<sup>21</sup>. Mapa Cognitivo – Diminuir o risco de mercado.**



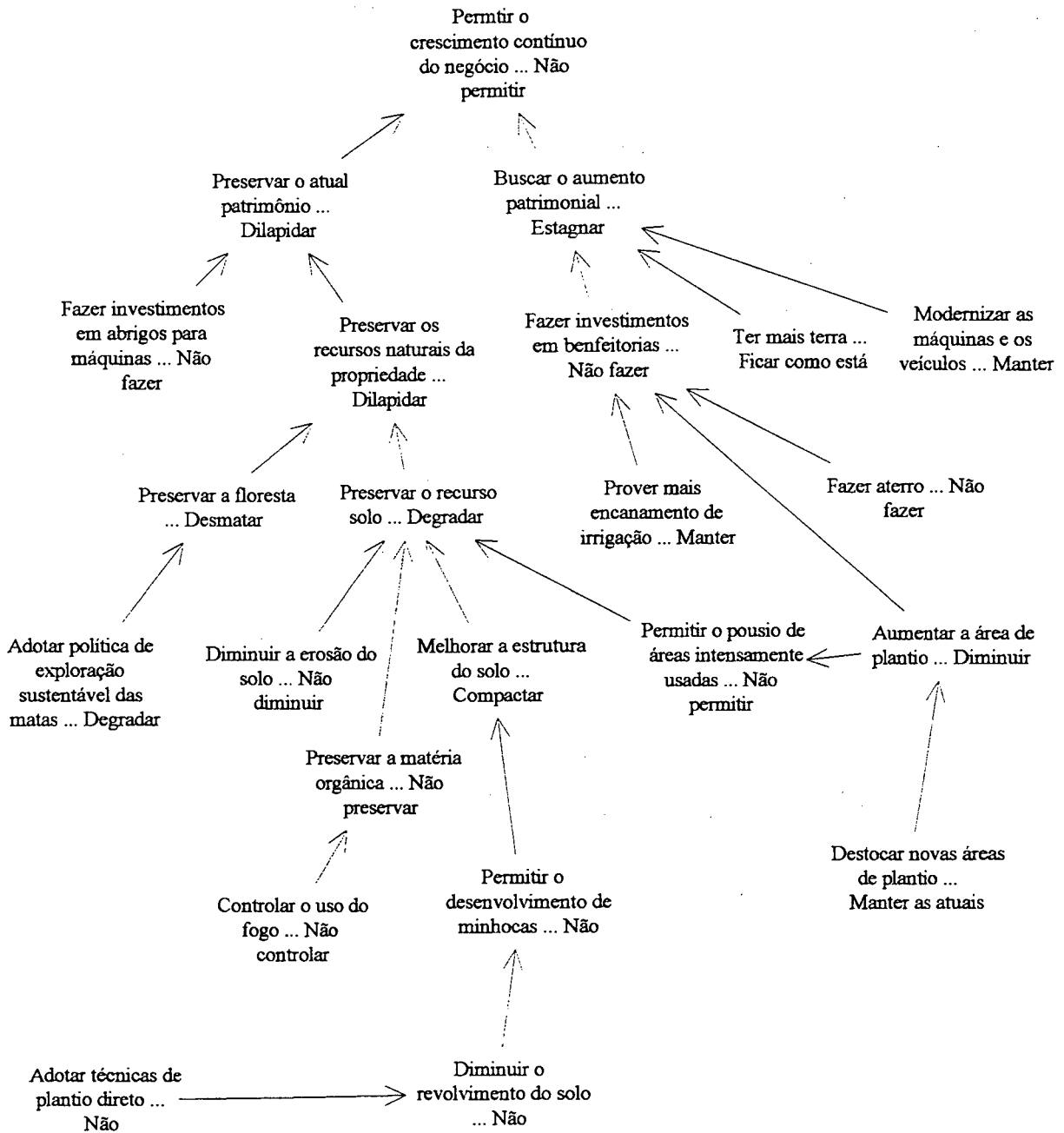
<sup>21</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.22<sup>22</sup>. Mapa Cognitivo – Obter margens compensadoras.**



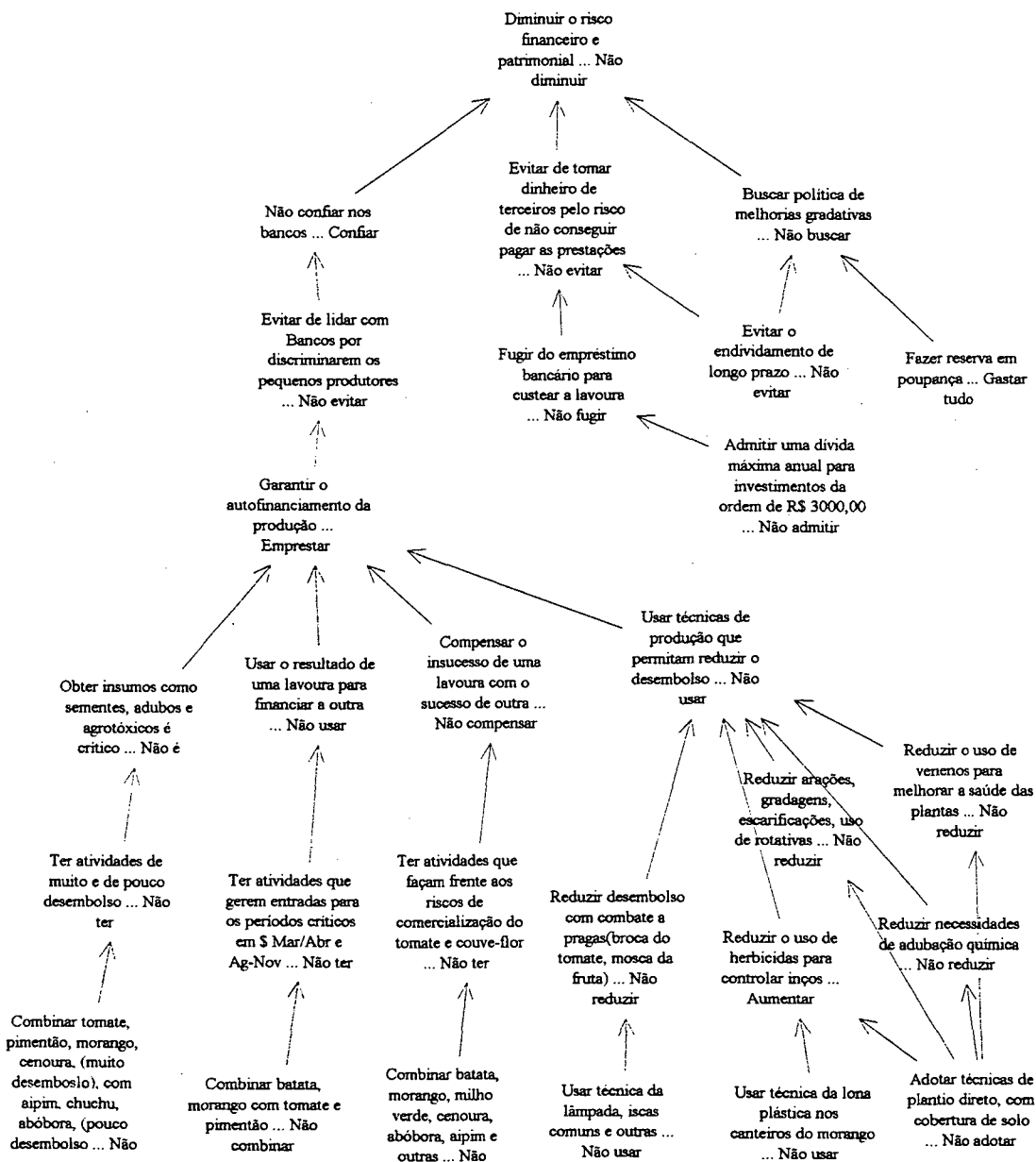
<sup>22</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.23<sup>23</sup>**. Permitir o crescimento contínuo do negócio.



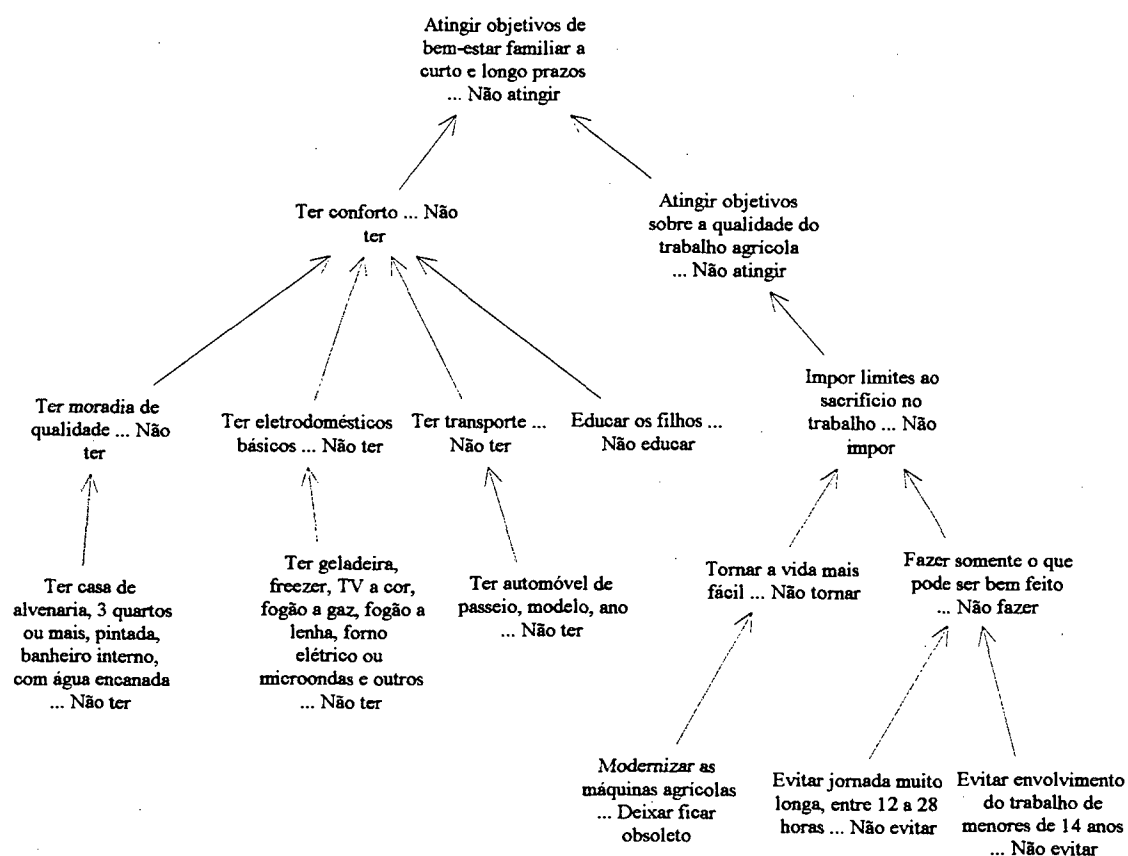
<sup>23</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.24<sup>24</sup>. Mapa Cognitivo – Diminuir o risco financeiro e patrimonial.**



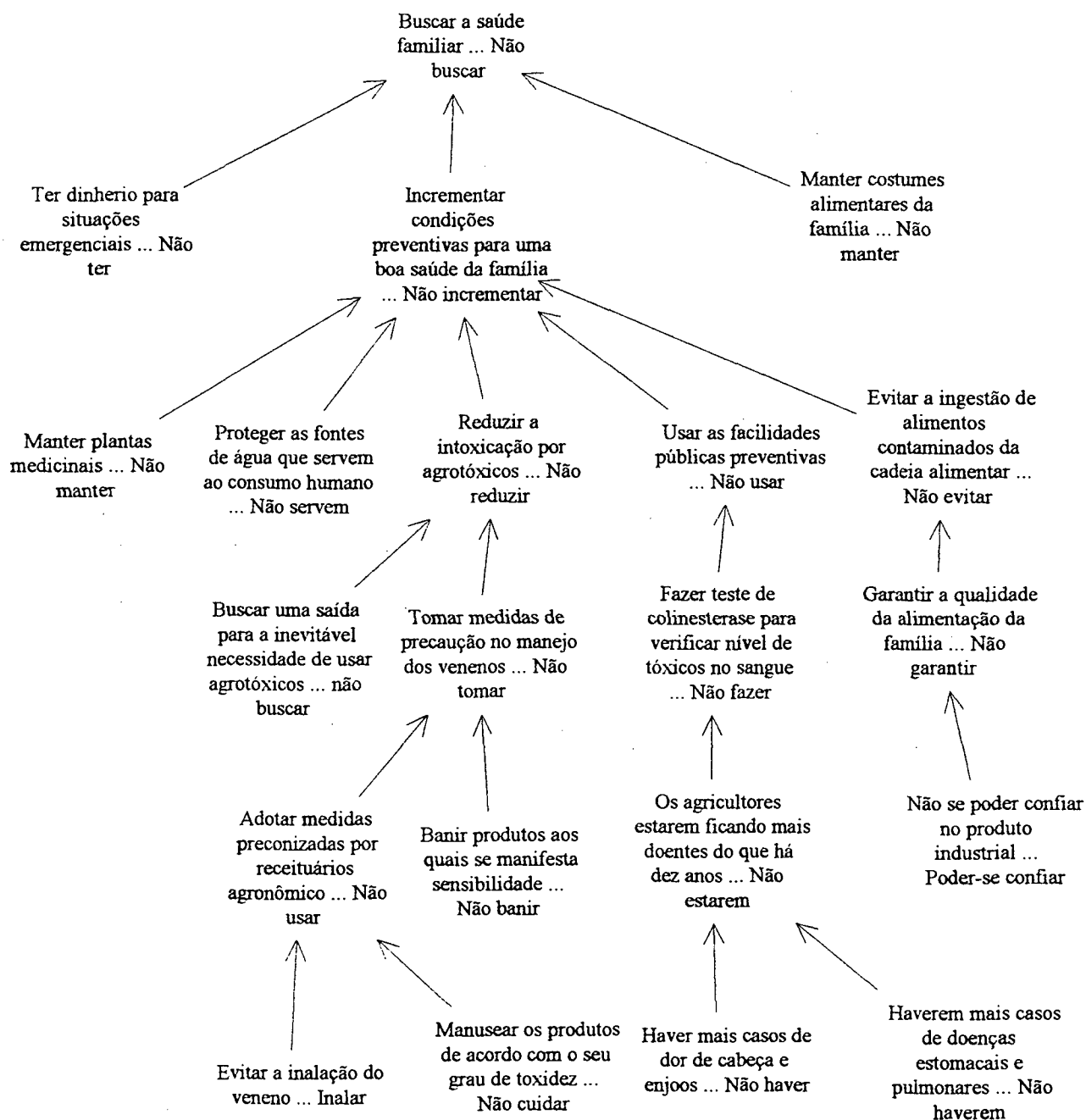
<sup>24</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.25<sup>25</sup>.** Mapa Cognitivo – Ter conforto e atingir objetivos sobre a qualidade do trabalho agrícola.



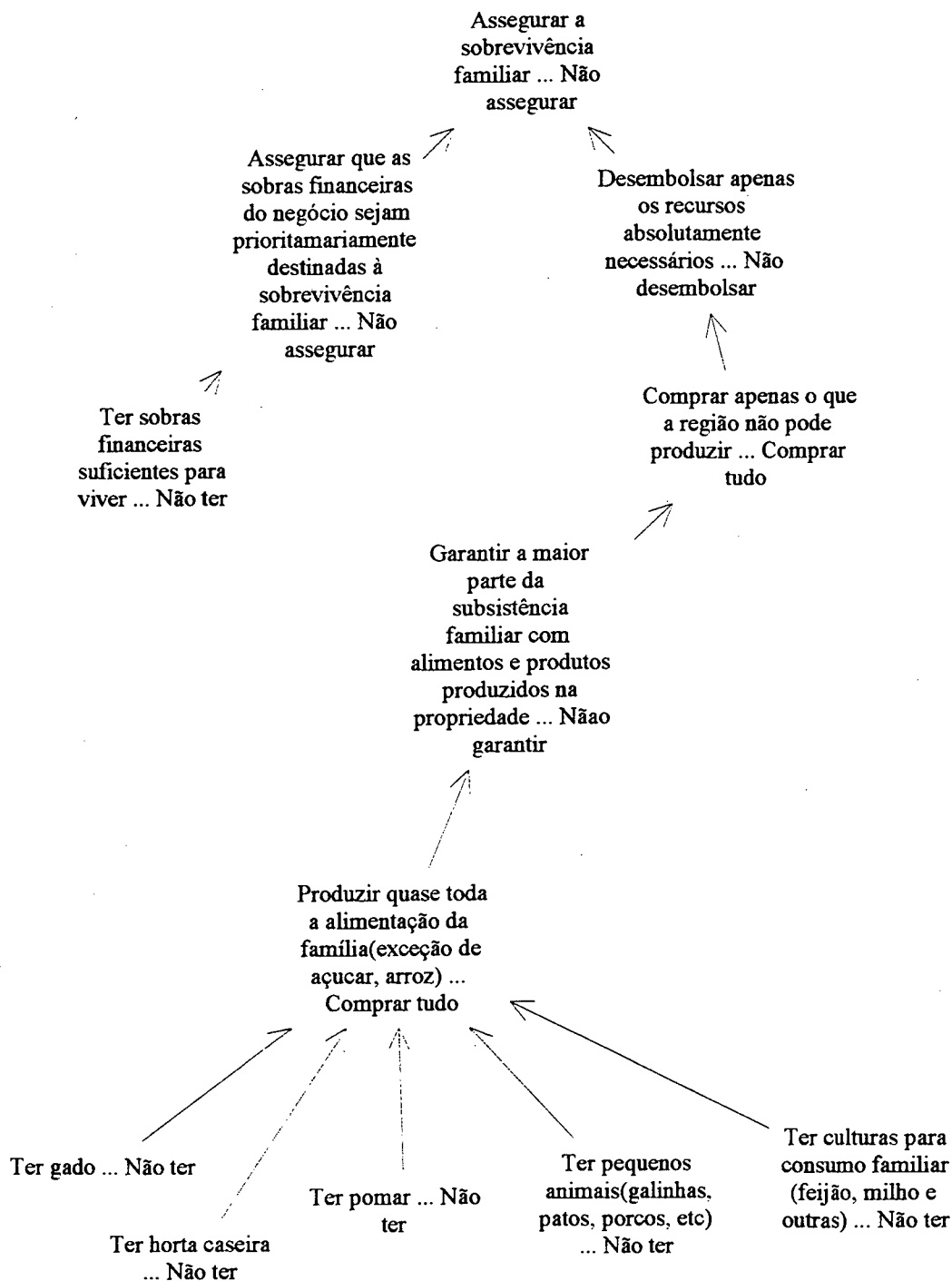
<sup>25</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

ANEXO A.26<sup>26</sup>. Mapa Cognitivo – Buscar a saúde familiar.



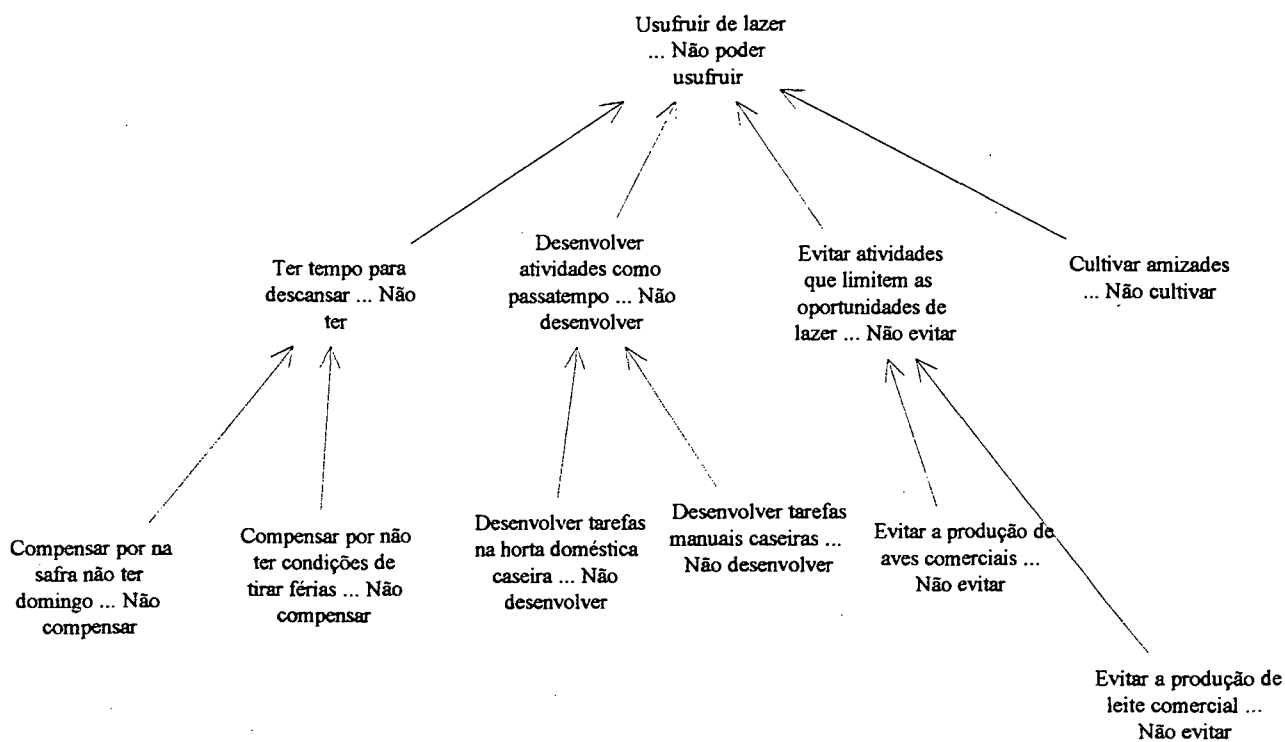
<sup>26</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.27<sup>27</sup>. Mapa Cognitivo – Assegurar a sobrevivência familiar.**



<sup>27</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

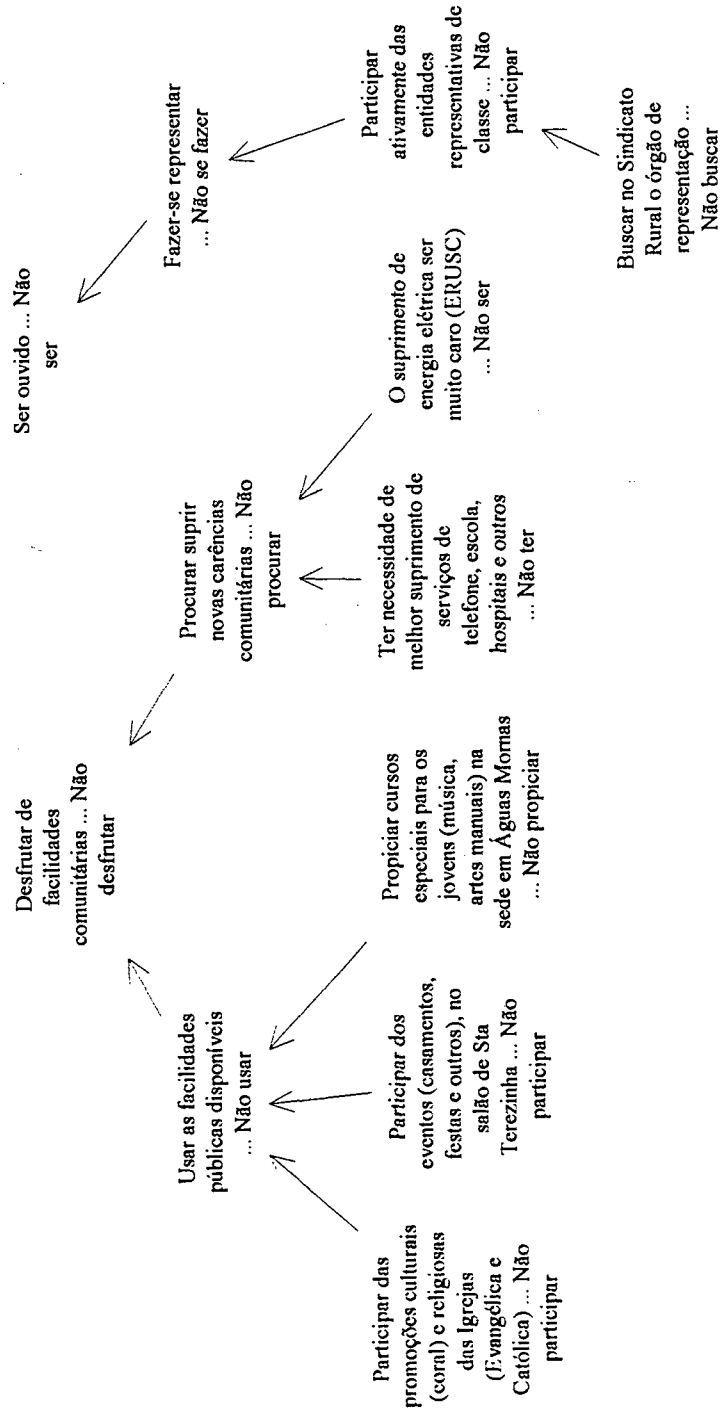
**ANEXO A.28<sup>28</sup>**. Mapa cognitivo – Usufruir de lazer.



<sup>28</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

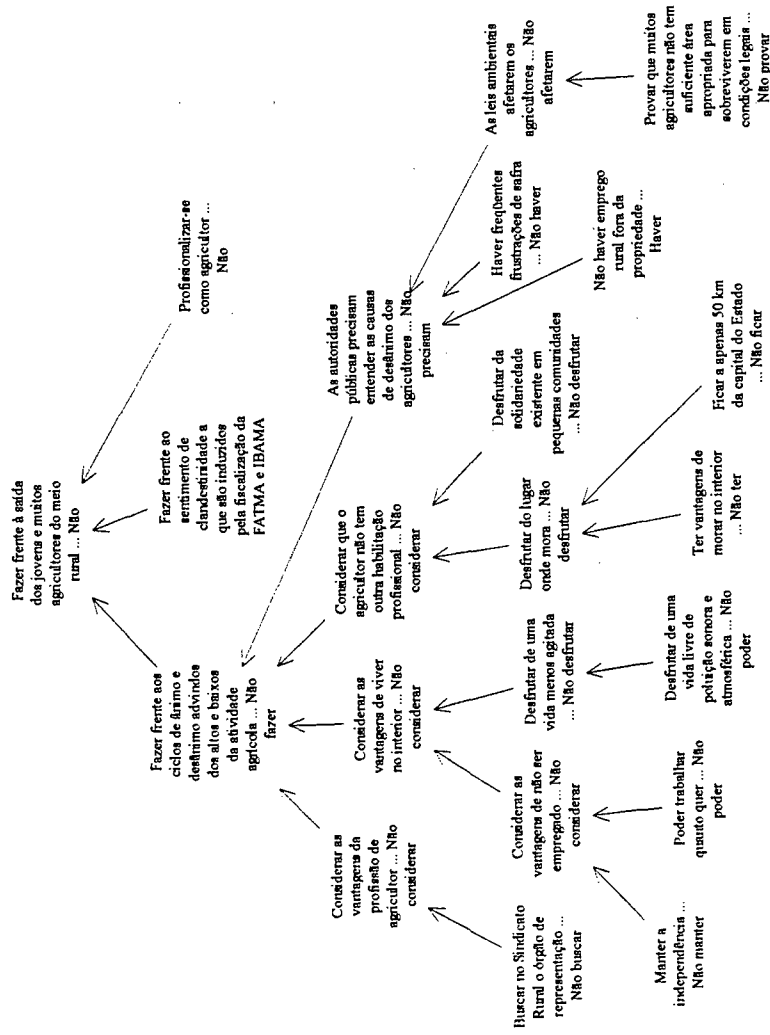


**ANEXO A.29<sup>29</sup>** Mapa Cognitivo – Desfrutar de facilidades comunitárias e ser ouvido.



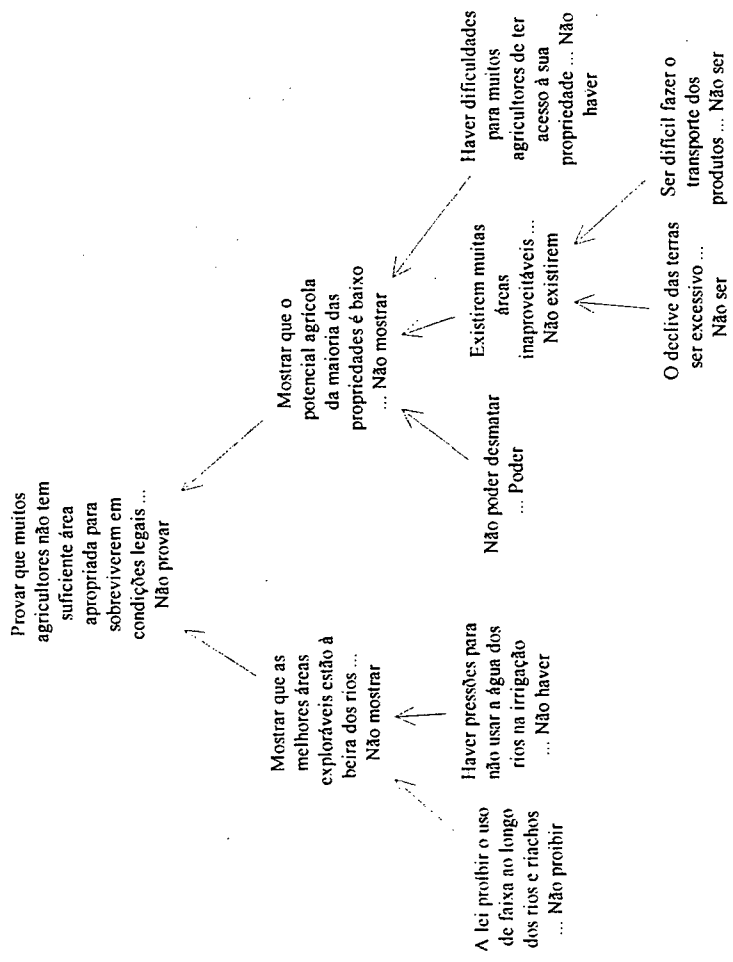
<sup>29</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

ANEXO A.30<sup>30</sup> Mapa Cognitivo – Fazer frente aos ciclos de ânimo e desânimo.



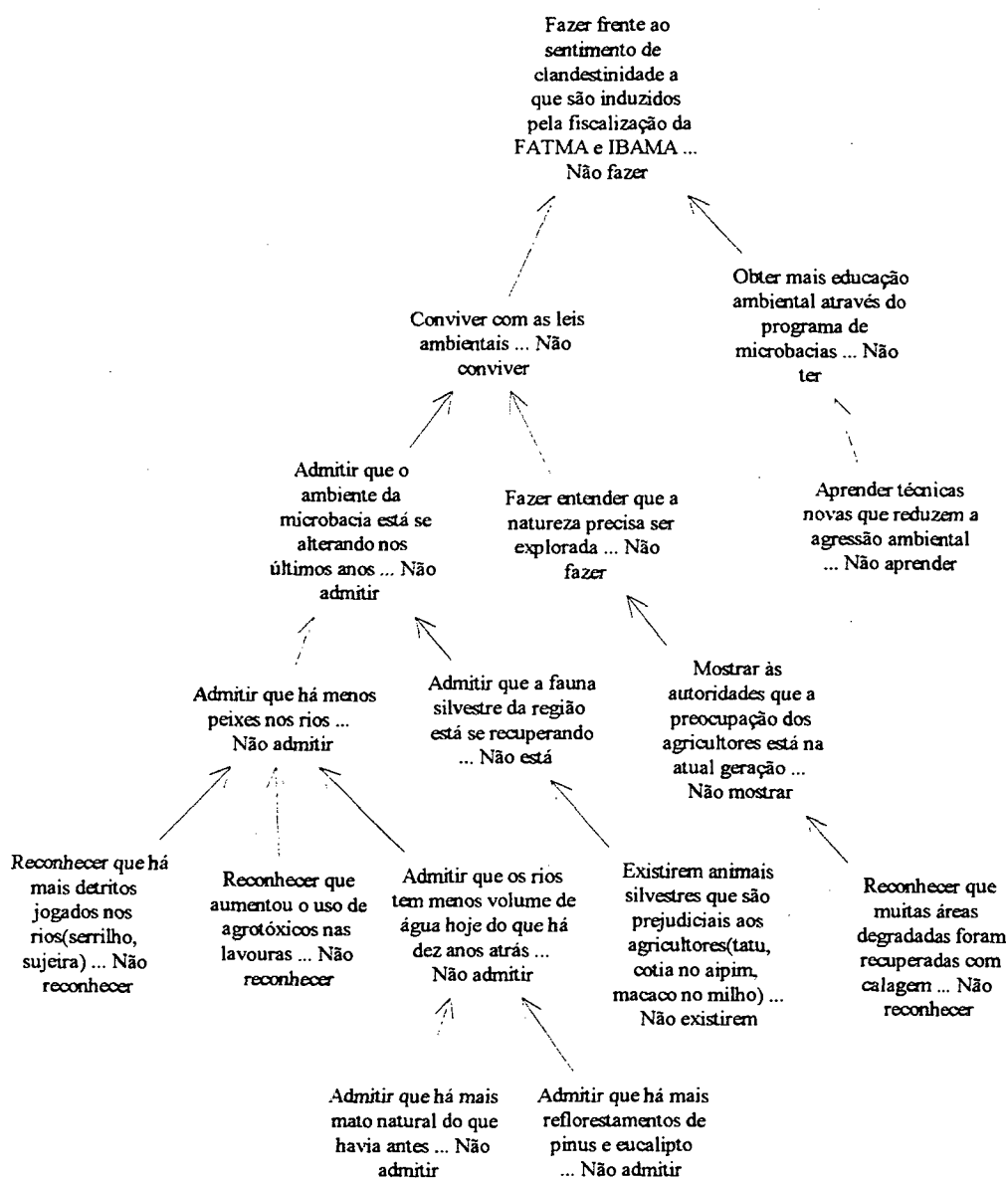
<sup>30</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.3.1**<sup>31</sup>. Mapa Cognitivo - Provar que muitos agricultores não tem área apropriada suficiente.



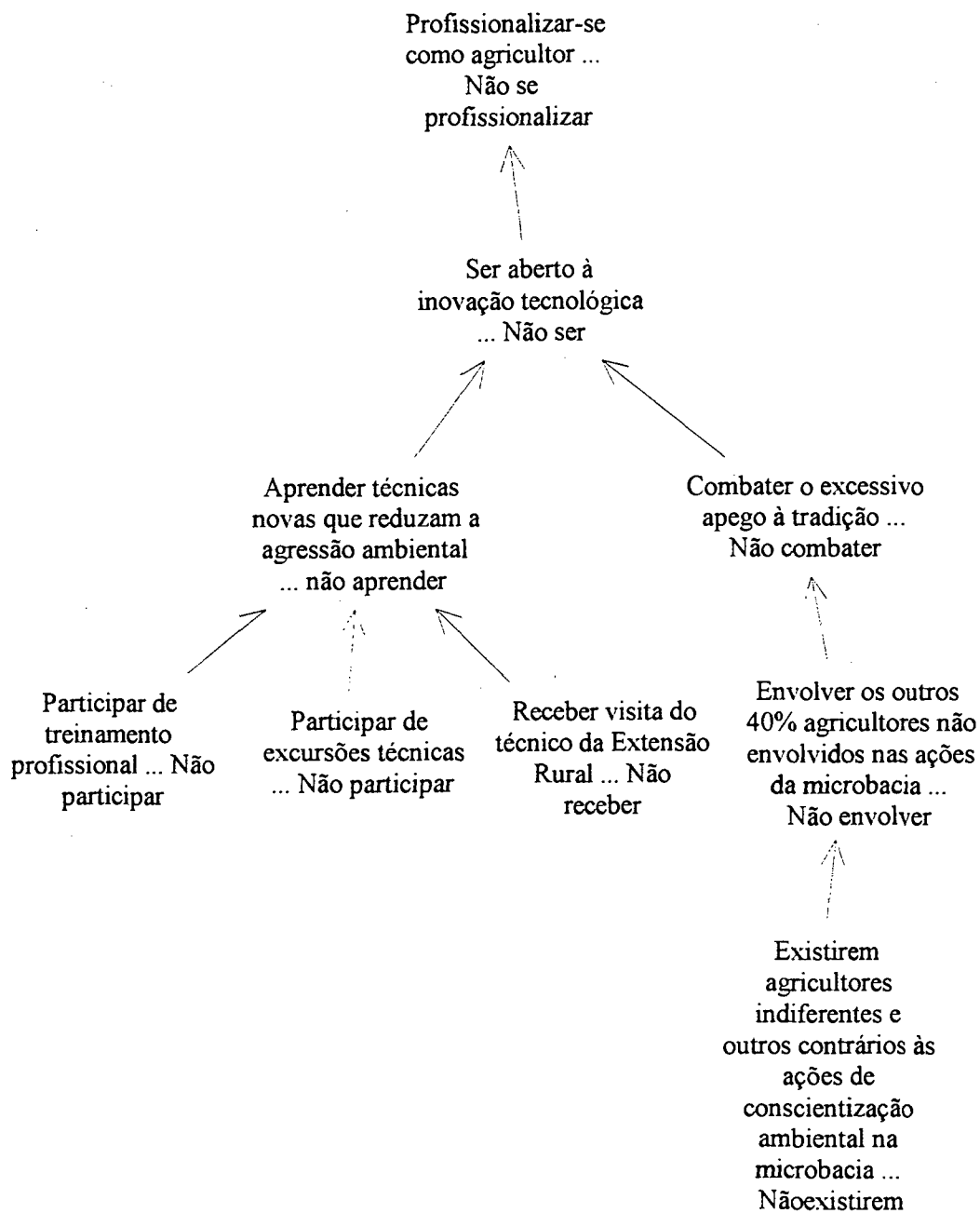
<sup>31</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.32<sup>32</sup>. Mapa Cognitivo – Fazer frente ao sentimento de clandestinidade.**



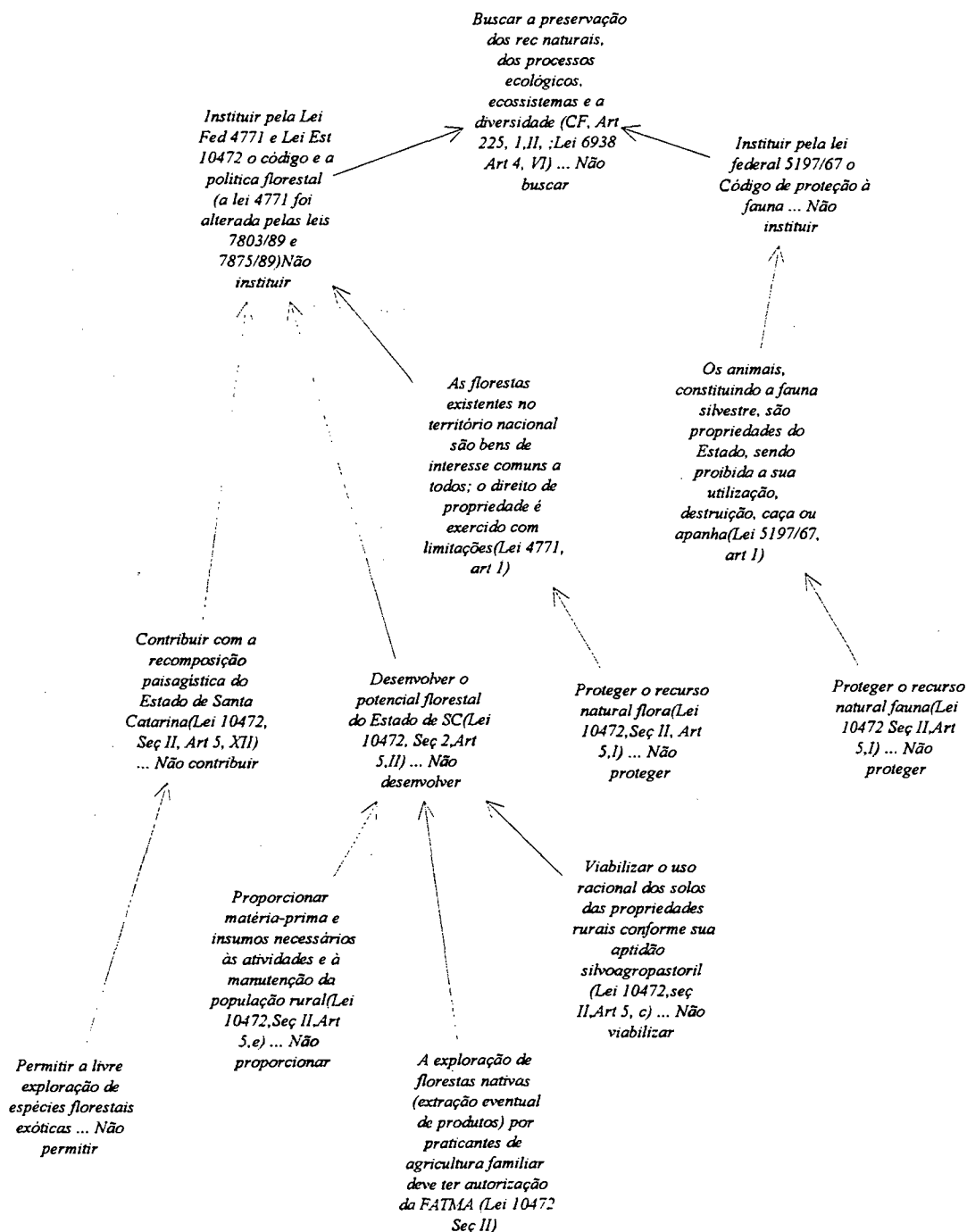
<sup>32</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.33<sup>33</sup>**. Mapa Cognitivo – Profissionalizar-se como agricultor.



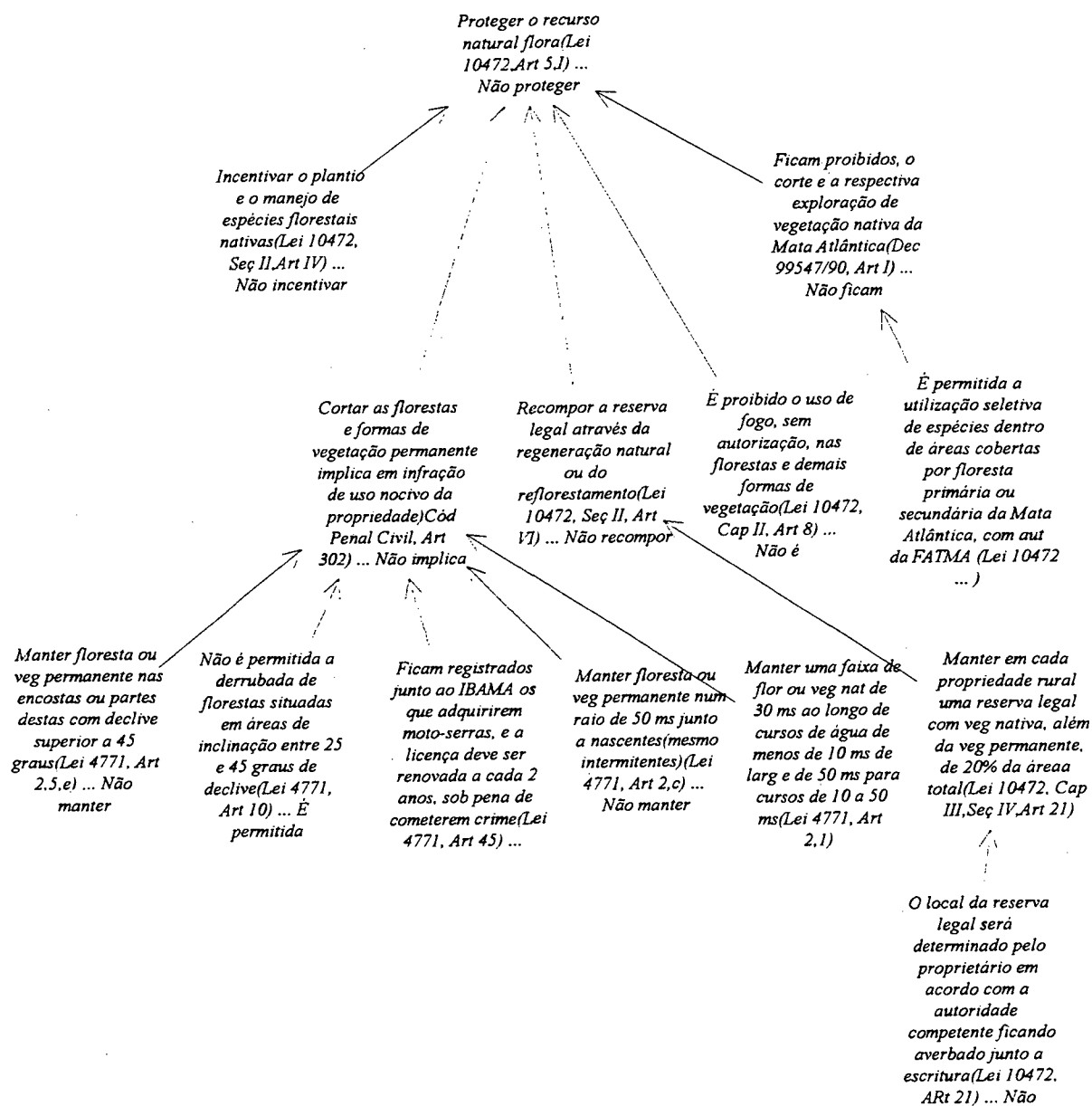
<sup>33</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.2 – Apresentação da Segunda Versão do Mapa Cognitivo dos Objetivos Privados

**ANEXO A.34<sup>34</sup>. Mapa cognitivo - Buscar a preservação dos recursos naturais.**



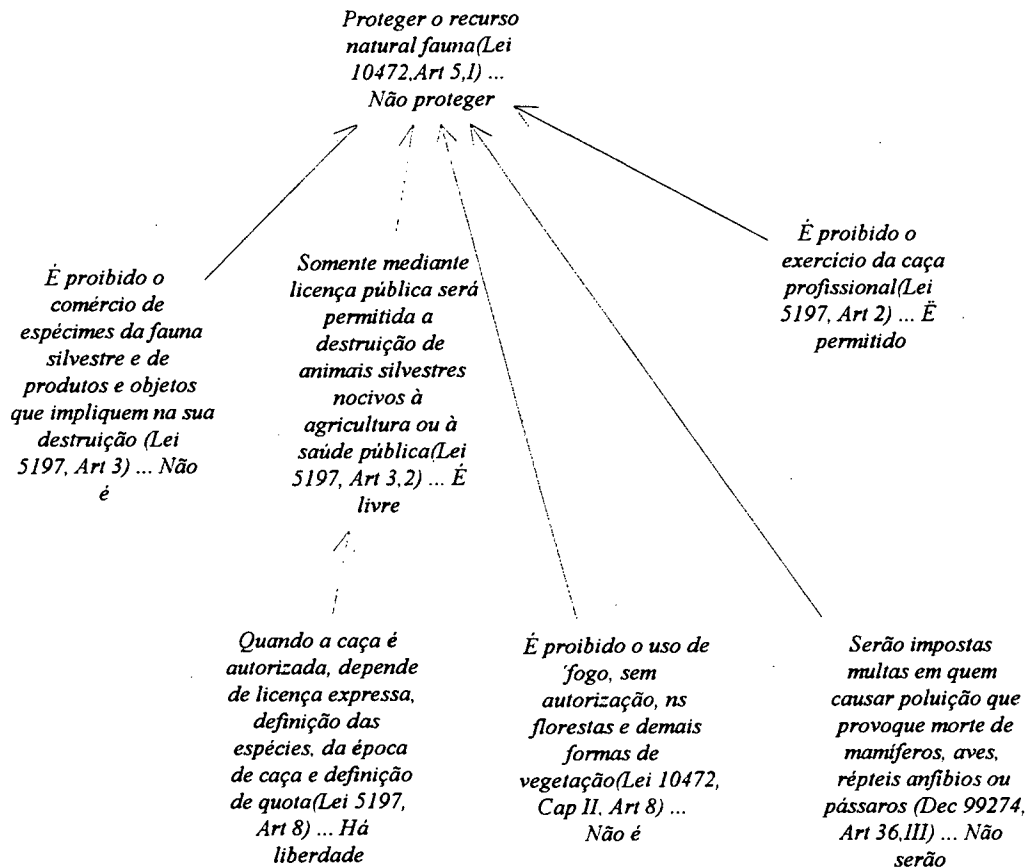
<sup>34</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

**ANEXO A.35<sup>35</sup>. Mapa Cognitivo – Proteger o recurso natural flora.**



<sup>35</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

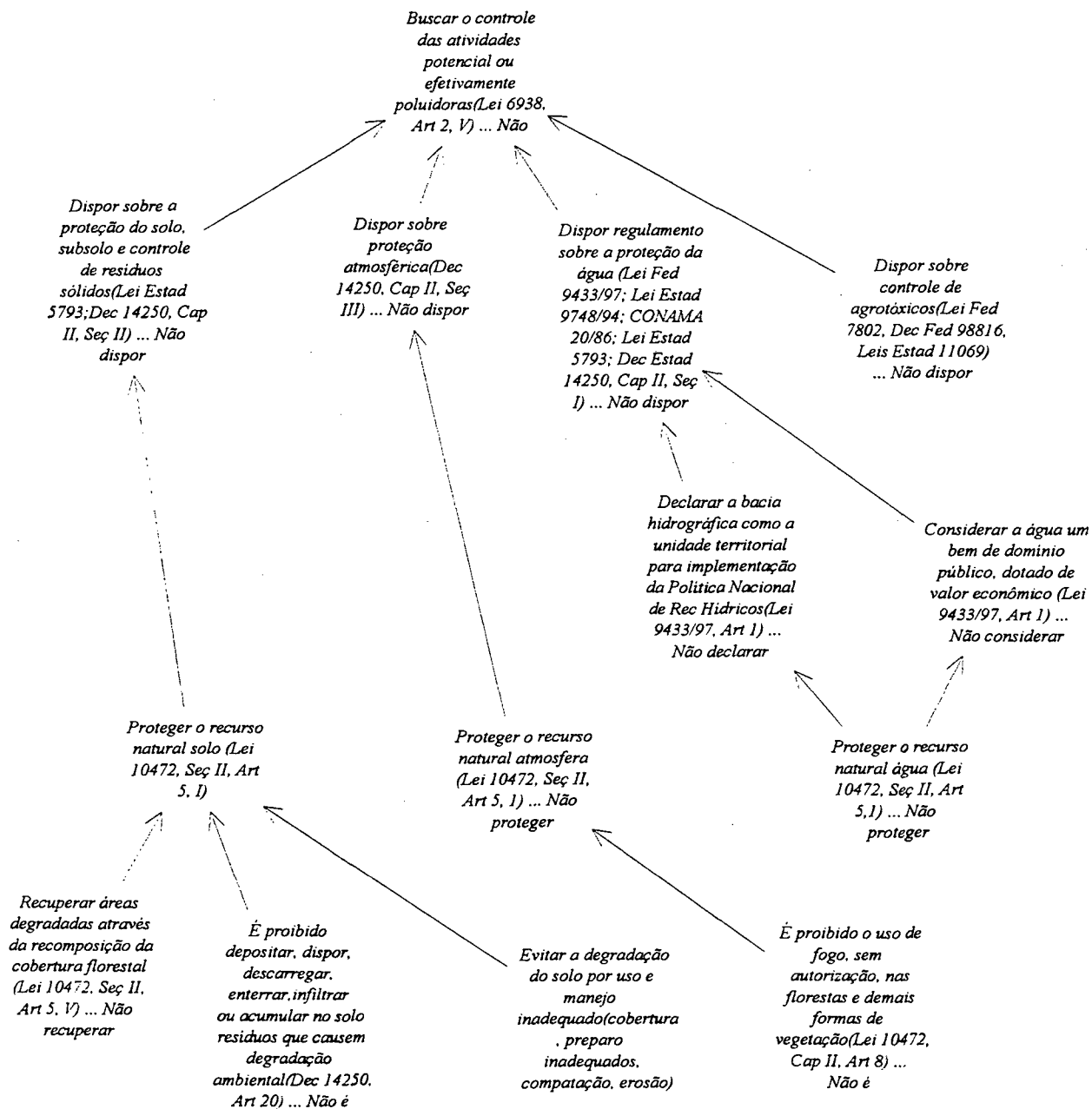
**ANEXO A.36<sup>36</sup>. Mapa Cognitivo – Proteger o recurso natural fauna.**



<sup>36</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

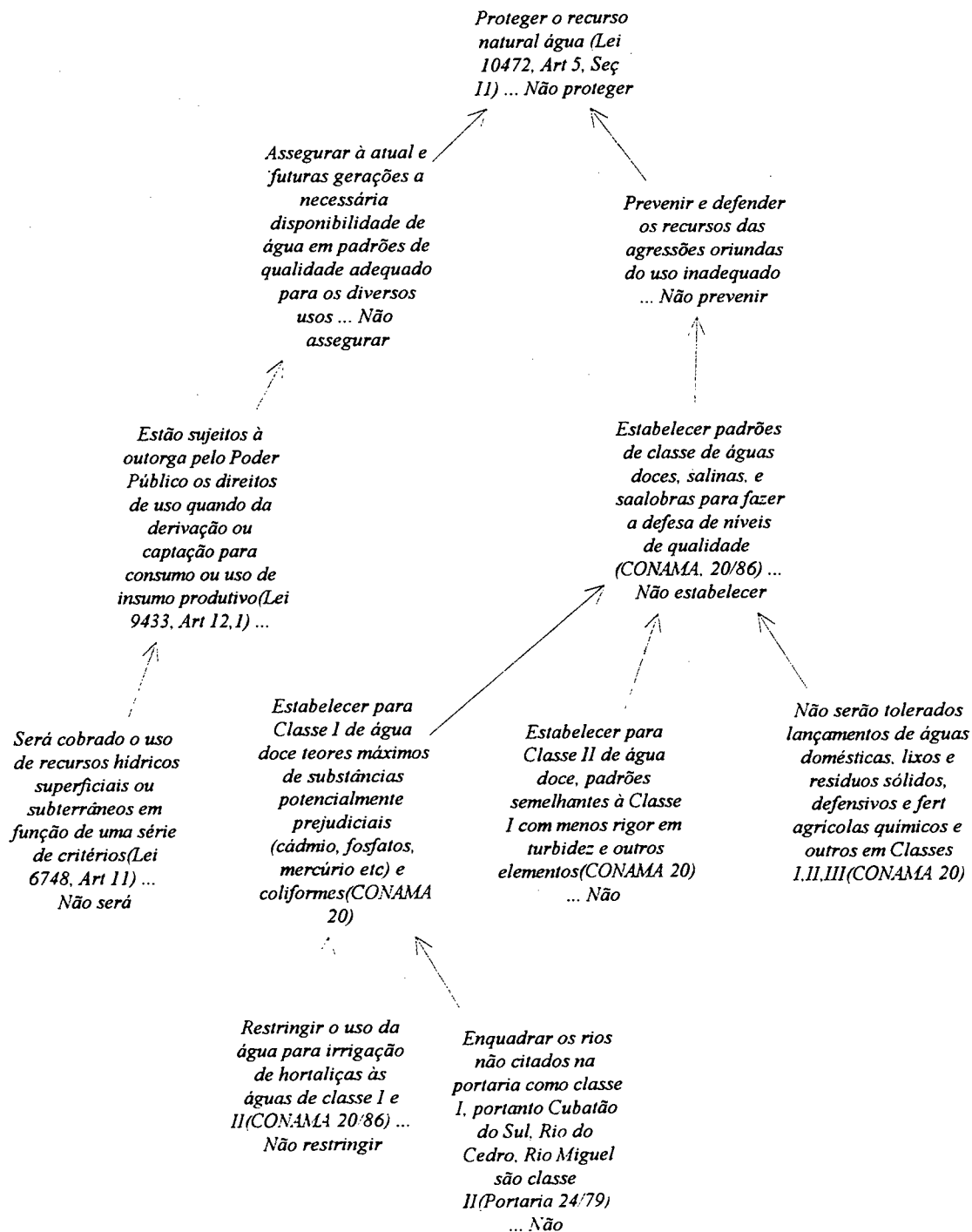


**ANEXO A.37<sup>37</sup>. Mapa Cognitivo – Buscar o controle das atividades poluidoras.**



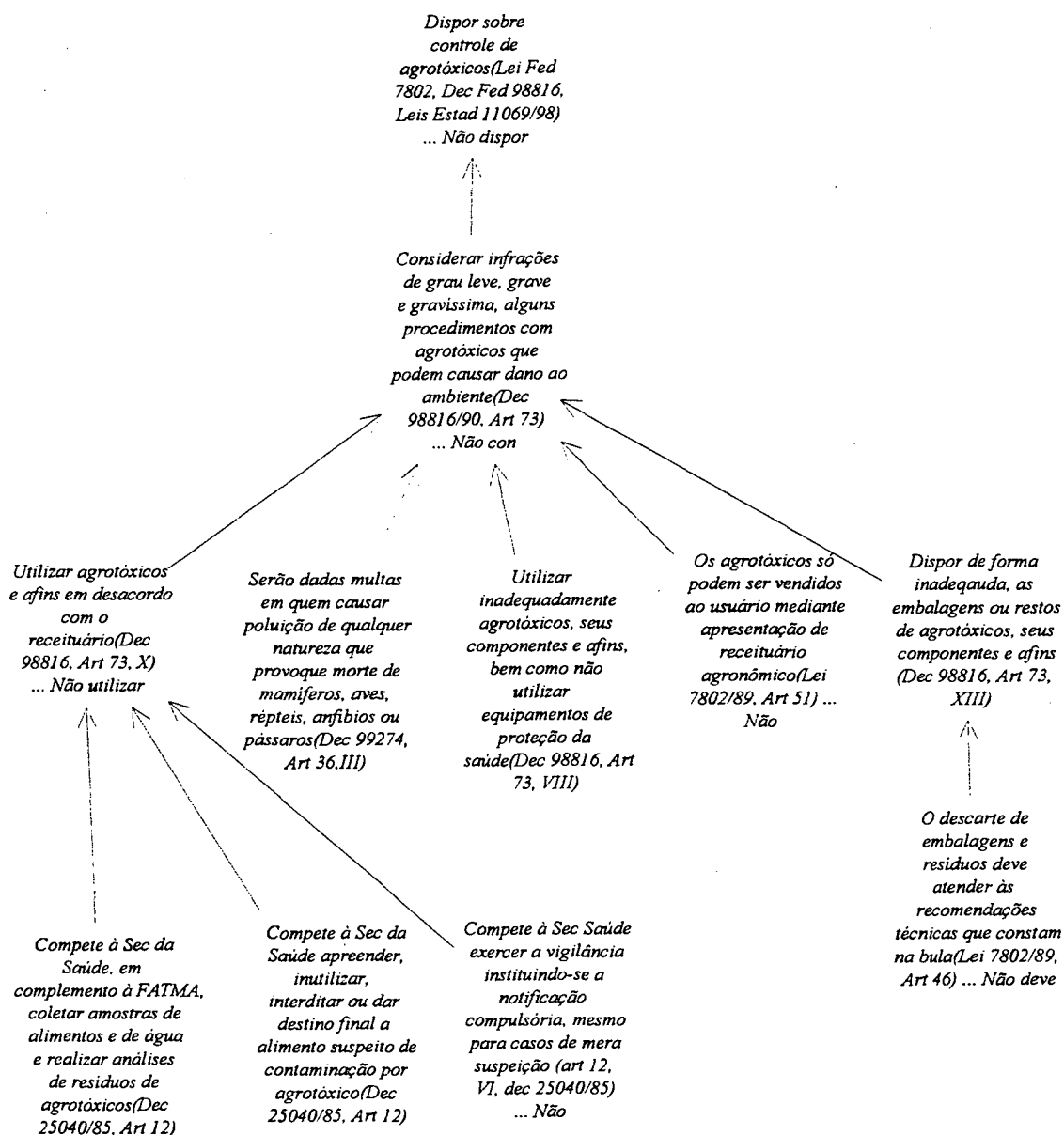
<sup>37</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

**ANEXO A.38<sup>38</sup>**. Mapa Cognitivo - Proteger o recurso natural água.



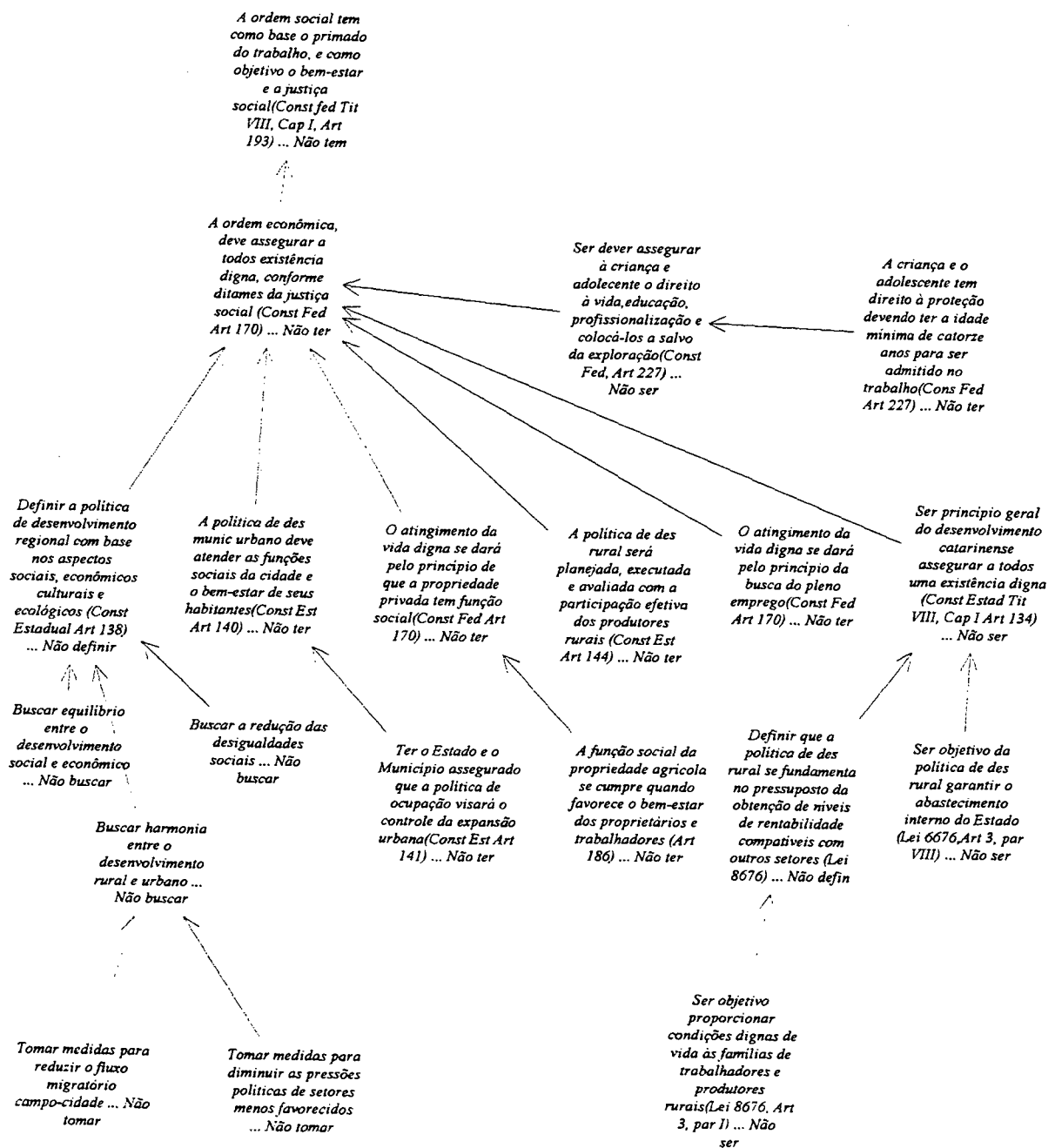
<sup>38</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

**ANEXO A.39<sup>39</sup>** Mapa Cognitivo – Dispor sobre controle de agrotóxicos.



<sup>39</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

**ANEXO A.40<sup>40</sup>. Mapa Cognitivo – A ordem social tem como objetivo o bem-estar e a justiça.**

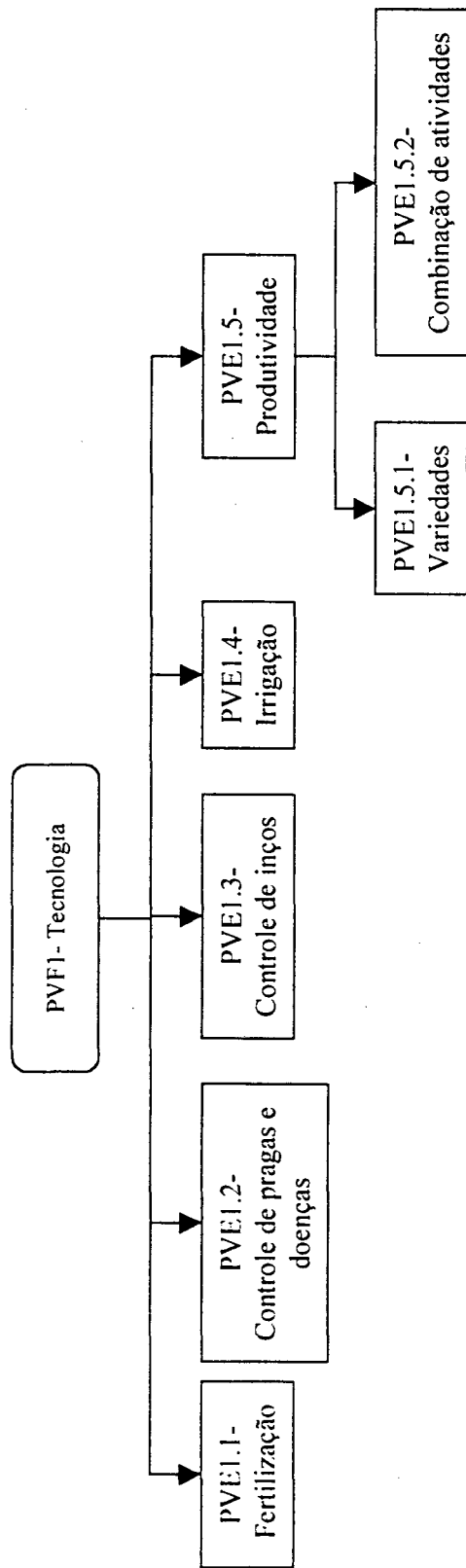


<sup>40</sup> Anexo referente ao Capítulo 4, Item 4.2.6.4 – Apresentação do Mapa dos Interesses Públicos

**ANEXO B**

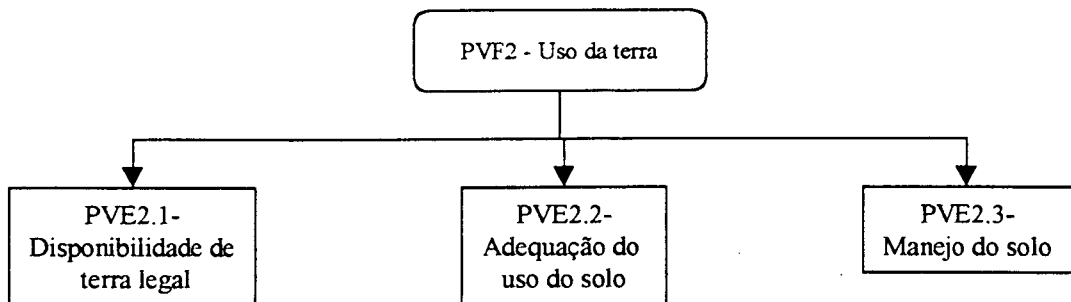
**PONTOS DE VISTA**

## ANEXO B1<sup>1</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF1 – Tecnologia

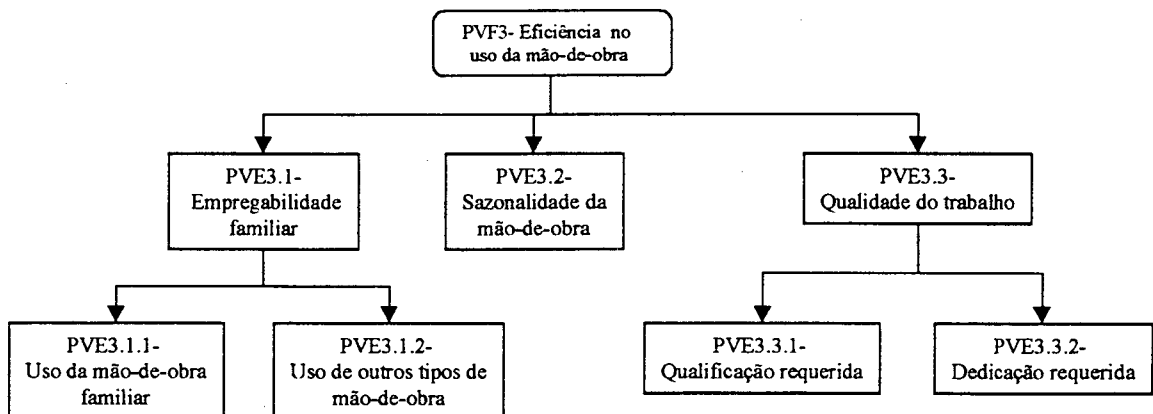


<sup>1</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 (p. 137) - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

## ANEXO B2<sup>2</sup> - PVEs do PVF2 – Uso da terra



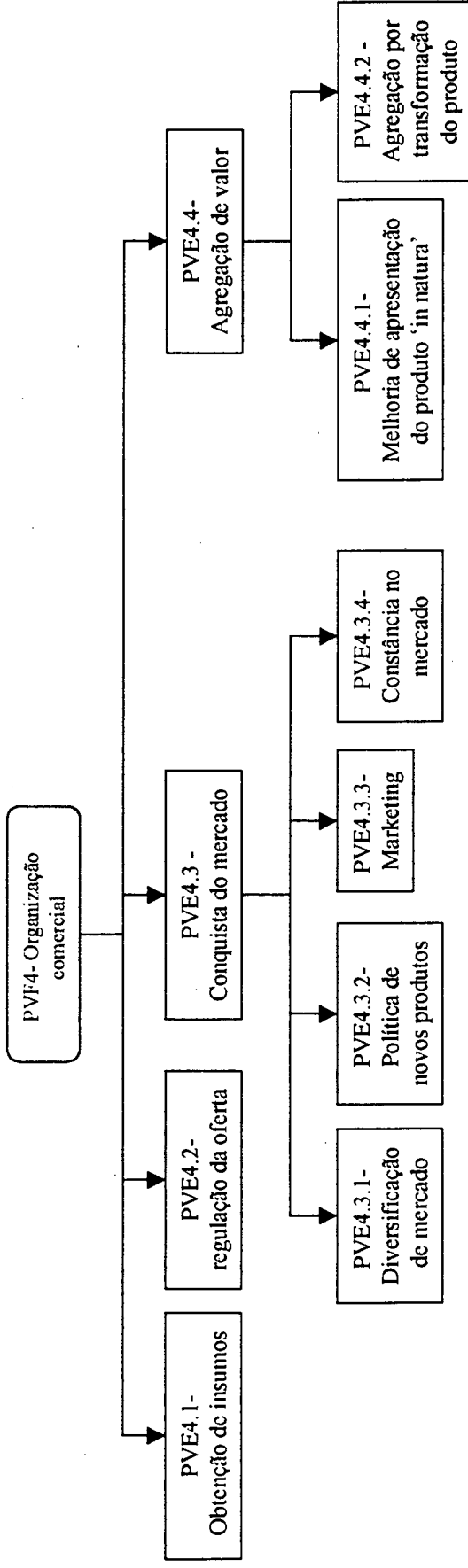
## ANEXO B3<sup>3</sup> -PVEs e Sub-PVEs do PVF3 – Eficiência no uso da mão-de-obra



<sup>2</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

<sup>3</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

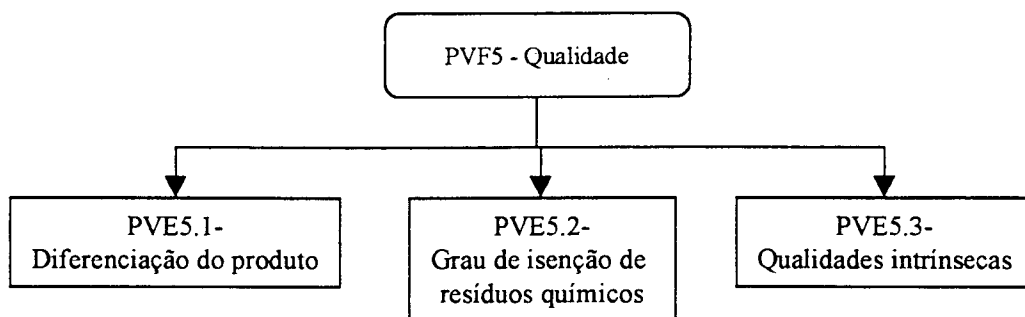
## ANEXO B4<sup>4</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF4 – Organização comercial



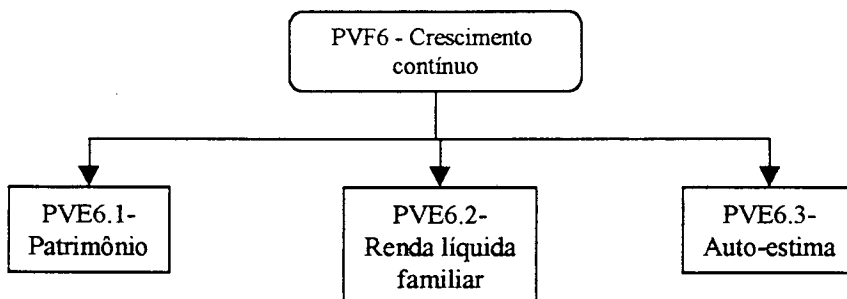
<sup>4</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais



## ANEXO B5<sup>5</sup> - PVEs do PVF5 – Qualidade



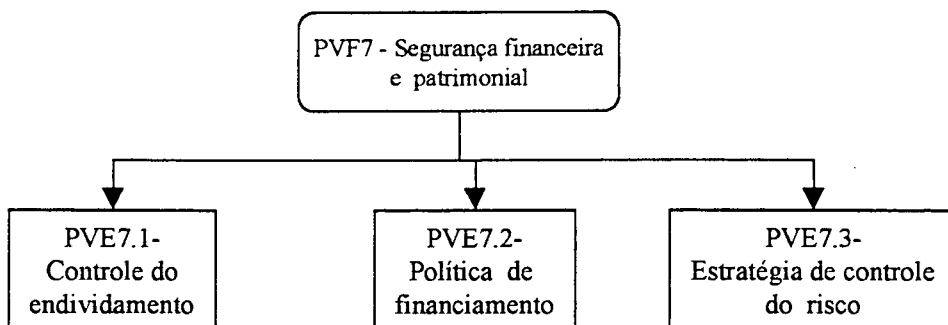
## ANEXO B6<sup>6</sup> - PVEs do PVF6 – Crescimento contínuo



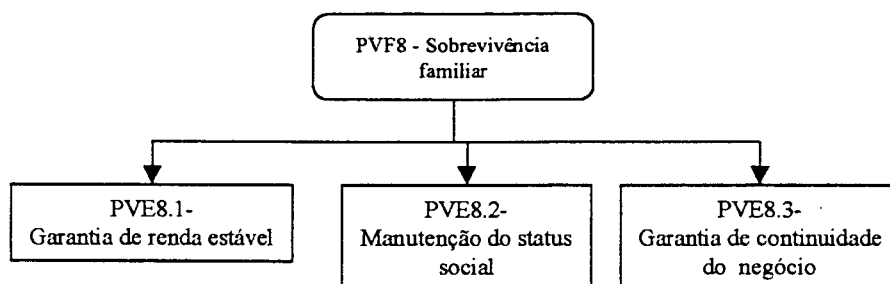
<sup>5</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

<sup>6</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

## ANEXO B7<sup>7</sup> - PVEs do PVF7 - Segurança financeira e patrimonial



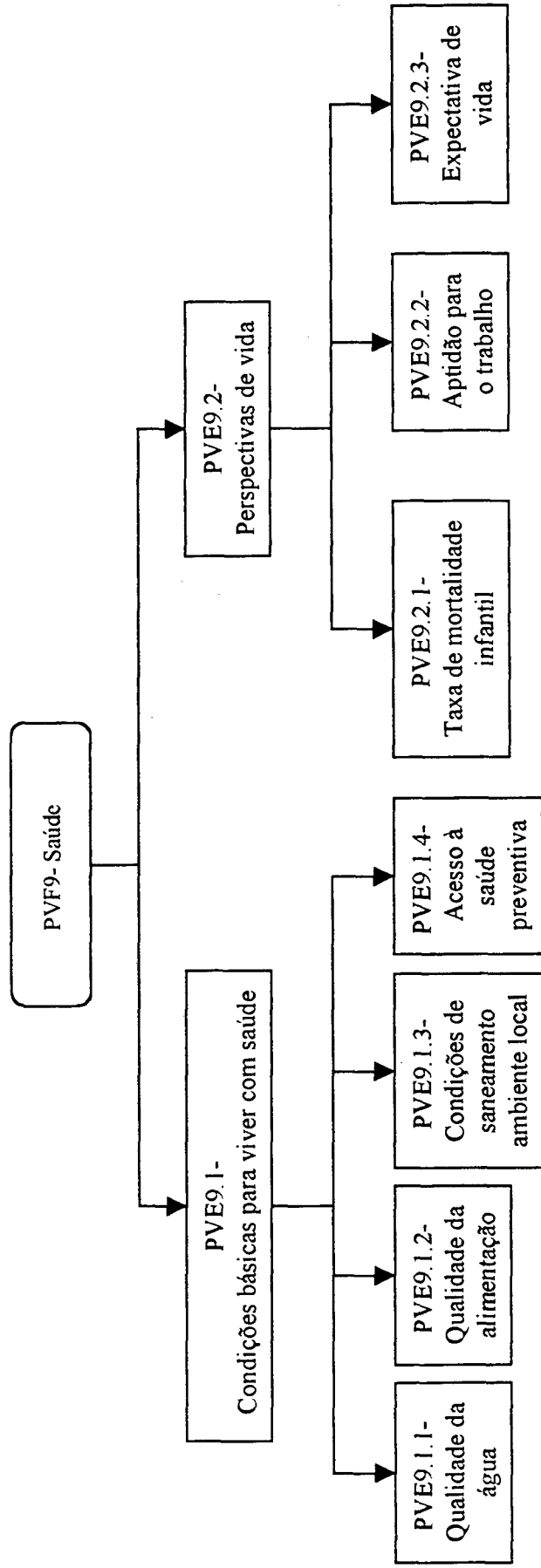
## ANEXO B8<sup>8</sup> - PVEs do PVF8 – Sobrevivência familiar



<sup>7</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

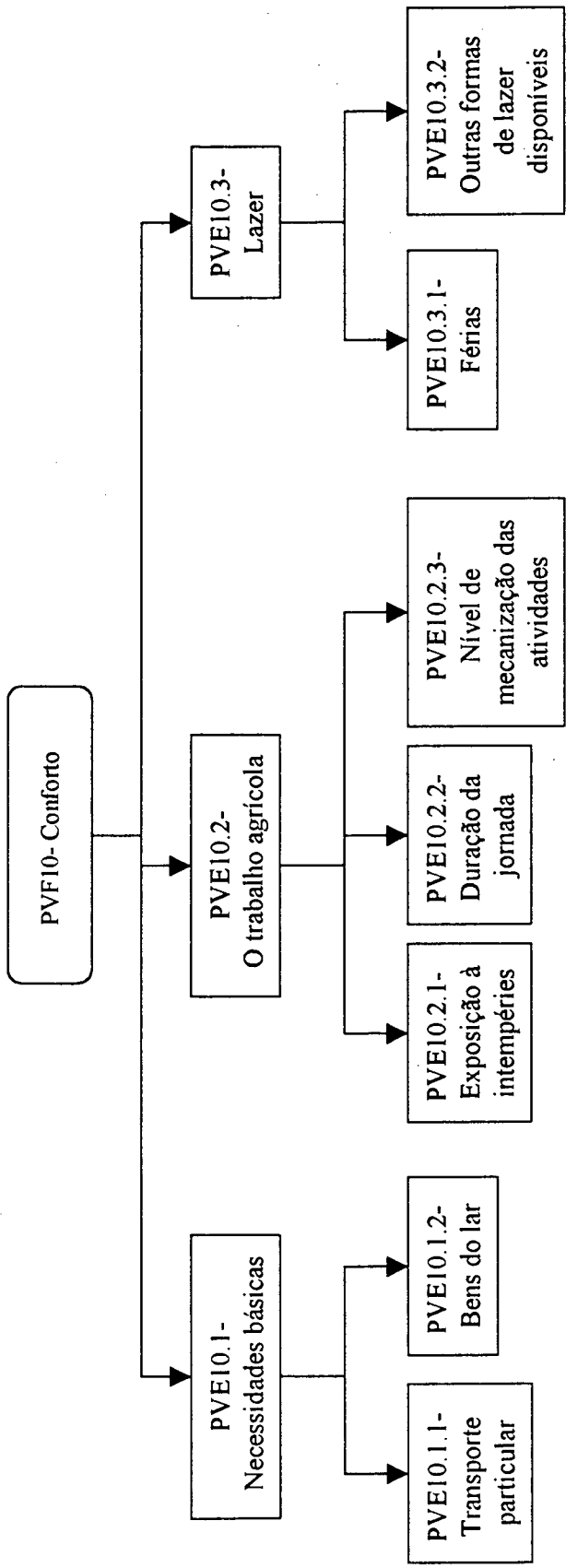
<sup>8</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

**ANEXO B9<sup>9</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF9 – Saúde.**



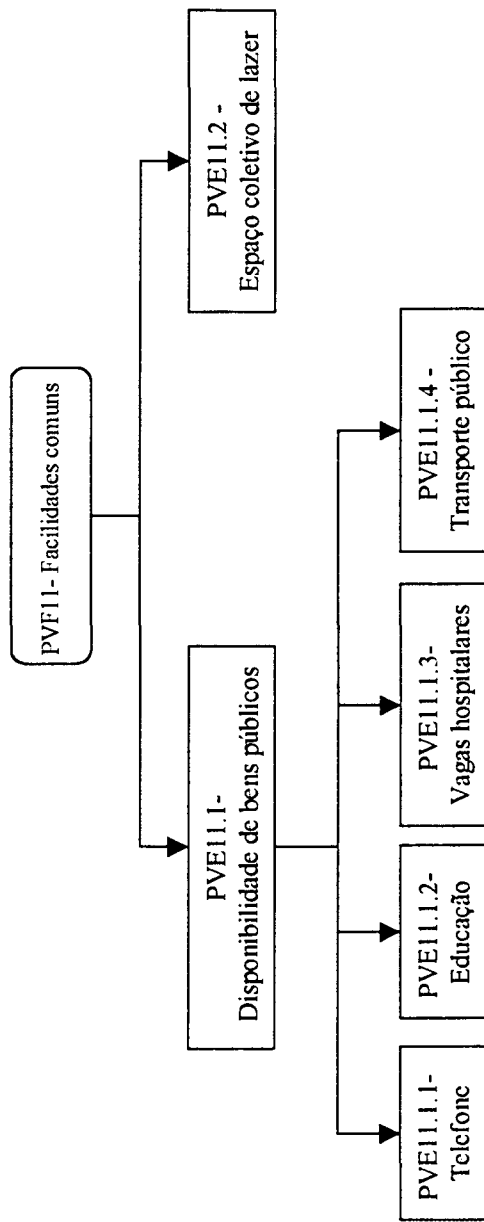
<sup>9</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.1.1 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

**ANEXO B10<sup>10</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF10 – Conforto**



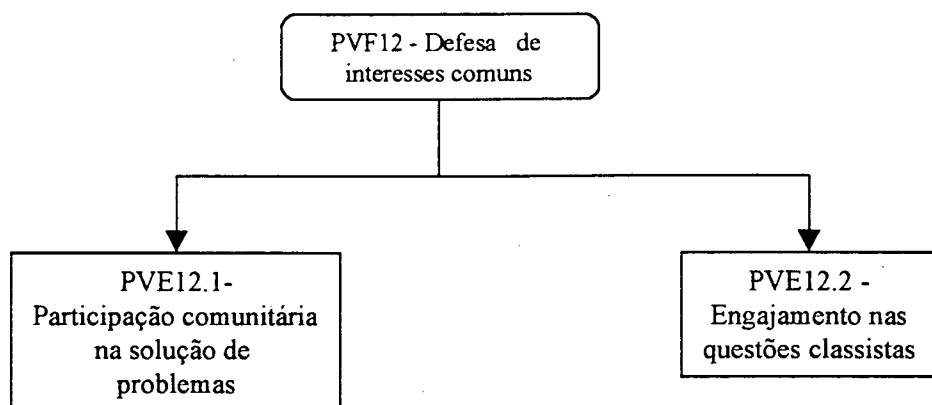
<sup>10</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

## ANEXO B11<sup>11</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF11 – Facilidades comuns

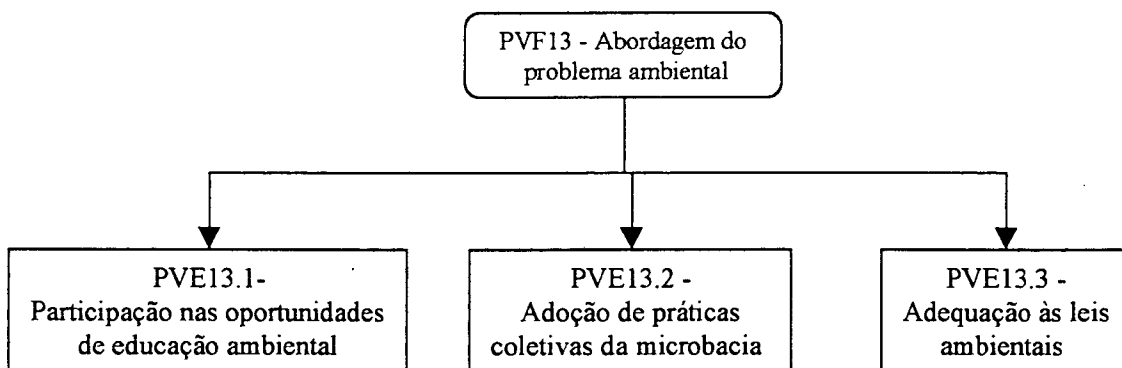


<sup>11</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

## ANEXO B12<sup>12</sup> - PVEs do PVF12 – Defesa de interesses comuns



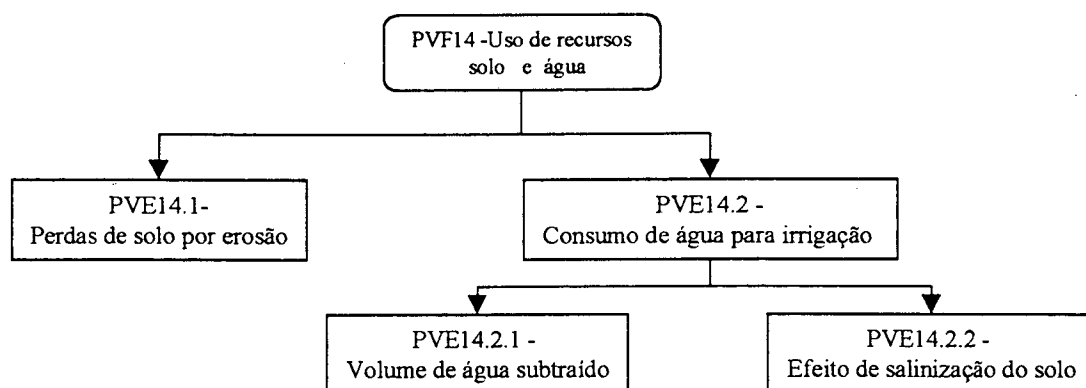
## ANEXO B13<sup>13</sup> - PVEs do PVF13 – Abordagem do problema ambiental



<sup>12</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

<sup>13</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

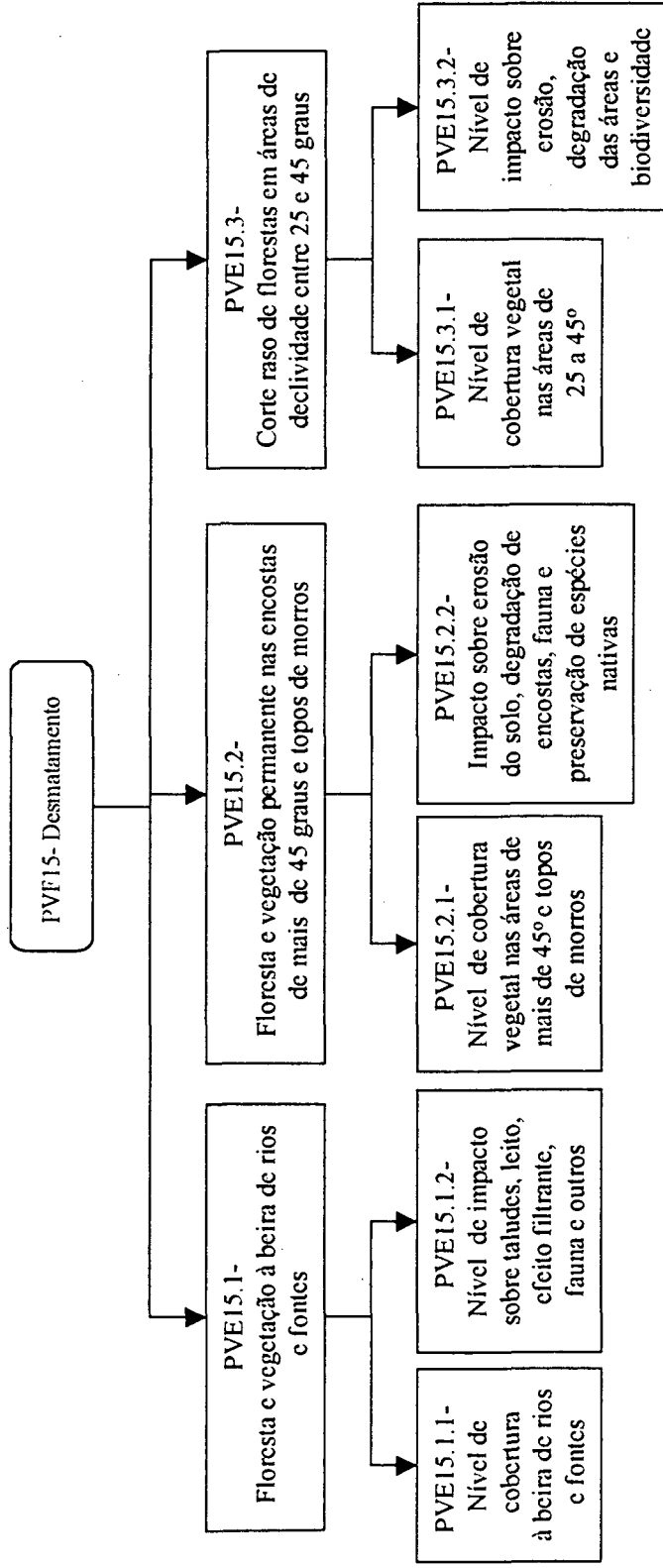
## ANEXO B14<sup>14</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF14 – Uso de recursos solo e água



---

<sup>14</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

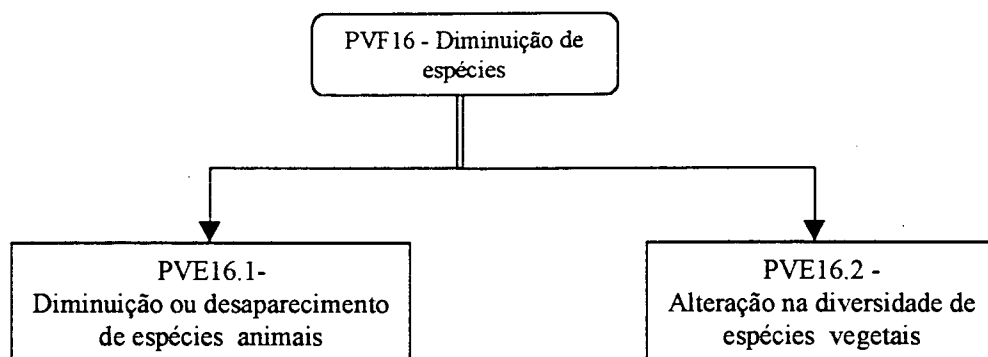
## ANEXO B15<sup>15</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF15 – Desmatamento



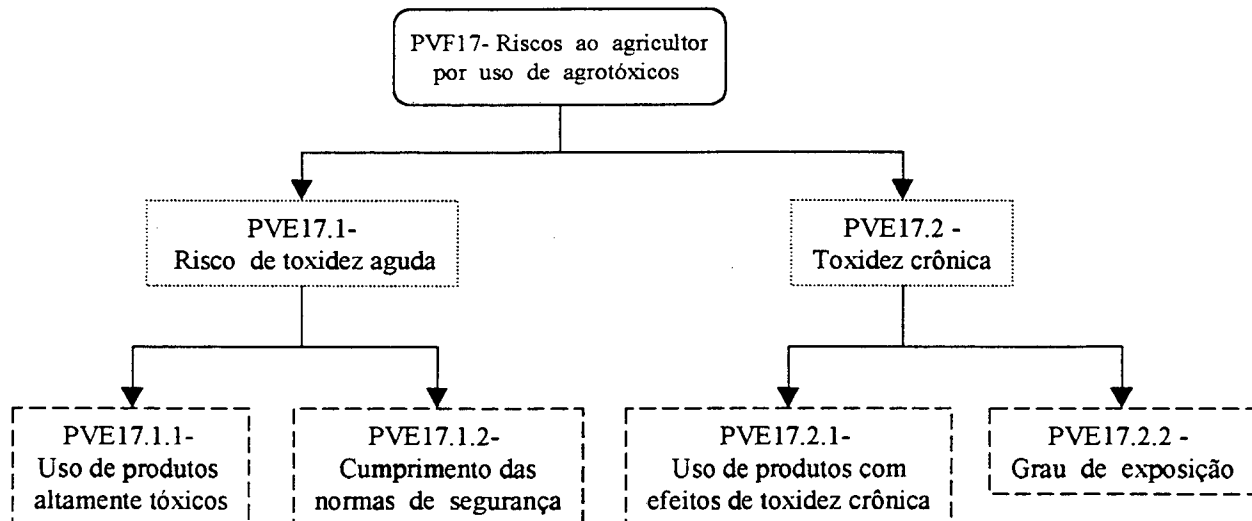
<sup>15</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais



## ANEXO B16<sup>16</sup> - PVEs do PVF16 – Diminuição de espécies



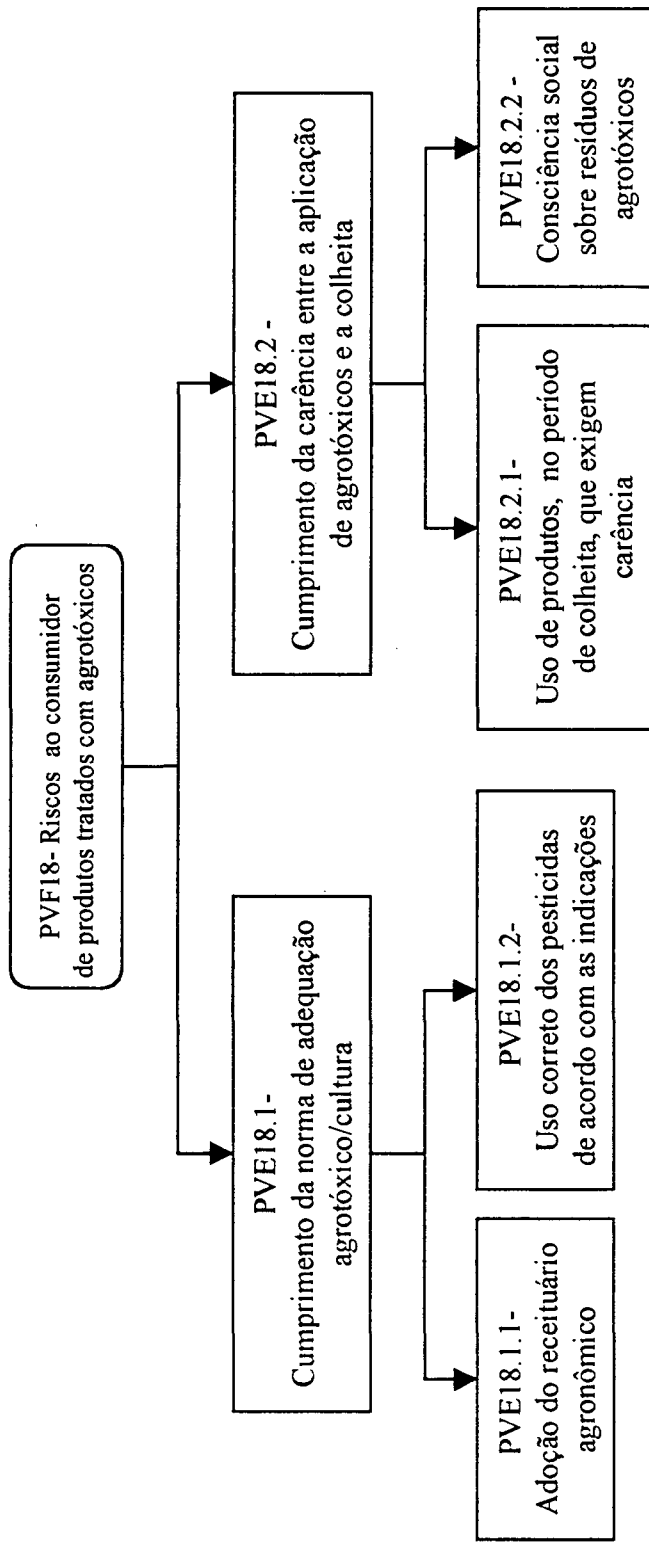
## ANEXO B17<sup>17</sup> -PVEs e Sub-PVEs do PVF17 – Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos.



<sup>16</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

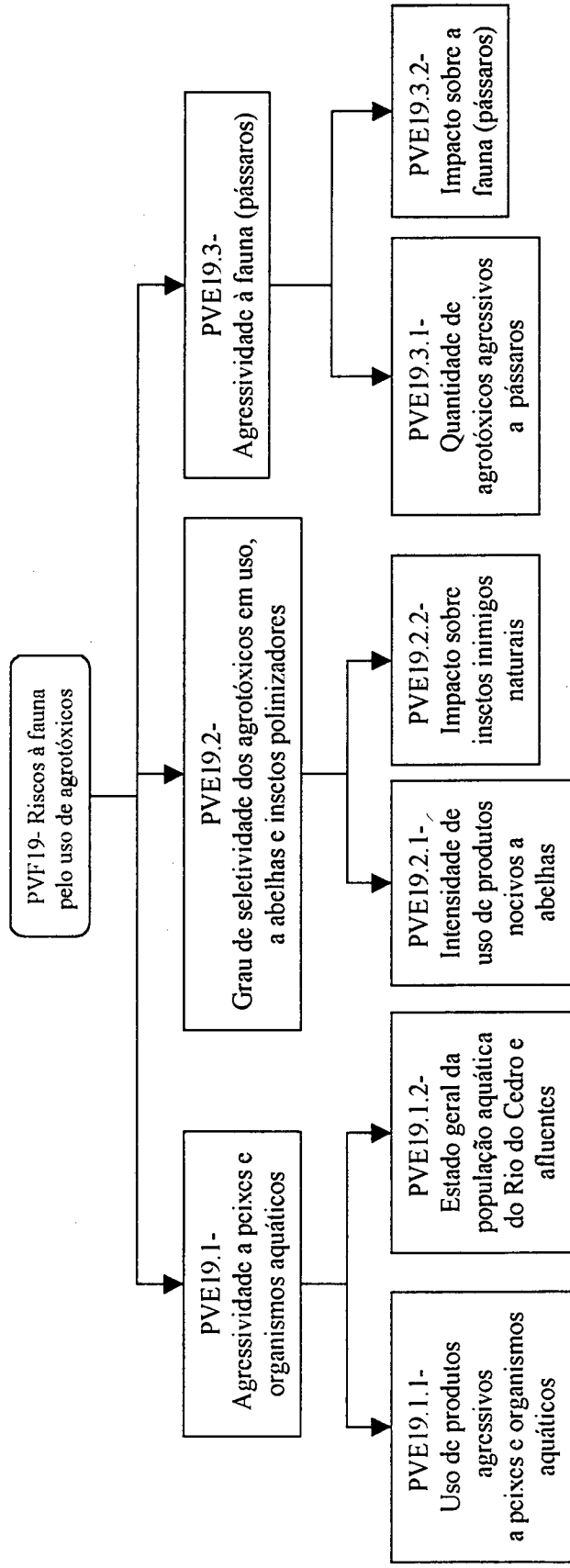
<sup>17</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

**ANEXO B18**<sup>18</sup> -PVEs e Sub-PVEs do PVF18 – Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos



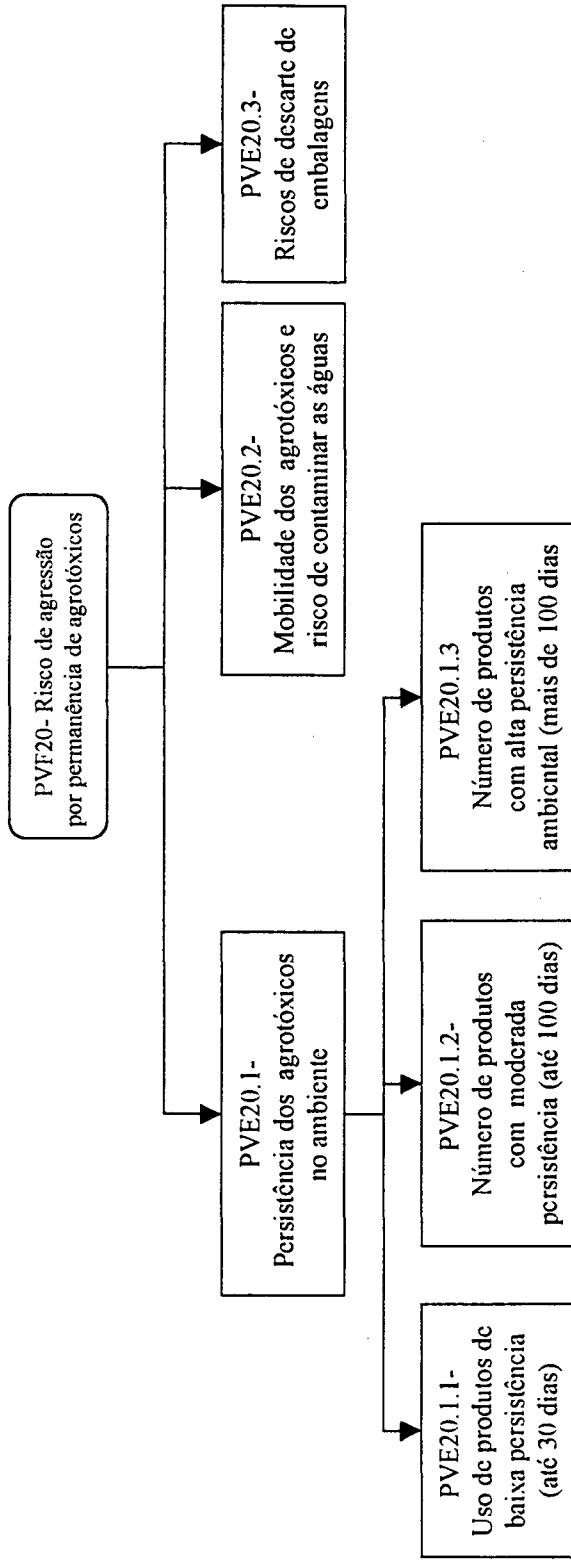
<sup>18</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.1.1 - Apresentação da Arborecência de Pontos de Vista Fundamentais

# ANEXO B19<sup>19</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF19 – Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos



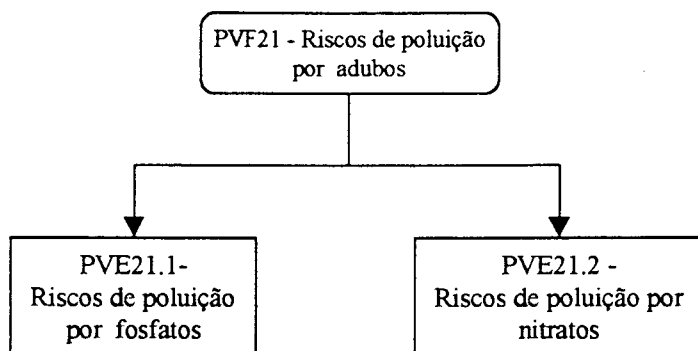
<sup>19</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

# ANEXO B20<sup>20</sup> - PVEs e Sub-PVEs do PVF20 – Risco de agressão por permanência de agrotóxicos

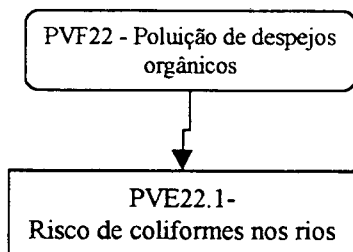


<sup>20</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

**ANEXO B21<sup>21</sup>** - PVEs do PVF21 – Riscos de poluição por adubos



**ANEXO B22<sup>22</sup>** - PVEs do PVF22 – Poluição por despejos orgânicos

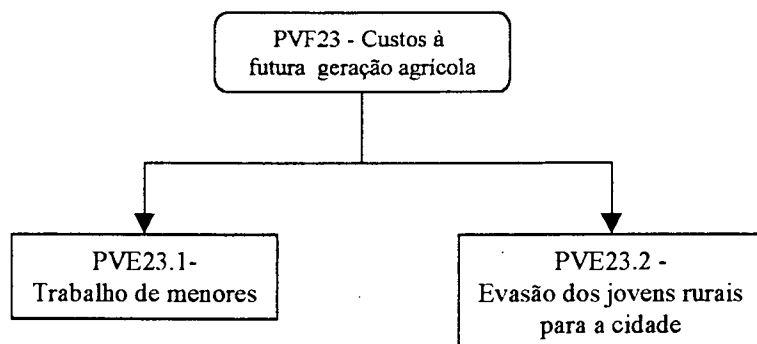


---

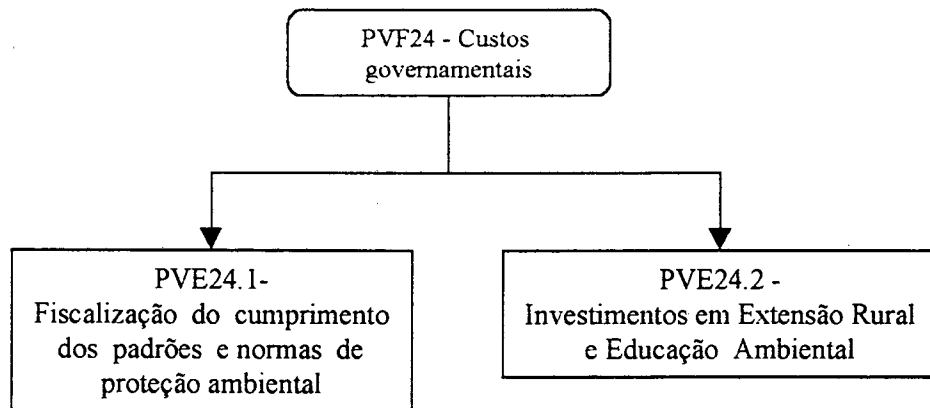
<sup>21</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

<sup>22</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

**ANEXO B23<sup>23</sup> - PVEs do PVF23 – Custos à futura geração agrícola.**



**ANEXO B24<sup>24</sup> - PVEs do PVF24 – Custos governamentais**



<sup>23</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

<sup>24</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.2.11 - Apresentação da Arborescência de Pontos de Vista Fundamentais

***ANEXO C***

***DESCRITORES***

## ANEXO C1<sup>1</sup> - DESCRITOR DO PVF1 - TECNOLOGIA

Este PVF é descrito pelos descritores de 5 PVEs e de 2 Sub-PVEs.

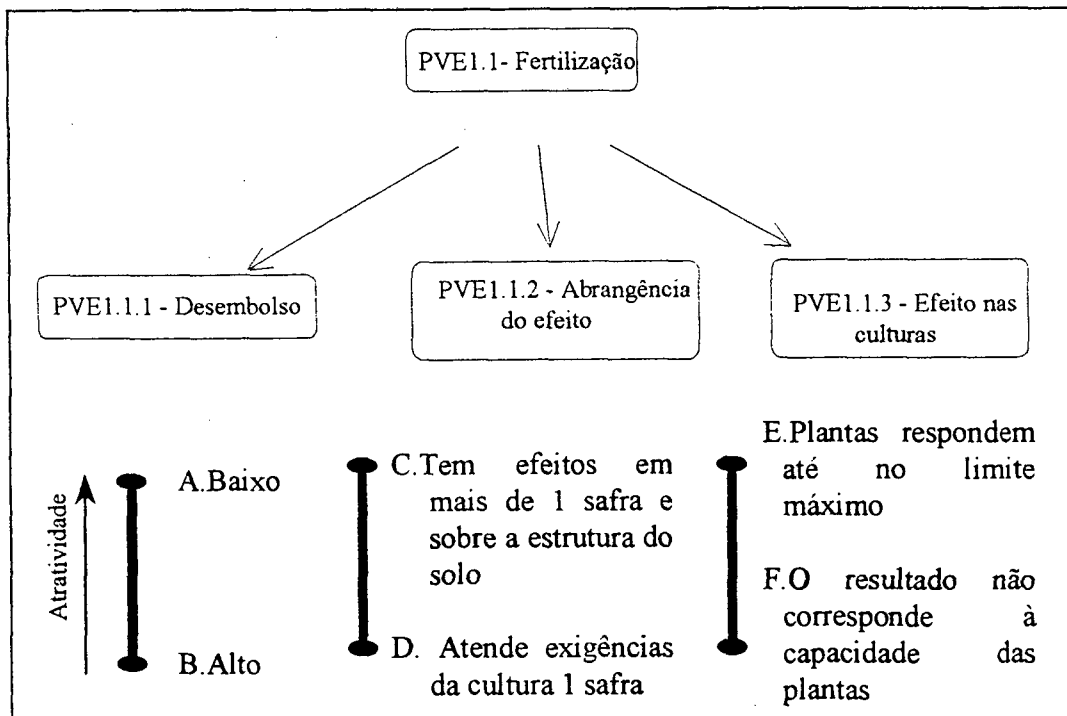


### DESCRITOR DO PVE1.1 - FERTILIZAÇÃO

O descritor do PVE1.1 - Fertilização permite avaliar as preferências dos decisores da microbacia em relação ao suprimento de nutrientes ao solo e às culturas conduzidas no mesmo. Compreende todas as práticas que visam a nutrição das plantas constando, portanto, de correção de níveis de fertilidade (por extensão, pré-condições como acidez), de manutenção da fertilidade para a planta, de fornecimento em cobertura ou foliar através de processos químicos, orgânicos e vegetativos.

#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis

O descritor para o PVE1.1 - Fertilização é construído com três Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) - Desembolso; 2) - Abrangência do efeito; e, 3) - Efeito nas culturas.



<sup>1</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse



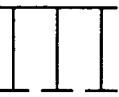







### ☛ Combinações possíveis

Com os estados pode-se fazer oito combinações: 1.ACE; 2.ACF; 3.ADE; 4. ADF; 5.BCE; 6.BCF; 7.BDE; e, 8.BDF.

### ☛ Hierarquização das possíveis combinações

A hierarquização das possíveis combinações mostra-se assim: 1.N8 - ACE; 2.N7 - ACF; 3.N6 - ADE; 4.N5 - BCE; 5.N4 - ADF; 6.N3 - BCF; 7.N2 - BDE; 8.N1 - BDF

### ☛ Descritor do PVE1.1 - Fertilização

| Nível | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom Neutro |
|-------|--|---|--------------------|
| N8    | A fertilização gera baixo desembolso; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; e as plantas respondem até no limite máximo de sua capacidade.  |   |                    |
| N7    | A fertilização gera baixo desembolso; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; mas o resultado não corresponde à capacidade das plantas.       |  |                    |
| N6    | A fertilização gera baixo desembolso; atende as exigências da cultura somente uma safra; as plantas respondem até no limite máximo.                                  |  | Bom                |
| N5    | A fertilização gera desembolso alto; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; as plantas respondem até no limite máximo de sua capacidade.     |  |                    |
| N4    | A fertilização gera baixo desembolso; atende as exigências da cultura somente uma safra; e o resultado não corresponde à capacidade das plantas.                     |  |                    |
| N3    | A fertilização gera desembolso alto; tem efeitos por mais de uma safra e sobre a estrutura do solo; mas o resultado não corresponde à capacidade máxima das plantas. |  |                    |
| N2    | A fertilização gera desembolso alto; atende as exigências da cultura somente uma safra; e as plantas respondem até no limite máximo.                                 |  | Neutro             |
| N1    | A fertilização tem desembolso alto; atende as exigências da cultura uma safra; mas o resultado não corresponde à capacidade das plantas.                             |  |                    |

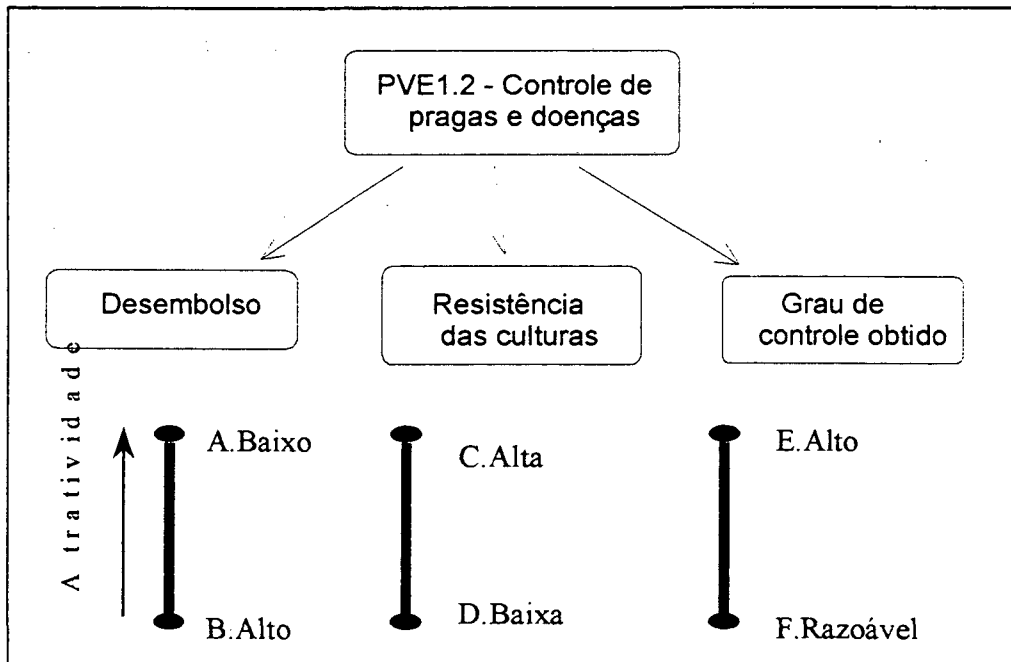


## DESCRITOR DO PVE1.2 - CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Este descritor permite avaliar outra dimensão da tecnologia de produção da microbacia de Rio do Cedro. Trata-se das técnicas naturais ou artificiais, mecânicas, químicas ou biológicas usadas para reduzir ou impedir a ação de insetos, ácaros, fungos, bactérias e vírus e outros agressores que afetam a saúde das plantas.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis

O descritor do PVE1.2 - Controle de pragas e doenças, é descrito por três Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) - Desembolso; 2) - Resistência das culturas; e, 3) - Grau de controle obtido.



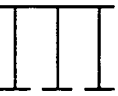






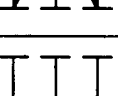
☛ Combinações possíveis

As seguintes combinações são possíveis: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE e BDF.

☛ Hierarquização das possíveis combinações

As possíveis combinações foram hierarquizadas pelos decisores da seguinte forma: 1.N8 - ACE; 2.N7 - ADE; 3.N6 - ACF; 4.N5 - ADF; 5.N4 - BCE; 6.N3 - BDE; 7.N2 - BCF; 8.N1 - BDF.

☛ Descritor do PVE1.2 – Controle de pragas e doenças.

| Nível | Descrição   | Representação simbólica  | Posição Bom Neutro |
|-------|---|--|--------------------|
| N8    | O controle a pragas e doenças gera baixo desembolso; as culturas usadas têm alta resistência; e o grau de controle obtido é alto      |    |                    |
| N7    | O controle a pragas e doenças gera baixo desembolso; as culturas usadas têm baixa resistência; e o grau de controle obtido é alto     |    | Bom                |
| N6    | O controle a pragas e doenças gera baixo desembolso; as culturas usadas têm alta resistência; e o grau de controle obtido é razoável  |   |                    |
| N5    | O controle a pragas e doenças gera baixo desembolso; as culturas usadas têm baixa resistência; e o grau de controle obtido é razoável |  |                    |
| N4    | O controle a pragas e doenças gera alto desembolso; as culturas usadas têm alta resistência; e o grau de controle obtido é alto.      |  |                    |
| N3    | O controle a pragas e doenças gera alto desembolso; as culturas usadas têm baixa resistência; e o grau de controle obtido é alto      |  | Neutro             |
| N2    | O controle a pragas e doenças gera alto desembolso; as culturas usadas têm alta resistência; e o grau de controle obtido é razoável   |  |                    |
| N1    | O controle a pragas e doenças gera alto desembolso; as culturas usadas têm baixa resistência; e o grau de controle obtido é razoável  |  |                    |



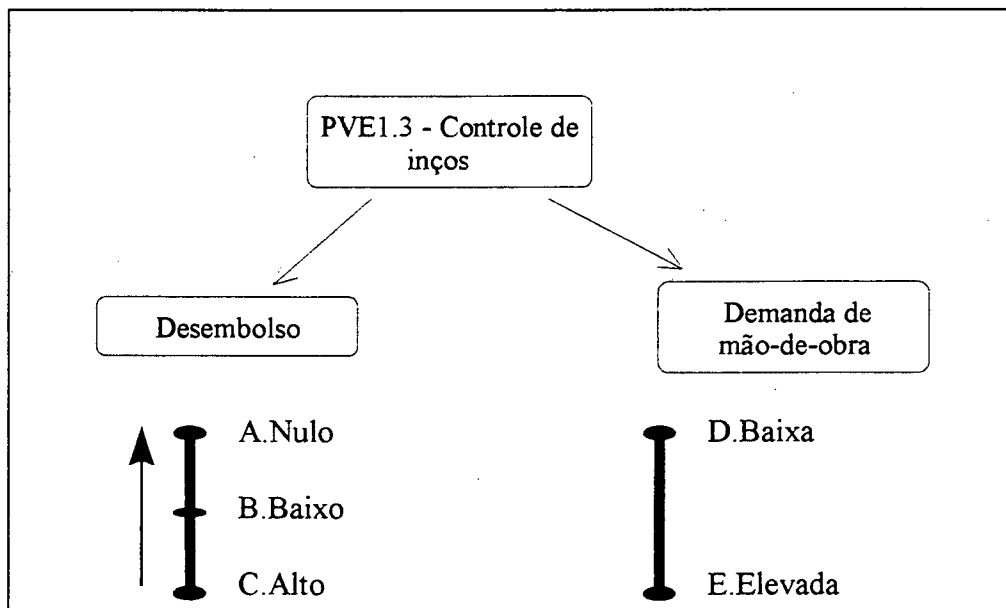
## DESCRITOR DO PVE1.3 - CONTROLE DE INÇOS

Este descritor permite avaliar o processo de controle de inços utilizado pelos agricultores. A abrangência da descrição se restringe à mera eliminação ou contenção dos inços por métodos manuais, mecânicos, químicos, de manejo ou até naturais, de formas a se preservar um resultado satisfatório de produção.



Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

O descritor do PVE1.3 - Controle de inços, é composto por dois Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) Desembolso; e , 2) Demanda de mão-de-obra.




Combinações possíveis formadas pelos estados dos dois PVEs


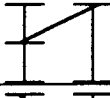
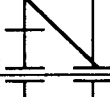
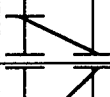
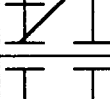
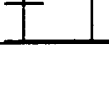
A partir dos cinco estados podem ser formadas seis combinações a ver: AD, AE, BD, BE, CD, e CE.



Hierarquização das possíveis combinações

Colocando as possíveis combinações descritas no item anterior em ordem hierárquica de preferência, ou seja, do melhor nível ao pior, há a seguinte ordem de níveis: 1. N6 - AD; 2. N5 - BD; 3. N4 - AE; 4. N3 - BE; 5. N2 - CD; 6. N1 - CE.

 **Descritor do PVE1.3 – Controle de inços.**

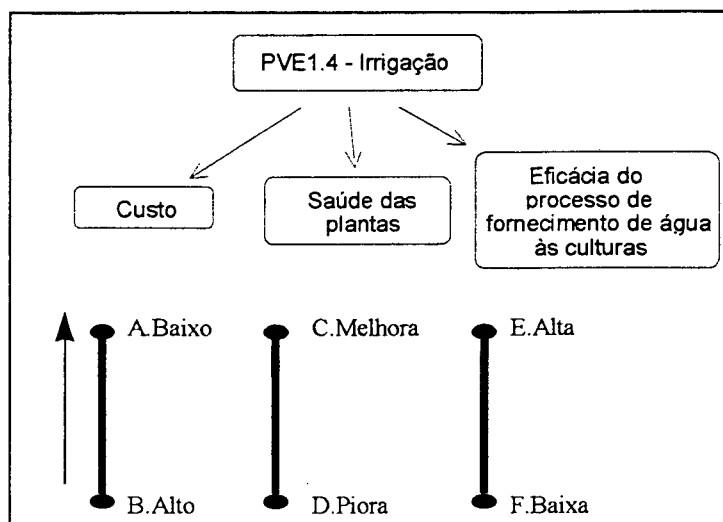
| Nível de impacto | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom Neutro |
|------------------|--|---|--------------------|
| N6               | O controle de inços não gera desembolso algum e a demanda de mão-de-obra é baixa para obter-se um resultado efetivo. |   | <b>Bom</b>         |
| N5               | O controle de inços gera baixo desembolso e exige baixa demanda de mão-de-obra.                                      |   |                    |
| N4               | O controle de inços não gera desembolso algum, mas a demanda de mão-de-obra é elevada                                |   |                    |
| N3               | O controle de inços gera baixo desembolso e exige elevada demanda de mão-de-obra.                                    |   |                    |
| N2               | O controle de inços gera alto desembolso e exige baixa demanda de mão-de-obra.                                       |   | <b>Neutro</b>      |
| N1               | O controle de inços gera alto desembolso e exige elevada demanda de mão-de-obra                                      |  |                    |

 **DESCRITOR DO PVE1.4 - IRRIGAÇÃO**

Com este descritor caracteriza-se uma escala de valores em relação a uma técnica fundamental da produção olerícola. O descritor abrange o processo de irrigação em qualquer sistema que se utilize, sendo ele por sulcos, por gravidade, por bombeamento, ou ainda por aspersão, por gotejamento ou outro método qualquer.

 **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis**

O PVE1.4 - Irrigação, é descrito por três Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) - Custo; 2) - Saúde das plantas; e, 3) - Eficácia do processo de fornecimento de água às culturas.



➤ **Descritor do PVE1.4 - Irrigação**

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N8    | A irrigação envolve baixo custo; o sistema em uso melhora a saúde das plantas; e o processo tem alta eficácia no fornecimento de água às plantas    | III                     | <b>Bom</b>         |
| N7    | A irrigação envolve baixo custo; o sistema em uso melhora a saúde das plantas; mas o processo tem baixa eficácia no fornecimento de água às plantas | IN                      |                    |
| N6    | A irrigação envolve baixo custo; o sistema em uso piora a saúde das plantas; mas o processo tem alta eficácia no fornecimento de água às plantas    | MI                      |                    |
| N5    | A irrigação envolve baixo custo; o sistema em uso piora a saúde das plantas; e o processo tem baixa eficácia no fornecimento de água às plantas     | NI                      |                    |
| N4    | A irrigação envolve alto custo; o sistema em uso melhora a saúde das plantas; e o processo tem alta eficácia no fornecimento de água às plantas     | NI                      |                    |
| N3    | A irrigação envolve alto custo; o sistema em uso melhora a saúde das plantas; e o processo tem baixa eficácia no fornecimento de água às plantas    | NI                      | <b>Neutro</b>      |
| N2    | A irrigação envolve alto custo; o sistema em uso piora a saúde das plantas; e o processo tem alta eficácia no fornecimento de água às plantas       | NI                      |                    |
| N1    | A irrigação envolve alto custo; o sistema em uso piora a saúde das plantas; e o processo tem baixa eficácia no fornecimento de água às plantas      | III                     |                    |

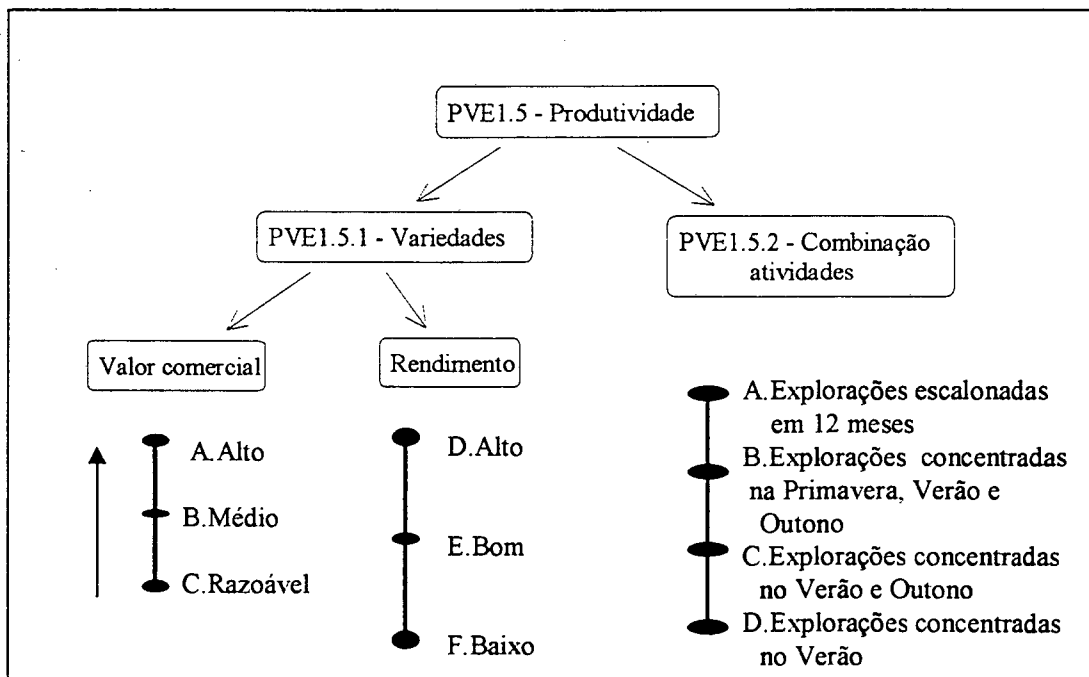


## DESCRITOR DO PVE1.5 - PRODUTIVIDADE

Este descritor representa uma dimensão do problema da microbacia que é relativo à rentabilidade geral do processo produtivo. Nesta dimensão estão envolvidos os aspectos da capacidade genética das plantas e o valor comercial das mesmas, manifestado pelas variedades e capacidade de rendimento. Mas, estão envolvidos aspectos gerais da combinação das culturas que, em última análise, determinam a densidade econômica e a racionalidade do uso dos recursos terra, mão-de-obra e capital.

### ☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

O PVE1.5 - Produtividade é composto por dois Sub-PVEs a saber: 1) Sub-PVE1.5.1 - Variedades; e, 2) Sub-PVE1.5.2 - Combinação de atividades.



A quantidade de estados exige que se subdivida o problema em dois descritores, havendo um descritor para cada Sub-PVE. Se não fosse feita a divisão haveria 24 combinações, o que é difícil de se julgar. Este PVF tem, pois, dois subproblemas.

**➤ SUBPROBLEMA DO SUB-PVE1.5.1 - VARIEDADES**

**☞ Combinações possíveis**

Este PVE tem nove combinações possíveis: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, e CF.

**☞ Hierarquização das possíveis combinações**

Os decisores hierarquizaram as combinações nos seguintes níveis: 1.N9 - AD; 2.N8 - AE; 3.N7 - BD; 4.N6 - BE; 5.N5 - AF; 6.N4 - BF; 7.N3 - CD; 8.N2 - CE; 9.N1 - CF.

**☞ Descritor do Sub-PVE1.5.1 do PVE1.5**





| Nível | Descrição   | Representação | Posição nível |
|-------|---|---------------|---------------|
| N9    | As variedades em uso são de alto valor comercial; sua capacidade genética permite alto rendimento.                      |               |               |
| N8    | As variedades em uso são de alto valor comercial; mas sua capacidade genética permite apenas bom rendimento.            |               | Bom           |
| N7    | As variedades em uso são de médio valor comercial; mas a sua capacidade genética permite alto rendimento.               |               |               |
| N6    | As variedades em uso são de médio valor comercial; sua capacidade genética permite apenas bom rendimento.               |               |               |
| N5    | As variedades em uso são de alto valor comercial; mas sua capacidade genética permite apenas baixo rendimento.          |               |               |
| N4    | As variedades em uso são de médio valor comercial; sua capacidade genética permite apenas baixo rendimento.             |               |               |
| N3    | As variedades em uso são apenas de razoável valor comercial; sua capacidade genética permite alto rendimento.           |               |               |
| N2    | As variedades em uso são apenas de razoável valor comercial; sua capacidade genética permite apenas bom rendimento.     |               | Neutro        |
| N1    | As variedades em uso são apenas de razoável valor comercial; e sua capacidade genética permite apenas baixo rendimento. |               |               |



**SUBPROBLEMA DO SUB-PVE1.5.2 - COMBINAÇÃO DE ATIVIDADES**

O PVE1.5.2 - Combinação de atividades apresenta apenas quatro estados possíveis. Não existem, portanto, combinações de estados, de modo que se pode fazer a descrição dos níveis de impacto de forma direta.

**Descritor do PVE1.5.2 – Combinação de atividades**

| Nível | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|---|--------------------|
| N4    | As explorações estão uniformemente escalonadas em 12 meses     |    | <b>Bom</b>         |
| N3    | As explorações estão concentradas na Primavera, Verão e Outono |    |                    |
| N2    | As explorações estão concentradas no Verão e Outono            |   |                    |
| N1    | As explorações estão concentradas no Verão                     |  | <b>Neutro</b>      |

## ANEXO C2<sup>2</sup>- DESCRITOR DO PVF2 – USO DA TERRA

Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs.



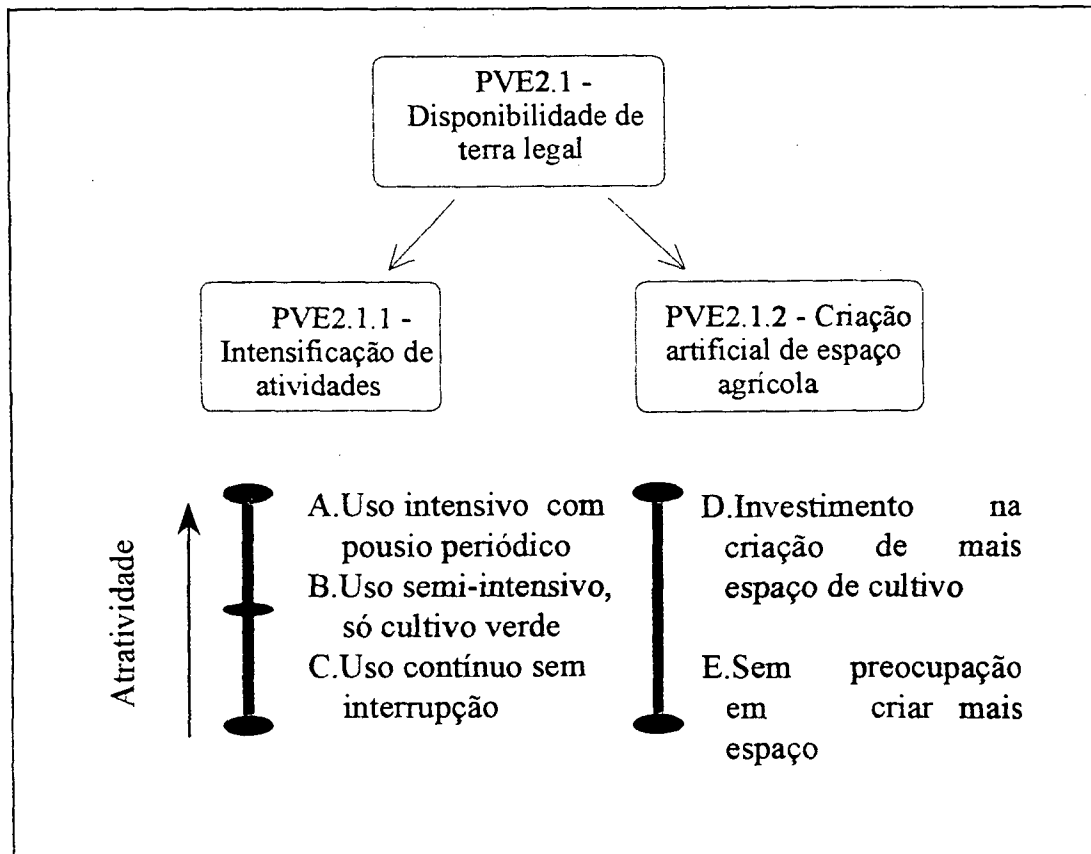
### DESCRITOR DO PVE2.1 – DISPONIBILIDADE DE TERRA LEGAL

Esta dimensão descreve uma preocupação com a escassez de espaço apropriado de produção. Na medida em que o aparato legal torna cada vez mais difícil a disponibilidade de terras de produção agrícola, os agricultores procuram cumprir as leis, mas ao mesmo tempo lutar por espaço legal suficiente para conduzir as atividades.



#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Esta dimensão do problema está dividida em dois Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) - Intensificação de atividades; e, 2) - Criação artificial de espaço agrícola.



<sup>2</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

### ☛ Combinações possíveis

As seguintes combinações são possíveis: AD, AE, BD, BE, CD, e CE.

### ☛ Hierarquização das possíveis combinações

As possíveis combinações foram hierarquizadas pelos decisores da seguinte forma: 1.N6 - AD; 2.N5 - BD; 3.N4 - AE; 4.N3 - BE; 5.N2 - CD; 6.N1 - CE.

### ☛ Descritor do PVE2.1 – Disponibilidade de terra legal

| Nível de impacto | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|--|-------------------------|--------------------|
| N6               | Fazer o uso intensivo com pousio periódico; fazer investimento na criação de mais espaço para cultivo.             |                         | <b>Bom</b>         |
| N5               | Fazer o uso semi-intensivo, intercalando cultivo verde; fazer investimento na criação de mais espaço para cultivo. |                         |                    |
| N4               | Fazer o uso intensivo com pousio periódico; não ter preocupação em criar mais espaço para cultivo.                 |                         |                    |
| N3               | Fazer uso semi-intensivo, intercalando cultivo verde; não ter preocupação em criar mais espaço para cultivo.       |                         | <b>Neutro</b>      |
| N2               | Fazer uso contínuo sem interrupção; ao mesmo tempo investir na criação de mais espaço para cultivo.                |                         |                    |
| N1               | Fazer uso contínuo sem interrupção; não ter preocupação em criar mais espaço para cultivo.                         |                         |                    |


### ☛ DESCRITOR DO PVE2.2 - ADEQUAÇÃO DO USO DO SOLO

Este descritor pertence à área de eficiência na produção. Visa incorporar os valores predominantes quanto a racionalidade técnica com relação aos critérios de apropriação do solo para as atividades.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis.





Este Ponto de Vista Fundamental terá um descritor simples, sem necessidade de mais de uma dimensão.

**PVE2.2 - Adequação do uso do solo**



- Uso de acordo com a disponibilidade de área e das restrições da legislação
- Uso em função da classe de solo
- Uso em função de necessidades de subsistência familiar e de mercado
- Uso sem critério algum

☛ Descritor do PVE2.2 – Adequação do uso do solo

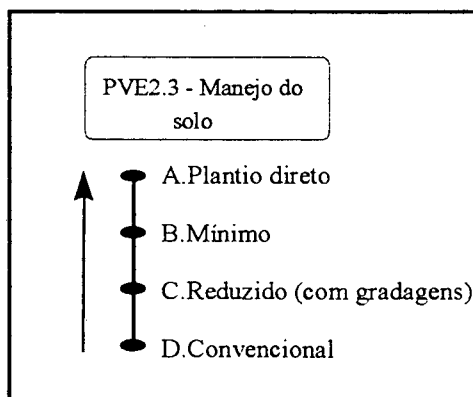
| Nível | Descrição  | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|--|--------------------|
| N4    | Uso do solo de acordo com a disponibilidade de área e das restrições da legislação |  | <b>Bom</b>         |
| N3    | Uso do solo em função da classe de solo e do manual de conservação dos solos       |  |                    |
| N2    | Uso do solo em função de necessidades de subsistência familiar e de mercado        |  | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Uso do solo sem critério algum   |  |                    |

## DESCRITOR DO PVE2.3 - MANEJO DO SOLO





Este descritor também pertence à dimensão do uso da terra. Quando se inclui este PVF procura-se avaliar os valores em relação a forma de trabalhar o solo. O solo é a base agrícola, e sem esta preocupação, não é possível garantir a produção. Por manejo, entende-se todo conjunto de técnicas que se referem à cobertura e densidade de cobertura do solo, ao problema da compactação, às formas de promover a vida do solo, à preservação dos maus efeitos da erosão, da perda de fertilidade, da poluição e da degradação advinda do mau uso.

 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis.

Este Ponto de Vista Fundamental terá um descritor simples, sem necessidade de mais de uma dimensão.



 Descritor do PVE2.3 - Manejo do solo

| Nível | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|---|--------------------|
| N4    | O plantio é direto. A cultura é implantada diretamente sobre a resteva da outra, sem movimentação da terra.  |  | Bom                |
| N3    | O cultivo é mínimo. Minimiza-se o uso de máquinas sobre o solo para diminuir o revolvimento e a compactação. |  |                    |
| N2    | O cultivo é reduzido. Usa-se apenas gradagem para preparo do solo  |  |                    |
| N1    | O cultivo é convencional. Há preparo primário e secundário do solo e usa-se a enxada rotativa.               |  | Neutro             |

## **ANEXO C3<sup>3</sup> - DESCRITOR DO PVF3 – EFICIÊNCIA NO USO DA MÃO-DE-OBRA**

Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs e 4 Sub-PVEs.



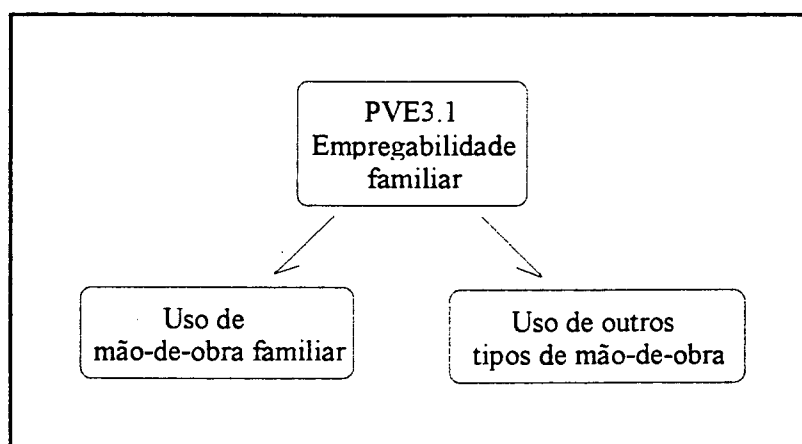
### **DESCRITOR DO PVE3.1 - EMPREGABILIDADE FAMILIAR**

No PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra, levanta-se uma dimensão importante, sob o ponto de vista da família rural, que trata da possibilidade de emprego. Vista sob o ângulo administrativo, precisa-se suprir a empresa com mão-de-obra em suficiência, em efetividade e a um custo compatível ao negócio. A opção está sempre entre limitar-se ao trabalho que a família é capaz de gerar e a contratação de braços de terceiros. Em uma comunidade rural, no entanto, a aversão ou propensão para contratar é sempre sinônimo de existência, ou não, de empregos para quem não tem suficiência de terra e capital para dar pleno emprego à sua própria capacidade de trabalho.



#### **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs)**

O descritor do PVE3.1 - Empregabilidade familiar, é composto por dois (2) Sub-PVEs: 1) PVE3.1.1 - Uso de mão-de-obra familiar; e 2) PVE3.1.2 - Uso de outros tipos de mão-de-obra.



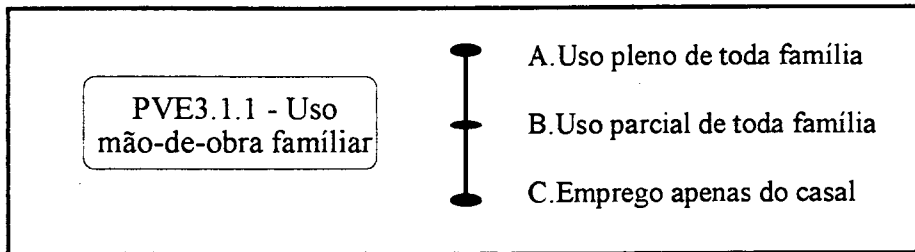
Este problema terá que ser subdividido em dois sub-problemas, razão porque faz-se dois descritores separados.

<sup>3</sup> Anexo referente ao Capítulo IV: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

➤ *SUBPROBLEMA DO PVE3.1.1 - USO DE MÃO-DE-OBRA FAMILIAR*

Este PVE tem um descritor que avalia as preferências em relação às possibilidades de emprego da família. Para esta dimensão há um descritor simples.

➤ A estrutura do PVE3.1.1 e os estados possíveis

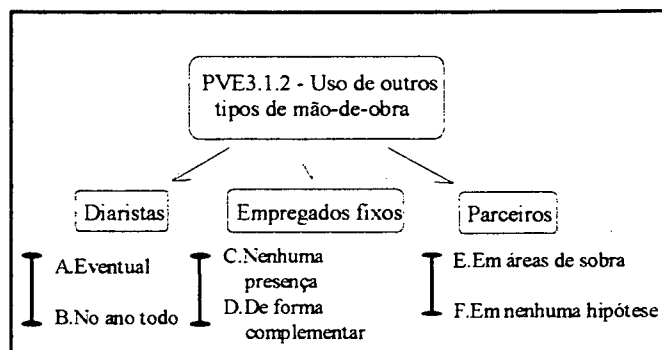



➤ Descritor do PVE3.1.1 – Uso de mão-de-obra familiar

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N3    | O negócio agrícola deve usar de forma plena o trabalho de toda a família |                         | <b>Bom</b>         |
| N2    | O negócio agrícola pode usar apenas de forma parcial toda família        |                         |                    |
| N1    | O negócio agrícola pode usar apenas o trabalho do casal                  |                         | <b>Neutro</b>      |

➤ *SUBPROBLEMA DO PVE3.1.2 - USO DE OUTROS TIPOS DE MÃO-DE-OBRA*

Este PVE tem um descritor que é composto por três dimensões.



 **Combinações possíveis**

Podem ser feitas as seguintes combinações: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, BDF

 **Descritor do PVE3.1.2 – Uso de outros tipos de mão-de-obra**

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N8    | Admite-se a presença eventual de diaristas, nenhuma presença de empregados fixos e a possibilidade de parceria em áreas de sobra                       | IIII                    | <b>Bom</b>         |
| N7    | Admite-se a presença eventual de diaristas, nenhuma presença de empregados fixos mas, em nenhuma hipótese, parceria sobre qualquer área                | IIIN                    |                    |
| N6    | Admite-se diaristas no ano todo, nenhuma presença de empregados fixos e a possibilidade de parceria em áreas de sobra                                  | IIII                    |                    |
| N5    | Admite-se diaristas no ano todo, nenhuma presença de empregados fixos, mas em nenhuma hipótese parceria sobre qualquer área                            | IIIN                    |                    |
| N4    | Admite-se a presença eventual de diaristas, a presença de forma complementar de empregados fixos e a possibilidade de parceria em áreas de sobra       | IIII                    |                    |
| N3    | Admite-se a presença eventual de diaristas, a presença de forma complementar de empregados fixos, mas em nenhuma hipótese parceria sobre qualquer área | IIIN                    |                    |
| N2    | Admite-se diaristas no ano todo, a presença de forma complementar de empregados fixos e a possibilidade de parceria em áreas de sobra                  | IIII                    | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Admite-se diaristas no ano todo, a presença de forma complementar de empregados fixos, mas em nenhuma hipótese parceria sobre qualquer área            | IIII                    |                    |

 **DESCRITOR DO PVE3.2 - SAZONALIDADE DA MÃO-DE-OBRA**

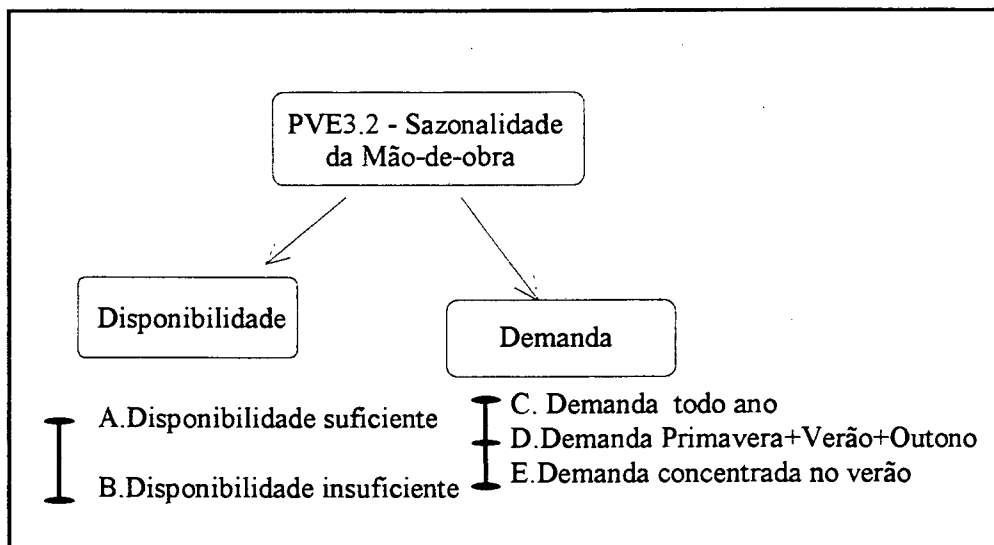
Este descritor pertence à área da Eficiência na Produção e ao PVF3- Eficiência no Uso da Mão-de-Obra. Sob o ponto de vista da eficiência geral da produção de uma área geo-econômica-social, a produção é afetada pela disponibilidade de mão-de-obra e pela demanda existente. Como os dois fatores estão intimamente ligados, os mesmos são dimensões de uma mesma preocupação. A demanda de mão-de-



obra agrícola é afetada pelos sistemas de produção em uso e, por sua vez, estes são afetados pelas regras do clima e do mercado. A disponibilidade de mão-de-obra local é um contínuo 'trade-off' entre as oportunidades locais e os outros mercados agrícola e urbano (regional e nacional). Este descritor tem uma escala de desejabilidade de comportamento da disponibilidade e da demanda sazonal de mão-de-obra.

#### 👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Fundamental terá um descritor construído a partir de dois PVEs.




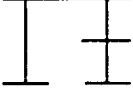


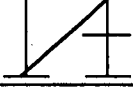


#### 👉 Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AC, AD, AE, BC, BD e BE.

#### 👉 Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N6 - AC; 2)N5 - AD; 3)N4 - AE; 4)N3 - BC; 5)N2 - BD; 6)N1 - BE.

 **Descritor do PVE3.2 – Sazonalidade da mão-de-obra**

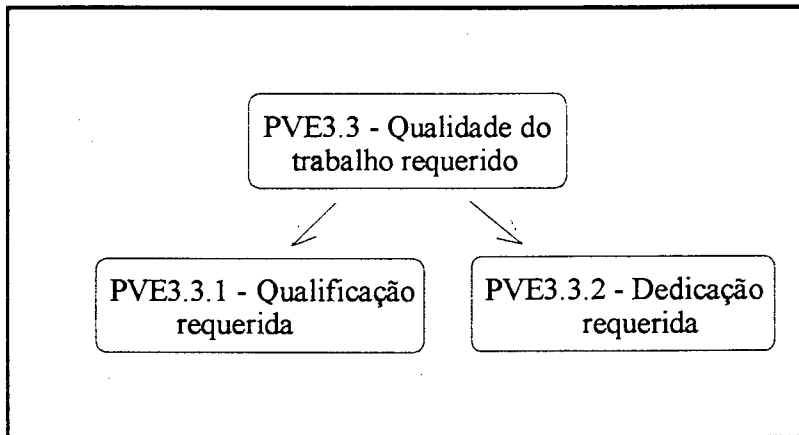
| Nível de impacto | Descrição   | Representação simbólica  | Posição Níveis |
|------------------|---|--|----------------|
| N6               | Existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra e a demanda é regularmente distribuída em todo ano     |   | <b>Bom</b>     |
| N5               | Existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra e a demanda existe na primavera, verão e outono        |   |                |
| N4               | Existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra e a demanda concentra no verão                         |   |                |
| N3               | Não existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra e a demanda é regularmente distribuída no ano todo |   |                |
| N2               | Não existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra e a demanda existe na primavera, verão e outono    |   | <b>Neutro</b>  |
| N1               | Não existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra e a demanda concentra no verão                     |  |                |

 **DESCRITOR DO PVE3.3 - QUALIDADE DO TRABALHO REQUERIDO**

Este descritor também pertence à área da Eficiência na Produção e ao PVF3 - Eficiência no Uso da Mão-de-Obra. Procura-se representar uma escala de preferência em relação à qualidade da mão-de-obra requerida. Procura-se incorporar alguns elementos de diferenciação da mão-de-obra e que são oriundos de um processo de qualificação maior ou menor, bem como, os aspectos da dedicação integral ou parcial que é possível de existir até mesmo na mão-de-obra familiar pela presença de elementos na família que se dedicam ao lar, estudos e outras atividades.

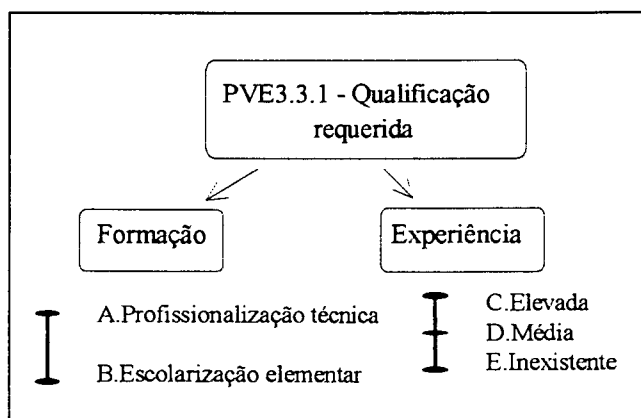
☛ Identificação dos Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Fundamental terá dois sub-problemas.



☛ *SUBPROBLEMA DO PVE3.3.1 - QUALIFICAÇÃO REQUERIDA*

☛ Estados possíveis



☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AC, AD, AE, BC, BD, e BE.

👉 Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N6 - AC; 2)N5 - AD; 3)N4 - AE; 4)N3 - BC; 5)N2 - BD; 6)N1 - BE.

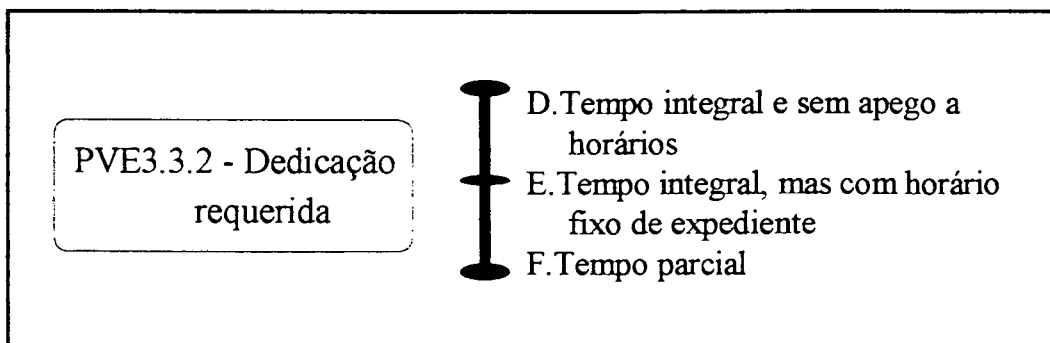
👉 Descritor do PVE3.3.1 – Qualificação requerida

| Nível de impacto | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|--|-------------------------|--------------------|
| N6               | A formação requerida é técnica profissionalizante e o nível de experiência deve ser elevado            |                         |                    |
| N5               | A formação requerida é técnica profissionalizante e o nível de experiência necessário pode ser médio   |                         | Bom                |
| N4               | A formação requerida é técnica profissionalizante e o nível de experiência necessário pode ser nulo    |                         |                    |
| N3               | A formação requerida é de escolarização elementar e o nível de experiência necessário deve ser elevado |                         |                    |
| N2               | A formação requerida é de escolarização elementar e o nível de experiência necessário pode ser médio   |                         | Neutro             |
| N1               | A formação requerida é de escolarização elementar e o nível de experiência necessário pode ser nulo    |                         |                    |

👉 SUBPROBLEMA DO PVE3.3.2 - DEDICAÇÃO REQUERIDA




👉 Estrutura do PVE3.3.2

Apresenta-se a estrutura do PVE3.3.2.



👉 **Descritor do PVE3.3.2 – Dedicção requerida.**

Este PVE tem um descritor simples de três níveis.

| Nível | Descrição   | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|---|--------------------|
| N3    | A dedicação requerida é de tempo integral, sem apego a horários |  | <b>Bom</b>         |
| N2    | A dedicação requerida é de tempo integral, com horários fixos   |  |                    |
| N1    | A dedicação requerida é de tempo parcial                        |  | <b>Neutro</b>      |

## ANEXO C4<sup>4</sup> - DESCRITOR DO PVF4 – ORGANIZAÇÃO COMERCIAL

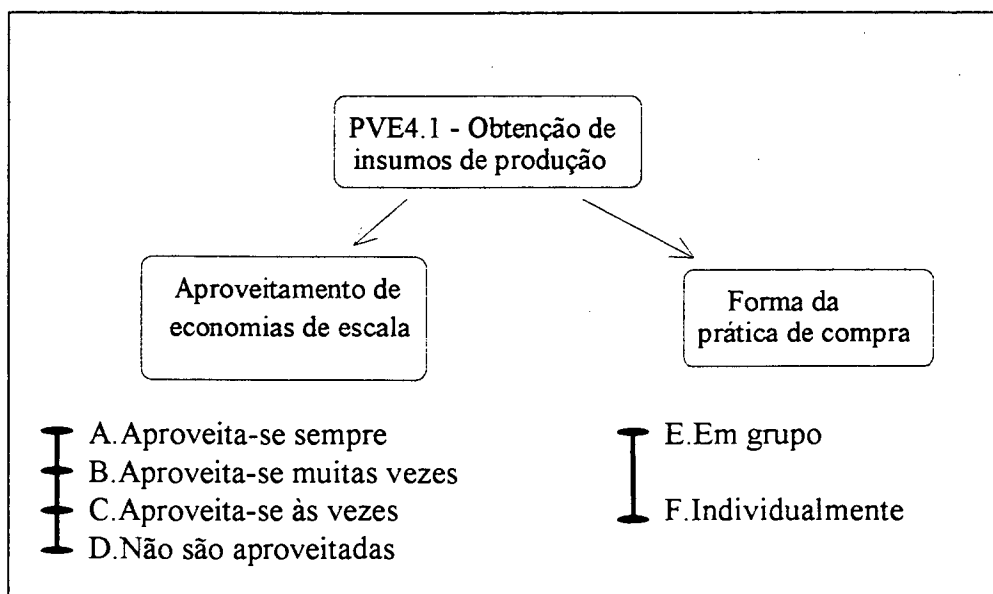
Este PVF é descrito pelos descritores de 4 PVEs e de 6 Sub-PVEs.

### DESCRITOR DO PVE4.1 - OBTENÇÃO DOS INSUMOS DE PRODUÇÃO

Este descritor pertence à área da Eficiência Comercial do PVF4 – Organização Comercial. Procura-se avaliar os valores em relação à forma de adquirir os insumos de produção e de embalagem dos produtos agrícolas. Os pequenos agricultores têm, pela natureza do tamanho dos negócios, um problema de escala, ou seja, os volumes comprados e vendidos nunca afetam os preços quando o abastecimento é feito de forma gradativa. Este PVF insere vários níveis de preferência na escala de compras, e ao mesmo tempo, na forma de comprar.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Fundamental terá um descritor construído a partir de dois Pontos de Vista Elementares.



<sup>4</sup> Anexo referente ao Capítulo IV: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ Combinações possíveis

Formam-se 8 combinações possíveis: AE, AF, BE, BF, CE, CF, DE, DF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N8 - AE; 2)N7 -AF; 3)N6 - BE; 4)N5 - CE; 5)N4 - BF; 6)N3 - CF; 7)N2 - DE; 8)N1 - DF.

☛ Descritor do PVE4.1 – Obtenção de insumos

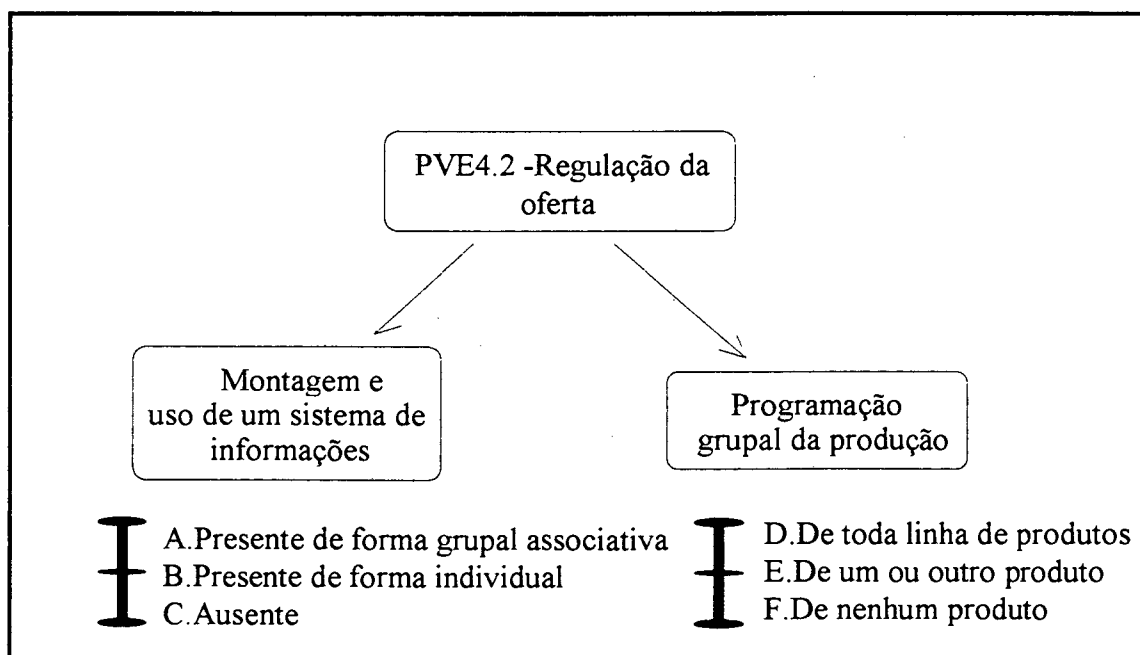
| Nível | Descrição  | Representação | Bom e Neutro |
|-------|--|---------------|--------------|
| N8    | Na área da microbacia, aproveitam-se sempre, em grupo, as escalas na compra de insumos                         |               | Bom          |
| N7    | Na área da microbacia, aproveitam-se sempre, individualmente, as escalas na compra de insumos                  |               |              |
| N6    | Na área da microbacia, aproveitam-se muitas vezes, em grupo, as escalas na compra de insumos                   |               |              |
| N5    | Na área da microbacia, aproveitam-se às vezes, em grupo, as escalas na compra de insumos                       |               |              |
| N4    | Na área da microbacia, aproveitam-se muitas vezes, individualmente, as escalas na compra de insumos            |               |              |
| N3    | Na área da microbacia, aproveitam-se às vezes, individualmente, as escalas na compra de insumos                |               | Neutro       |
| N2    | Na área da microbacia, nunca se aproveitam, em grupo, as escalas na compra de insumos                          |               |              |
| N1    | Na área da microbacia, nunca se procura aproveitar, nem mesmo individualmente, as escalas na compra de insumos |               |              |

## DESCRITOR DO PVE4.2 - REGULAÇÃO DA OFERTA

Este descritor pertence ao PVF4 - Eficiência Comercial, mas é relativo à organização nas vendas. Quando se inclui este PVF procura-se avaliar os valores relativos à estratégia de regulação do mercado dos produtos olerícolas. Neste campo, há duas dimensões julgadas importantes por especialistas e decisores, que se referem à informações de mercado e ao processo de programação da produção.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Fundamental terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.




### As combinações possíveis

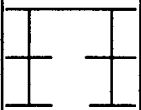
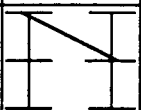
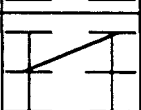
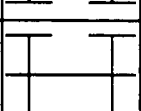
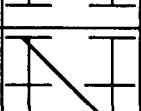

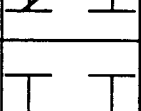
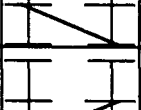
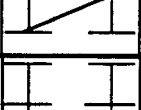
Com os diversos estados pode-se obter nove combinações descritas como segue: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, e CF.


### Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N9 - AD; 2)N8 - AE; 3)N7 - BD; 4)N6 - BE; 5)N5 - AF; 6)N4 - CD; 7)N3 - BF; 8)N2 - CE; 9)N1 - CF.



 Descritores do PVE4.2 – Regulação da oferta.

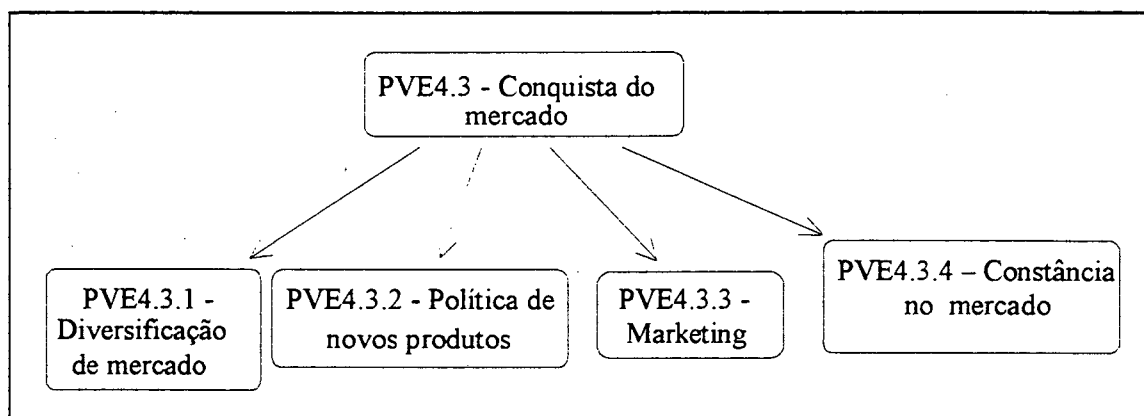
| Nível | Descrição   | Representação simbólica   | Posição nível |
|-------|---|---|---------------|
| N9    | A regulação da oferta de produtos da microbacia é feita através de um sistema de informações de mercado presente de forma associativa e pela programação grupal da produção                               |    |               |
| N8    | A regulação da oferta de produtos da microbacia é feita através de um sistema de informações de mercado presente de forma grupal associativa e pela programação grupal da produção de um ou outro produto |    | <b>Bom</b>    |
| N7    | A regulação da oferta de produtos é feita através de um sistema de informações presente de forma individual e pela programação grupal da produção de toda linha de produtos                               |    |               |
| N6    | A regulação da oferta de produtos é feita por sistema de informações presente de forma individual e existe uma programação grupal da produção de um ou outro produto                                      |    |               |
| N5    | A regulação da oferta de produtos é feita através de um sistema de informações presente de forma grupal associativa, mas não há nenhuma programação grupal de produção                                    |    |               |
| N4    | A regulação da oferta de produtos é feita sem uso de sistema de informações, mas existe uma programação grupal de toda linha de produtos  |   |               |
| N3    | A regulação da oferta de produtos é feita com sistema de informações presente de forma individual, mas não há nenhuma produção com programação grupal   |  |               |
| N2    | A regulação da oferta de produtos é feita sem sistema de informações, mas há programação grupal de produção de um ou outro produto  |  | <b>Neutro</b> |
| N1    | A regulação da oferta de produtos é feita sem sistema de informações e não há programação grupal de produção de produto algum   |  |               |

 DESCRITOR DO PVE4.3 - CONQUISTA DO MERCADO

Avaliam-se algumas condições gerais necessárias para a competitividade e que compõe os valores e objetivos do esforço de entrar, de manter-se e de competir no mercado de hortigranjeiros. Esta é uma dimensão bastante ampla e que aqui engloba o processo de definição e diversificação de mercado, a política de novos produtos e opções de mercado, o marketing e a constância de oferta de produtos.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

O PVE4.3 é composto por quatro (4) Sub-Pontos de Vista Elementares a saber: 1) Sub-PVE4.3.1 - Diversificação de mercado; 2) Sub-PVE4.3.2 – Política de novos produtos; 3) PVE4.3.3 - Marketing; e 4) PVE4.3.4 - Constância no mercado.

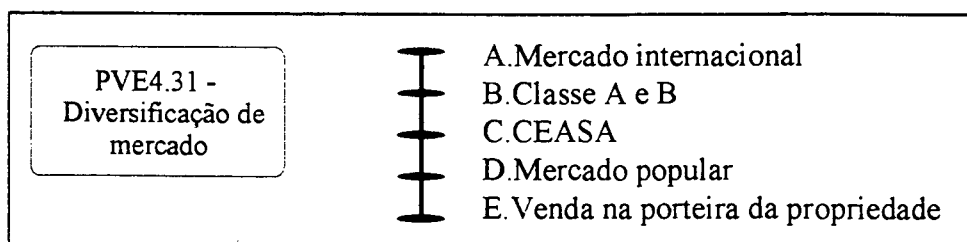


O PVE4.3 exige a subdivisão do problema em quatro descritores, ou seja, um por Sub-PVE. Há quatro subproblemas a resolver.






☛ *SUBPROBLEMA DO PVE4.3.1 - DIVERSIFICAÇÃO DE MERCADO*

Este descritor avalia a definição do mercado, ou seja, a busca de alternativas e destinos viáveis da produção. Este descritor incorpora o sentido de destino alternativo dos hortigranjeiros da microbacia.

☛ Os estados possíveis do descritor do PVE4.3.1 – Diversificação de mercado



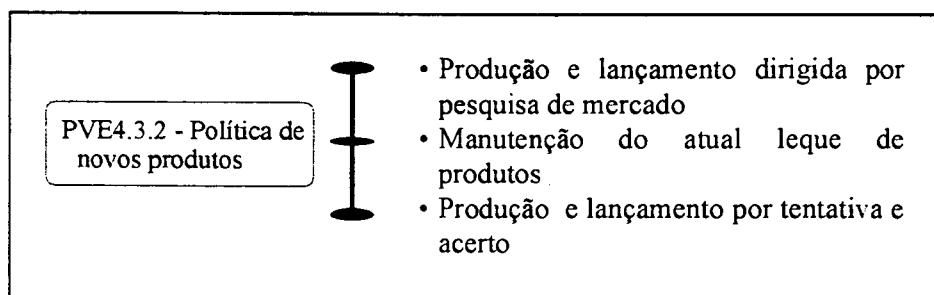
👉 **Descritor do PVE4.3.1 - Diversificação de mercado**

| Nível | Descrição  | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|--|--------------------|
| N5    | A meta é produzir para o mercado mais sofisticado procurando atender padrões internacionais.       |   |                    |
| N4    | Procurar produzir para um mercado de consumidores de Classe A e B, representado por supermercados. |   | <b>Bom</b>         |
| N3    | A meta é produzir para vender no CEASA   |   |                    |
| N2    | Produzir para o Mercado popular representado pelo Sacolão do Povo                                  |   | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Produzir para entregar o produto na porteira da propriedade a intermediários.                      |  |                    |

👉 **SUBPROBLEMA DO PVE4.3.2 - POLÍTICA DE NOVOS PRODUTOS**

Este descritor avalia a política comercial quanto a oferta ou não de novos produtos. Esta oferta pode limitar-se a um leque de produtos tradicionais, mas pode também prever novas ofertas, e neste caso, há diferentes estratégias.

👉 **Os estados possíveis do descritor do PVE4.3.2**



☛ **Descritor do PVE4.3.2 - Política de novos produtos**

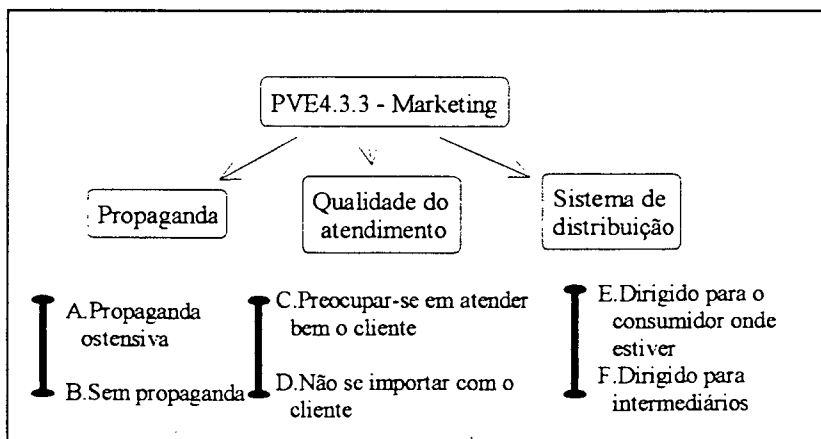
| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N3    | Há produção e lançamento de novos produtos dirigido por pesquisa de mercado                  | I                       | <b>Bom</b>         |
| N2    | A política é manter-se no atual leque de produtos  | I                       |                    |
| N1    | A política é produzir e lançar novos produtos mas isto é feito apenas por tentativa e acerto | I                       | <b>Neutro</b>      |

☛ **SUBPROBLEMA DO PVE4.3.3 - MARKETING**

Este descritor avalia outra dimensão do PVE4.3 - Conquista de Mercado, relativa ao estabelecimento de contato com o cliente, ou o Marketing. Aqui o objetivo é conquistar o cliente. Esta conquista é feita pela propaganda, pela qualidade de atendimento e pelas facilidades de fazer chegar o produto na forma e no local desejado.

☛ **Os estados possíveis do descritor do PVE4.3.3**

Nota-se que há três dimensões que descrevem a política de marketing. Cada uma tem dois estados possíveis.



### ☛ Combinações possíveis

São possíveis as seguintes combinações: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, BDF.

### ☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1.N8 - ACE; 2.N7 - ACF; 3.N6 - BCE; 4.N5 - BCF; 5.N4 - ADE; 6.N3 - ADF; 7.N2 -BDE; 8.N1 - BDF.

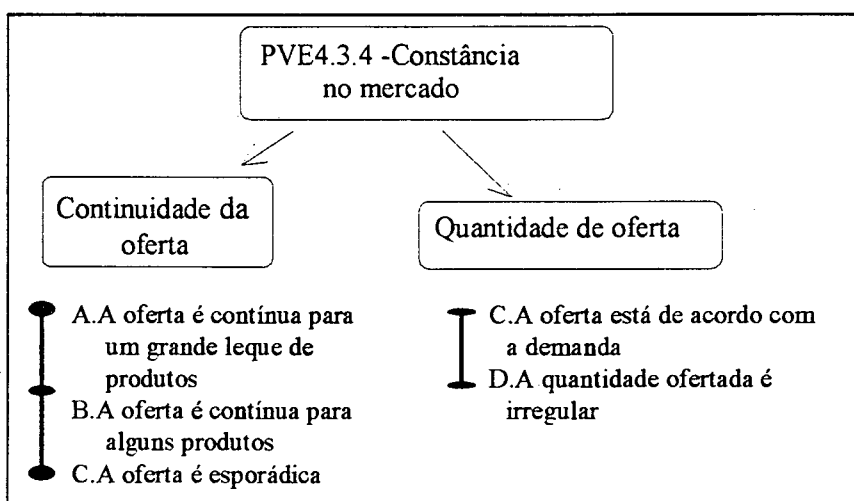
### ☛ Descritor para o PVE4.3.3 - Marketing

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N8    | Fazer o marketing com propaganda ostensiva, preocupando-se em atender bem o cliente, e com distribuição dirigida para o consumidor onde ele estiver | III                     |                    |
| N7    | Fazer o marketing com propaganda ostensiva, preocupando-se em atender bem o cliente, e o sistema de distribuição é dirigido para intermediários     | IN                      | Bom                |
| N6    | Fazer o marketing sem propaganda, preocupando-se em atender bem o cliente, e fazer distribuição dirigida para o consumidor onde ele estiver         | NI                      |                    |
| N5    | Fazer o marketing sem propaganda, preocupando-se em atender bem o cliente, e o sistema de distribuição é dirigido para intermediários               | NI                      |                    |
| N4    | Fazer o marketing com propaganda ostensiva, não se importar com o cliente, e fazer distribuição dirigida para o consumidor onde ele estiver         | MI                      | Neutro             |
| N3    | Fazer o marketing com propaganda ostensiva, não se importar com o cliente, e o sistema de distribuição é dirigido para intermediários               | NI                      |                    |
| N2    | Fazer o marketing sem propaganda, não se importar com o cliente, e a distribuição é dirigida para o consumidor onde ele estiver                     | MI                      |                    |
| N1    | Fazer o marketing sem propaganda, não se importar com o cliente, e o sistema de distribuição é dirigido para intermediários                         | III                     |                    |

👉 **SUBPROBLEMA DO PVE4.3.4 - CONSTÂNCIA NO MERCADO**

Esta dimensão visa avaliar a política de oferta de produtos quanto à continuidade. A continuidade no mercado hortigranjeiro é uma dimensão importante, tanto quanto à continuidade da oferta, quanto à quantidade de oferta. A continuidade cria elos entre o cliente e o fornecedor e faz com que os novos entrantes tenham mais dificuldade de roubar mercado.

👉 Os estados possíveis do descritor do PVE4.3.4



👉 **Descritor do PVE4.3.4 – Constância no mercado**

| Nível de impacto | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|---|-------------------------|--------------------|
| N6               | A oferta é contínua para um grande leque de produtos e a quantidade ofertada está de acordo com a demanda |                         | <b>Bom</b>         |
| N5               | A oferta é contínua para alguns produtos e a quantidade ofertada está de acordo com a demanda             |                         |                    |
| N4               | A oferta é contínua para um grande leque de produtos, mas a quantidade ofertada é irregular               |                         |                    |
| N3               | A oferta é contínua para alguns produtos, mas a quantidade ofertada é irregular                           |                         |                    |
| N2               | A oferta é esporádica, mas a quantidade ofertada está de acordo com a demanda                             |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1               | A oferta é esporádica e a quantidade ofertada é irregular   |                         |                    |



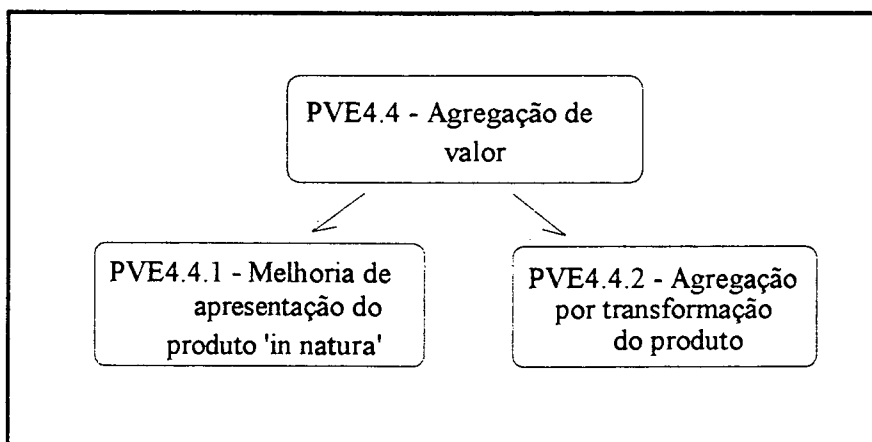
## DESCRITOR DO PVE4.4 - AGREGAÇÃO DE VALOR

Este descritor avalia o aumento de valor a se buscar para o produto produzido na propriedade agrícola. De modo geral, o produto 'in natura' colhido na lavoura percorre uma longa cadeia de intermediários que fazem a agregação de valor, ficando estes de posse da maior fatia do resultado auferido no preço de venda ao consumidor final. Este descritor abrange os diversos estágios de agregação de valor ao produto natural, possível de se obter, para as condições atuais, através de melhor organização das vendas pelos próprios produtores. Na montagem dos descritores considerou-se que alguns produtos como tomate, beringela, pimentão e moranguinho poderiam sofrer apenas a agregação de valor por melhoria de apresentação. Por sua vez, cenoura, ervilha, cebola, abóbora, beterraba, repolho, alface, couve-flor, brócolos, feijão de vagem, aipim e batata podem sofrer o segundo processo de agregação de valor.



### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs)

O PVE4.4 é composto por dois (2) Sub-Pontos de Vista Elementares, a saber: 1) PVE4.4.1 - Melhoria de apresentação do produto 'in natura'; 2) PVE4.4.2 - Agregação por transformação do produto.

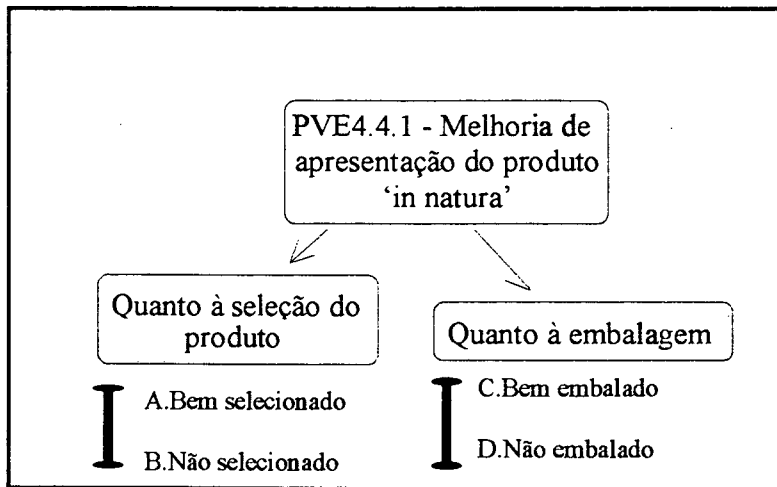


Este PVE exige a subdivisão do problema em dois descritores, ou seja, um por Sub-PVE. Há dois subproblemas a resolver.

➤ **SUBPROBLEMA DO PVE4.4.1 - MELHORIA DE APRESENTAÇÃO DO PRODUTO 'IN NATURA'**

Este descritor avalia a apresentação do produto 'in natura'. O processo de apresentação tradicional

➤ Os estados possíveis do descritor do PVE4.4.1



➤ Combinações possíveis

Podem ser formadas 4 combinações: AC, AD, BC, BD.

➤ Descritor do PVE4.4.1 – Melhoria de apresentação do produto 'in natura'

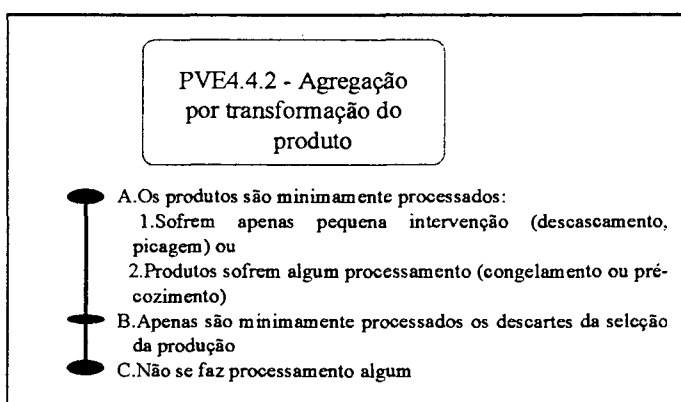
| Nível | Descrição                                       | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | O produto é bem selecionado e bem embalado      |                         | <b>Bom</b>         |
| N3    | O produto é bem selecionado, mas não é embalado |                         |                    |
| N2    | O produto não é selecionado, mas é bem embalado |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1    | O produto não é selecionado e não é embalado    |                         |                    |



**➤ SUBPROBLEMA DO PVE4.4.2 - AGREGAÇÃO POR TRANSFORMAÇÃO DO PRODUTO**

Este descritor avalia a transformação de produtos com o objetivo de lhes aumentar o valor. No estágio de evolução tecnológica existente e pelas características culturais reinantes, a agregação pode limitar-se aos níveis de pré-industrialização.

**➤ Os estados possíveis do descritor do PVE4.4.2**



**➤ Descritor do PVE4.4.2 – Agregação por transformação do produto.**

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N3    | Os produtos são minimamente processados:<br>1. Sofrem apenas pequena intervenção (descascamento, picagem) ou<br>2. Produtos sofrem algum processamento (congelamento ou pré-cozimento) |                         | <b>Bom</b>         |
| N2    | Apenas são minimamente processados os descartes da seleção da produção   |                         |                    |
| N1    | Não se faz processamento algum   |                         | <b>Neutro</b>      |

## ANEXO C5<sup>5</sup>. DESCRITOR DO PVF5 – QUALIDADE

Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs.



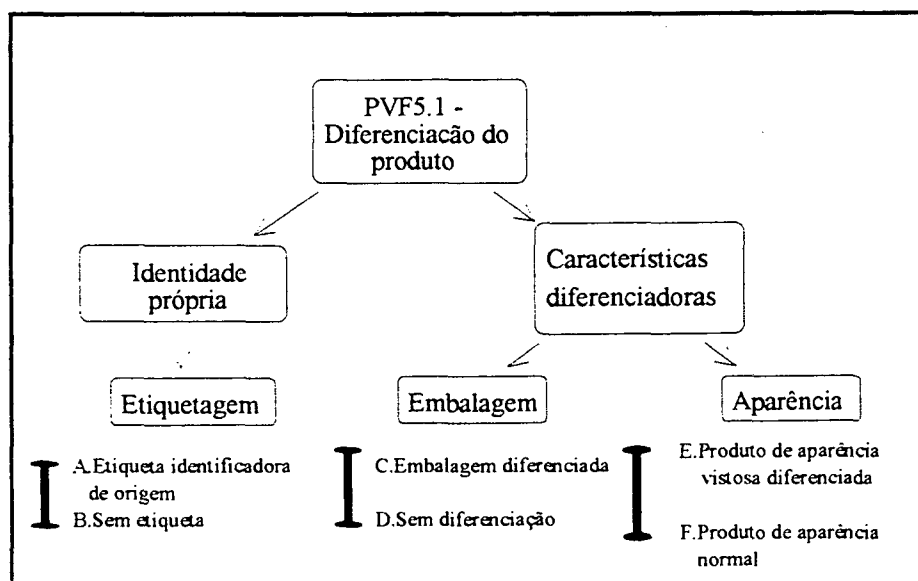
### DESCRITOR DO PVE5.1 - DIFERENCIAÇÃO DO PRODUTO

Este descritor também pertence à área da Eficiência Comercial, mas especificamente ao PVF5 - Qualidade. Procura-se avaliar os valores em relação a forma de diferenciar o produto a ser entregue ao mercado. A diferenciação de produtos é difícil de ser feita no setor agrícola, mas torna-se uma exigência na medida em que se procura mercados mais sofisticados. Um produto diferenciado identifica pela qualidade o produtor ou empresa que o produz, conquista os clientes, responsabiliza o produtor e cria confiabilidade na origem.



#### Identificação dos Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.



<sup>5</sup> Anexo referente ao Capítulo IV: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ Combinações possíveis

A partir dos estados pode-se fazer oito combinações, que são: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, e BDF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N8 - ACE; 2)N7 - ADE; 3)N6 - BCE; 4)N5 - BDE; 5)N4 - ACF; 6)N3 - ADF; 7)N2 - BCF; 8)N1 - BDF.

☛ Descritor do PVE5.1 - Diferenciação do produto

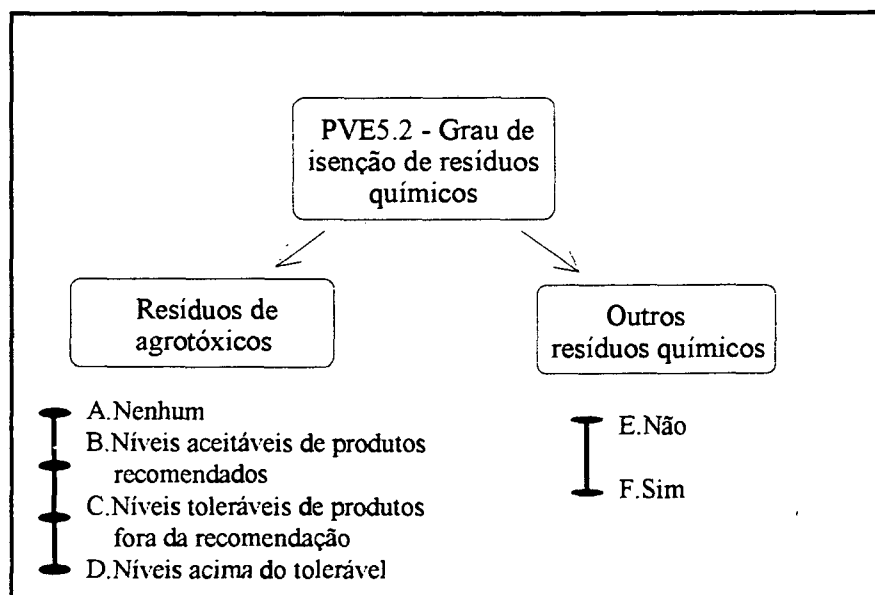
| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N8    | O produto tem etiqueta identificadora de origem, embalagem diferenciada e tem aparência vistosa diferenciada | III           | Bom            |
| N7    | O produto tem etiqueta identificadora de origem, embalagem sem diferenciação e aparência vistosa.            | MI            |                |
| N6    | O produto está sem etiqueta, tem embalagem diferenciada e tem aparência vistosa diferenciada                 | NI            |                |
| N5    | O produto está sem etiqueta, embalagem sem diferenciação, mas tem aparência vistosa diferenciada             | IN            |                |
| N4    | O produto tem etiqueta identificadora de origem, tem embalagem diferenciada, mas tem aparência apenas normal | IN            |                |
| N3    | O produto tem etiqueta identificadora de origem, embalagem sem diferenciação e aparência apenas normal.      | NI            | Neutro         |
| N2    | O produto está sem etiqueta, tem embalagem diferenciada e aparência normal                                   | NI            |                |
| N1    | O produto está sem etiqueta, embalagem sem diferenciação e aparência apenas normal                           | III           |                |

## DESCRITOR DO PVE5.2 - GRAU DE ISENÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Este descritor também pertence ao PVF5 – Qualidade. Procura-se avaliar os valores em relação ao aspecto de ausência de resíduos químicos. Como resíduo químico entende-se resíduos de agrotóxicos e outros resíduos químicos advindos do uso de adubos (nitratos, fosfatos e outros). Não se incluem nestes outros resíduos: o calcáreo natural, fosfatos naturais, pó de basalto ou outros insumos naturais. A qualidade não existe quando não há segurança para a saúde, o que se atesta pela preferência crescente do consumidor por produtos chamados orgânicos. Este descritor coloca uma escala de valores, definida por especialistas e agricultores, quanto ao tipo de produto que exhibe qualidade quanto a ausência de resíduos químicos.

### 👉 Identificação dos Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.











### 👉 Combinações possíveis no PVE5.2

É possível fazer as seguintes combinações: AE, AF, BE, BF, CE, CF, DE, e DF.

## 👉 Hierarquização das combinações

A combinações foram hierarquizadas na seguinte ordem: 1)N8 - AE; 2)N7 - AF; 3)N6 - BE; 4)N5 - BF; 5)N4 - CE; 6)N3 - CF; 7)N2 - DE; 8)N1 - DF. Posteriormente os decisores consideraram os Níveis N7 e N6 iguais, ficando-se apenas com 7 níveis.

## 👉 Descritor do PVE5.2 – Grau de isenção de resíduos químicos.

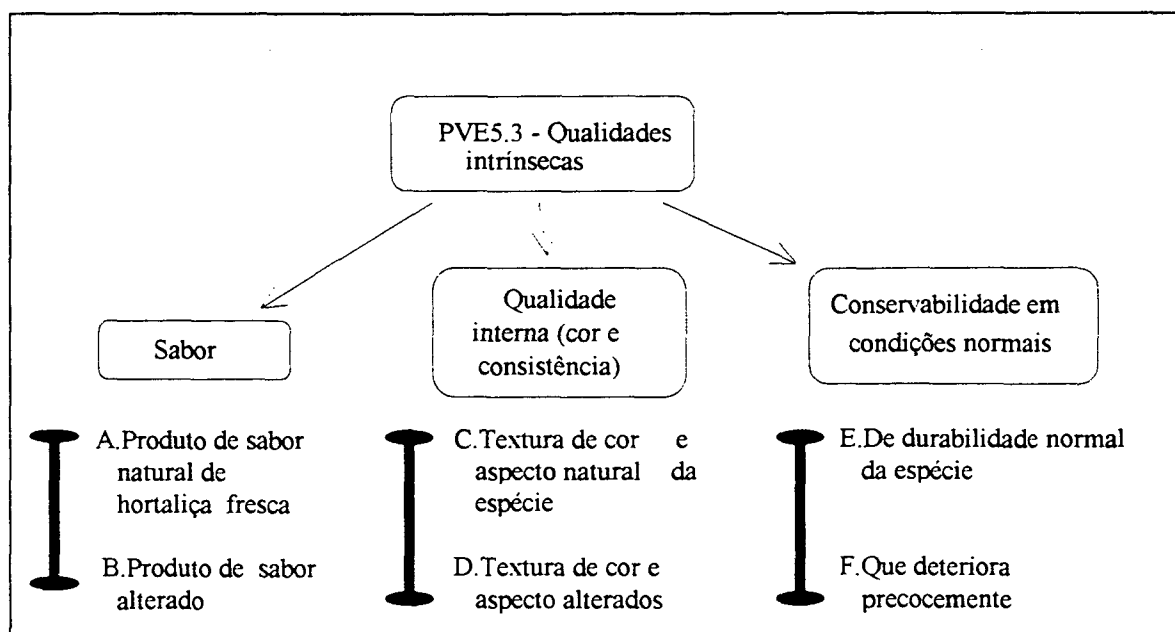
| Nível | Descrição   | Representação   | Posição Níveis |
|-------|---|---|----------------|
| N7    | Não há resíduos de agrotóxicos e não há outros resíduos químicos  |   |                |
| N6    | Não há resíduos de agrotóxicos, mas há outros resíduos químicos;<br>ou<br>Há apenas resíduos de agrotóxicos em níveis toleráveis de produtos recomendados agronomicamente e não há outros resíduos químicos | <br> | <b>Bom</b>     |
| N5    | Há apenas resíduos de agrotóxicos em níveis toleráveis de produtos recomendados agronomicamente e há outros resíduos químicos   |   |                |
| N4    | Há resíduos em níveis toleráveis de agrotóxicos fora da recomendação agrônômica, mas não há outros resíduos químicos  |   |                |
| N3    | Há resíduos em níveis toleráveis de agrotóxicos fora da recomendação agrônômica e há outros resíduos químicos   |   | <b>Neutro</b>  |
| N2    | Há resíduos de agrotóxicos acima do tolerável, mas não há outros resíduos químicos  |   |                |
| N1    | Há resíduos de agrotóxicos acima do tolerável e há outros resíduos químicos   |   |                |

## DESCRITOR DO PVE5.3 - QUALIDADES INTRÍNSECAS

Este descritor também pertence ao PVF5 - Qualidade. Procura-se avaliar os valores em relação às características intrínsecas que o produto a ser vendido precisa apresentar. Entende-se por qualidades intrínsecas aquelas qualidades, nem sempre detectáveis pela vista, tais como sabor, qualidade da apresentação interna e conservabilidade ou durabilidade. Um produto bonito pode ter um sabor de agrotóxicos ou resíduos de adubos, ou ainda, um sabor alterado para o padrão da espécie. A apresentação interna, apenas observada ao se cortar ou abrir o produto, precisa estar inalterada quanto aos aspectos cor e consistência. Finalmente, a conservabilidade de um produto é afetada pelo manuseio que se deu ao produto em termos de submissão à temperaturas adversas, falta de umidade, tombos ou ferimentos. Tudo isto, pode não ser notado pela vista na gôndola do supermercado, mas é notado em casa e depõe contra a qualidade.

### ☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de três Sub-PVEs.



☛ Combinações possíveis

A partir dos estados pode-se fazer oito combinações, que são: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, e BDF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N8 - ACE; 2)N7 - ACF; 3)N6 - ADE; 4)N5 - ADF; 5)N4 - BCE; 6)N3 - BCF; 7)N2 - BDE; 8)N1 - BDF.

☛ Descritor do PVE5.3 – Qualidades intrínsecas

| Nível | Descrição   | Representação | Posição Níveis |
|-------|---|---------------|----------------|
| N8    | Produto de sabor natural de hortaliça fresca, de textura de cor e aspecto natural e de prazo de durabilidade normal da espécie    | III           | <b>Bom</b>     |
| N7    | Produto de sabor natural de hortaliça fresca, de textura de cor e aspecto natural da espécie, mas que deteriora precocemente.     | IN            |                |
| N6    | Produto de sabor natural de hortaliça fresca, de textura de cor e aspecto alterados e de prazo de durabilidade normal da espécie. | MI            |                |
| N5    | Produto de sabor natural de hortaliça fresca, de textura de cor e aspecto alterados e que deteriora precocemente.                 | NI            |                |
| N4    | Produto de sabor alterado, de textura de cor e aspecto natural e de prazo de durabilidade normal da espécie.                      | VI            | <b>Neutro</b>  |
| N3    | Produto de sabor alterado, de textura de cor e aspecto natural da espécie, mas que deteriora precocemente.                        | VI            |                |
| N2    | Produto de sabor alterado, de textura de cor e aspecto alterados e de prazo de durabilidade normal da espécie.                    | VI            |                |
| N1    | Produto de sabor alterado, de textura de cor e aspecto alterados e que deteriora precocemente.                                    | III           |                |

## ANEXO C6°. DESCRITOR DO PVF6 – CRESCIMENTO CONTÍNUO

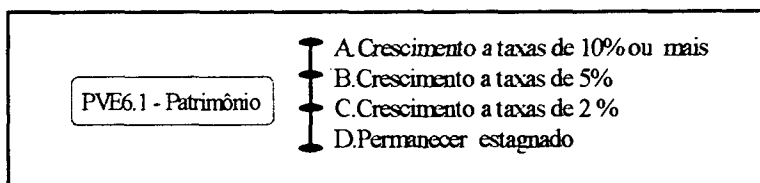
Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs.

### DESCRITOR DO PVE6.1 - PATRIMÔNIO

A competitividade só pode existir se os negócios permitirem a expansão do patrimônio dos agricultores. Desta forma, o descritor ora em questão, significa a capacidade de expansão do capital agrícola dos produtores da microbacia. Deve-se entender que expansão do patrimônio existe se, após os custos operacionais do negócio estiverem cobertos, deduzir-se a depreciação, atribuir-se uma certa renda à família que cabe como salário aos componentes, ainda houver uma sobra capaz de permitir novos investimentos.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor simples, sem necessidade de mais de uma dimensão.



### Descritor do PVE6.1 - Patrimônio

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N4    | O negócio permite taxas de expansão do patrimônio iguais ou superiores a 10%/ano | ≡                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | O negócio permite taxas de expansão do patrimônio de 5% ao ano                   | ≡                       |                    |
| N2    | O negócio permite taxas de expansão do patrimônio de 2% ao ano                   | ≡                       |                    |
| N1    | O negócio permite apenas que o patrimônio fique estagnado                        | ≡                       | <b>Neutro</b>      |

<sup>6</sup> Anexo referente ao Capítulo IV: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse



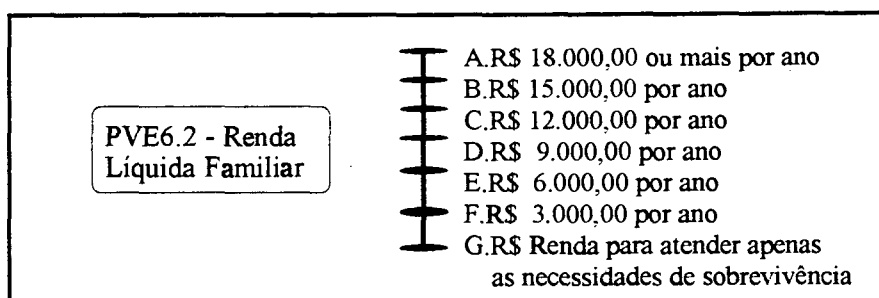


## DESCRIPTOR DO PVE6.2 - RENDA LÍQUIDA FAMILIAR








Este descritor também pertence ao PVF6 - Crescimento Contínuo. Avalia-se com este descritor uma dimensão de ganho familiar. A renda líquida familiar é a renda disponível após a cobertura dos custos financeiros e após a obtenção de um valor para remunerar o capital e desta forma permitir novos investimentos.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor simples, sem necessidade de mais de uma dimensão.



☛ Descrição e representação simbólica

| Nível | Descrição   | Representação   | Posição Níveis |
|-------|---|---|----------------|
| N7    | A renda líquida familiar é igual ou superior a RS 18.000,00 por ano |  |                |
| N6    | A renda líquida familiar é de RS 15.000,00 por ano                  |  | <b>Bom</b>     |
| N5    | A renda líquida familiar é de RS 12.000,00 por ano                  |  |                |
| N4    | A renda líquida familiar é de RS 9.000,00 por ano                   |  |                |
| N3    | A renda líquida familiar é de RS 6.000,00 por ano                   |  |                |
| N2    | A renda líquida familiar é de RS 3.000,00 por ano                   |  | <b>Neutro</b>  |
| N1    | A renda auferida atende apenas as necessidades de sobrevivência     |  |                |



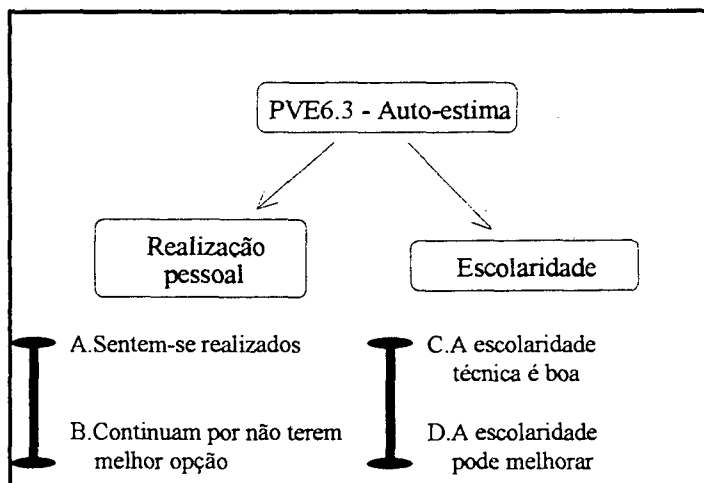
## DESCRITOR DO PVE6.3 - AUTO-ESTIMA

Dentro da dimensão do crescimento, a avaliação da auto-estima dos agricultores mede o nível de satisfação e realização com a profissão. Ao lado da renda líquida familiar e do crescimento do patrimônio, a auto-estima é elemento fundamental para a permanência dos agricultores na profissão. Incluem-se, lado a lado, a realização pessoal e o valor do nível de escolaridade técnica. Estes são elementos sintomáticos de auto-satisfação e amor à profissão.



Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis

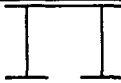


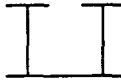
O descritor do PVE6.3 - Auto-estima, é composto por dois (2) Sub-PVEs: 1) Realização pessoal; 2) Escolaridade.



As combinações possíveis

As combinações possíveis de fazer são as seguintes: AC, AD, BC, e BD. Como as combinações seguem uma ordem de hierarquia aceita pelos decisores como naturalmente lógica, pode-se descrever o PVE6.3.

👉 Descritores do PVE6.3 – Auto-estima

| Nível | Descrição  | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|--|--------------------|
| N4    | Os agricultores sentem-se realizados e tem escolaridade técnica boa                              |  | <b>Bom</b>         |
| N3    | Os agricultores sentem-se realizados, mas a escolaridade técnica pode melhorar                   |  |                    |
| N2    | Os agricultores continuam na profissão por não terem melhor opção e tem escolaridade técnica boa |  | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Os agricultores continuam por não terem melhor opção e a escolaridade técnica pode melhorar      |  |                    |

## ANEXO C7<sup>7</sup>. DESCRITOR DO PVF7 – SEGURANÇA FINANCEIRA E PATRIMONIAL

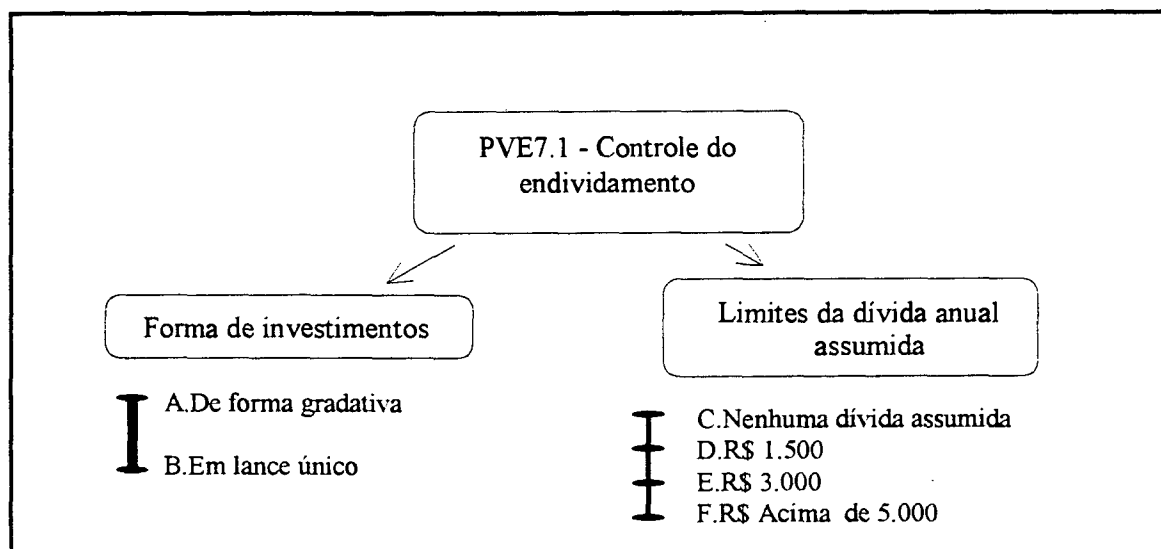
Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs.

### DESCRITOR DO PVE7.1 - CONTROLE DO ENDIVIDAMENTO

Este descritor visa descrever os valores relativos ao objetivo de controlar o endividamento. Este controle é em relação ao comprometimento do patrimônio e em relação à forma de comprometimento. Mostra as preferências dos agricultores quanto à forma de investir e ao mesmo tempo quanto à disposição de assumir riscos de comprometimento patrimonial.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs), e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs).



### As combinações possíveis

As seguintes combinações são possíveis: AC, AD, AE, AF, BC, BD, BE, e BF.

<sup>7</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

**Hierarquização das combinações possíveis**

Os decisores hierarquizaram as combinações na seguinte ordem: 1) N8 - AC; 2) N7 - BC; 3) N6 - AD; 4) N5 - BD; 5) N4 - AE; 6) N3 - BE; 7) N2 - AF; 8) N1 - BF.

**Descritor do PVE7.1 – Controle do endividamento**

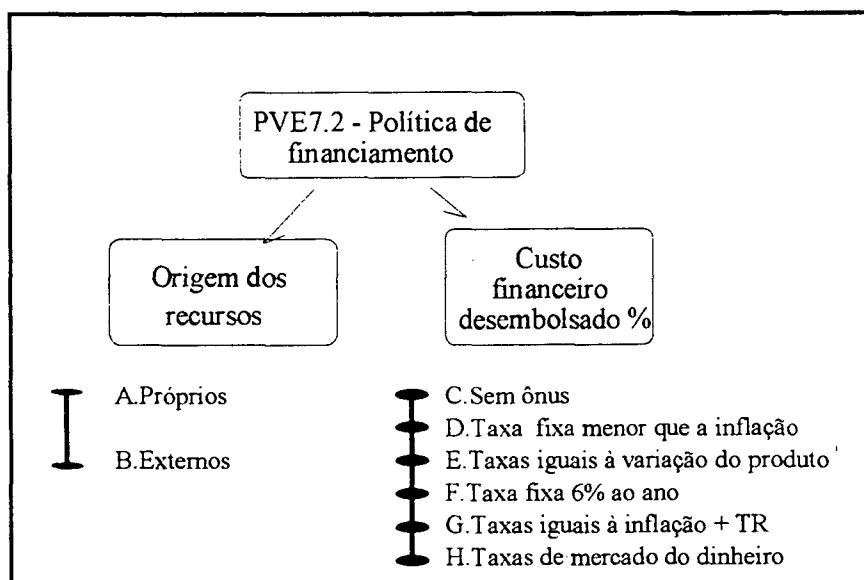
| Nível | Descrição   | Representação | Posição Níveis |
|-------|---|---------------|----------------|
| N8    | Fazer investimentos de forma gradativa, sem nenhuma dívida assumida                     |               |                |
| N7    | Fazer investimentos em lance único, sem nenhuma dívida assumida                         |               |                |
| N6    | Fazer investimentos de forma gradativa, assumindo dívida de R\$ 1.500,00 ao ano.        |               | Bom            |
| N5    | Fazer investimentos em lance único, assumindo dívida de R\$ 1.500,00 ao ano.            |               |                |
| N4    | Fazer investimentos de forma gradativa, assumindo dívida de R\$ 3.000,00 ao ano         |               |                |
| N3    | Fazer investimentos em lance único, assumindo dívida de R\$ 3.000,00 ao ano             |               | Neutro         |
| N2    | Fazer investimentos de forma gradativa, assumindo dívida de mais de R\$ 5.000,00 ao ano |               |                |
| N1    | Fazer investimentos em lance único, assumindo dívida de mais de R\$ 5.000,00 ao ano     |               |                |

**DESCRITOR DO PVE7.2 - POLÍTICA DE FINANCIAMENTO**

Este descritor também pertence à dimensão da Segurança Financeira e Patrimonial. Quando se inclui este PVF procura-se avaliar os valores em relação ao financiamento do negócio. Aqui está em jogo a origem dos recursos e a aceitação do custo financeiro. Os agricultores manifestam as suas preferências em relação ao financiamento com recursos próprios ou de bancos e em relação à taxa de juros.

## ☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor simples, sem necessidade de mais de uma dimensão.




## ☛ Combinações possíveis

Teoricamente, podem ser formadas doze (12) combinações, mas seis combinações são antecipadamente inviáveis, já que não existe custo financeiro a desembolsar com recursos próprios e nem recurso externo sem ônus, pelo menos nas condições atuais. As combinações viáveis são as seguintes: AC, BD, BE, BF, BG e BH. As combinações inviáveis são: AD, AE, AF, AG, AH e BC.

## ☛ Hierarquização das combinações viáveis


As combinações viáveis foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N6 - AC; 2)N5 - BD; 3)N4 - BE; 4)N3 - BF; 5)N2 - BG; 6)N1 - BH.

 Descritores do PVE7.2 – Política de financiamento

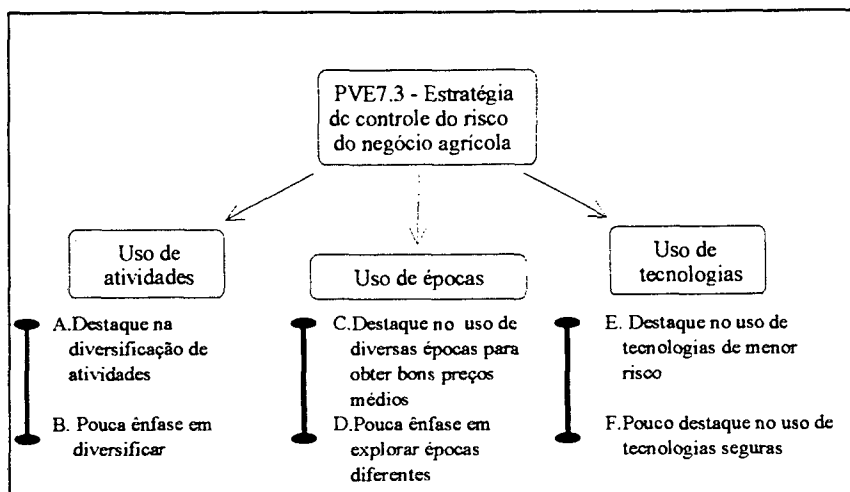
| Nível de impacto | Descrição  | Representação | Posição Bom Neutro |
|------------------|--|---------------|--------------------|
| N6               | Financiar o negócio com recursos próprios e sem desembolso com taxas financeiras                                   |               |                    |
| N5               | Financiar o negócio com recursos externos, mas com desembolso de taxas de juros fixas menores do que a inflação    |               | <b>Bom</b>         |
| N4               | Financiar o negócio com recursos externos, mas com desembolso de taxas de juros fixas iguais à variação do produto |               |                    |
| N3               | Financiar o negócio com recursos externos, mas com desembolso de taxas de juros fixas de 6% ao ano                 |               |                    |
| N2               | Financiar o negócio com recursos externos, mas com desembolso de taxas de juros iguais à inflação + TR             |               | <b>Neutro</b>      |
| N1               | Financiar o negócio com recursos externos, mas com desembolso de taxas de juros de mercado financeiro              |               |                    |

 **DESCRITOR DO PVE7.3 - ESTRATÉGIA DE CONTROLE DO RISCO NO NEGÓCIO AGRÍCOLA**

Este descritor avalia as principais políticas de controle de risco da atividade agrícola. Não se trata aqui do risco financeiro já avaliado no controle do endividamento e na política de financiamento, respectivamente PVEs 7.1 e 7.2. Há outras políticas das quais a atividade olerícola pode lançar mão para diminuir o risco, tais como: políticas de diversificação de atividades, diversificação das épocas de plantio e entrada no mercado para obter preços mais compensadores e uso de tecnologias que aumentem a segurança do negócio.

 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)

O PVE7.3 é composto por três (3) Sub-Pontos de Vista Elementares a saber: 1) Uso de atividades; 2) Uso de épocas; 3) Uso de tecnologias.



👉 Descritor do PVE7.3 – Estratégia de controle do risco no negócio agrícola

| Nível | Descrição   | Representação | Posição Níveis |
|-------|---|---------------|----------------|
| N7    | A estratégia de controle do risco tem destaque na diversificação de atividades, destaque no uso de diversas épocas para obter bons preços e destaque no uso de tecnologias de menor risco           |               | <b>Bom</b>     |
| N6    | A estratégia de controle do risco tem destaque na diversificação de atividades, destaque no uso de diversas épocas para obter bons preços médios e pouco destaque no uso de tecnologias seguras; ou |               |                |
|       | A estratégia de controle do risco tem destaque na diversificação de atividades, pouca ênfase em explorar épocas diferentes e destaque no uso de tecnologias de menor risco.                         |               |                |
| N5    | A estratégia de controle do risco tem pouca ênfase em diversificar, destaque no uso de diversas épocas para obter bons preços e destaque no uso de tecnologias de menor risco.                      |               |                |
| N4    | A estratégia de risco tem destaque na diversificação de atividades, pouca ênfase em explorar épocas diferentes e pouco destaque no uso de tecnologias seguras.                                      |               |                |
| N3    | A estratégia de risco tem pouca ênfase em diversificar, destaque no uso de diversas épocas para obter bons preços e pouco destaque no uso de tecnologias seguras.                                   |               | <b>Neutro</b>  |
| N2    | A estratégia de risco tem pouca ênfase em diversificar, pouca ênfase em explorar épocas diferentes e destaque no uso de tecnologias de menor risco.   |               |                |
| N1    | A estratégia de risco tem pouca ênfase em diversificar, pouca ênfase em explorar épocas diferentes e pouco destaque no uso de tecnologias seguras.  |               |                |



## ANEXO C8<sup>8</sup>. DESCRITOR DO PVF8 – SOBREVIVÊNCIA FAMILIAR

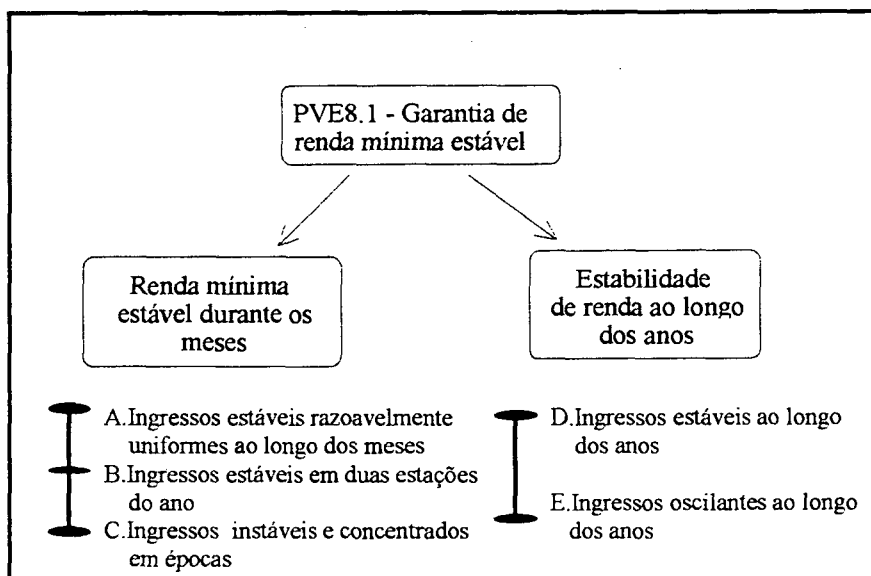
Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs.

### DESCRITOR DO PVE8.1 - GARANTIA DE RENDA MÍNIMA ESTÁVEL

Este descritor representa os objetivos dos agricultores de ter uma renda mínima estável durante os meses do ano, bem como entre os anos. Esta é uma grande preocupação e que afeta diretamente a sobrevivência familiar.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)

O PVE8.1 é composto por dois (2) Sub-Pontos de Vista Elementares a saber: 1) Renda mínima estável durante os meses; 2) Estabilidade de renda ao longo dos anos.



### Combinações possíveis

Podem ser formadas 6 combinações: AD, AE, BD, BE, CD, e CE.

<sup>8</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

👉 Hierarquização das combinações

As combinações foram assim hierarquizadas: 1.N6 - AD; 2.N5 - BD; 3.N4 - AE; 4.N3 - BE; 5.N2 - CD; 6.N1 - CE.

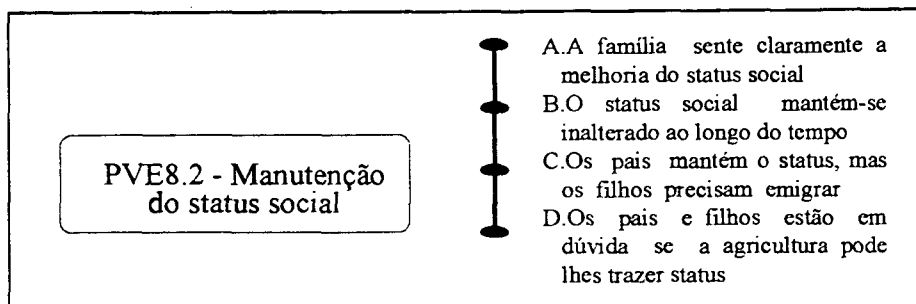
👉 Descritor do PVE8.1 – Garantia de renda estável

| Nível de impacto | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|------------------|--|---------------|----------------|
| N6               | Os ingressos são estáveis, razoavelmente uniformes ao longo dos meses e são também estáveis ao longo dos anos    |               |                |
| N5               | Os ingressos são estáveis em duas estações do ano e são estáveis ao longo dos anos                               |               | <b>Bom</b>     |
| N4               | Os ingressos são estáveis, razoavelmente uniformes em duas estações do ano, mas são oscilantes ao longo dos anos |               |                |
| N3               | Os ingressos são estáveis em duas estações, mas são oscilantes ao longo dos anos                                 |               |                |
| N2               | Os ingressos são instáveis e concentrados em épocas, mas estáveis ao longo dos anos                              |               | <b>Neutro</b>  |
| N1               | Os ingressos são instáveis, concentrados em épocas e são oscilantes ao longo dos anos                            |               |                |

👉 DESCRITOR DO PVE8.2 - MANUTENÇÃO DO STATUS SOCIAL

A manutenção do status social é outra preocupação dos agricultores da microbacia e está intimamente relacionada à sobrevivência familiar. Entende-se por esta dimensão, a capacidade de sobreviver não apenas sob o ponto de vista biológico, mas também como unidade familiar e profissional, mantendo uma posição social em ascensão. Este estado social da família rural é medido comparando-o com outras profissões e através da sensação clara de que é possível viver bem na agricultura.

☛ Estrutura e estados possíveis do PVE8.2



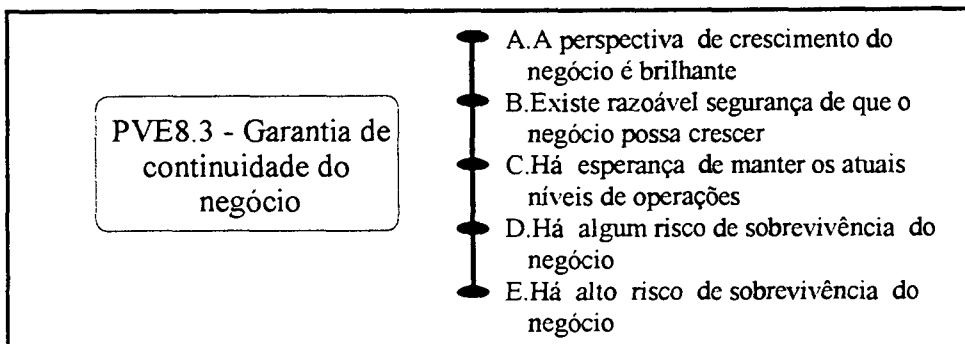
☛ Descritor do PVE8.2 – Manutenção do status social

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | A família sente claramente a melhoria do status social                    | ⚡                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | O status social da família mantém-se inalterado ao longo do tempo         | ⚡                       |                    |
| N2    | Os pais mantêm o status, mas os filhos precisam emigrar                   | ⚡                       | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Os pais e filhos estão em dúvida se a agricultura pode lhes trazer status | ⚡                       |                    |

✍ **DESCRITOR DO PVE8.3 - GARANTIA DE CONTINUIDADE DO NEGÓCIO**

A garantia de continuidade do negócio está intimamente relacionada à sobrevivência familiar e determina o bem-estar familiar. Entende-se por garantia de sobrevivência do negócio um estado geral da empresa que permite crescimento contínuo. Esta perspectiva depende fundamentalmente do ramo específico em que se atua, da fatia de mercado obtida e do grau de eficiência com que se compete.

👉 Estrutura e estados possíveis do PVE8.3



👉 Descrição do PVE8.3 – Garantia de continuidade do negócio

| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N5    | A perspectiva de crescimento do negócio é brilhante      |               |                |
| N4    | Existe razoável segurança de que o negócio possa crescer |               | <b>Bom</b>     |
| N3    | Há esperança de manter os atuais níveis de operações     |               |                |
| N2    | Há algum risco de sobrevivência do negócio               |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Há alto risco de sobrevivência do negócio                |               |                |

## ANEXO C9<sup>o</sup>. DESCRITOR DO PVF9 – SAÚDE

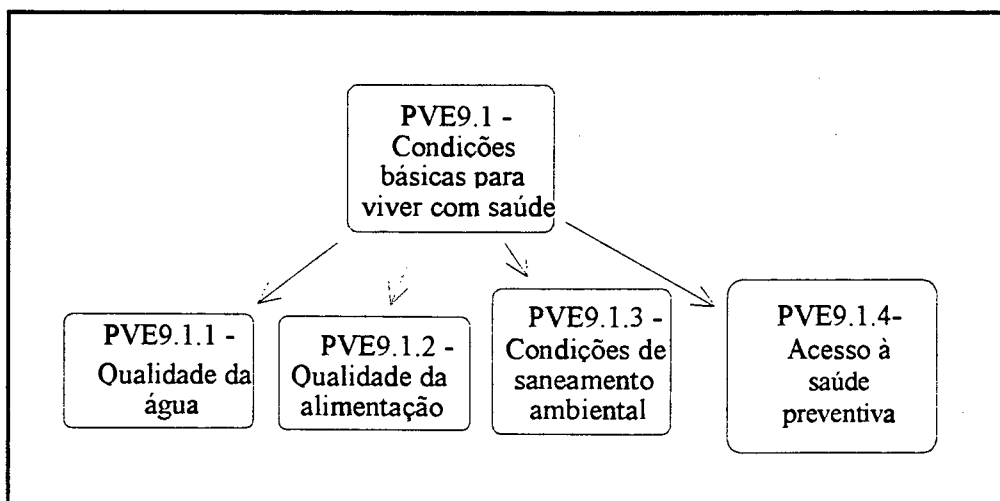
Este PVF é descrito pelos descritores de 2 PVEs e de 7 Sub-PVEs.

### DESCRITOR DO PVE9.1 - CONDIÇÕES BÁSICAS PARA VIVER COM SAÚDE

O objetivo de viver com saúde é avaliado por algumas condições básicas. Avaliam-se algumas condições gerais da qualidade da água em uso, a qualidade geral da alimentação, algumas condições fundamentais do saneamento ambiental vigente nos locais de moradia e a facilidade ou disponibilidade de prevenção de doenças. Esta é uma dimensão bastante ampla, mas que não se esgota somente com este PVF.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

O PVE9.1 é composto por quatro (4) Sub-Pontos de Vista Elementares a saber: 1) PVE9.1.1 - Qualidade da água; 2) PVE9.1.2 - Qualidade da alimentação; 3) PVE9.1.3 - Condições de saneamento ambiental; 4) PVE9.1.4 - Acesso à saúde preventiva.



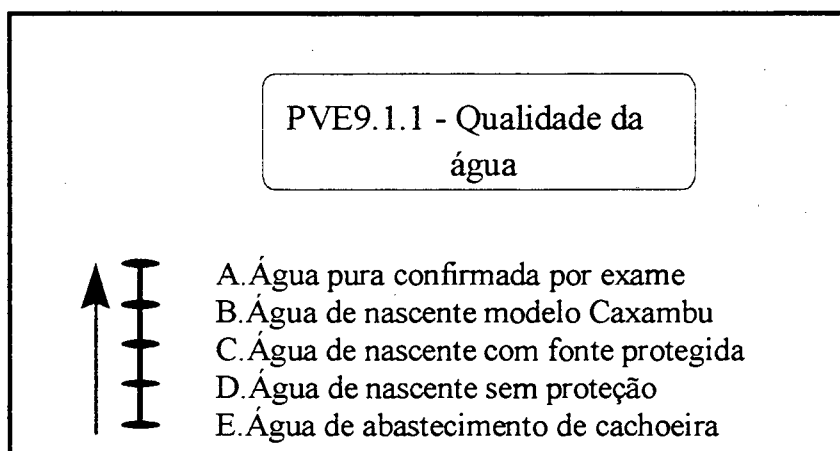
Este PVF exige a subdivisão do problema em quatro descritores, ou seja, um por Sub-PVE. Há quatro subproblemas a resolver.

<sup>9</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

**➤ SUBPROBLEMA DO PVE9.1.1 - QUALIDADE DA ÁGUA**

Este descritor avalia a água servida às casas dos moradores na sua condição de potabilidade. Incluem-se apenas aquelas condições essenciais: de ser livre de coliformes fecais, turbidez e DBO (Demanda bioquímica de oxigênio). De modo geral, estas condições estão associadas às possibilidades de os agricultores manejarem a fonte de água.

**➤ Os estados possíveis do descritor do PVE9.1.1**



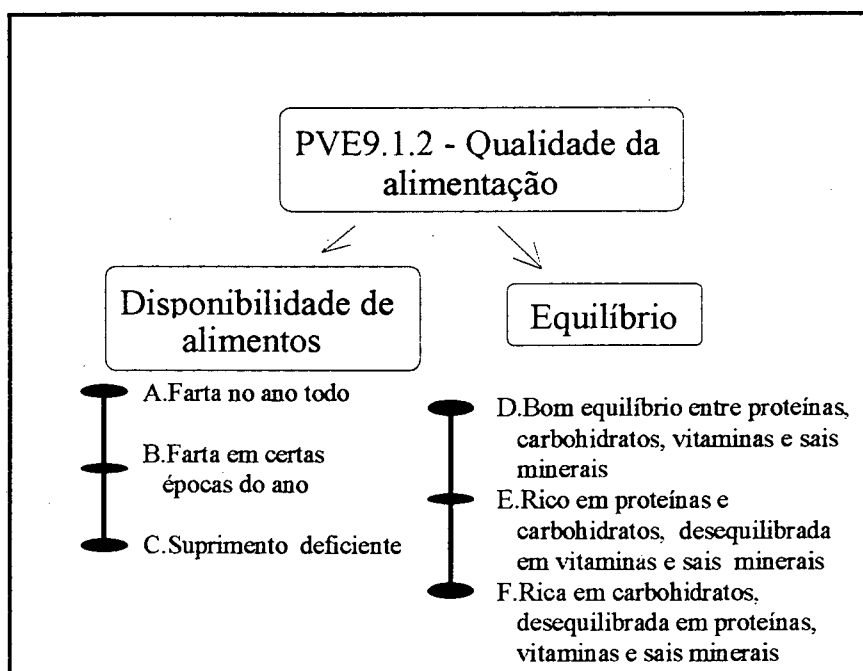
**➤ Descritor do PVE9.1.1 – Qualidade da água**

| Nível | Descrição                            | Representação | Posição Níveis |
|-------|--------------------------------------|---------------|----------------|
| N5    | Água pura confirmada por exame       |               |                |
| N4    | Água de nascente modelo Caxambu      |               | <b>Bom</b>     |
| N3    | Água de nascente com fonte protegida |               |                |
| N2    | Água de nascente sem proteção        |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Água de abastecimento de cachoeira   |               |                |

## ☛ SUBPROBLEMA DO PVE9.1.2 - QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO

Este descritor avalia a situação da qualidade da alimentação que as famílias dispõem. Trata-se de características gerais quanto a disponibilidade de alimentos e do equilíbrio da alimentação na maior parte das famílias.

☛ Os estados possíveis do descritor do PVE9.1.2



☛ Combinações possíveis

Podem ser formadas 9 combinações: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, CF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram assim hierarquizadas: 1.N9 - AD; 2.N8 - AE; 3.N7 - BD; 4.N6 - AF; 5.N5 - BE; 6.N4 - BF; 7.N3 - CD; 8.N2 - CE; 9.N1 - CF.

☛ **Descritor do PVE9.1.2 – Qualidade da alimentação**

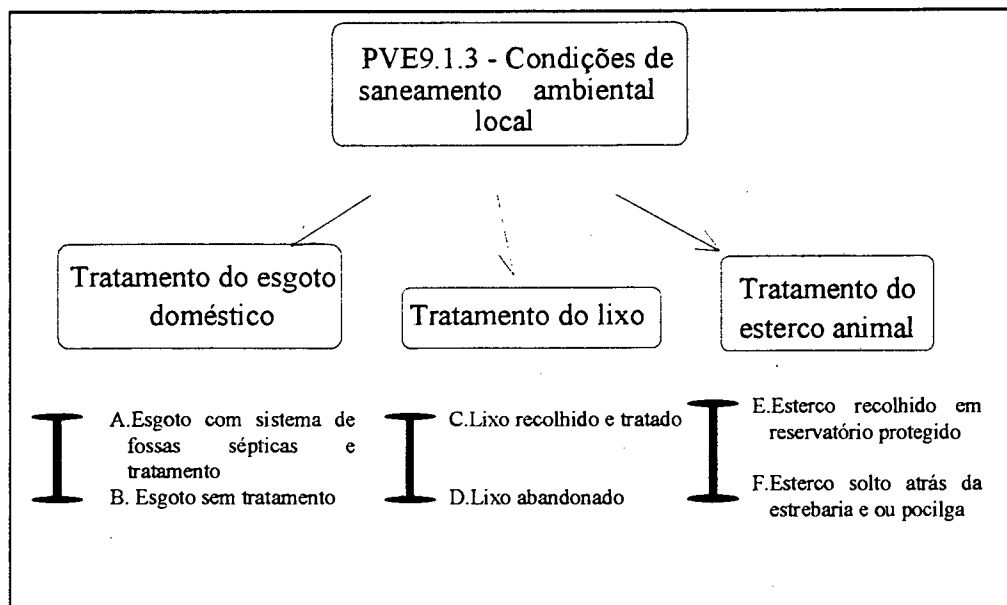
| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição nível |
|-------|--|-------------------------|---------------|
| N9    | Alimentação farta no ano todo, com bom equilíbrio entre proteínas, carboidratos, vitaminas e sais minerais.              |                         | <b>Bom</b>    |
| N8    | Alimentação farta no ano todo, rica em proteínas e carboidratos, desequilibrada em vitaminas e sais minerais.            |                         |               |
| N7    | Alimentação farta em certas épocas do ano, com bom equilíbrio entre proteínas, carboidratos, vitaminas e sais minerais   |                         |               |
| N6    | Alimentação farta no ano todo, rica em carboidratos, mas desequilibrada em proteínas, vitaminas e sais minerais          |                         |               |
| N5    | Alimentação farta em certas épocas do ano, rica em proteínas e carboidratos, desequilibrada em vitaminas e sais minerais |                         | <b>Neutro</b> |
| N4    | Alimentação farta em certas épocas do ano, rica em carboidratos, desequilibrada em proteínas, vitaminas e sais minerais  |                         |               |
| N3    | Suprimento deficiente, com bom equilíbrio entre proteínas, carboidratos, vitaminas e sais minerais                       |                         |               |
| N2    | Suprimento deficiente, rica em proteínas e carboidratos, desequilibrada em vitaminas e sais minerais                     |                         |               |
| N1    | Suprimento deficiente, rica em carboidratos e desequilibrada em proteínas, vitaminas e sais minerais                     |                         |               |

☛ **SUBPROBLEMA DO PVE9.1.3 - CONDIÇÕES DE SANEAMENTO AMBIENTAL LOCAL**

Este descritor avalia outra dimensão das condições básicas para viver com saúde, e que trata da limpeza do ambiente rural existente ao redor do local em que vivem as famílias rurais. Neste aspecto, os problemas de saneamento são referentes ao esgoto doméstico, ao tratamento do lixo e do manejo do esterco animal. Este conjunto de aspectos determina o surgimento de parasitoses de diversas ordens como vermes e protozoários. Favorece ainda a presença de moscas e insetos transmissores de doenças, e de doença infecciosas.



☛ Os estados possíveis do descritor do PVE3 – PVF9



☛ Combinações possíveis

São possíveis as seguintes combinações: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, BDF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1.N8 - ACE; 2.N7 - ADE; 3.N6 - ACF; 4.N5 - BCE; 5.N4 - ADF; 6.N3 - BDE; 7.N2 -BCF; 8.N1 - BDF.

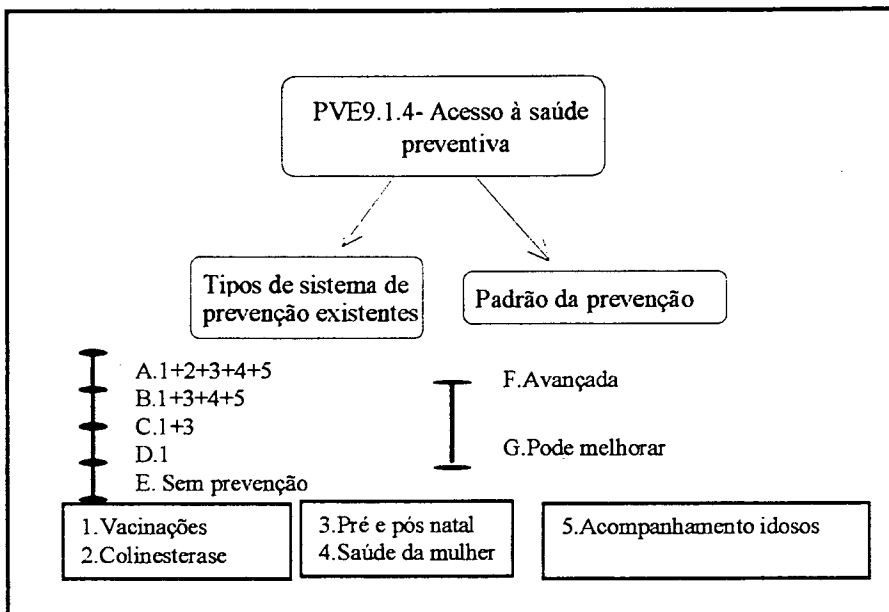
☛ **Descritor para o PVE9.1.3 - Condições de saneamento do ambiente local**

| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N8    | Esgoto com sistema de fossas sépticas e tratamento; lixo recolhido e tratado; esterco recolhido em reservatório protegido    | III           |                |
| N7    | Esgoto com sistema de fossas sépticas e tratamento; lixo abandonado; esterco recolhido em reservatório protegido             | MI            | Bom            |
| N6    | Esgoto com sistema de fossas sépticas e tratamento; lixo recolhido e tratado; e esterco solto atrás da estrebaria ou pocilga | IN            |                |
| N5    | Esgoto sem tratamento; lixo recolhido e tratado; esterco recolhido em reservatório protegido.                                | MI            |                |
| N4    | Esgoto com sistema de fossas sépticas e tratamento; lixo abandonado; esterco solto atrás da estrebaria e ou pocilga.         | NI            |                |
| N3    | Esgoto sem tratamento; lixo abandonado; esterco recolhido em reservatório protegido.   | MI            | Neutro         |
| N2    | Esgoto sem tratamento; lixo recolhido e tratado; esterco solto atrás da estrebaria e ou pocilga                              | NI            |                |
| N1    | Esgoto sem tratamento; lixo abandonado; esterco solto atrás da estrebaria e ou pocilga.                                      | III           |                |

☛ **SUBPROBLEMA DO PVE9.1.4 - ACESSO À SAÚDE PREVENTIVA**

Esta dimensão da saúde visa avaliar as condições de acesso dos agricultores à saúde preventiva. Compreende-se por saúde preventiva, neste texto, as condições específicas de vacinação das crianças conforme o cartão de saúde, os exames completos de acompanhamento de níveis de colinesterase, uma vez que esta população está intensamente exposta a agrotóxicos, os exames pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento dos idosos.

Os estados possíveis do descritor do PVE4 - PVF28 e a descrição



Descritor do PVE9.1.4 - Acesso à saúde preventiva

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição nível |
|-------|---|-------------------------|---------------|
| N9    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção: vacinações, exames preventivos completos de acompanhamento dos níveis de colinesterase, pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento de idosos; o sistema é avançado    |                         |               |
| N8    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção: vacinações, exames preventivos completos de acompanhamento dos níveis de colinesterase, pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento de idosos; o sistema pode melhorar |                         | Bom           |
| N7    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção: vacinações, exames preventivos, pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento de idosos; o sistema é avançado nos itens atendidos  |                         |               |
| N6    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção: vacinações, exames preventivos, pré e pós natal, saúde da mulher e acompanhamento de idosos; o sistema pode melhorar nos itens atendidos                                     |                         |               |
| N5    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção: vacinações, pré e pós natal; o sistema é avançado nos itens que atende   |                         |               |
| N4    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção: vacinações, pré e pós natal; o sistema pode melhorar nos itens que atende  |                         |               |
| N3    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção composto por vacinações; o sistema é avançado no itens que atende   |                         | Neutro        |
| N2    | Há disponibilidade de um sistema de prevenção composto por vacinações; o sistema pode melhorar no itens que atende  |                         |               |
| N1    | Não existe um sistema de prevenção em funcionamento   |                         |               |



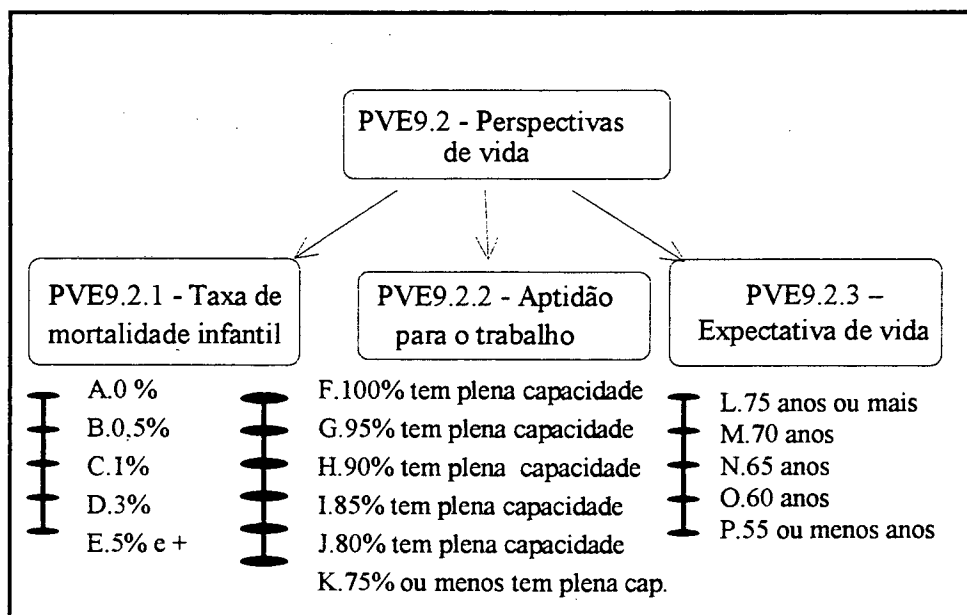
## DESCRITOR DO PVF9.2 - PERSPECTIVAS DE VIDA

Este descritor visa avaliar as perspectivas de vida dos habitantes da microbacia. Incluem-se nesta dimensão alguns parâmetros que representam um nível de vida esperado. Por esta razão, mede-se aqui a taxa de mortalidade infantil, a aptidão para o trabalho das pessoas entre 14-65 anos e a expectativa de vida em termos de longevidade da população.



### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este PVE é composto por três Sub-PVEs: 1) PVE9.2.1 - Taxa de mortalidade; 2) PVE9.2.2 - Aptidão para o trabalho (14 - 65 anos); 3) PVE9.2.3 - Expectativa de vida.








O PVE9.2 também é um problema que precisa ser subdividido em 3 subproblemas porque, em caso contrário, assumiria um número de níveis impossível de avaliar.

**☛ SUBPROBLEMA DO PVE9.2.1 - TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL**

**☛ Descritor do Sub-PVE9.2.1 – Taxa de mortalidade**







Este Sub-PVE tem 5 níveis e que permitem interpolações em caso de impactos diferentes dos descritos. A taxa é descrita em percentual de óbitos (n/100).

| Nível | Descrição                                  | Representação   | Posição Níveis |
|-------|--|---|----------------|
| N5    | Taxa de mortalidade infantil de 0%         |    |                |
| N4    | Taxa de mortalidade infantil de 0,5%       |    | <b>Bom</b>     |
| N3    | Taxa de mortalidade infantil de 1%         |    |                |
| N2    | Taxa de mortalidade infantil de 3%         |   | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Taxa de mortalidade infantil de 5% ou mais |  |                |

**☛ SUBPROBLEMA DO PVE9.2.2 - APTIDÃO PARA O TRABALHO (14-65 ANOS)**

Este descritor tem 7 níveis de impacto.

**☛ Descritor do PVE9.2.2 – Aptidão para o trabalho**

| Nível de impacto | Descrição   | Representação  | Posição Níveis |
|------------------|---|--|----------------|
| N6               | 100% tem plena capacidade para o trabalho         |  |                |
| N5               | 95% tem plena capacidade para o trabalho          |  | <b>Bom</b>     |
| N4               | 90% tem plena capacidade para o trabalho          |  |                |
| N3               | 85% tem plena capacidade para o trabalho          |  |                |
| N2               | 80% tem plena capacidade para o trabalho          |  | <b>Neutro</b>  |
| N1               | 75% ou menos tem plena capacidade para o trabalho |  |                |



## ANEXO C10<sup>10</sup>. DESCRITOR DO PVF10 – CONFORTO

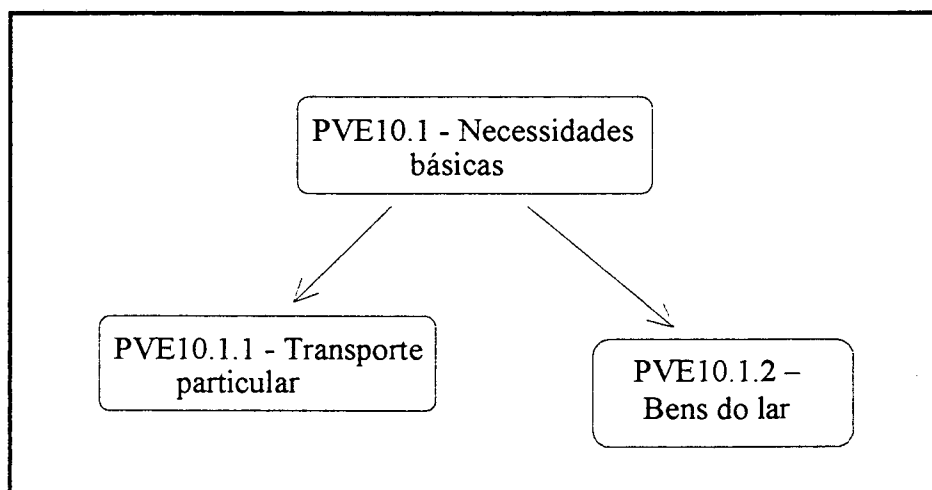
Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs e de 7 Sub-PVEs.

### DESCRITOR DO PVE10.1 - NECESSIDADES BÁSICAS

Na dimensão bem-estar familiar busca-se avaliar o conforto determinado pela existência de facilidades como transporte particular e um conjunto de bens do lar considerados essenciais pelos especialistas e famílias rurais. Desta forma, é essencial à vida rural existir um veículo motorizado de transporte e alguns bens do lar como: geladeira, fogão, 'freezer', televisão, água encanada e instalações de toalete dentro de casa.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)

O descritor do PVE10.1 -Necessidades básicas, é composto por dois (2) Sub-PVEs: 1)Sub-PVE10.1.1 - Transporte particular; 2) Sub-PVE10.1.2 - Bens do lar.



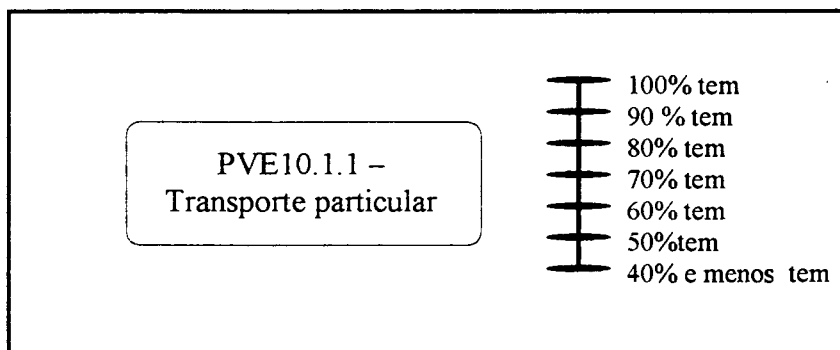
Este problema terá que ser subdividido em dois Subproblemas, razão porque faz-se dois descritores separados.

---

<sup>10</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

➤ **SUBPROBLEMA DO PVE10.1.1 - TRANSPORTE PARTICULAR**

Este PVE tem um descritor de frequência numérica, o que permite que se possa descrevê-lo diretamente. O transporte refere-se a veículo motorizado de quatro rodas (caminhão, caminhonete, automóvel, etc.) e não a veículos de tração (trator, etc.).



➤ **Descrição dos níveis de impacto**

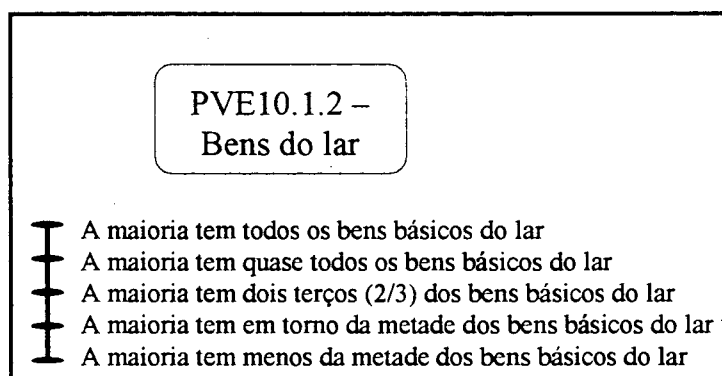
| Nível | Descrição                                       | Representação | Posição Níveis |
|-------|---|---------------|----------------|
| N7    | 100% dos agricultores tem transporte particular |               |                |
| N6    | 90% dos agricultores tem transporte particular  |               | <b>Bom</b>     |
| N5    | 80% dos agricultores tem transporte particular  |               |                |
| N4    | 70% dos agricultores tem transporte particular  |               |                |
| N3    | 60% dos agricultores tem transporte particular  |               |                |
| N2    | 50% dos agricultores tem transporte particular  |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | 40% dos agricultores tem transporte particular  |               |                |



➤ **SUBPROBLEMA DO PVE10.1.2 - BENS DO LAR**

Este PVE tem um descritor que avalia uma situação predominante. Não se trata de uma frequência numérica e nem de avaliação quantitativa, mas de um dado qualitativo.

➤ **Estados possíveis do Sub-PVE10.1.2**



➤ **Descritor do Sub-PVE10.1.2 – Bens do lar**

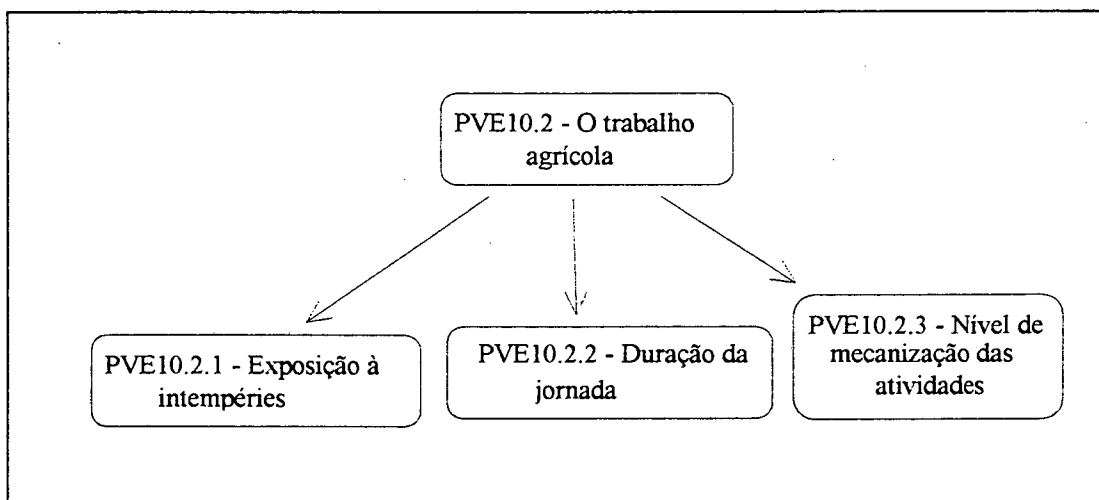
| Nível | Descrição   | Representação         | Posição Níveis |
|-------|---|-----------------------|----------------|
| N5    | A maioria tem todos os bens básicos do lar            | ┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆ | <b>Bom</b>     |
| N4    | A maioria tem quase todos os bens básicos do lar      | ┆<br>┆<br>┆<br>┆      |                |
| N3    | A maioria tem dois terços dos bens básicos do lar     | ┆<br>┆<br>┆           |                |
| N2    | A maioria tem apenas a metade dos bens básicos do lar | ┆<br>┆<br>┆           | <b>Neutro</b>  |
| N1    | A maioria tem menos da metade dos bens básicos do lar | ┆<br>┆<br>┆           |                |

## DESCRITOR DO PVE10.2 - O TRABALHO AGRÍCOLA

Este descritor avalia o conforto esperado no trabalho agrícola. O trabalho agrícola tem características peculiares em relação aos outros setores produtivos, e pode caracterizar-se como árduo, cansativo e pouco saudável se não existir a preocupação com a exposição ao tempo, com a duração da jornada e com o grau de mecanização de tarefas pesadas. Como não é possível eximir-se da execução das tarefas no local onde estão as plantas, pode-se, contudo, humanizar o trabalho agrícola ao máximo.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis

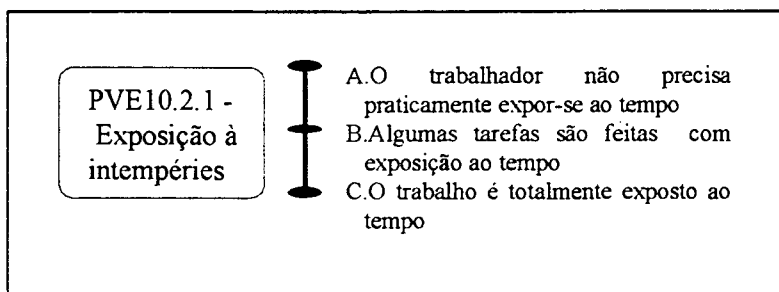
Este PVE é composto por três Sub-PVEs: 1) Sub-PVE10.2.1 - Exposição à intempéries; 2) PVE10.2.2 - Duração da jornada; 3) PVE10.2.3 - Nível de mecanização das atividades.



Este PVE é um problema que precisa ser subdividido em 3 subproblemas porque, em caso contrário, assumiria um número de níveis difícil de avaliar.

➤ *SUBPROBLEMA DO PVE10.2.1 - EXPOSIÇÃO À INTEMPÉRIES*

➤ Estados possíveis do PVE10.2.1



Este PVE tem 3 níveis.

➤ Descritor do PVE10.2.1 – Exposição à intempéries

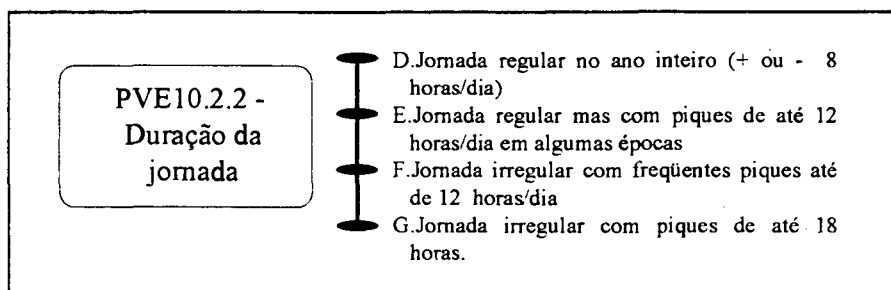
Os decisores julgaram que o nível B era preferível ao nível A, razão porque a ordem de preferência está invertida na descrição.

| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N3    | Na execução do trabalho agrícola, algumas tarefas são feitas com exposição ao tempo        | ⌋             | <b>Bom</b>     |
| N2    | Na execução do trabalho agrícola, o trabalhador não precisa praticamente expor-se ao tempo | ⌋             |                |
| N1    | Na execução do trabalho agrícola o trabalhador está totalmente exposto ao tempo            | ⌋             | <b>Neutro</b>  |

➤ *SUBPROBLEMA DO PVE10.2.2 - DURAÇÃO DA JORNADA*

☛ Estados possíveis do PVE10.2.2

Este descritor tem 4 níveis de impacto.



☛ Descritor do PVE10.2.2 - Duração da jornada

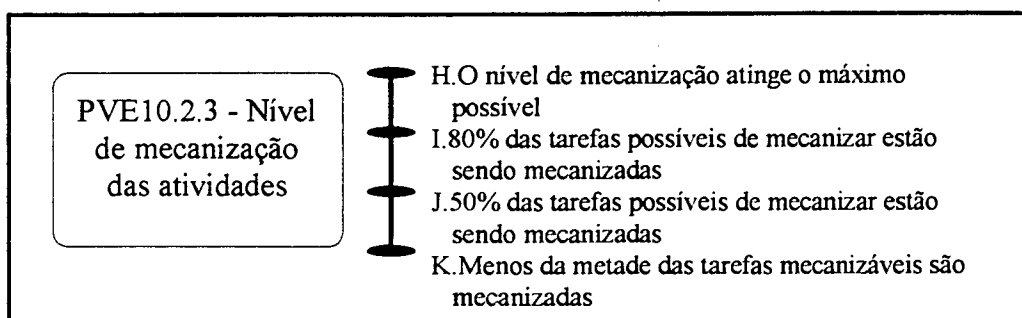
| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | A jornada de trabalho é regular no ano inteiro com duração aproximada de 8 horas por dia.           | ⏏                       | Bom                |
| N3    | A jornada de trabalho é regular mas com piques de até 12 horas de duração por dia em algumas épocas | ⏏                       |                    |
| N2    | A jornada de trabalho é irregular com freqüentes piques de até 12 horas de duração por dia          | ⏏                       | Neutro             |
| N1    | A jornada de trabalho é irregular com piques de até 18 horas de duração por dia em certas épocas    | ⏏                       |                    |

➤ *SUBPROBLEMA DO PVE10.2.3 - NÍVEL DE MECANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES*





Este descritor reflete uma preocupação com trabalho pesado e árduo, ou repetitivo e mecanizável, condição que compõe outra dimensão do conforto.

☛ Estados possíveis do PVE10.2.3

Há quatro níveis de impacto.



 **Descritor do PVE10.2.3 – Nível de mecanização das atividades**

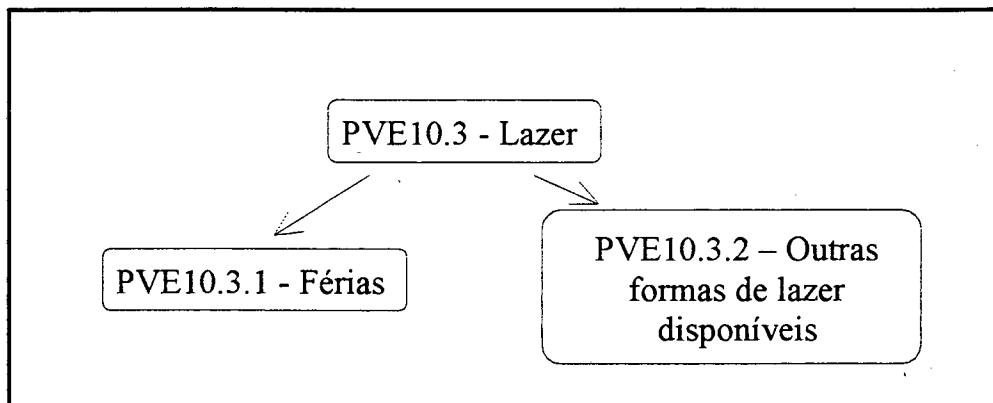
| Nível | Descrição   | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|---|--------------------|
| N4    | O nível de mecanização atinge o máximo das tarefas mecanizáveis         |    | <b>Bom</b>         |
| N3    | O nível de mecanização atinge 80% das tarefas possíveis de mecanizar    |   |                    |
| N2    | O nível de mecanização atinge 50% das tarefas possíveis de mecanizar    |  |                    |
| N1    | O nível de mecanização abrange menos da metade das tarefas mecanizáveis |  | <b>Neutro</b>      |

 **DESCRITOR DO PVE10.3 - LAZER**

Um dos aspectos que afeta o bem-estar na vida rural é a disponibilidade de lazer. O ciclo biológico predeterminado de plantas e animais afeta diretamente a vida dos agricultores submetendo-os a um ritmo contínuo. Por esta razão, é difícil interromper por tempo determinado as atividades, para por exemplo, tirar férias. Além do mais, o relativo isolacionismo em que vivem os agricultores, dificulta formas de lazer mais frequentes. Este descritor avalia as dimensões férias e disponibilidade de outras formas de lazer, que são afetadas pelos diversos tipos de sistemas de produção que podem ser adotados.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)

O descritor do PVE10.3 - Lazer, é composto por dois (2) Sub-PVEs:  
1)PVE10.3.1 - Férias; 2) PVE10.3.2. - Outras formas de lazer disponíveis.

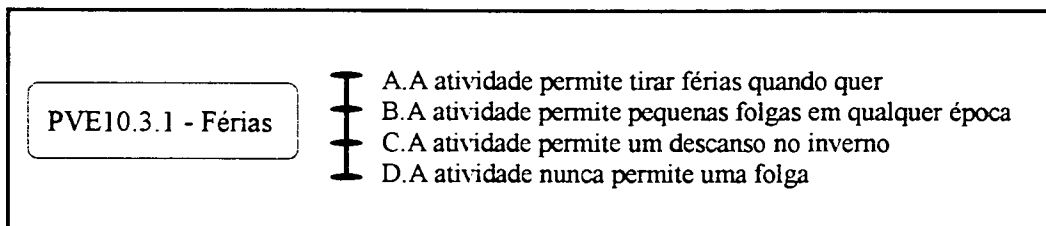


Este problema terá que ser subdividido em dois subproblemas, razão porque faz-se dois descritores separados.

☛ *SUBPROBLEMA DO PVE10.3.1 - FÉRIAS*

Este Sub-PVE tem um descritor que avalia as preferências em relação às possibilidades de tirar férias, permitidas pelo sistema de produção em uso. Há um descritor simples para esta dimensão.

☛ A estrutura do PVE10.3.1 com os estados possíveis



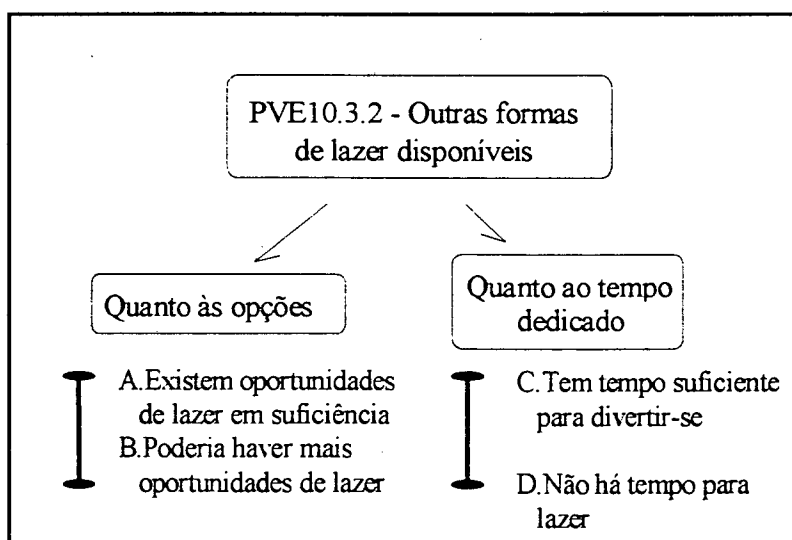
☛ **Descritor do PVE10.3.1 - Férias**

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | As atividades no sistema permitem tirar férias quando o agricultor quer   | ⌋                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | As atividades no sistema permitem tirar pequenas folgas em qualquer época | ⌋                       |                    |
| N2    | As atividades no sistema permitem um descanso no inverno                  | ⌋                       |                    |
| N1    | As atividades no sistema nunca permitem uma folga                         | ⌋                       | <b>Neutro</b>      |

☛ **SUBPROBLEMA DO PVE10.3.2 - OUTRAS FORMAS DE LAZER DISPONÍVEIS**

Este Sub-PVE tem um descritor que é composto por duas dimensões avaliando as opções de lazer e o tempo dedicado ao mesmo.

☛ **A estrutura do Sub-PVE10.3.2 - Outras formas de lazer disponíveis**



☛ Combinações possíveis para o Sub-PVE10.3.2


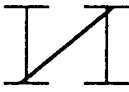

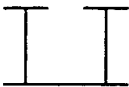
Podem ser feitas as seguintes combinações: AC, AD, BC, BD.

☛ Hierarquização das combinações para o PVE2 do PVF32

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma pelos decisores:

1) N4 -AC; 2) N3 - BC; 3) N2 - AD; 4) N1 - BD.

☛ Descritor do PVE10.3.2 - Outras formas de lazer disponíveis

| Nível | Descrição   | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|--|--------------------|
| N4    | Existem oportunidades de lazer em suficiência e os agricultores tem tempo suficiente para divertir-se |    | <b>Bom</b>         |
| N3    | Poderiam existir mais oportunidades de lazer e os agricultores tem tempo suficiente para divertir-se  |   |                    |
| N2    | Existem oportunidades de lazer em suficiência, mas não há tempo para lazer                            |  | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Poderiam existir mais oportunidades de lazer, mas não há tempo para lazer                             |  |                    |



## **ANEXO C11<sup>11</sup>. DESCRITOR DO PVF11 – FACILIDADES PÚBLICAS**

O PVF11 é descrito por dois (2) PVEs e quatro (4) Sub-PVEs.



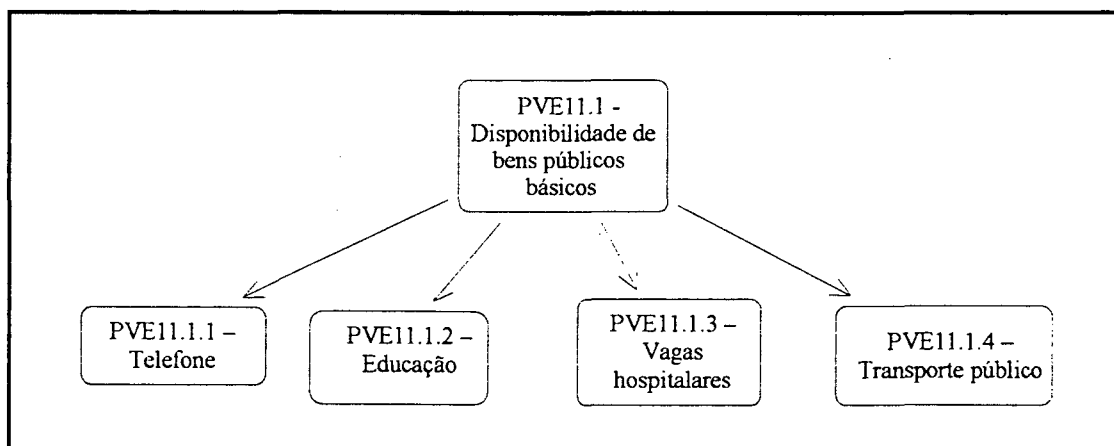
### **DESCRITOR DO PVE11.1 - DISPONIBILIDADE DE BENS PÚBLICOS BÁSICOS**

Há um conjunto de interesses comunitários dos quais as pessoas não abrem mão. Dificilmente poderiam ser atendidos de forma individual. Este descritor mede as facilidades comuns disponíveis na área da microbacia ou na área urbana à qual está ligada a população rural. O descritor visa avaliar a disponibilidade de telefones, educação, vagas hospitalares e transporte público, vistas como as principais facilidades necessárias para os interesses da população do Rio do Cedro.



#### **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)**

O PVE11.1 é composto por quatro (4) Sub-Pontos de Vista Elementares a saber: 1) Sub-PVE11.1.1 - Telefone; 2) Sub-PVE11.1.2 - Educação; 3) Sub-PVE11.1.3 - Vagas hospitalares; 4) Sub-PVE11.1.4 - Transporte público.



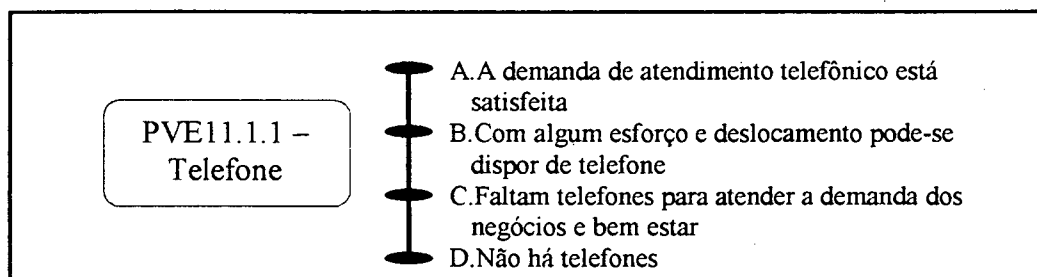
Este PVE exige a subdivisão do problema em quatro descritores, ou seja, um por Sub-PVE. Há quatro subproblemas a resolver.

<sup>11</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ **SUBPROBLEMA DO PVE11.1.1 - TELEFONE**

Este descritor avalia a disponibilidade de telefones públicos e privados para atender as demandas dos negócios agrícolas e do bem-estar familiar.

☛ Os estados possíveis do descritor do PVE11.1.1 - Telefone



☛ Descritor do PVE11.1.1 - Telefone

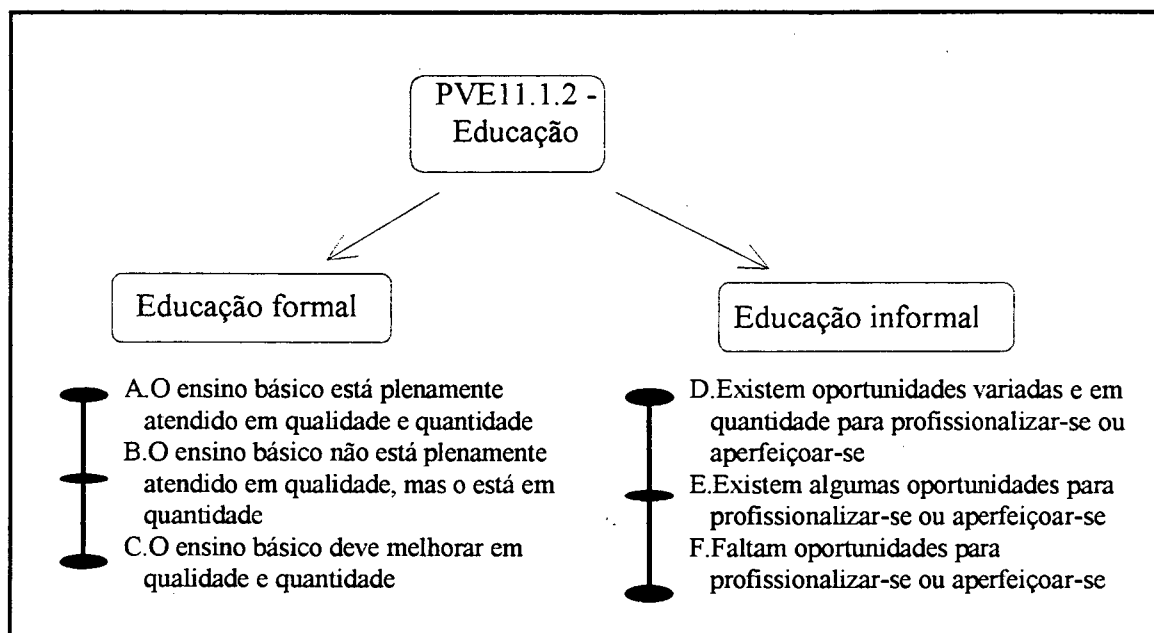
| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | A demanda de atendimento telefônico está satisfeita com disponibilidade suficiente de telefones públicos e particulares | ⚡                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | Mesmo sem ter boa disponibilidade de telefones, com algum esforço e deslocamento pode-se dispor de telefone             | ⚡                       |                    |
| N2    | Faltam telefones para atender a demanda dos negócios e de bem estar   | ⚡                       | <b>Neutro</b>      |
| N1    | As comunidades da microbacia não tem absolutamente telefones  | ⚡                       |                    |

☛ **SUBPROBLEMA DO PVE11.1.2 - EDUCAÇÃO**

Este descritor avalia a disponibilidade de oportunidades de educação formal e informal para a população da área. Por educação formal entende-se o ensino básico, e por educação informal entende-se as oportunidades de crescimento cultural e profissional para jovens e adultos através de cursos de diversos tipos.

## 👉 Os estados possíveis do descritor do PVE11.1.2 - Educação

Este descritor foi construído com a combinação de duas dimensões.



## 👉 Combinações possíveis

Podem ser formadas 9 combinações: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, CF.

## 👉 Hierarquização das combinações

As combinações foram assim hierarquizadas: 1.N9 - AD; 2.N8 - AE; 3.N7 - AF; 4.N6 - BD; 5.N5 - BE; 6.N4 - BF; 7.N3 - CD; 8.N2 - CE; 9.N1 - CF.

☛ **Descritor do PVE11.1.2 – Educação**

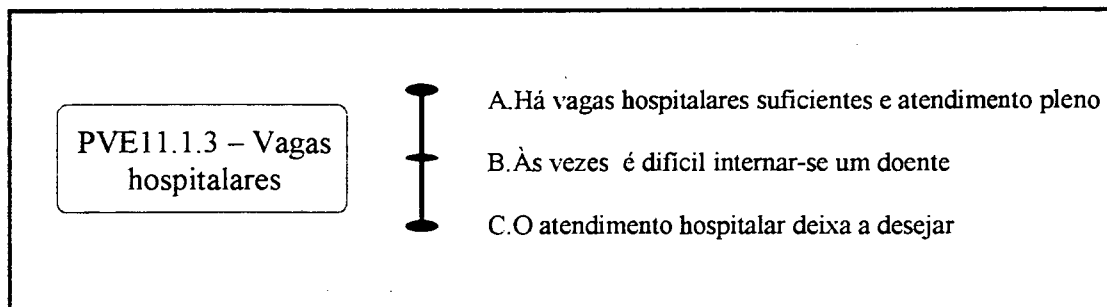
| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição nível |
|-------|---|-------------------------|---------------|
| N9    | O ensino básico está plenamente atendido em qualidade e quantidade; existem oportunidades variadas e em quantidade para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se.                  |                         |               |
| N8    | O ensino básico está plenamente atendido em qualidade e quantidade; existem algumas oportunidades para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se.                                   |                         | <b>Bom</b>    |
| N7    | O ensino básico está plenamente atendido em qualidade e quantidade; faltam oportunidades para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se   |                         |               |
| N6    | O ensino básico não está plenamente atendido em qualidade, mas o está em quantidade; existem oportunidades variadas e em quantidade para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se. |                         |               |
| N5    | O ensino básico não está plenamente atendido em qualidade, mas o está em quantidade; existem algumas oportunidades para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se                   |                         |               |
| N4    | O ensino básico não está plenamente atendido em qualidade, mas o está em quantidade; faltam oportunidades para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se                            |                         |               |
| N3    | O ensino básico deve melhorar em qualidade e quantidade; existem oportunidades variadas e em quantidade para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se                              |                         |               |
| N2    | O ensino básico deve melhorar em qualidade e quantidade; existem algumas oportunidades para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se.  |                         | <b>Neutro</b> |
| N1    | O ensino básico deve melhorar em qualidade e quantidade; faltam oportunidades para profissionalizar-se ou aperfeiçoar-se.   |                         |               |

☛ **SUBPROBLEMA DO SUB-PVE11.1.3 - VAGAS HOSPITALARES**




Este descritor avalia outra dimensão das facilidades comuns, que é relativa à disponibilidade de vagas para internamento hospitalar. Entende-se por esta dimensão a facilidade comunitária de dispor de atendimento hospitalar nos hospitais de Águas Mornas, Santo Amaro e em última instância em Florianópolis.

☛ Os estados possíveis do descritor do Sub-PVE11.1.3

Trata-se de um descritor simples com três estados possíveis.



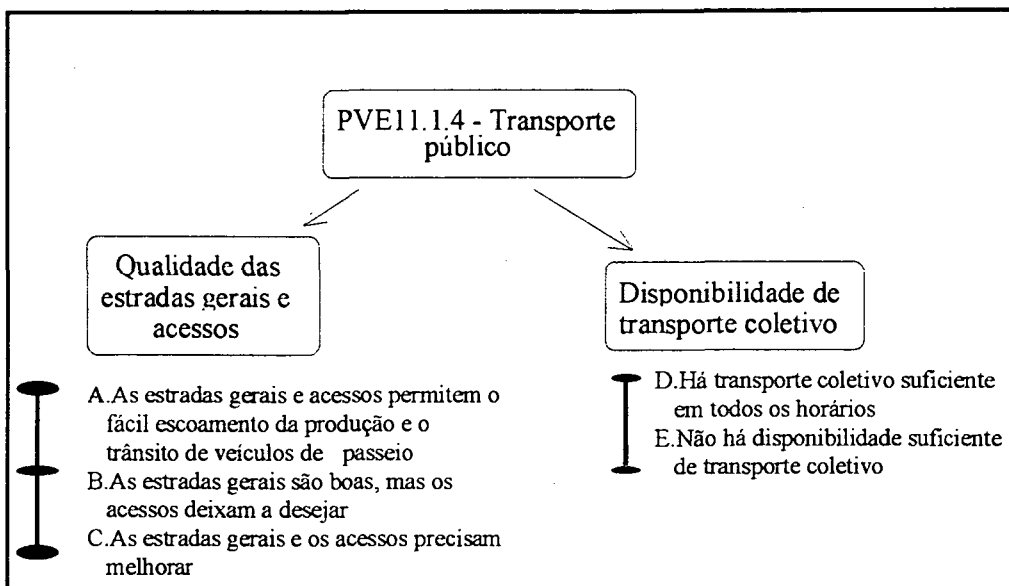
☛ Descritor para o Sub-PVE11.1.3 - Vagas hospitalares

| Nível | Descrição   | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|---|--------------------|
| N3    | Há vagas hospitalares em suficiência na área e pleno atendimento das necessidades |  | <b>Bom</b>         |
| N2    | Há vagas hospitalares, mas às vezes é difícil de internar-se um doente            |  |                    |
| N1    | O atendimento hospitalar deixa a desejar  |  | <b>Neutro</b>      |

☛ SUBPROBLEMA DO SUB- PVE11.1.4 - TRANSPORTE PÚBLICO

Esta dimensão das facilidades comuns visa avaliar as condições das estradas e do transporte coletivo.

☛ Os estados possíveis do descritor do Sub-PVE11.1.4



☛ Combinações possíveis

As combinações possíveis são as seguintes: AD, AE, BD, BE, CD, CE.

☛ Descritor do PVE11.1.4 - Transporte público

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N5    | As estradas gerais e acessos permitem o fácil escoamento da produção e o trânsito de veículos de passeio; há transporte coletivo suficiente em todos os horários  |                         | <b>Bom</b>         |
| N4    | As estradas gerais são boas, mas os acessos deixam a desejar, há transporte coletivo suficiente em todos os horários  |                         |                    |
| N3    | As estradas gerais e acessos permitem o fácil escoamento da produção e o trânsito de veículos de passeio; não há disponibilidade suficiente de transporte coletivo  |                         |                    |
| N2    | As estradas gerais e os acessos precisam melhorar, há transporte coletivo suficiente em todos os horários<br>As estradas gerais são boas, mas os acessos deixam a desejar, não há disponibilidade suficiente de transporte coletivo |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1    | As estradas gerais e os acessos precisam melhorar, não há disponibilidade suficiente de transporte coletivo   |                         |                    |

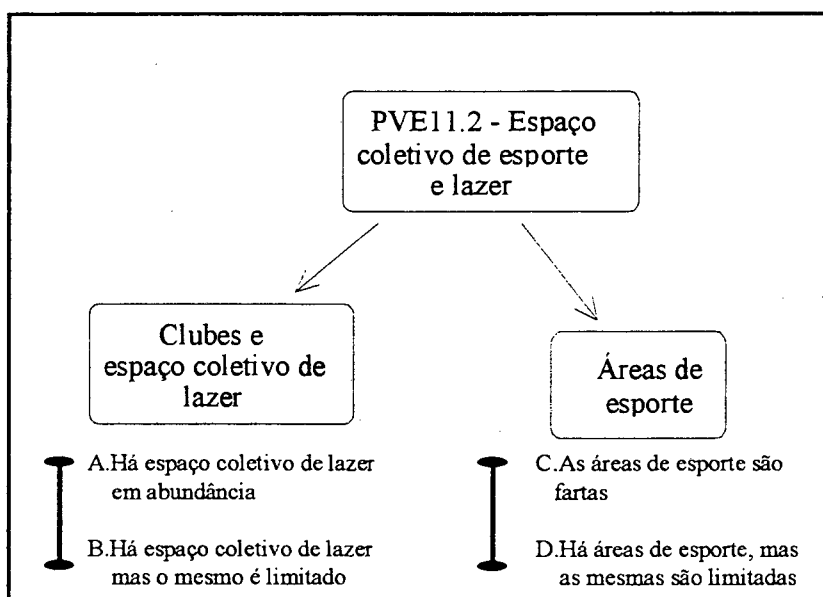


## DESCRITOR DO PVE11.2 - ESPAÇO COLETIVO DE ESPORTE E LAZER

Este descritor também pertence ao PVF11 - Facilidades Comuns. O descritor visa avaliar a escala de preferência dos agricultores de Rio do Cedro em relação às áreas e lugares disponíveis para esporte e lazer. Incluem-se nesta dimensão os clubes recreativos e esportivos e os locais comunitários para a prática de esporte.

👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs) e estados possíveis do PVE11.2

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-Pontos de Vista Elementares.



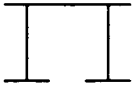


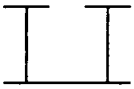
👉 As combinações possíveis do descritor do PVE11.2

É possível fazer as seguintes combinações: AC, AD, BC, BD.

👉 Hierarquização das combinações do descritor do PVE11.2

Os decisores hierarquizaram as combinações como segue: 1)N4 - AC; 2)N3 - AD; 3)N2 - BC; 4)N1 - BD.

👉 **Descritor do PVE11.2 - Espaço coletivo de esporte e lazer**

| Nível | Descrição   | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|--|--------------------|
| N4    | Na área da microbacia há espaço coletivo de lazer em abundância e as áreas de esporte são fartas                              |  | <b>Bom</b>         |
| N3    | Na área da microbacia há espaço coletivo de lazer em abundância e há áreas de esporte, mas as mesmas são limitadas            |  |                    |
| N2    | Na área da microbacia há espaço coletivo de lazer, mas o mesmo é limitado e as áreas de esporte são fartas                    |  |                    |
| N1    | Na área da microbacia há espaço coletivo de lazer, mas o mesmo é limitado, e há áreas de esporte, mas as mesmas são limitadas |  | <b>Neutro</b>      |



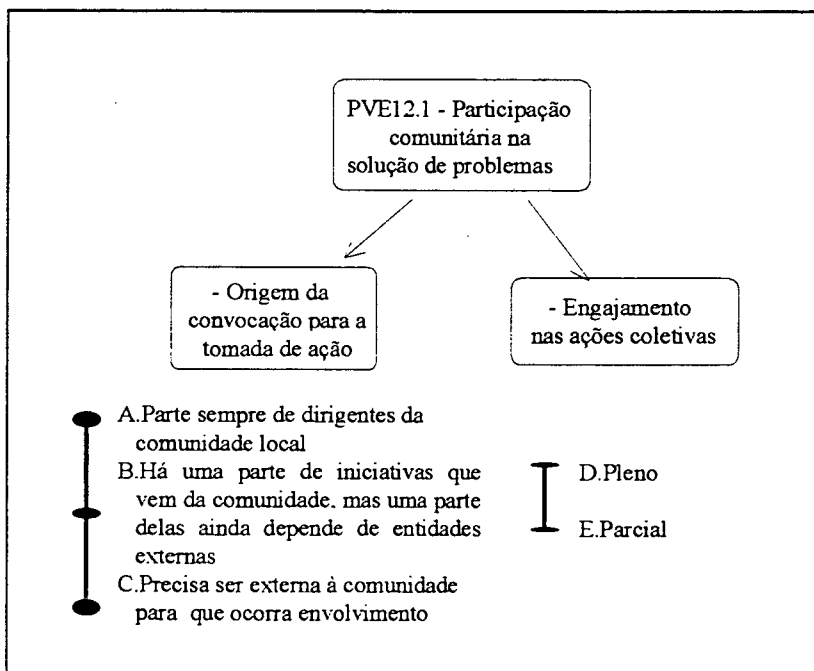
## ANEXO C12<sup>12</sup>. DESCRITOR DO PVF12 – DEFESA DOS INTERESSES COMUNS

Este PVF é descrito pelos descritores de 2 PVEs.

### ✎ DESCRITOR DO PVE12.1 - PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Procura-se, neste PVF, avaliar os valores em relação à participação comunitária na solução de problemas comuns. O desenvolvimento de uma comunidade não prescinde de iniciativas, nem de engajamento com as idéias e, especialmente, com as ações. Neste descritor, há a iniciativa pela tomada de ação e o engajamento na execução dos empreendimentos coletivos. Esta dimensão é concernente ao conjunto de setores de interesses comunitários tais como iniciativas coletivas de promoção de bem-estar ligadas ao esporte e lazer, problemas ligados à Educação, à Religião, às estradas, melhorias na microbacia tais como retificação de estradas e desaguadouros, treinamento técnico e outras ações coletivas.

#### 👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis



<sup>12</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

### ☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AD, AE, BD, BE, CD, CE.

### ☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N6 - AD; 2)N5 - BD; 3)N4 - AE; 4)N3 - BE; 5)N2 - CD; 6)N1 - CE. Posteriormente, os níveis N5 e N4 foram consideradas equivalentes. Ficou-se com 5 níveis apenas.

### ☛ Descritor do PVE12.1 - Participação comunitária na solução de problemas

| Nível | Descrição   | Representação | Posição Níveis |
|-------|---|---------------|----------------|
| N5    | A iniciativa de convocação para a tomada de ação parte sempre de dirigentes da comunidade local e há um envolvimento pleno dos agricultores   |               | <b>Bom</b>     |
| N4    | Há uma parte de iniciativas que vem da comunidade, mas uma parte delas ainda depende de entidades externas e há um envolvimento pleno dos agricultores; ou<br>A iniciativa de convocação para a tomada de ação parte sempre de dirigentes da comunidade local e há um envolvimento parcial dos agricultores |               |                |
| N3    | Há uma parte de iniciativas que vem da comunidade, mas uma parte delas ainda depende de entidades externas e há um envolvimento parcial dos agricultores  |               |                |
| N2    | A iniciativa de convocação para a tomada de ação precisa ser externa à comunidade, mas o envolvimento dos agricultores é pleno  |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | A iniciativa de convocação para a tomada de ação precisa ser externa à comunidade e o envolvimento dos agricultores é parcial   |               |                |

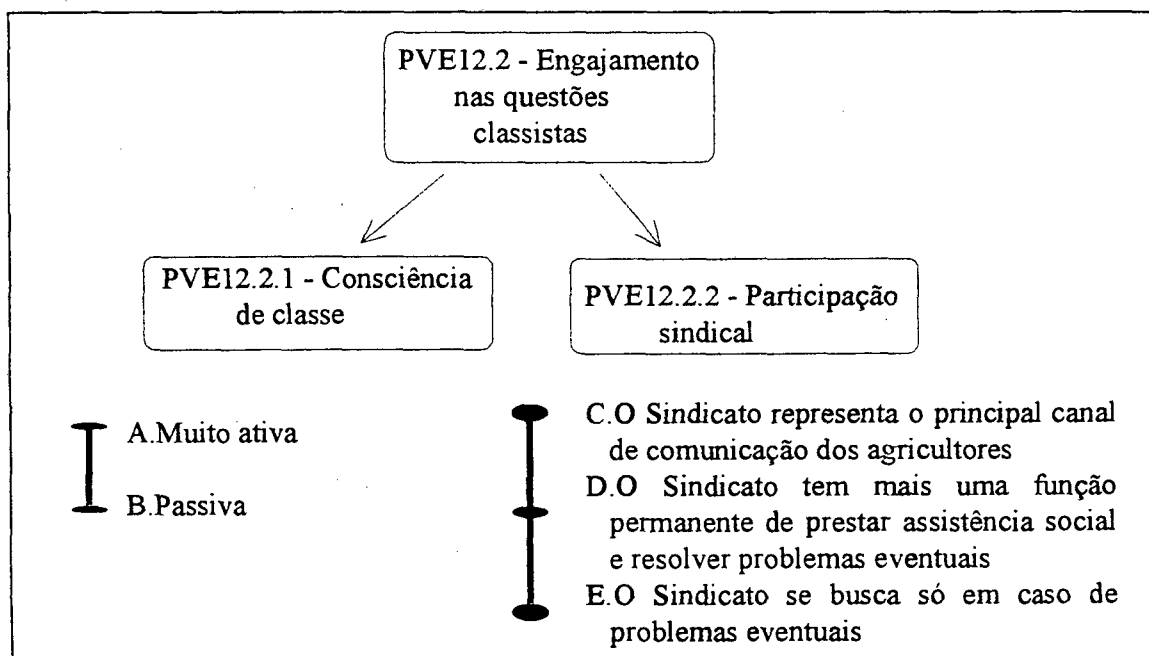
### ✍ DESCRITOR DO PVE12.2 - ENGAJAMENTO NAS QUESTÕES CLASSISTAS

Procura-se neste PVE avaliar os valores em relação ao tratamento dado aos problemas classistas. Pode-se enumerar neste campo os assuntos relativos à representação da classe agrícola diante dos governos municipal, estadual e federal. Neste

aspecto, inserem-se as reivindicações relativas a políticas agrícolas, a área de saúde, a previdência, a fazenda, a segurança e ao bem-estar. A principal representação classista dos pequenos produtores é o Sindicato Rural. É através dele que os agricultores se manifestam como classe. Mas, o principal fator medido neste descritor é o engajamento classista que existe por parte dos agricultores de Rio do Cedro, que está desdobrado em consciência de classe e participação sindical.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.








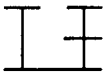
☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AC, AD, AE, BC, BD, BE.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N5 - AC; 2)N4 - AD; 3)N3 - BC; BD; 4)N2 - AE; 5)N1 - BE.

☛ Descrição do PVE12.2 - Engajamento nas questões classistas

| Nível | Descrição  | Representação   | Nível         |
|-------|--|---|---------------|
| N5    | A consciência de classe é muito ativa e o Sindicato representa o principal canal de comunicação dos agricultores                                     |    | <b>Bom</b>    |
| N4    | A consciência de classe é muito ativa, mas o Sindicato tem mais uma função permanente de prestar assistência social e resolver problemas eventuais   |    |               |
| N3    | A consciência de classe é passiva, mas o Sindicato representa o principal canal de comunicação dos agricultores                                      |    |               |
|       | <b>ou</b><br>A consciência de classe é passiva e o Sindicato tem mais uma função permanente de prestar assistência social e resolver casos eventuais |    |               |
| N2    | A consciência de classe é muito ativa, mas o Sindicato se busca só em caso de problemas eventuais  |   | <b>Neutro</b> |
| N1    | A consciência de classe é passiva e o Sindicato se busca só em caso de problemas eventuais   |  |               |

## ANEXO C13<sup>13</sup>. DESCRITOR DO PVF13 – ABORDAGEM DO PROBLEMA AMBIENTAL

Este PVF é descrito pelos descritores de 3 PVEs.



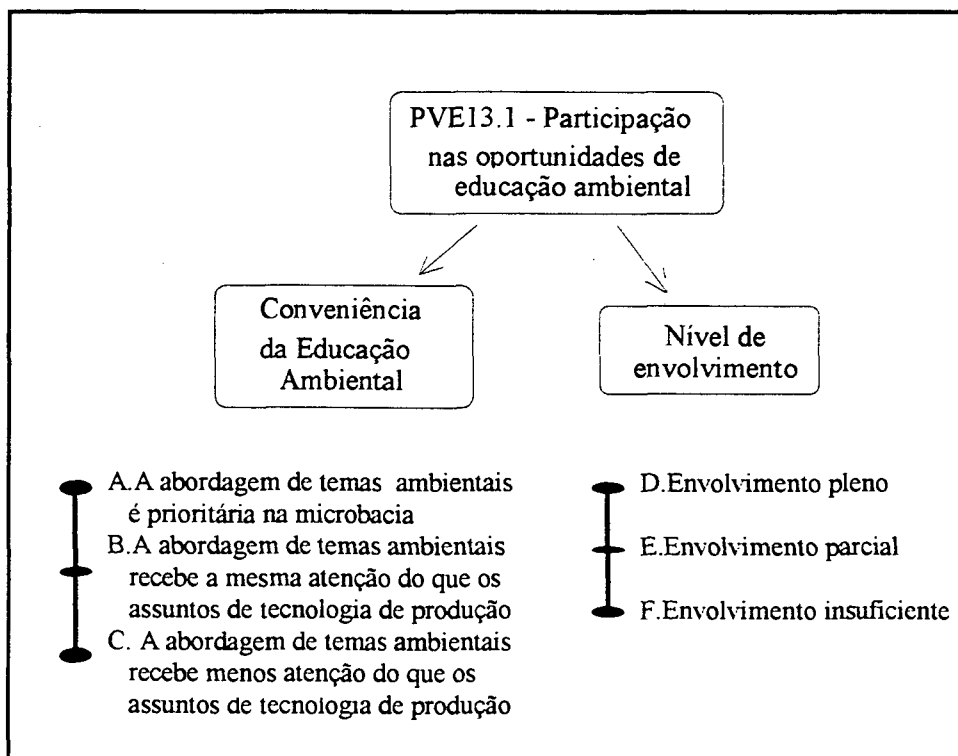
### DESCRITOR DO PVE13.1 - PARTICIPAÇÃO NAS OPORTUNIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE

Os agricultores estão interessados na preservação do ambiente, uma vez que isto os beneficia, mas ressentem-se de conhecimentos sobre o assunto. Neste PVE avalia-se os valores em relação à conveniência de oportunidades de educação ambiental, mas avalia-se também o envolvimento real nestas oportunidades.



#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.



<sup>13</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

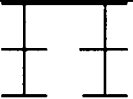

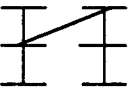
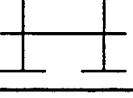
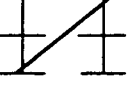


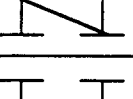
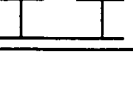
☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, CF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N9 - AD; 2)N8 - AE; 3)N7 - AF; 4)N6 - BD; 5)N5 - BE; 6)N4 - BF; 7)N3 - CD; 8)N2 - CE; 9)N1 - CF. Posteriormente, os níveis BD e BE, bem como CD e CF foram considerados equivalentes. Permanecem, por isto, 7 níveis.

☛ Descritor do PVE13.1 - Participação nas oportunidades de educação ambiental

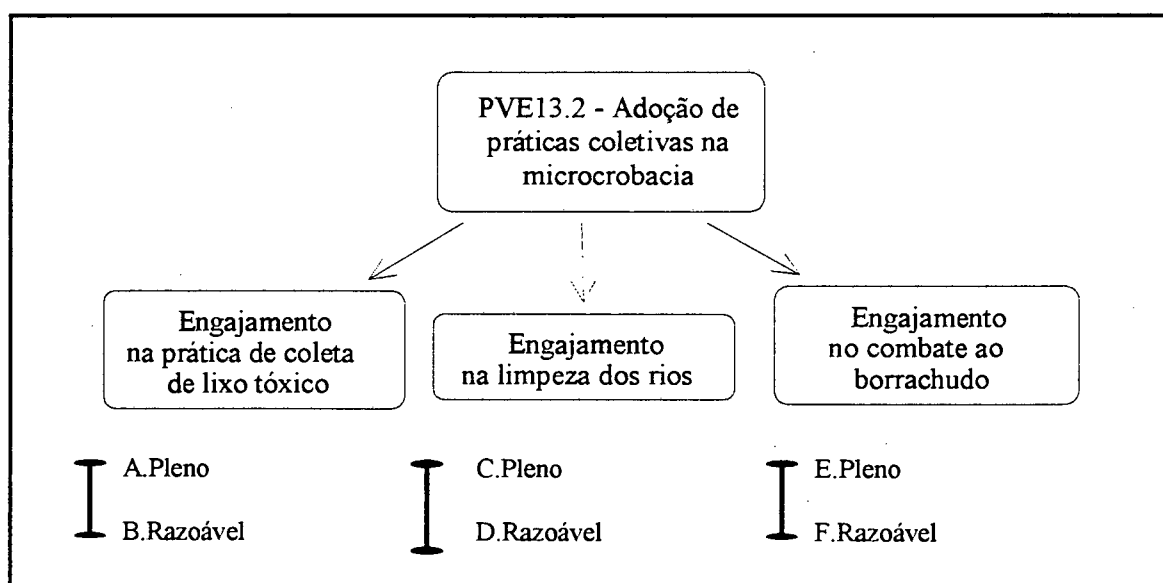
| Nível | Descrição  | Representação  | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|--|--------------------|
| N7    | A abordagem de temas ambientais é prioritária na microbacia e há um engajamento pleno dos agricultores da microbacia nas atividades educativas   |   |                    |
| N6    | A abordagem de temas ambientais é prioritária na microbacia e há um engajamento parcial dos agricultores da microbacia nas atividades educativas   |    | <b>Bom</b>         |
| N5    | A abordagem de temas ambientais recebe a mesma atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento pleno dos agricultores; ou<br>A abordagem de temas ambientais recebe a mesma atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento parcial dos agricultores | <br> |                    |
| N4    | A abordagem de temas ambientais recebe menos atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento pleno dos agricultores; ou<br>A abordagem de temas ambientais recebe menos atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento parcial dos agricultores     | <br> |                    |
| N3    | A abordagem de temas ambientais é prioritária na microbacia e há um engajamento insuficiente dos agricultores da microbacia nas atividades educativas  |    |                    |
| N2    | A abordagem de temas ambientais recebe a mesma atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento insuficiente dos agricultores  |    | <b>Neutro</b>      |
| N1    | A abordagem de temas ambientais recebe menos atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento insuficiente dos agricultores  |    |                    |

## ✎ DESCRITOR DO PVE13.2 - ADOÇÃO DE PRÁTICAS COLETIVAS DA MICROBACIA

Este descritor também pertence ao PVF13 - Abordagem do Problema Ambiental. Nesta dimensão avaliam-se alguns valores relativos ao engajamento nas iniciativas de ações coletivas que caracterizam preocupações com o meio ambiente. Estas ações são relativas à coleta do lixo tóxico, à limpeza de rios e o combate ao borrachudo.

### 👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de três Sub-PVEs..




### 👉 Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, e BDF.

### 👉 Hierarquização das combinações


As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N8 - ACE; 2)N7 - ACF; 3)N6 - ADE; 4)N5 - ADF; 5)N4 - BCE; 6)N3 - BCF; 7)N2 - BDE; 8)N1 - BDF. Os níveis ACF e ADE são equivalentes, razão porque existem só 7 níveis.

 **Descritor do PVE13.2 - Adoção de práticas coletivas da microbacia**

| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N7    | Há um engajamento pleno na coleta de lixo tóxico, pleno na limpeza dos rios e pleno no combate ao borrachudo   | IIII          | <b>Bom</b>     |
| N6    | Há um engajamento pleno na coleta de lixo tóxico, pleno na limpeza de rios e razoável no combate ao borrachudo ou<br>Há um engajamento pleno na coleta de lixo tóxico, razoável na limpeza dos rios e pleno no combate ao borrachudo | IN<br>MI      |                |
| N5    | Há um engajamento pleno na coleta de lixo tóxico, razoável na limpeza dos rios e razoável no combate ao borrachudo   | NI            |                |
| N4    | Há um engajamento razoável na coleta de lixo tóxico, pleno na limpeza dos rios e pleno no combate ao borrachudo  | MI            |                |
| N3    | Há um engajamento razoável na coleta de lixo tóxico, pleno na limpeza dos rios e razoável no combate ao borrachudo   | NI            |                |
| N2    | Há um engajamento razoável na coleta de lixo tóxico, razoável na limpeza dos rios e pleno no combate ao borrachudo   | MI            | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Há um engajamento razoável na coleta de lixo tóxico, razoável na limpeza dos rios e razoável no combate ao borrachudo  | IIII          |                |

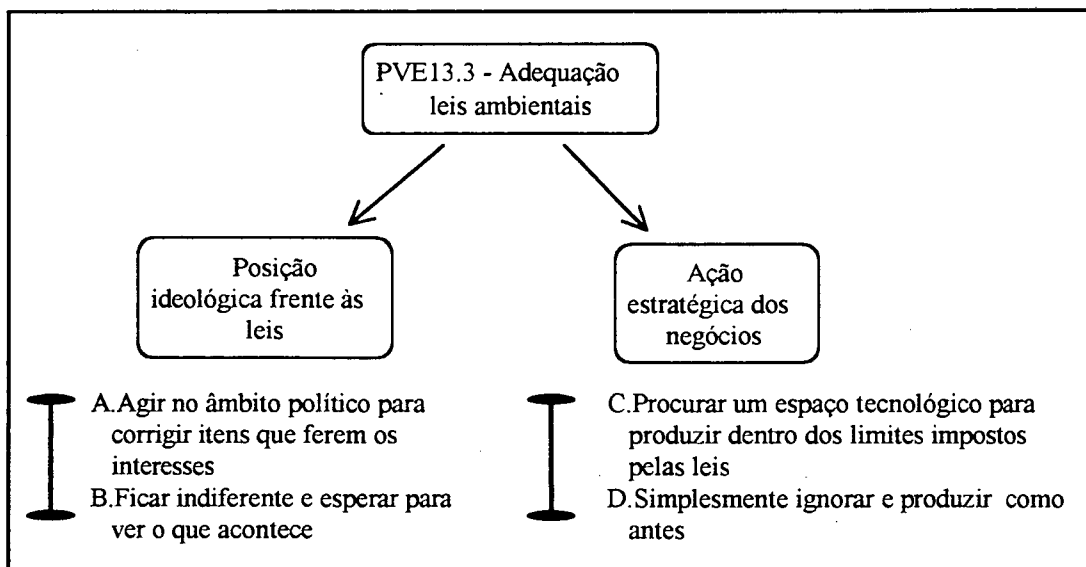
 **DESCRITOR DO PVE13.3 - ADEQUAÇÃO ÀS LEIS AMBIENTAIS**

Este descritor também pertence ao PVF13 - Abordagem do Problema Ambiental. Procura-se representar os valores que precedem as estratégias de convivência com as leis ambientais. Sabe-se que este é um problema que preocupa os agricultores da área, que convivem com um crescente aperto da fiscalização ambiental e uma crescente demanda de mais renda e espaço para produzir.

 **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis**

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.





☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AC, AD, BC, BD.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N4 - AC; 2)N3 - BC; 3)N2 - AD; 4)N1 - BD.

☛ Descritor do PVE13.3 - Adequação às leis ambientais

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neuro |
|-------|---|-------------------------|-------------------|
| N4    | Agir no âmbito político para corrigir itens que ferem os interesses e procurar um espaço tecnológico para produzir dentro dos limites impostos pelas leis       |                         | <b>Bom</b>        |
| N3    | Ficar indiferente e esperar para ver o que acontece no âmbito político, mas procurar um espaço tecnológico para produzir dentro dos limites impostos pelas leis |                         |                   |
| N2    | Agir no âmbito político para corrigir itens que ferem os interesses e simplesmente ignorar e produzir como antes  |                         | <b>Neuro</b>      |
| N1    | Ficar indiferente e esperar para ver o que acontece no âmbito político e simplesmente ignorar e produzir como antes   |                         |                   |

## ANEXO C14<sup>14</sup>. DESCRITOR DO PVF14 – USO DE RECURSOS ÁGUA E SOLO

Este PVF é descrito pelos descritores de dois (2) PVEs e de dois (2) Sub-PVEs.



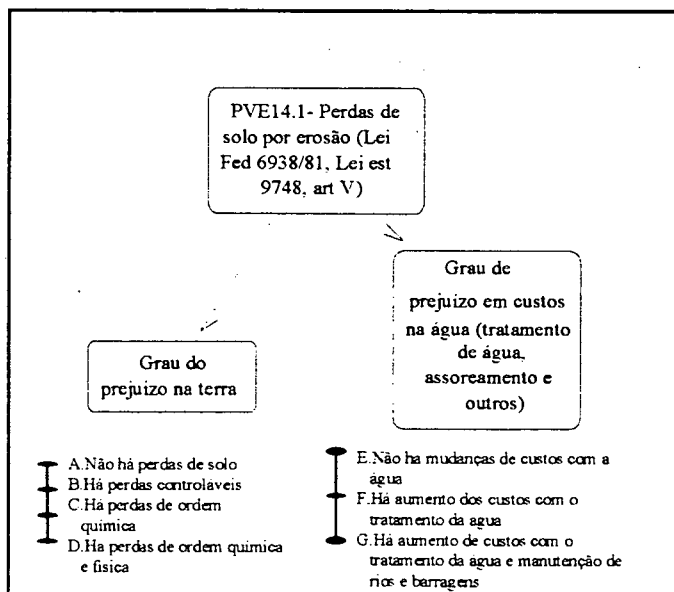
### DESCRITOR DO PVE14.1 - PERDAS DO SOLO POR EROSÃO

Este descritor avalia uma dimensão dos custos sociais relativa às perdas causadas pela exploração do solo na área da microbacia. Estas perdas acontecem no patrimônio ‘terra explorada’ dos agricultores, e que pertence à sociedade como um todo. As perdas ainda fazem-se sentir sobre os rios, represas e sistemas de tratamento de água situados à jusante da microbacia. Em última análise, quem bebe a água tratada nos centros urbanos paga mais ou menos pela água limpa, em função da maior ou menor limpeza da água que chega à represa.



### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

O descritor do PVE14.1 - Perdas do solo por erosão, é descrito por dois Sub-Pontos de Vista Elementares: 1. Grau de prejuízo na terra; 2. Grau de prejuízo em custos na água (tratamento de água, assoreamento e outros).



<sup>14</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

### ☛ Combinações possíveis

São possíveis as seguintes combinações: AE, AF, AG, BE, BF, BG, CE, CF, CG, DE, DF e DG. Destas combinações apenas são viáveis as seguintes: AE, BE, CF, DF, DG.

### ☛ Hierarquização das possíveis combinações

Os decisores hierarquizaram as combinações da seguinte forma: 1.N5 - AE; 2. N4 - BE; 3. N3 - CF; 4. N2 - DF; 5. N1 - DG.

### ☛ Descritor do PVE14.1 - Perdas do solo por erosão

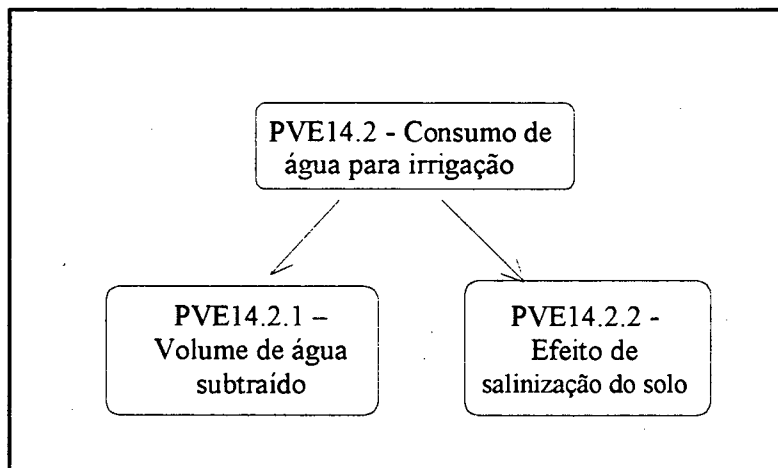
| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N5    | Não há perdas de solo para o agricultor e os custos com a água permanecem inalterados                              |               | <b>Bom</b>     |
| N4    | Há pequenas perdas de solo, mas sob condições de controle, e os custos com a água permanecem inalterados           |               |                |
| N3    | Há perdas químicas por erosão do solo e há aumento de custos com o tratamento da água                              |               |                |
| N2    | Há perdas químicas e físicas de solo e há aumento dos custos de tratamento da água                                 |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Há perdas químicas e físicas de solo, há aumento dos custos de tratamento da água e manutenção de rios e barragens |               |                |

### ☛ DESCRITOR DO PVE14.2 - CONSUMO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

A dimensão representada por este descritor é relativa ao impacto causado pela irrigação das lavouras. Os possíveis impactos são oriundos do processo de irrigação usado, do grau de eficiência com que o processo aproveita a água, do volume subtraído do recurso público água e dos efeitos secundários gerados pela irrigação sobre o recurso terra.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

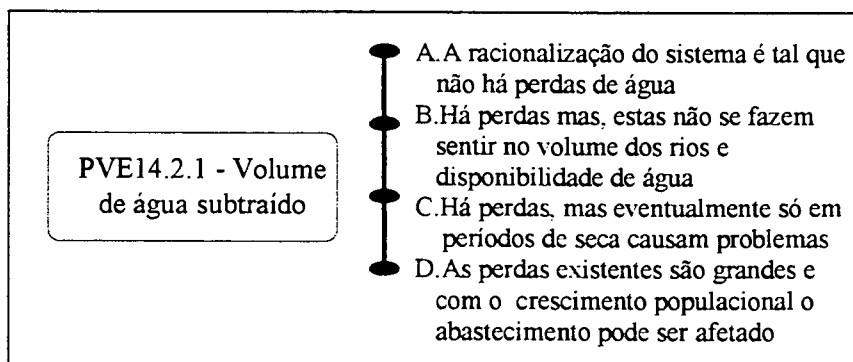
O PVE13.2 - Consumo de água para irrigação, é representado por dois Sub-PVEs: 1) PVE14.2.1 - Volume de água subtraído; 2) PVE14.2.2 - Efeito de salinização do solo.



Novamente, subdivide-se o PVE14.2 em dois sub-problemas, havendo um descritor para cada sub-problema.

☛ SUB-PROBLEMA DO PVE14.2.1 - VOLUME DE ÁGUA SUBTRAÍDO

☛ O PVE14.2.1 e os estados possíveis

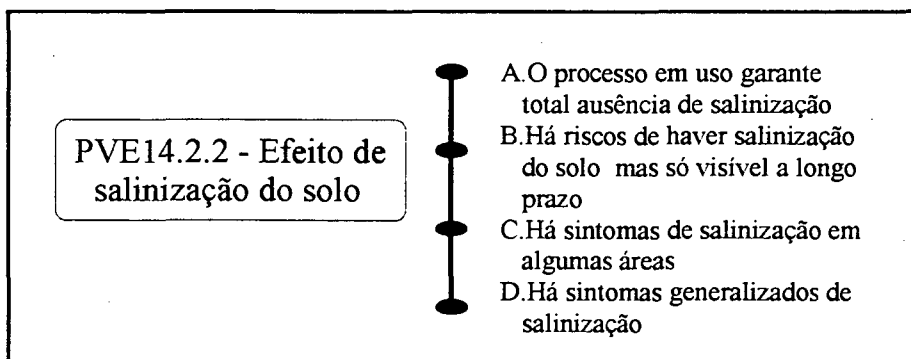


☛ O descritor do PVE14.2.1 – Volume de água subtraído

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | A racionalização do sistema de irrigação em uso é tal que não há perdas de água                               | ⌚                       | Bom                |
| N3    | Há perdas no sistema de irrigação, mas estas não se fazem sentir no volume dos rios e disponibilidade de água | ⌚                       |                    |
| N2    | Há perdas no sistema de irrigação, mas eventualmente só em períodos de seca causam problemas                  | ⌚                       | Neutro             |
| N1    | As perdas existentes são grandes e com o crescimento populacional o abastecimento pode ser afetado            | ⌚                       |                    |

☛ SUB-PROBLEMA DO PVE14.2.2 - EFEITO DE SALINIZAÇÃO DO SOLO

☛ O PVE14.2.2 e os estados possíveis.



☛ Descritor do PVE14.2.2 - Efeito de salinização do solo

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | O processo em uso garante total ausência de salinização             | ⌚                       | Bom                |
| N3    | Há riscos de haver salinização do solo mas só visível a longo prazo | ⌚                       |                    |
| N2    | Há sintomas de salinização em algumas áreas                         | ⌚                       | Neutro             |
| N1    | Há sintomas generalizados de salinização                            | ⌚                       |                    |

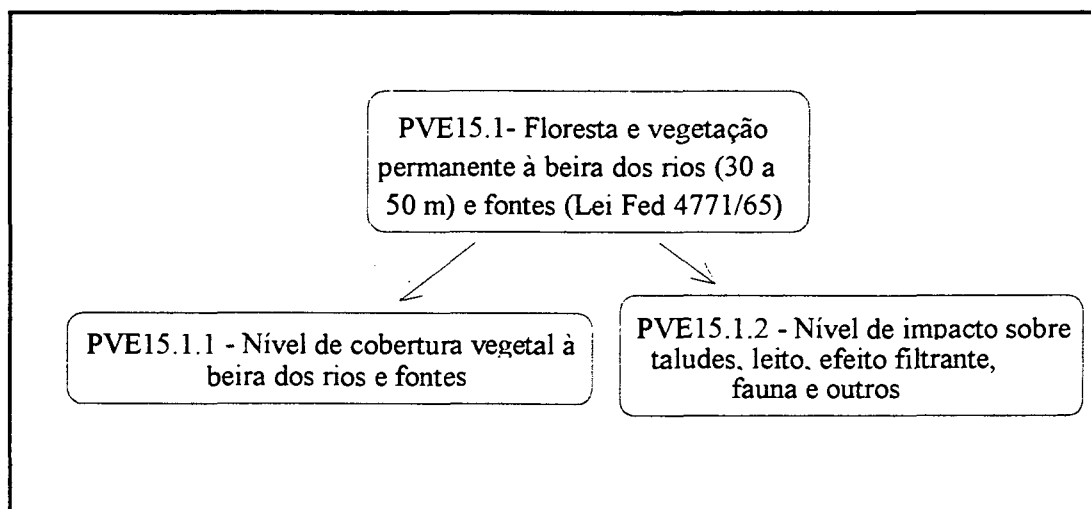
## **ANEXO C15<sup>15</sup>. DESCRITOR DO PVF15 – DESMATAMENTO**

O PVF15 é descrito pelos descritores de três (3) PVEs e seis (6) Sub-PVEs.

### **DESCRITOR DO PVE15.1 - FLORESTA E VEGETAÇÃO PERMANENTE À BEIRA DE RIOS E FONTES**

Este descritor pertence à área do Saque de Recursos e, especificamente, ao PVF15 - Desmatamento. Este PVE avalia os valores em relação ao problema das matas ciliares. Esta vegetação visa garantir os taludes e o leito dos rios, diminuir o impacto das águas que chegam, filtrar possíveis elementos químicos que chegam das lavouras, proteger a fauna e manter a perenidade das fontes. O descritor limita-se a avaliar o impacto da ação do homem sobre as matas ciliares da microbacia, ao mesmo tempo que inclui um julgamento de valor sobre a gravidade do impacto dos diversos níveis de desmatamento.

#### **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares**



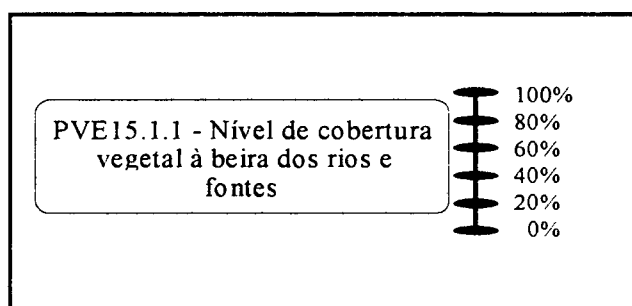
Este Ponto de Vista Elementar será dividido em dois sub-problemas.

<sup>15</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

➤ **DESCRITOR DO SUB-PVE15.1.1 - NÍVEL DE COBERTURA À BEIRA DOS RIOS E FONTES**

Descreve-se os diversos níveis de cobertura vegetal possíveis de existir à beira dos rios e fontes na área da microbacia. Caracteriza-se o grau de agressão ao recurso floresta em seus diversos estágios. O descritor apresenta uma escala que pode variar de 0 a 100% de cobertura.

➤ O PVE15.1.1 e os estados possíveis



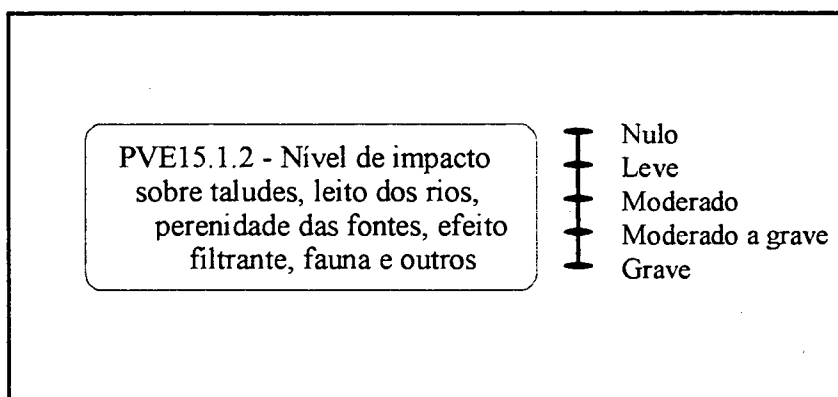
➤ **Descritor do PVE15.1.1 - Floresta e vegetação permanente à beira dos rios/fontes**

| Nível de impacto | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|---|-------------------------|--------------------|
| N6               | 100% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas |                         |                    |
| N5               | 80% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas  |                         | <b>Bom</b>         |
| N4               | 60% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas  |                         |                    |
| N3               | 40% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas  |                         |                    |
| N2               | 20% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas  |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1               | As margens dos rios e fontes estão totalmente sem cobertura       |                         |                    |

➤ **DESCRITOR DO PVE15.1.2 - NÍVEL DE IMPACTO SOBRE TALUDES, LEITO, EFEITO FILTRANTE, FAUNA E OUTROS**

Este descritor trata do efeito ambiental que a agressão humana tem sobre as funções da cobertura vegetal à beira de rios e fontes. Caracteriza-se qualitativamente o grau desta agressão que pode ser nula até muito grave.

➤ **PVE15.1.2 e os estados possíveis**



➤ **O descritor do PVE15.1.2 – Nível de impacto sobre taludes, etc.**

| Nível | Descrição   | Representação | Posição Níveis |
|-------|---|---------------|----------------|
| N5    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é nulo             |               | <b>Bom</b>     |
| N4    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é leve             |               |                |
| N3    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é moderado         |               |                |
| N2    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é moderado a grave |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é grave            |               |                |

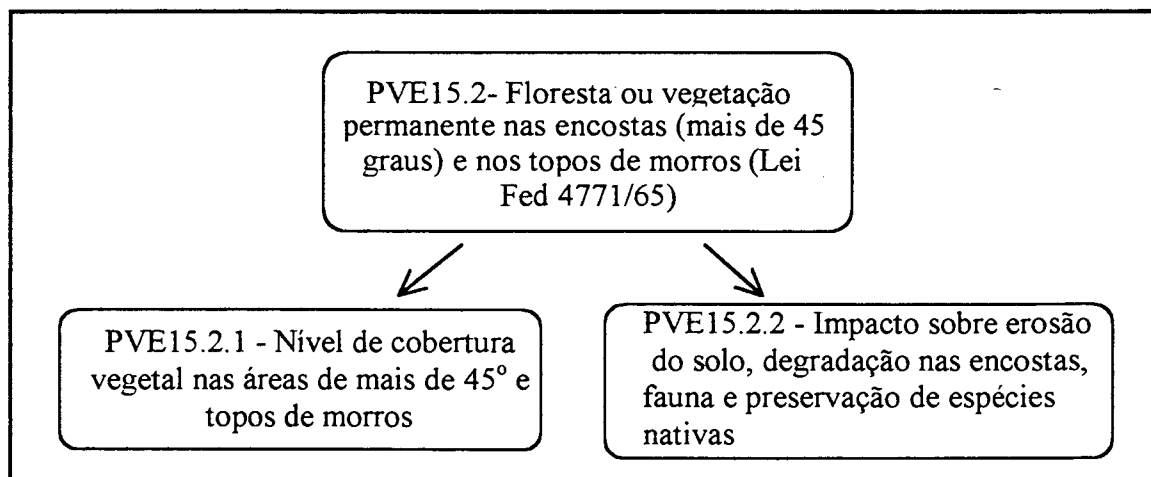


## ✎ DESCRITOR DO PVE15.2 - FLORESTA OU VEGETAÇÃO PERMANENTE NAS ENCOSTAS DE MAIS DE 45 GRAUS E TOPOS DE MORRO

Este descritor também pertence à área de Saque de Recursos e, especificamente, ao PVF15 - Desmatamento. Este PVE avalia os valores em relação à cobertura vegetal de áreas declivosas e topos de morros. A lei obriga a existência de vegetação permanente nestas áreas para evitar a degradação dos terrenos pela erosão, para garantir a preservação das espécies vegetais nativas e para proteger a fauna. O descritor limita-se a avaliar o impacto da ação do homem sobre a vegetação permanente, entendida aqui como matas primárias, secundárias e reflorestamentos. Existe ainda um julgamento de valor sobre a gravidade do impacto dos diversos níveis de desmatamento.

### 👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares

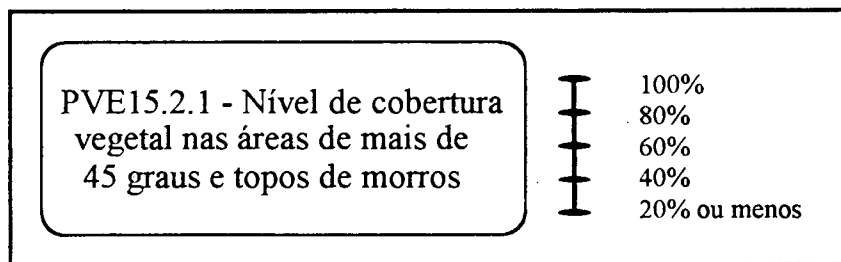
Este Ponto de Vista Elementar terá dois sub-problemas.








## 👉 DESCRITOR DO PVE15.2.1 - NÍVEL DE COBERTURA VEGETAL NAS ÁREAS DE MAIS DE 45 GRAUS E TOPOS DE MORROS

Descreve-se os diversos níveis de cobertura vegetal possíveis de existir nas áreas de mais de 45 graus e topos de morros. Caracteriza-se o grau de agressão ao recurso floresta em seus diversos estágios. O descritor apresenta uma escala que pode variar de 0 a 100% de cobertura.

☛ PVE15.2.1 e os estados possíveis




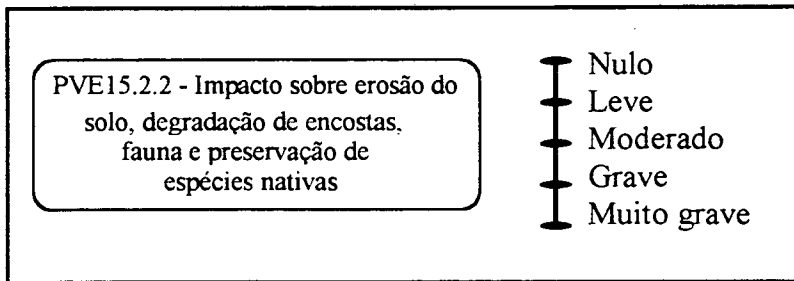
☛ O descritor do PVE15.2.1 – Nível de cobertura vegetal nas áreas de mais de 45 graus e topos de morros


| Nível | Descrição  | Representação  | Posição Níveis |
|-------|--|--|----------------|
| N5    | 100% das áreas declivosas, com mais de 45°, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente         |    |                |
| N4    | 80% das áreas declivosas, com mais de 45°, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente          |   | <b>Bom</b>     |
| N3    | 60% das áreas declivosas, com mais de 45°, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente          |  |                |
| N2    | 40% das áreas declivosas, com mais de 45°, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente          |  | <b>Neutro</b>  |
| N1    | 20% ou menos das áreas declivosas, com mais de 45°, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente |  |                |






☛ DESCRITOR DO PVE15.2.2 - IMPACTO SOBRE A EROÇÃO DO SOLO, DEGRADAÇÃO DE ENCOSTAS, FAUNA E PRESERVAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS

Este descritor trata do efeito ambiental que a agressão humana causa sobre as funções da cobertura vegetal nas encostas de mais de 45 graus e topos de morros. Caracteriza-se, qualitativamente, o nível de agressão ambiental advindo da supressão ou implantação de cobertura vegetal.

 O PVE15.2.2 e os estados possíveis



 Descritor do PVE15.2.2 - Impacto sobre erosão do solo, etc.

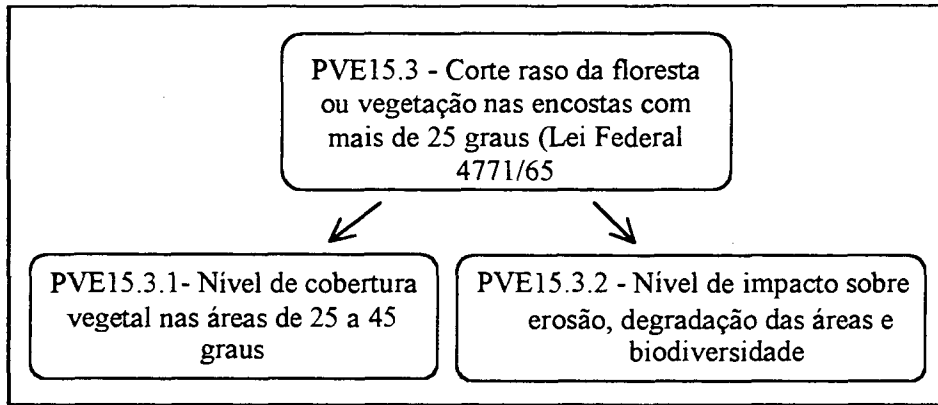
| Nível | Descrição  | Representação   | Posição Níveis |
|-------|--|---|----------------|
| N5    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é nulo        |    | <b>Bom</b>     |
| N4    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é leve        |   |                |
| N3    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é moderado    |  | <b>Neutro</b>  |
| N2    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é grave       |  |                |
| N1    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é muito grave |  |                |

 **DESCRITOR DO PVE15.3 - CORTE RASO DE FLORESTAS EM ÁREAS DE DECLIVIDADE ENTRE 25 E 45°**

Este descritor também pertence à área do Saque de Recursos e especificamente ao PVF15 - Desmatamento. Este PVF avalia os valores em relação à supressão de florestas nas áreas de declividade entre 25 a 45°. A existência desta vegetação garante a proteção da biodiversidade, evita a erosão e degradação das áreas declivosas e visa a obtenção de rendimentos permanentes de espécies nativas. A lei permite a exploração através de manejo sustentável destas áreas. O descritor limita-se a avaliar o impacto da ação do homem sobre as matas da microbacia nesta faixa de

declividade, ao mesmo tempo que inclui um julgamento de valor sobre a gravidade do impacto dos diversos níveis de desmatamento.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

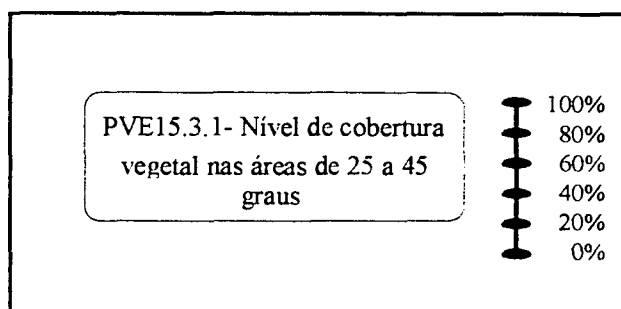


Este Ponto de Vista Elementar terá dois sub-problemas.

☛ *DESCRITOR DO PVE15.3.1 - NÍVEL DE COBERTURA VEGETAL NAS ÁREAS DE DECLIVIDADE ENTRE 25 A 45 GRAUS*

Descreve-se os diversos níveis de cobertura vegetal possíveis de existir nas áreas de mais de declividade entre 25 e 45 graus. Caracteriza-se o grau de agressão ao recurso floresta em seus diversos estágios. O descritor apresenta uma escala que pode variar de 0 a 100% de cobertura.

☛ PVE15.3.1 e os estados possíveis



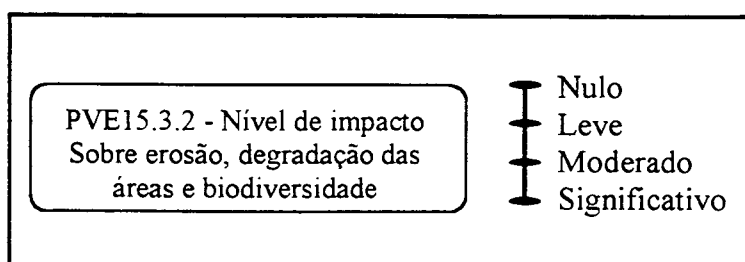
☛ **Descritor do PVE15.3.1 – Nível de cobertura vegetal etc.**

| Nível de impacto | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|--|-------------------------|--------------------|
| N6               | 100% das áreas, entre 25 a 45 graus de declividade, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente |                         |                    |
| N5               | 80% das áreas, entre 25 a 45 graus de declividade, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente  |                         | <b>Bom</b>         |
| N4               | 60% das áreas, entre 25 a 45 graus de declividade, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente  |                         |                    |
| N3               | 40% das áreas, entre 25 a 45 graus de declividade, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente  |                         |                    |
| N2               | 20% das áreas, entre 25 a 45 graus de declividade, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente  |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1               | 0% das áreas, entre 25 a 45 graus de declividade, estão protegidas com florestas ou vegetação permanente   |                         |                    |

☛ **DESCRITOR DO PVE15.3.2 - NÍVEL DE IMPACTO SOBRE EROSÃO, DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS, E BIODIVERSIDADE**

Este descritor trata do efeito ambiental que a agressão humana tem sobre a cobertura vegetal nas áreas com declividade entre 25 e 45 graus. Caracteriza-se qualitativamente o nível de agressão ambiental advindo da supressão ou implantação de cobertura vegetal.

☛ **PVE15.3.2 e os estados possíveis**



☛ Descritores do PVE15.3.2 – Impacto sobre erosão, etc.

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N4    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é nulo          | ⚡                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é leve          | ⚡                       |                    |
| N2    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é moderado      | ⚡                       |                    |
| N1    | O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é significativo | ⚡                       | <b>Neutro</b>      |

## ANEXO C16<sup>16</sup>. DESCRITOR DO PVF16 - DIMINUIÇÃO DE ESPÉCIES

Este PVF é descrito por dois (2) PVEs.



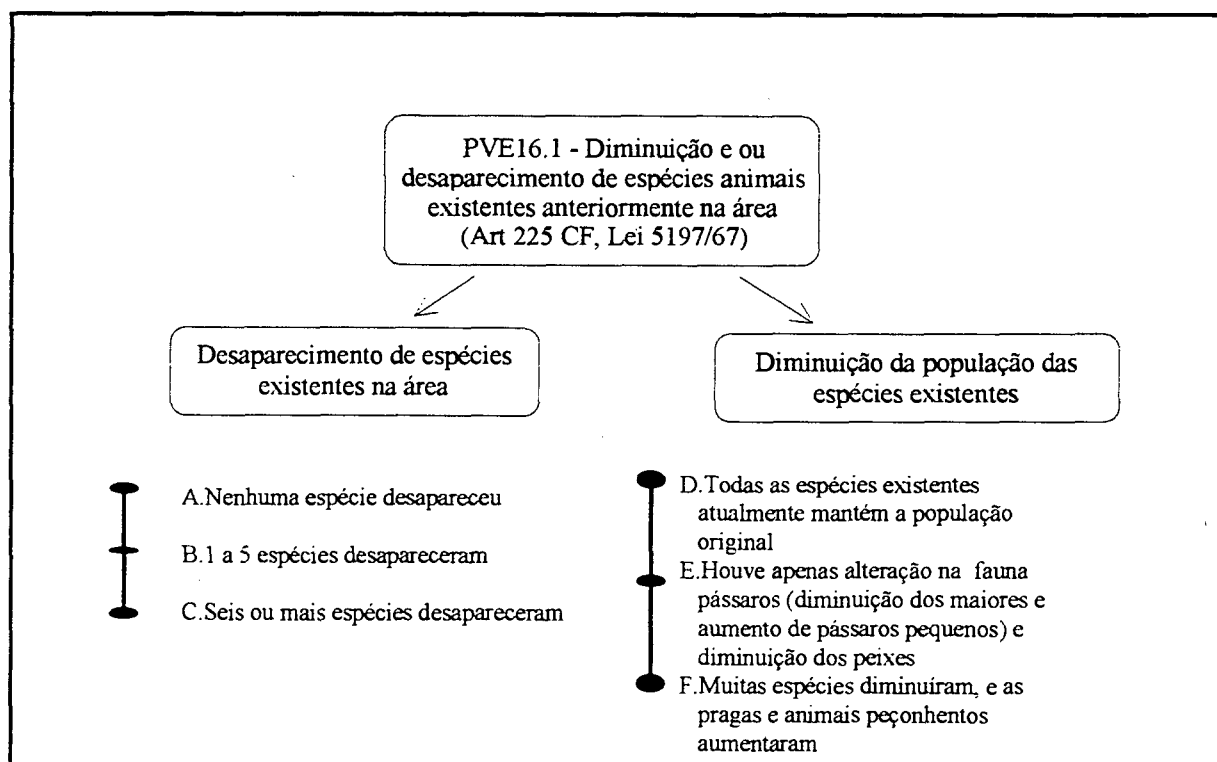
### DESCRITOR DO PVE16.1 - DIMINUIÇÃO E OU DESAPARECIMENTO DE ESPÉCIES ANIMAIS

Este descritor pertence à área 'Saque de Recursos'. Procura-se avaliar os valores quanto a preservação da biodiversidade. Esta, é importante para uma região sob o ponto de vista do patrimônio genético animal e do equilíbrio ecológico da natureza. O desaparecimento e diminuição de animais de uma espécie faz com que sejam quebradas certas cadeias alimentares e isto, por sua vez, gera a proliferação de outras espécies, que podem tornar-se pragas, causando prejuízos ao homem e à natureza.



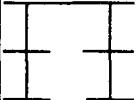
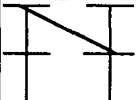



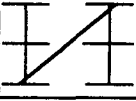
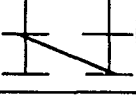
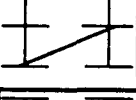
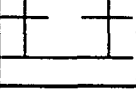
#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.



<sup>16</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ **Descritor do PVE16.1 - Diminuição e desaparecimento de espécies animais existentes anteriormente na área**

| Nível | Descrição   | Representação simbólica  | Posição nível |
|-------|---|--|---------------|
| N9    | Nenhuma espécie desapareceu e todas as espécies existentes atualmente mantém a população original   |    |               |
| N8    | Houve apenas alteração na fauna pássaros (diminuição dos maiores e aumento de pássaros pequenos) e diminuição dos peixes                                  |    | <b>Bom</b>    |
| N7    | Nenhuma espécie desapareceu, mas muitas espécies diminuíram a população, e as pragas e animais peçonhentos aumentaram                                     |    |               |
| N6    | De 1 a 5 espécies desapareceram, mas todas as espécies existentes atualmente mantém a população original  |    |               |
| N5    | De 1 a 5 espécies desapareceram, houve apenas alteração na fauna pássaros (diminuição dos maiores e aumento de pássaros pequenos) e diminuição dos peixes |   |               |
| N4    | Seis ou mais espécies desapareceram, mas todas as espécies existentes atualmente mantém a população original  |  | <b>Neutro</b> |
| N3    | De 1 a 5 espécies desapareceram e muitas espécies diminuíram a população, mas as pragas e animais peçonhentos aumentaram                                  |  |               |
| N2    | Seis ou mais espécies desapareceram, houve alteração na fauna pássaros (diminuição dos maiores e aumento de pássaros pequenos) e diminuição dos peixes    |  |               |
| N1    | Seis ou mais espécies desapareceram, muitas das espécies diminuíram a população, sendo que as pragas e animais peçonhentos aumentaram                     |  |               |

☛ **DESCRITOR DO PVE16.2 - ALTERAÇÃO NA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS**

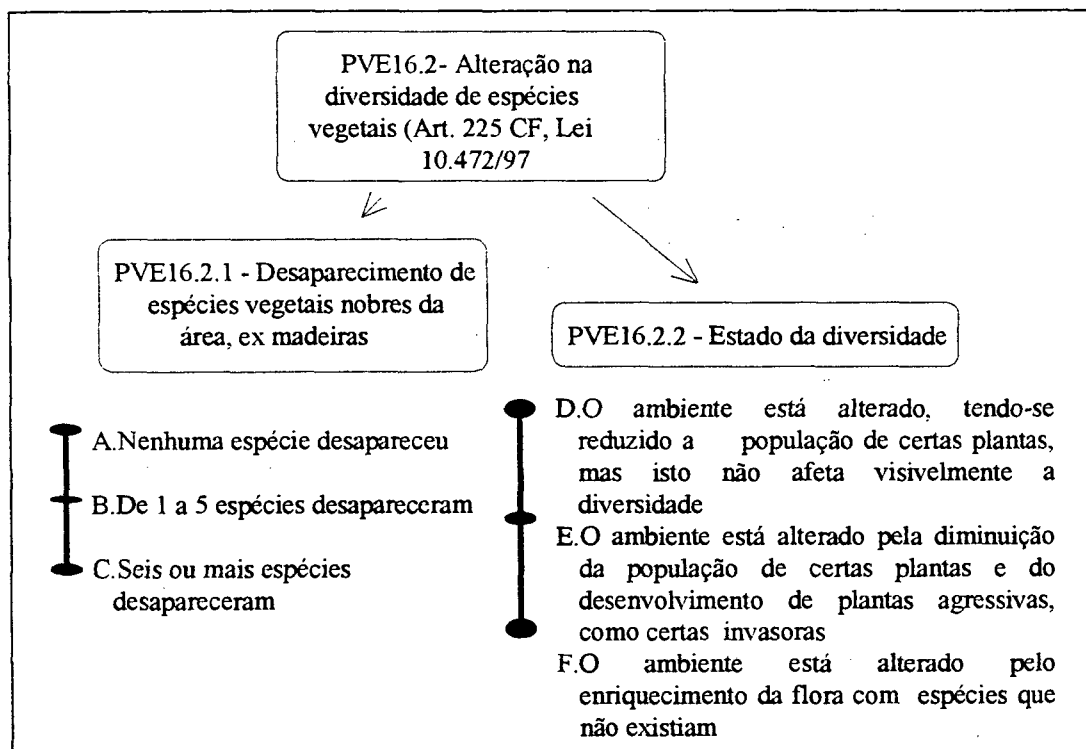
Este descritor também pertence à área 'Saque de Recursos' e ao PVF16 - Diminuição de Espécies. Procura-se, neste PVE, avaliar os valores quanto a preservação da biodiversidade. Não obstante a notória capacidade de regeneração das espécies vegetais, o homem é capaz de causar um certo impacto nesta dimensão ao esgotar a capacidade de uma espécie de se regenerar, como é o exemplo de certas espécies



vegetais usadas como madeiras nobres. Por sua vez, a introdução de espécies exóticas, altera significativamente a flora e, como consequência, a fauna de uma região.

#### ☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.



#### ☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, e CF.

#### ☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N9 - AD; 2)N8 - AE; 3)N7 - AF; 4)N6 - BD; 5)N5 - BE; 6)N4 - CD; 7)N3 - BF; 8)N2 - CE; 9)N1 - CF.



## Descritores do PVE16.2 - Alteração na diversidade de espécies vegetais

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição nível |
|-------|---|-------------------------|---------------|
| N9    | Nenhuma espécie desapareceu, mas o ambiente está alterado tendo-se reduzido a população de certas plantas, mas isto não afeta visivelmente a diversidade                      |                         |               |
| N8    | Nenhuma espécie desapareceu, mas o ambiente está alterado pela diminuição da população de certas plantas e do desenvolvimento de plantas agressivas, como certas invasoras    |                         | <b>Bom</b>    |
| N7    | Nenhuma espécie desapareceu, mas o ambiente está alterado pelo enriquecimento da flora com espécies que não existiam  |                         |               |
| N6    | De 1 a 5 espécies desapareceram e o ambiente está alterado, tendo-se reduzido a população de certas plantas, mas isto não afeta visivelmente a diversidade                    |                         |               |
| N5    | De 1 a 5 espécies desapareceram, o ambiente está alterado pela diminuição da população de certas plantas e do desenvolvimento de plantas agressivas como certas invasoras     |                         |               |
| N4    | Seis ou mais espécies desapareceram e o ambiente está alterado, tendo-se reduzido a população de certas plantas, mas isto não afeta visivelmente a diversidade                |                         | <b>Neutro</b> |
| N3    | De 1 a 5 espécies desapareceram e o ambiente está alterado pelo enriquecimento da flora com espécies que não existiam   |                         |               |
| N2    | Seis ou mais espécies desapareceram, o ambiente está alterado pela diminuição da população de certas plantas e do desenvolvimento de plantas agressivas como certas invasoras |                         |               |
| N1    | Seis ou mais espécies desapareceram e o ambiente está alterado pelo enriquecimento da flora com espécies que não existiam   |                         |               |

## **ANEXO C17<sup>17</sup>. DESCRITOR DO PVF17 – RISCOS AO AGRICULTOR POR USO DE AGROTÓXICOS**

Este PVF é descrito por dois (2) PVEs e quatro (4) Sub-PVEs.



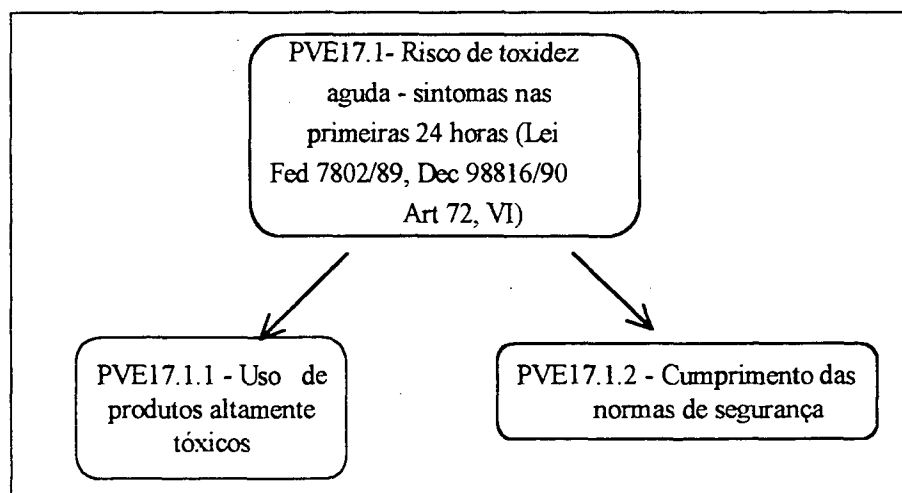
### **DESCRITOR DO PVE17.1 - RISCO DE TOXIDEZ AGUDA**

Com esta dimensão do problema avalia-se o impacto da exploração agrícola da microbacia sobre os próprios agricultores, no que se refere a riscos de toxidez aguda provocada por agrotóxicos. Esta toxidez manifesta-se imediatamente após a aplicação de inseticidas, herbicidas e fungicidas. O efeito faz-se sentir sob forma de mal-estar, alergias, sintomas neurológicos, hospitalização ou até morte nas primeiras 24 horas após a exposição ao produto.



### **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)**

O PVE17.1 será subdividido em dois subproblemas. Compõe-se de dois Sub-Pontos de Vista Elementares: 1)PVE17.1.1 - Uso de produtos altamente tóxicos; 2)PVE17.1.2 - Cumprimento das normas de aplicação.

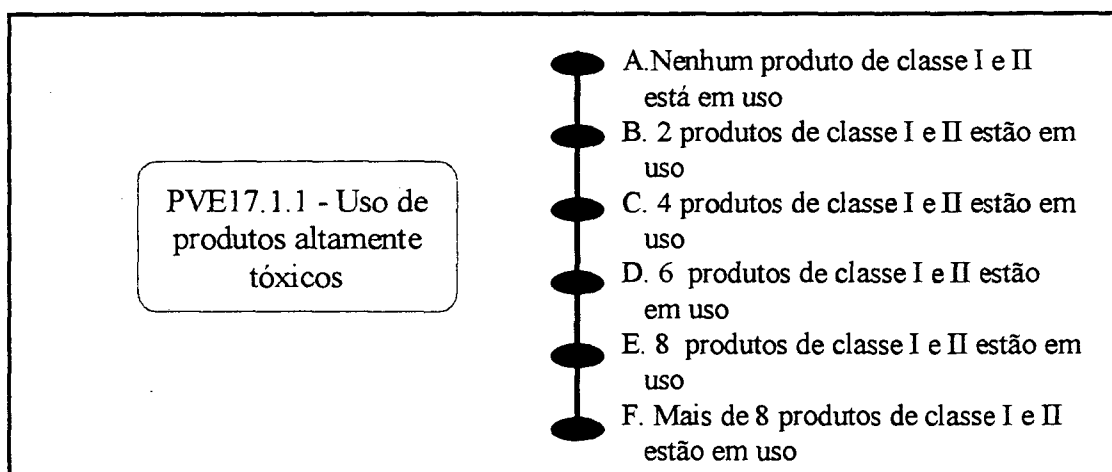


<sup>17</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

➤ *DESCRITOR DO SUBPROBLEMA PVE17.1.1 - USO DE PRODUTOS ALTAMENTE TÓXICOS*

Neste subproblema é estabelecido um descritor para o nível de intensidade de uso de produtos altamente tóxicos ao aplicador. A intoxicação, no entanto, será sempre uma função do risco a que se expõe o aplicador, decorrente da seleção de um produto mais ou menos agressivo à saúde humana e da forma como se manuseia o produto. Neste descritor, é avaliado o risco decorrente da seleção e uso de produtos mais ou menos tóxicos. Já a partir da Lei Fed 7802 fala-se em quatro categorias de toxidez, sendo que os produtos das categoria I e II são considerados de alto risco, enquanto as categorias III e IV exigem doses letais (DL) mais elevadas para intoxicarem.

➤ O PVE17.1.1 e os estados possíveis



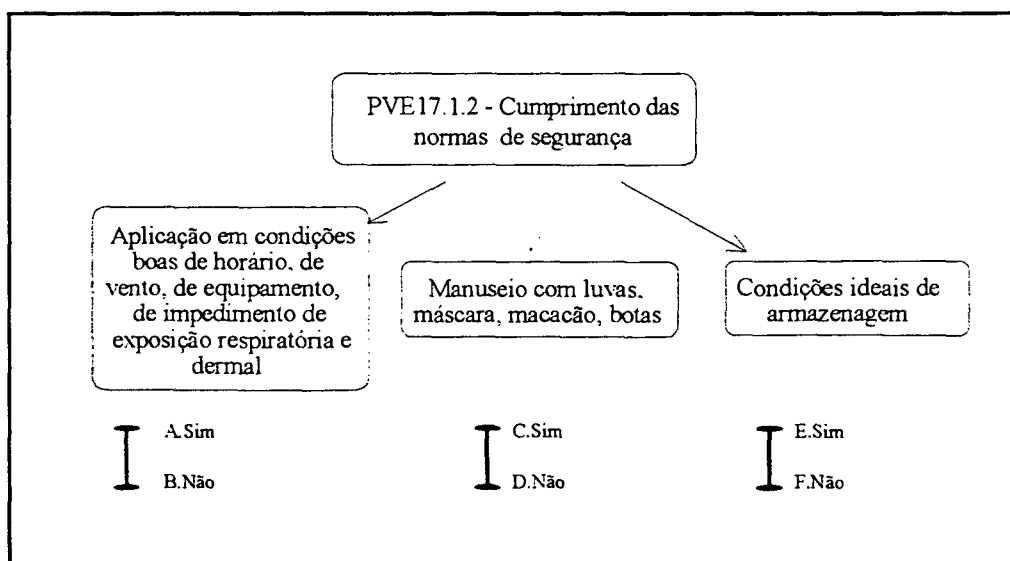
☛ *Descritor do PVE17.1.1 - Uso de produtos altamente tóxicos*


| Nível de impacto | Descrição   | Representação | Posição Níveis |
|------------------|---|---------------|----------------|
| N6               | Nenhum herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II está em uso na área da microbacia                         | ⏏             | <b>Bom</b>     |
| N5               | 2 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II estão em uso na área da microbacia         | ⏏             |                |
| N4               | 4 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II estão em uso na área da microbacia         | ⏏             |                |
| N3               | 6 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II estão em uso na área da microbacia         | ⏏             |                |
| N2               | 8 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II estão em uso na área da microbacia         | ⏏             | <b>Neutro</b>  |
| N1               | Mais de 8 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II estão em uso na área da microbacia | ⏏             |                |







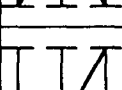

☛ *DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.1.2 - CUMPRIMENTO DAS NORMAS DE SEGURANÇA*

Este descritor representa os valores com relação às regras de segurança de uso de agrotóxicos. A seleção de produtos menos tóxicos não é a única solução para a intoxicação aguda se não forem cumpridas as normas de armazenagem, manuseio e aplicação de produtos tóxicos.

☛ *O PVE17.1.2 e os estados possíveis*



 **Descritor do PVE17.1.2 – Cumprimento das normas de segurança**

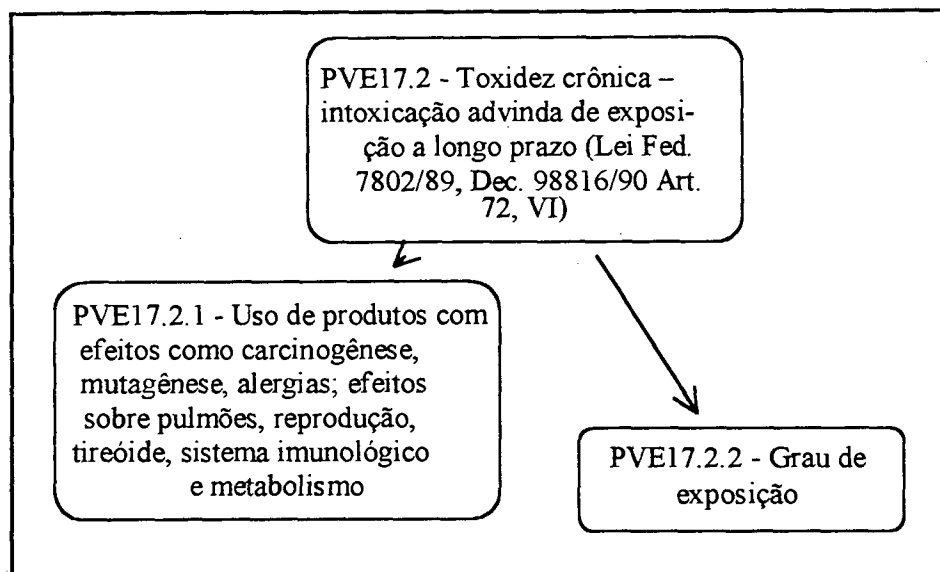
| Nível | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom<br>Neutro |
|-------|--|---|-----------------------|
| N8    | A aplicação acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem são ideais             |    | <b>Bom</b>            |
| N7    | A aplicação acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem não são ideais         |    |                       |
| N6    | A aplicação acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto não é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem são ideais         |    |                       |
| N5    | A aplicação acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto não é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem não são ideais     |    |                       |
| N4    | A aplicação não acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem são ideais         |    | <b>Neutro</b>         |
| N3    | A aplicação não acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem não são ideais     |   |                       |
| N2    | A aplicação não acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto não é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem são ideais     |  |                       |
| N1    | A aplicação não acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto não é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem não são ideais |  |                       |

 **DESCRITOR DO PVE17.2 - TOXIDEX CRÔNICA**

Através deste descritor avalia-se os riscos de efeitos indesejáveis, a médio e longo prazo, que existem pela exposição dos agricultores a produtos tóxicos. Estes efeitos são de carcinogênese, mutagênese, alergias, efeitos duradouros sobre os pulmões, efeitos sobre a reprodução humana, sobre a tireóide, sobre o sistema imunológico e sobre o metabolismo. Nem todos os produtos têm efeitos indesejáveis comprovados por pesquisas científicas. Incluem-se, portanto, apenas os produtos que têm pelo menos um dos efeitos indesejáveis comprovados em seres humanos ou sobre os quais recaem sérias suspeitas uma vez que os efeitos foram comprovados em cobaias animais.

## ☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares (Sub-PVEs)

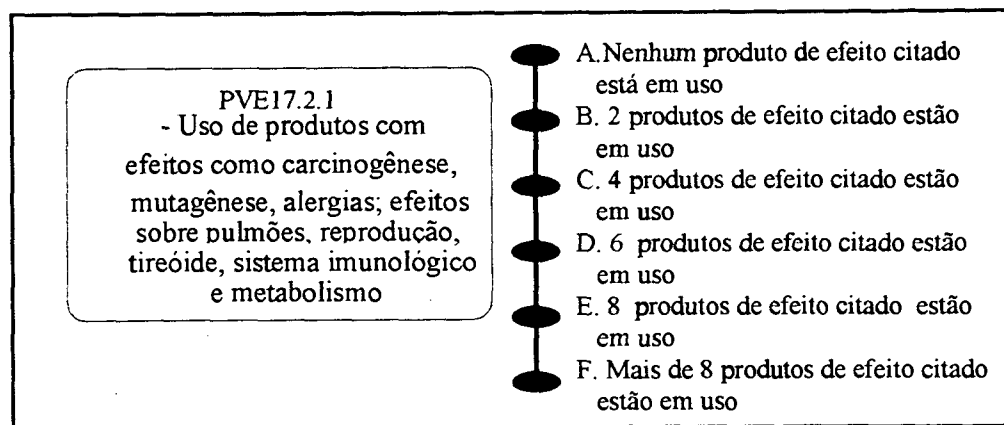
O PVE17.2 será subdividido em dois subproblemas É composto de dois Sub-PVEs: PVE17.2.1 - Uso de produtos com efeitos como carcinogênese, mutagênese, alergias, efeitos sobre pulmões, reprodução, tireóide, sistema imunológico e metabolismo; e, PVE17.2.2 - Grau de exposição.



☛ **DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.2.1 - USO DE PRODUTOS COM EFEITOS COMO CARCINOGENESE, MUTAGENESE, ALERGIAS; EFEITOS SOBRE PULMÕES, REPRODUÇÃO, TIREÓIDE, SISTEMA IMUNOLÓGICO, METABOLISMO OU OUTROS.**

Este descritor descreve os níveis de impacto existentes em razão do uso de agrotóxicos que manifestam efeitos de forma crônica, ou seja, não de forma aguda. Novamente, entram em cena os tipos de produtos selecionados. A intoxicação crônica pode apresentar sintomas mais leves e sem relação direta visível de causa e efeito. A intoxicação, neste caso, pode ser decorrente da bioacumulação ou da resposta advinda da exposição após 24 horas, já que estes produtos não apresentam toxidez aguda.

☛ PVE17.2.1 e os estados possíveis



☛ Descritor do PVE17.2.1 – Uso de produtos com efeitos como carcinogênese, etc.

| Nível de impacto | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|---|-------------------------|--------------------|
| N6               | Nenhum herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica está em uso na área da microbacia                         |                         | <b>Bom</b>         |
| N5               | 2 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica estão em uso na área da microbacia         |                         |                    |
| N4               | 4 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica estão em uso na área da microbacia         |                         |                    |
| N3               | 6 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica estão em uso na área da microbacia         |                         |                    |
| N2               | 8 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica estão em uso na área da microbacia         |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1               | Mais de 8 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica estão em uso na área da microbacia |                         |                    |

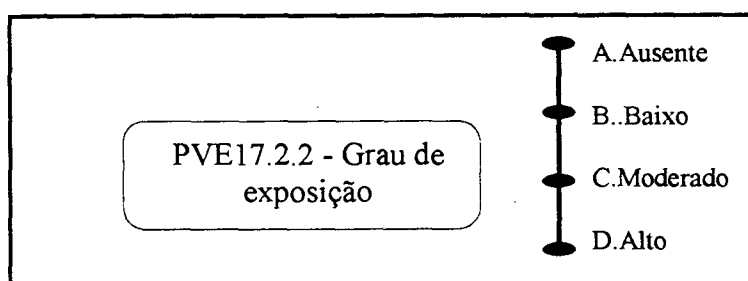
☛ DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.2.2 - GRAU DE EXPOSIÇÃO

O simples uso de diversos produtos de efeitos de intoxicação crônica não significa um impacto direto de intoxicação. No entanto, o nível de exposição pode ser



fortemente determinante da intoxicação na medida em que um aplicador pode expor-se indevidamente aos efeitos de um produto sem sentir seus efeitos. Os efeitos são de longo prazo, e são decorrentes muitas vezes de produtos de grau de toxidez III e IV. Os efeitos crônicos não são, muitas vezes, comunicados pelo fabricante, são insuficientemente pesquisados pelos órgãos reguladores e são extremamente insidiosos porque decorrem da ignorância dos riscos.

☛ PVE17.2.2 e os estados possíveis



☛ Descritor do PVE17.2.2 – Grau de exposição

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N4    | Não há exposição a agrotóxicos de efeitos de intoxicação crônica               | ☰                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | O grau de exposição a agrotóxicos de efeitos de intoxicação crônica é baixo    | ☱                       |                    |
| N2    | O grau de exposição a agrotóxicos de efeitos de intoxicação crônica é moderado | ☲                       | <b>Neutro</b>      |
| N1    | O grau de exposição a agrotóxicos de efeitos de intoxicação crônica é alto     | ☳                       |                    |

## **ANEXO C18<sup>18</sup>. DESCRITOR DO PVF18 – RISCOS AO CONSUMIDOR DE PRODUTOS TRATADOS COM AGROTÓXICOS**

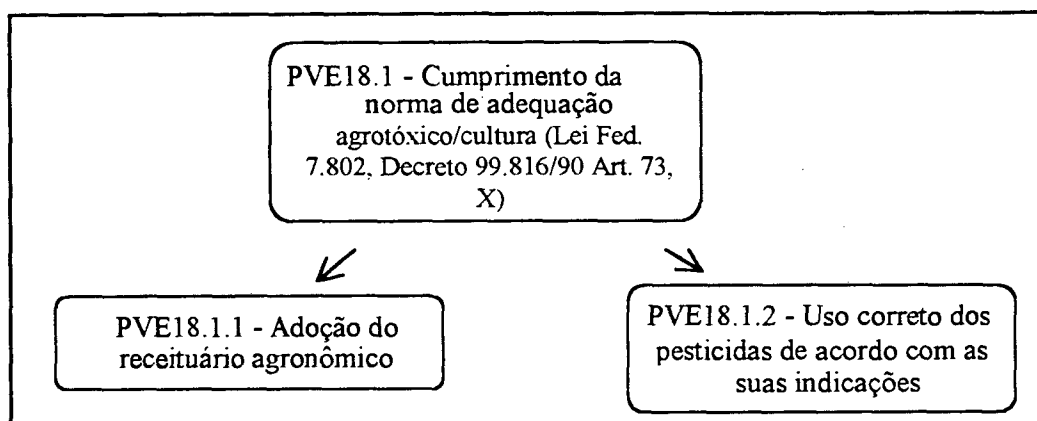
O PVF18 é descrito pelos descritores de dois (2) PVEs e de quatro (4) Sub-PVEs.

### **✎ DESCRITOR DO PVE18.1 - CUMPRIMENTO DA NORMA DE ADEQUAÇÃO PRODUTO/CULTURA**

A adequação do produto/cultura visa atender uma exigência técnica e legal de que um determinado agrotóxico deva ser usado de forma restrita à sua indicação. O cumprimento desta norma visa proteger o consumidor e o meio ambiente de conseqüências indesejáveis, especialmente, de possíveis resíduos e intoxicações crônicas.

#### **☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares**

Este PVE é representado por dois subproblemas e é descrito por dois Sub-PVEs: 1) PVE18.1.1 - Uso do receituário agrônomo; 2) PVE18.1.2 - Uso correto do pesticida de acordo com as suas indicações.



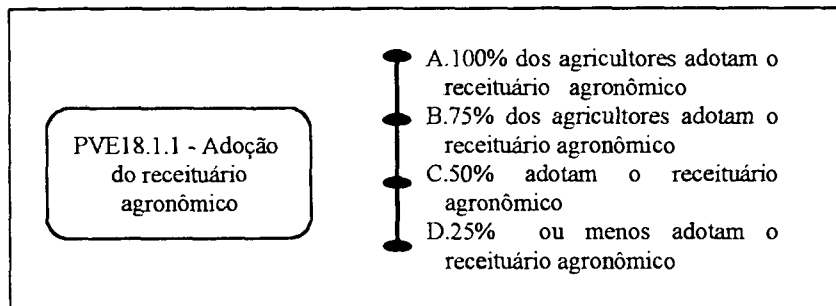
#### **☛ DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE18.1.1 - ADOÇÃO DO RECEITUÁRIO AGRONÔMICO**

A adequação do agrotóxico para cada cultura é determinada pelo fabricante. Posteriormente, o agrotóxico é liberado para uso pelos órgãos de controle. A

<sup>18</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

adequação do uso exige o cumprimento das recomendações de aplicação determinadas tecnicamente. O instrumento estabelecido por lei é o Receituário Agrônômico. Este consta de uma receita emitida por profissional habilitado o qual é co-responsabilizado pelo mau uso de um produto agrotóxico. Portanto, a adoção do Receituário Agrônômico é a principal garantia de que um produto seja adequado para uma determinada cultura.

**☛ O PVE18.1.1 e os estados possíveis**



**☛ Descritor do PVE18.1.1 – Adoção do receituário agrônômico**

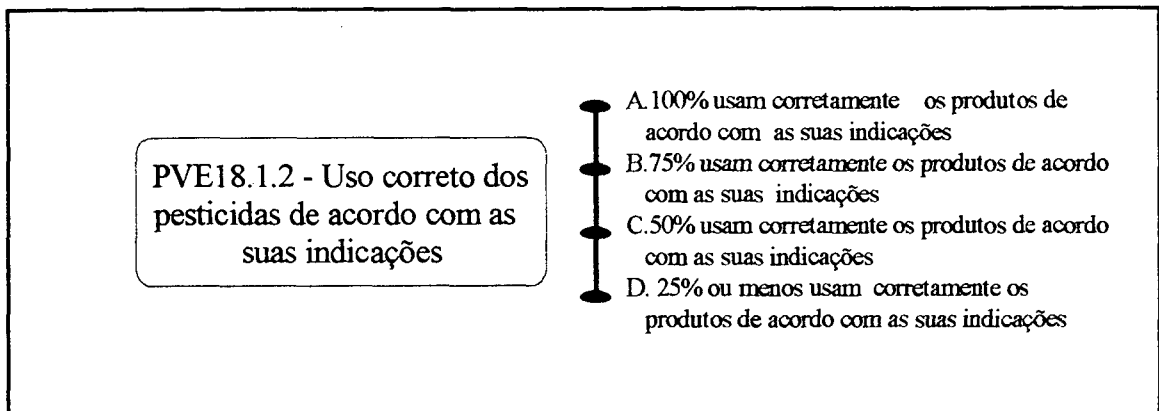
| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | 100% dos agricultores adotam o receituário agrônômico         | ☐☐☐☐                    | <b>Bom</b>         |
| N3    | 75% dos agricultores adotam o receituário agrônômico          | ☐☐☐☐                    |                    |
| N2    | 50% dos agricultores adotam o receituário agrônômico          | ☐☐☐☐                    | <b>Neutro</b>      |
| N1    | 25% ou menos dos agricultores adotam o receituário agrônômico | ☐☐☐☐                    |                    |

**☛ DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE18.1.2 - USO CORRETO DOS PESTICIDAS DE ACORDO COM AS SUAS INDICAÇÕES**

Não obstante a obrigatoriedade do Receituário Agrônômico, não existe a garantia da adequação do produto à cultura se os agricultores desconhecerem as

recomendações da bula do produto ou não cumprirem as recomendações do receituário. Pode-se ter, até mesmo, a adequação do produto à cultura sem receituário agrônômico desde que haja um estrito cumprimento das normas constantes na bula do produto.

☛ Os estados possíveis do descritor do subproblema do PVE18.1.2



☛ O descritor do PVE18.1.2 - Uso correto dos pesticidas de acordo com as suas indicações

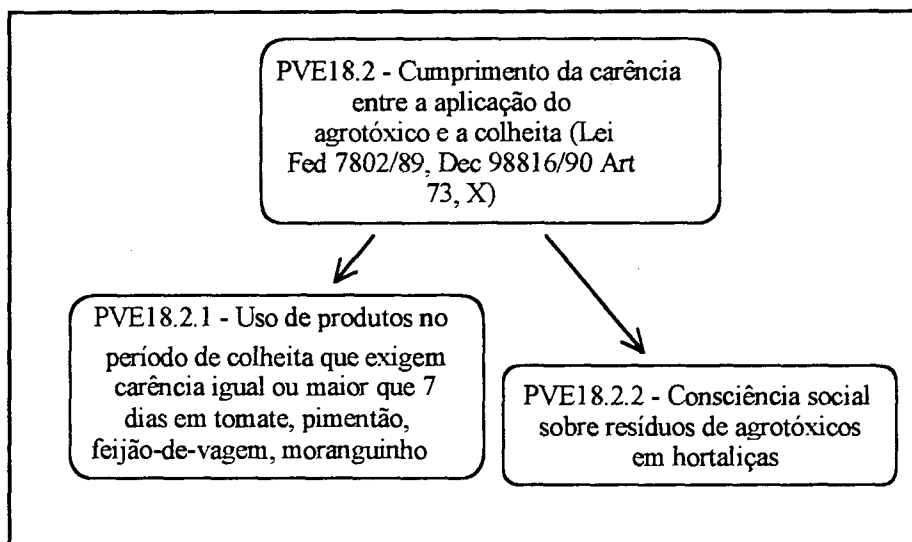
| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N4    | 100% dos agricultores usam corretamente os produtos de acordo com as suas indicações         | ☰                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | 75% dos agricultores usam corretamente os produtos de acordo com as suas indicações          | ☱                       |                    |
| N2    | 50% dos agricultores usam corretamente os produtos de acordo com as suas indicações          | ☲                       | <b>Neutro</b>      |
| N1    | 25% ou menos dos agricultores usam corretamente os produtos de acordo com as suas indicações | ☵                       |                    |

## DESCRITOR DO PVE18.2 - CUMPRIMENTO DA CARÊNCIA ENTRE A APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO E A COLHEITA

Este descritor reflete uma outra preocupação com o consumidor dos produtos produzidos na microbacia. Quer dizer que não basta que se use o agrotóxico adequado para cada cultura, mas que se cumpram as carências estabelecidas pelo fabricante para que o consumidor esteja livre de intoxicações agudas ou crônicas.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares

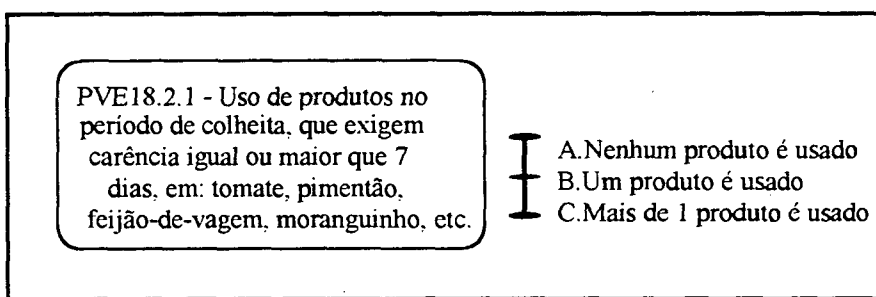
O PVE18.2 é dividido em dois subproblemas. É descrito por dois Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) PVE18.2.1- Uso de produtos no período de colheita que exijam carência igual ou superior a 7 dias; 2) PVE18.1.2 - Grau de consciência dos agricultores para a importância da carência.






**DESCRIPTOR DO SUBPROBLEMA DO PVE18.2.1 - USO DE PRODUTOS NO PERÍODO DE COLHEITA QUE EXIGEM CARÊNCIA IGUAL OU MAIOR QUE 7 DIAS EM TOMATE, PIMENTÃO, FEIJÃO-DE-VAGEM E MORANGUINHO**

O uso de produtos fora da carência permitida é de difícil detecção por métodos que não sejam laboratoriais. A escolha de um produto para este período depende fundamentalmente do grau de consciência que se tem sobre os possíveis efeitos desta prática. Este Sub-PVE descreve possíveis níveis de impacto quanto a seleção de agrotóxicos feita pelos agricultores.

**PVE18.2.1 e os estados possíveis**



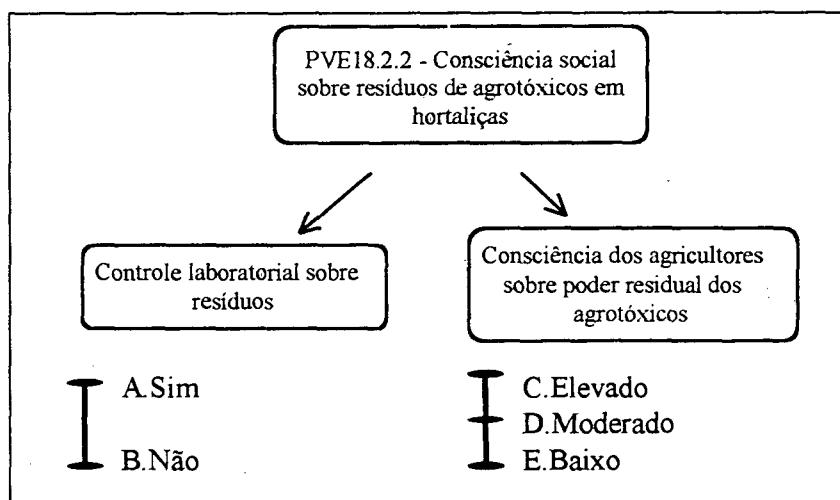
**Descritor do PVE18.2.1 – Uso de produtos no período de colheita, etc.**

| Nível | Descrição   | Representação simbólica  | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|--|--------------------|
| N3    | Nenhum produto que exige carência igual ou maior que 7 dias é usado     |  | <b>Bom</b>         |
| N2    | Um produto que exige carência igual ou maior que 7 dias é usado         |  | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Mais de um produto que exige carência igual ou maior que 7 dias é usado |  |                    |

## DESCRIPTOR DO SUBPROBLEMA DO PVE18.2.2 - CONSCIÊNCIA SOCIAL SOBRE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM HORTALIÇAS

A carência de agrotóxicos é apenas um problema no momento do consumo. Desde que o nível de resíduos no momento de consumo esteja dentro dos parâmetros estabelecidos pelos órgãos de saúde, não existe, em princípio, um problema. Por esta razão, o parâmetro de 7 dias como carência é aleatório, assim como pode ser uma carência de 1 dia. Por esta razão, há dois fatores importantes para manter os níveis de resíduos sob controle. Trata-se do controle laboratorial, que precisa ser feito sobre os produtos no momento de chegarem ao consumidor, e do grau de conscientização exigido por parte dos produtores.

### PVE18.2.2 e os estados possíveis



### As combinações possíveis

Podem existir as seguintes combinações: AC, AD, AE, BC, BD, BE.

### Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N6 - AC; 2)N5 - AD; 3)N4 - BC; 4)N3 - AE; 5)N2 - BD; 6)N1 - BE.

☛ Descritor do PVE18.2.2 – Consciência social sobre resíduos de agrotóxicos

| Nível de impacto | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom<br>Neutro |
|------------------|--|-------------------------|-----------------------|
| N6               | Há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor, e há elevado grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos       |                         | <b>Bom</b>            |
| N5               | Há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor, e há moderado grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos      |                         |                       |
| N4               | Há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor, mas há baixo grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos       |                         |                       |
| N3               | Não há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor, mas há elevado grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos |                         |                       |
| N2               | Não há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor, e há moderado grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos  |                         | <b>Neutro</b>         |
| N1               | Não há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor, e há baixo grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos     |                         |                       |



## **ANEXO C19<sup>19</sup>. DESCRITOR DO PVF19 – RISCOS À FAUNA PELO USO DE AGROTÓXICOS**

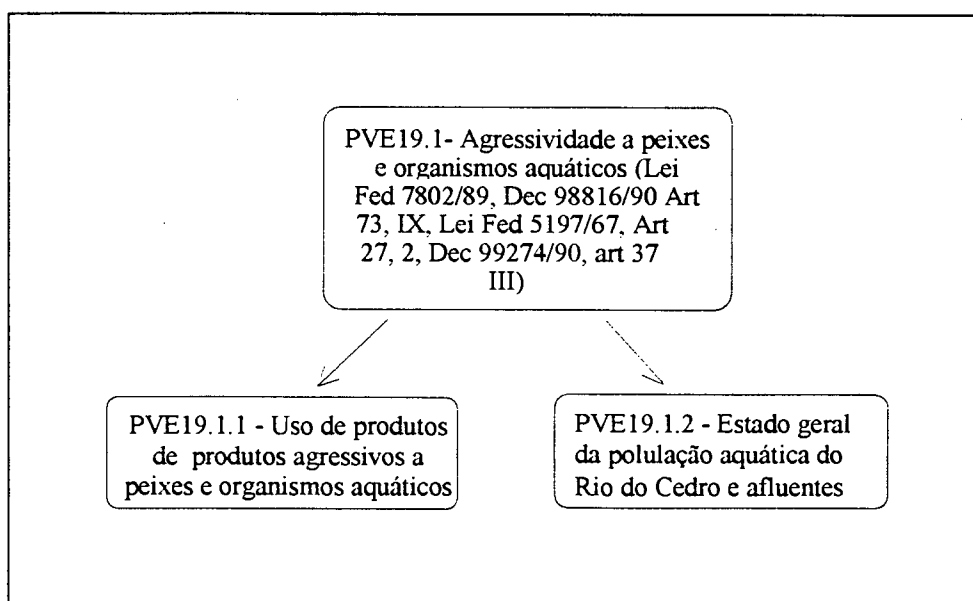
Este PVF é descrito por três (3) PVEs e seis (6) Sub-PVEs.

### **DESCRITOR DO PVE19.1 - AGRESSIVIDADE A PEIXES E ORGANISMOS AQUÁTICOS**

Este descritor reflete uma preocupação com o impacto negativo do uso de agrotóxicos sobre o meio ambiente, neste caso, especificamente o meio aquático. Nem todos os agrotóxicos apresentam toxicidade sobre a fauna aquática, o que permite selecionar produtos que não causem dano e, por sua vez, o manejo cuidadoso pode diminuir o impacto dos produtos que causam dano ao meio aquático.

#### **Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares**

O descritor do PVE19.1 – ‘Agressividade a peixes e organismos aquáticos’ tem dois Sub-PVEs: 1) PVE19.1.1 - Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos; 2) PVE19.1.2 - Estado geral da população aquática do Rio do Cedro. O PVE é dividido em dois subproblemas.

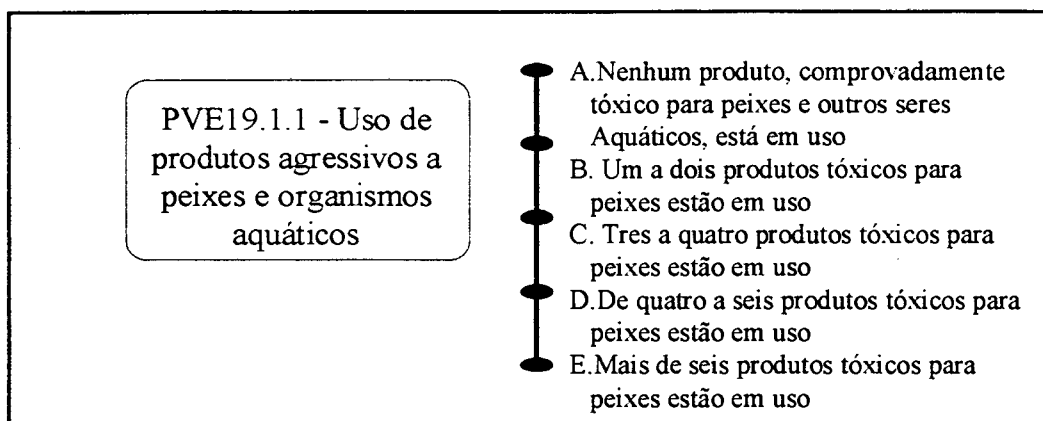


<sup>19</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ **DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.1.1 - USO DE PRODUTOS AGRESSIVOS A PEIXES E ORGANISMOS AQUÁTICOS**

Este descritor descreve um conjunto de níveis de impacto do uso de produtos considerados tóxicos para peixes. Nesta parte do PVE descreve-se um fato que representa risco para a população aquática. A seleção de produtos tóxicos para peixes é um ato que cria uma situação de alto risco para peixes, por si só.

☛ Os estados possíveis do PVE19.1.1 - Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos



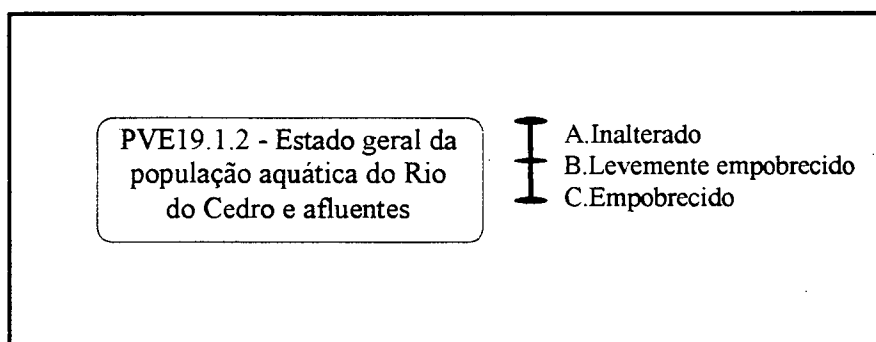
☛ **Descritor PVE19.1.1 – Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos**

| Nível | Descrição  | Representação | Posição Níveis |
|-------|--|---------------|----------------|
| N5    | Nenhum produto, comprovadamente tóxico para peixes e outros seres aquáticos, está em uso |               | <b>Bom</b>     |
| N4    | Um a dois produtos tóxicos para peixes estão em uso                                      |               |                |
| N3    | Três a quatro produtos tóxicos para peixes estão em uso                                  |               |                |
| N2    | De quatro a seis produtos tóxicos para peixes estão em uso                               |               | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Mais de seis produtos tóxicos para peixes estão em uso                                   |               |                |




➤ **DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.1.2 - ESTADO GERAL DA POPULAÇÃO AQUÁTICA DO RIO DO CEDRO E AFLUENTES.**

Um quadro complementar da ‘seleção e uso de produtos tóxicos para peixes’ é o estado geral da população aquática. Este será uma resultante da ação humana que, por sua vez, reflete o grau de consciência com o manuseio dos produtos evitando que se lavem equipamentos nos rios, que produtos sejam usados próximo a córregos e que haja a contaminação.

➤ Os estados possíveis do PVE19.1.2 - Estado geral da população aquática do Rio do Cedro



➤ **Descritor do PVE19.1.2 – Estado geral da população aquática etc.**

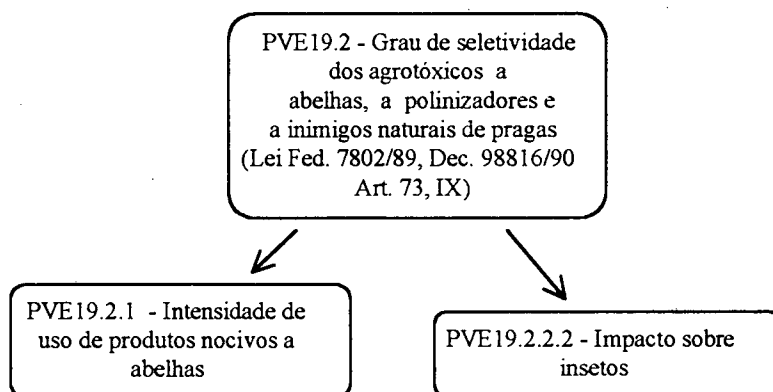
| Nível | Descrição   | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|---|--------------------|
| N3    | A população aquática está alterada em relação ao que era no início da exploração olerícola              |  | <b>Bom</b>         |
| N2    | A população aquática está levemente empobrecida em relação ao que era no início da exploração olerícola |  |                    |
| N1    | A população aquática está empobrecida em relação ao que era no início da exploração olerícola           |  | <b>Neutro</b>      |

## DESCRITOR DO PVE19.2 - GRAU DE SELETIVIDADE DOS AGROTÓXICOS EM USO, A ABELHAS, INSETOS POLINIZADORES E INIMIGOS NATURAIS DE PRAGAS

Este descritor reflete a preocupação em preservar os insetos úteis ao ambiente, na medida do possível. Até o momento, a maioria das indicações ou contra-indicações estudadas referem-se às abelhas e polinizados principalmente por sua função econômica que têm nos agroecossistemas. A maior preocupação neste descritor não é com o uso ou não uso de produtos tóxicos, mas com a seletividade que os produtos em uso têm em relação aos insetos úteis à agricultura e ao ambiente.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares

O PVE19.2, é dividido em dois subproblemas. Ele é descrito por dois Sub-Pontos de Vista Elementares: 1) PVE19.2.1- Intensidade de uso de produtos nocivos a abelhas e insetos polinizadores; 2) PVE19.2.2 - Impacto sobre insetos inimigos naturais.

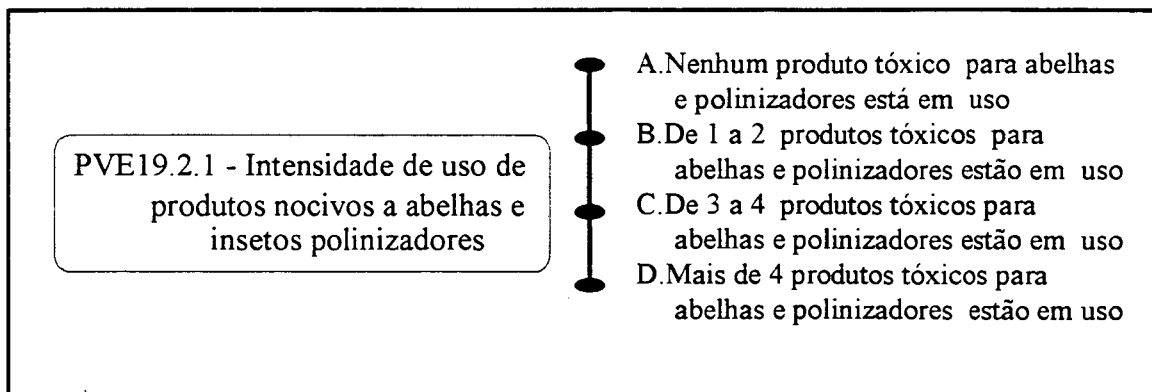


### DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.2.1 - INTENSIDADE DE USO DE PRODUTOS NOCIVOS A ABELHAS E INSETOS POLINIZADORES

Neste Sub-PVE descrevem-se os níveis de impacto do uso de agrotóxicos não seletivos para abelhas e insetos polinizadores. Novamente está em questão a seleção de produtos que tenham um maior ou menor nível de agressividade a estes insetos. Mesmo sabendo que certos cuidados com o horário de aplicação pode reduzir o impacto,

o uso ou não uso destes produtos ainda é a variável mais importante na preservação dos insetos úteis. Já há no mercado um bom leque de produtos inofensivos para estes insetos.

☛ O PVE19.2.1, e os estados possíveis



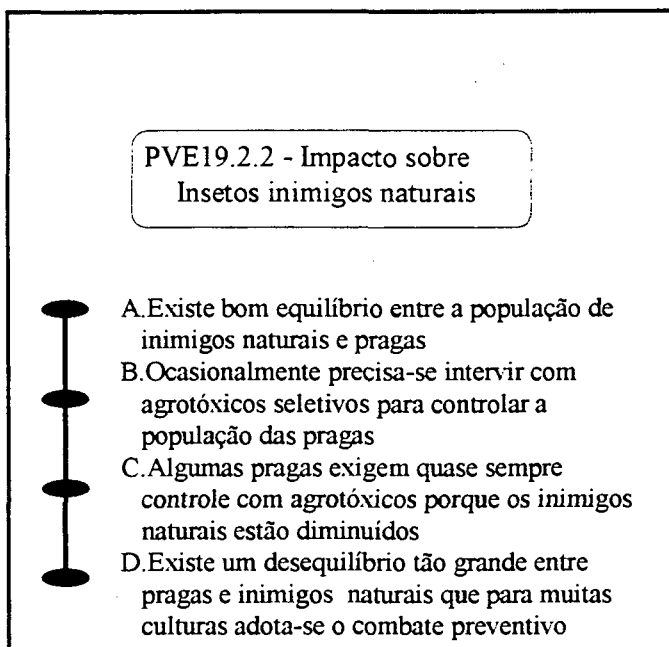
☛ Descritor do PVE19.2.1 – Intensidade de uso de produtos nocivos a abelhas

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N4    | Nenhum produto tóxico para abelhas e polinizadores está em uso       | ⌚                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | De 1 a 2 produtos tóxicos para abelhas e polinizadores estão em uso  | ⌚                       |                    |
| N2    | De 3 a 4 produtos tóxicos para abelhas e polinizadores estão em uso  | ⌚                       |                    |
| N1    | Mais de 4 produtos tóxicos para abelhas e polinizadores estão em uso | ⌚                       | <b>Neutro</b>      |

☛ *DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.2.2 - IMPACTO SOBRE INSETOS INIMIGOS NATURAIS*

No PVE19.2.2 avaliam-se os impactos que o uso de agrotóxicos não seletivos têm sobre o equilíbrio natural dos insetos. Este tema está insuficientemente estudado na literatura e faltam pesquisas para fazer um descritor mais detalhado. Mas, os fatos apontam para sintomas que fazem inferir que quando se intervém em um ambiente natural geram-se desequilíbrios.

☛ PVE19.2.2 e os estados possíveis



☛ O descritor do PVE19.2.2 – Impacto sobre insetos inimigos naturais

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N4    | Existe bom equilíbrio entre a população de inimigos naturais e pragas  |                         | <b>Bom</b>         |
| N3    | Ocasionalmente precisa-se intervir com agrotóxicos seletivos para controlar a população das pragas                         |                         |                    |
| N2    | Algumas pragas exigem quase sempre controle com agrotóxicos porque os inimigos naturais estão diminuídos                   |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Existe um desequilíbrio tão grande entre pragas e inimigos naturais que para muitas culturas adota-se o combate preventivo |                         |                    |

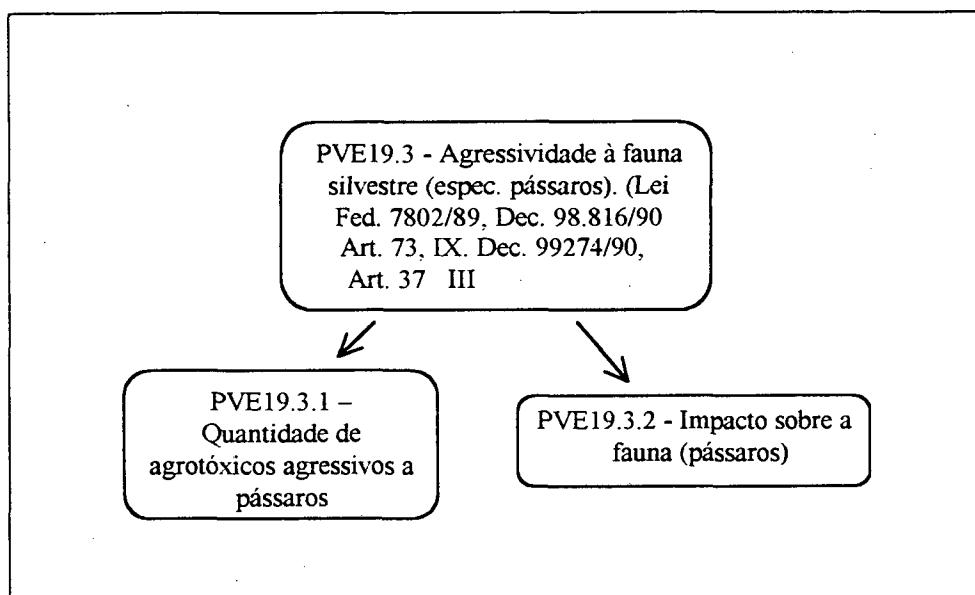
✎ **DESCRITOR DO PVE19.3 - AGRESSIVIDADE À FAUNA SILVESTRE (ESPEC. PÁSSAROS)**

O descritor reflete uma preocupação em preservar a fauna silvestre e de modo especial os pássaros, uma vez que estes têm um papel muito importante na cadeia

alimentar dos seres vivos. Utilizam-se de muitas pragas, especialmente, lagartas, larvas e insetos para alimentar-se.

#### 👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares

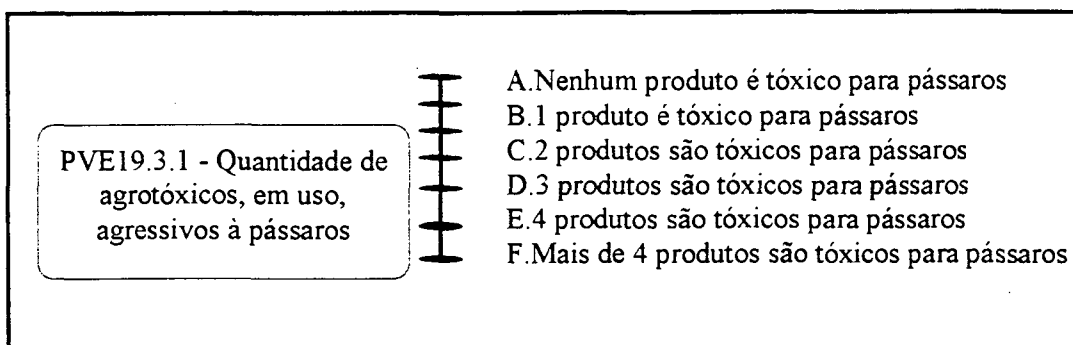
Este descritor é composto por dois Sub-Pontos de Vista Elementares que são: 1)PVE19.3.1 - Quantidade de agrotóxicos agressivos a pássaros; 2)PVE19.3.2 - Impacto sobre a fauna (pássaros).



#### 👉 DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.3.1 - QUANTIDADE DE AGROTÓXICOS AGRESSIVOS A PÁSSAROS

O uso de um produto tóxico para a fauna é sempre uma escolha, especialmente neste caso, uma vez que há no mercado um razoável número de produtos quase inócuos para a maioria das espécies de pássaros. Por esta razão, este descritor avalia o grau de agressão que se faz por escolha de produtos.

☛ O PVE19.3.1 e os estados possíveis



☛ Descritor do PVE19.3.1 – Quantidade de agrotóxicos agressivos a pássaros

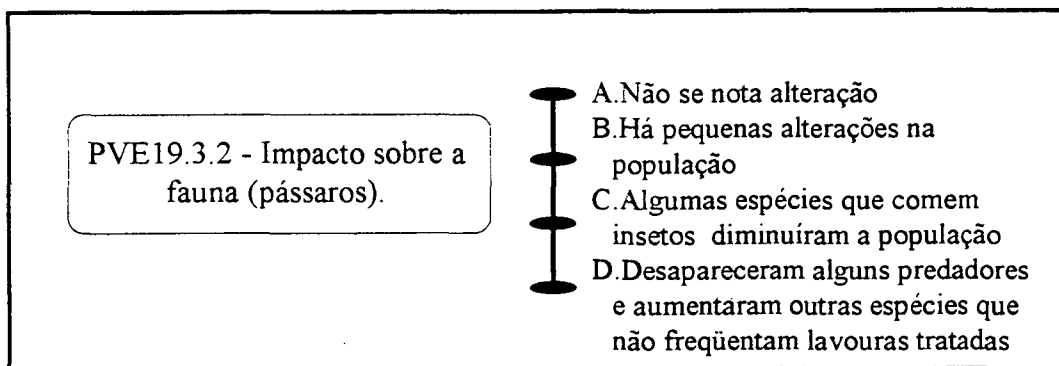
| Nível de impacto | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|---|-------------------------|--------------------|
| N6               | Dos produtos em uso, nenhum é tóxico para pássaros                |                         | <b>Bom</b>         |
| N5               | Dos produtos em uso, um (1) é tóxico para pássaros                |                         |                    |
| N4               | Dos produtos em uso, dois (2) são tóxicos para pássaros           |                         |                    |
| N3               | Dos produtos em uso, três (3) são tóxicos para pássaros           |                         |                    |
| N2               | Dos produtos em uso, quatro (4) são tóxicos para pássaros         |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1               | Dos produtos em uso, mais de quatro (4) são tóxicos para pássaros |                         |                    |

☛ *DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.3.2 - IMPACTO SOBRE A FAUNA (PÁSSAROS)*





Este descritor apresenta alguns níveis de impacto sobre a fauna (pássaros) que, eventualmente, podem ocorrer após o uso prolongado de agrotóxicos.



☛ O PVE19.3.2 e os estados possíveis



☛ Descritor do PVE19.3.2 – Impacto sobre a fauna, pássaros

| Nível | Descrição   | Representação   | Posição Níveis |
|-------|---|---|----------------|
| N4    | Não se nota alteração na população de pássaros  |   | <b>Bom</b>     |
| N3    | Há pequenas alterações na população de pássaros   |  |                |
| N2    | Algumas espécies de pássaros que comem insetos diminuíram a população                             |  | <b>Neutro</b>  |
| N1    | Desapareceram alguns predadores e aumentaram outras espécies que não frequentam lavouras tratadas |  |                |

## ANEXO C20<sup>20</sup>. DESCRITOR DO PVF20 – RISCO DE AGRESSÃO POR PERMANÊNCIA DE AGROTÓXICOS

Este PVF é descrito pelos descritores de três (3) PVEs e de três (3) Sub-PVEs.



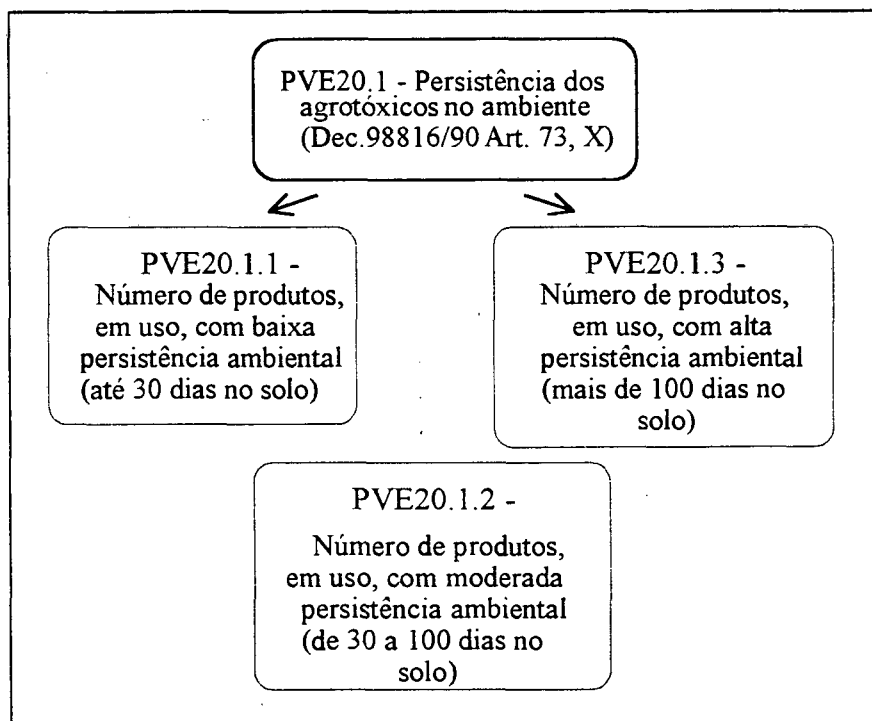
### DESCRITOR DO PVE20.1 - PERSISTÊNCIA DOS AGROTÓXICOS NO AMBIENTE

Este PVE avalia uma característica dos agrotóxicos que é a sua persistência no ambiente (solo), após a sua aplicação, até atingirem um nível de degradação que os torna 'não perigosos'. Isto implica que se conheça para cada produto em uso o comportamento após a aplicação e o processo químico de degradação. Não obstante a falta de pesquisa e a ausência de dados para os produtos mais novos, enquadraram-se neste PVE apenas os produtos com a meia vida (half life) conhecida.



#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares

O problema está subdividido em três subproblemas formados por três Sub-PVEs.

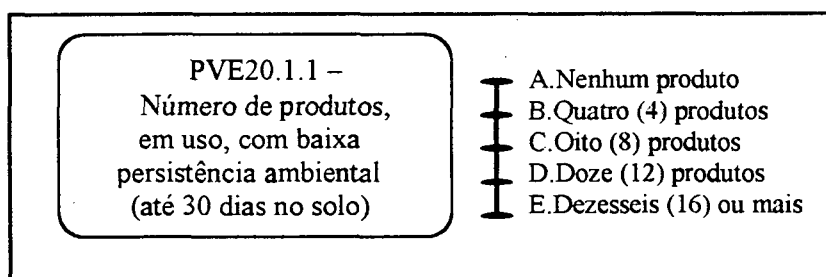


<sup>20</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

➤ **DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE20.1.1 - NÚMERO DE PRODUTOS EM USO COM BAIXA PERSISTÊNCIA AMBIENTAL (ATÉ 30 DIAS NO SOLO)**

Estes produtos são aqueles cuja decomposição ou degradação por efeito dos raios solares, da água, de substâncias químicas do solo ou ainda dos microorganismos conduz à formação de subprodutos menos perigosos em menos de 30 dias. A maior persistência, gera um potencial contaminante maior sobre o meio ambiente.

➤ PVE20.1.1, e os estados possíveis



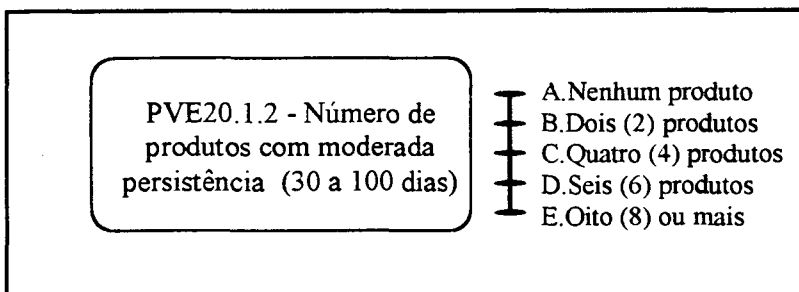
➤ **Descritor do PVE20.1.1 – Uso de produtos de baixa persistência (até 30 dias)**

| Nível | Descrição   | Representação                        | Posição Níveis |
|-------|---|--------------------------------------|----------------|
| N5    | Nenhum agrotóxico que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo está em uso             | ┆<br>┆<br>┆<br>┆                     | <b>Bom</b>     |
| N4    | Quatro produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso            | ┆<br>┆<br>┆<br>┆                     |                |
| N3    | Oito produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso              | ┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆           |                |
| N2    | Doze produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso              | ┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆      |                |
| N1    | Dezesseis ou mais produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso | ┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆<br>┆ | <b>Neutro</b>  |

☛ **DESCRITOR DO SUBPROBLEMA DO PVE20.1.2 - NÚMERO DE PRODUTOS EM USO COM MODERADA PERSISTÊNCIA AMBIENTAL (30 A 100 DIAS NO SOLO)**

Estes produtos oferecem mais perigo ao ambiente do que os primeiros. Pela sua relativa longa permanência podem, entre outras coisas, permitir que sejam carregados para a água subterrânea e rios.

☛ **PVE20.1.2 e os estados possíveis**



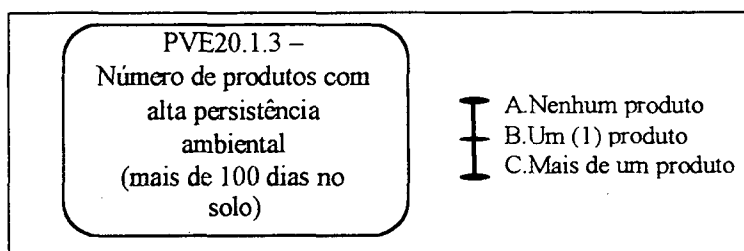
☛ **Descritor do PVE20.1.2 – Número de produtos com moderada persistência (30 a 100 dias)**

| Nível | Descrição   | Representação                   | Posição Níveis |
|-------|---|---------------------------------|----------------|
| N5    | Nenhum agrotóxico, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, está em uso           | ⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥           | <b>Bom</b>     |
| N4    | Quatro produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso            | ⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥                |                |
| N3    | Oito produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso              | ⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥      |                |
| N2    | Doze produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso              | ⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥      |                |
| N1    | Dezesseis ou mais produtos, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso | ⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥<br>⊥ | <b>Neutro</b>  |




**DESCRIPTOR DO SUBPROBLEMA DO PVE20.1.3 - NÚMERO DE PRODUTOS EM USO COM ALTA PERSISTÊNCIA AMBIENTAL (MAIS DE 100 DIAS NO SOLO)**

Estes são produtos que têm características dificilmente toleráveis. Deixar um produto meses a fio e até anos a fio, sem degradação no solo, coloca um alto nível de risco. Segue-se a acumulação de doses após doses.

**O PVE20.1.3 e os estados possíveis**



**Descriptor do PVE20.1.3 - Número de produtos em uso, com alta persistência ambiental (mais de 100 dias)**

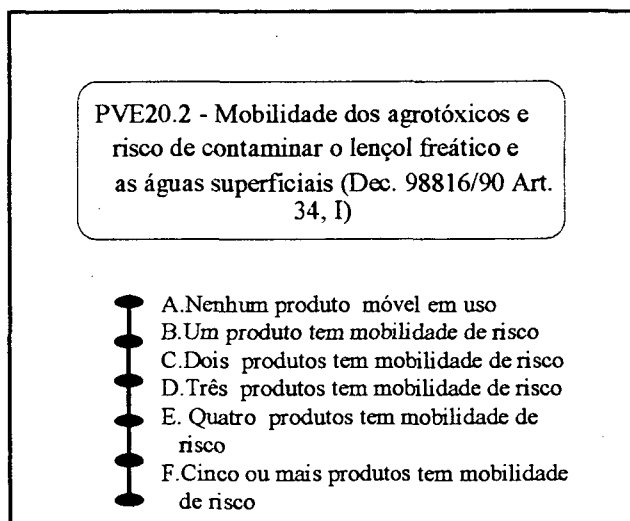
| Nível | Descrição   | Representação simbólica   | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|---|--------------------|
| N3    | Nenhum agrotóxico, com persistência ambiental maior que 100 dias, está em uso     |  | <b>Bom</b>         |
| N2    | Um agrotóxico, com persistência ambiental maior que 100 dias, está em uso         |  | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Mais de um agrotóxico, com persistência ambiental maior que 100 dias, está em uso |  |                    |

**DESCRIPTOR DO PVE20.2 - MOBILIDADE DOS AGROTÓXICOS E RISCO DE CONTAMINAR O LENÇOL FREÁTICO E AS ÁGUAS SUPERFICIAIS**







Os agrotóxicos diferenciam-se entre si quanto aos aspectos da mobilidade no solo e na água. Pesquisas mostram que há produtos que são mais perigosos do que os outros. Para um produto ser perigoso quanto a mobilidade, considera-se aqui a sua capacidade de se mover para as águas subterrâneas e águas superficiais. Os produtos

perigosos quanto a este aspecto são produtos que têm certa persistência no ambiente (+ de 7 dias), são bastante solúveis em água e são pouco adsorvidos pelo solo. Para avaliar este risco, tomou-se a relação de produtos persistentes frequentemente usados, confrontou-se o índice de solubilidade e de adsorção e definiu-se um nível de risco em função do número de produtos em uso.

👉 Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis



👉 Descritor do PVE20.2 – Mobilidade dos agrotóxicos e risco de contaminar o lençol freático e as águas superficiais

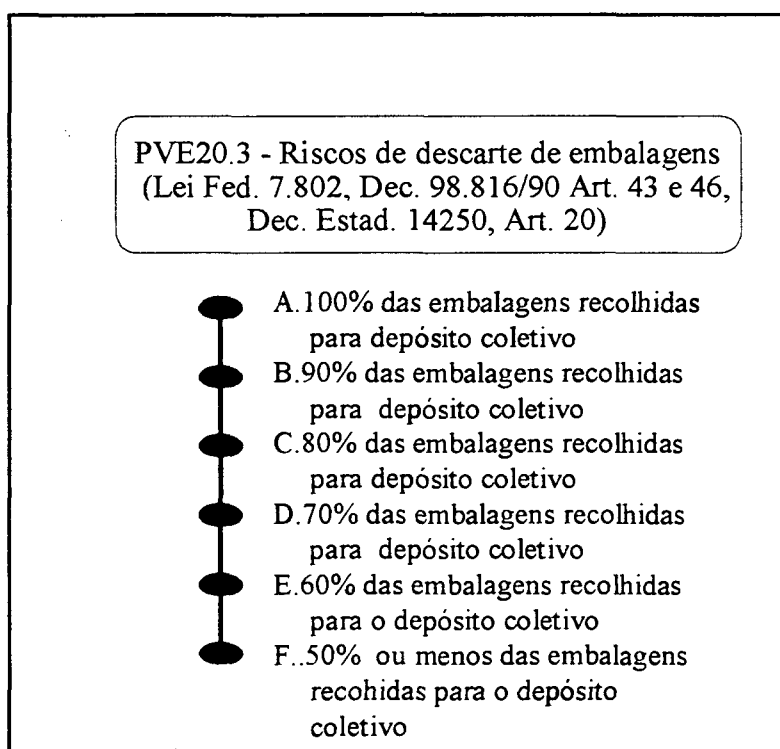
| Nível de impacto | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom Neutro |
|------------------|--|---|--------------------|
| N6               | Nenhum produto móvel no ambiente está em uso           |  | <b>Bom</b>         |
| N5               | Um produto móvel no ambiente está em uso               |  |                    |
| N4               | Dois produtos móveis no ambiente estão em uso          |  |                    |
| N3               | Três produtos móveis no ambiente estão em uso          |  |                    |
| N2               | Quatro produtos móveis no ambiente estão em uso        |  | <b>Neutro</b>      |
| N1               | Cinco ou mais produtos móveis no ambiente estão em uso |  |                    |

## DESCRITOR DO PVE20.3 - RISCOS DE DESCARTE DE EMBALAGENS

Nos riscos de agressão por permanência dos agrotóxicos, deve ser considerada relevante uma prática que se refere ao destino das embalagens, vidros, latas ou pacotes oriundos do uso dos pesticidas. A lei 7.802 é veemente na responsabilização pelo mau destino. Este descritor procura avaliar os riscos incorridos pela sociedade quando não se adota uma prática de coleta coletiva e recolhimento destas embalagens para depósito subterrâneo. Esta solução não resolve totalmente o problema, mas pelo menos evita acidentes, por vezes irreversíveis, advindos do mero abandono das embalagens no meio ambiente após o uso do produto. Além de contaminar lentamente o ambiente ou provocar danos à fauna, as embalagens entulham os rios e poluem o solo.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este PVE não tem Pontos de Vista Elementares e os estados possíveis descrevem a adoção, ou não, da prática de coleta coletiva. O risco decorrente é maior na medida em que as taxas de adoção da prática de coleta coletiva diminuïrem.



**👉** *Descritores do PVE20.3 - Risco de descarte de embalagens*

| Nível de impacto | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|------------------|---|-------------------------|--------------------|
| N6               | 100% das embalagens recolhidas para depósito coletivo         | ⏏                       | <b>Bom</b>         |
| N5               | 90% das embalagens recolhidas para depósito coletivo          | ⏏                       |                    |
| N4               | 80% das embalagens recolhidas para depósito coletivo          | ⏏                       |                    |
| N3               | 70% das embalagens recolhidas para depósito coletivo          | ⏏                       |                    |
| N2               | 60% das embalagens recolhidas para depósito coletivo          | ⏏                       | <b>Neutro</b>      |
| N1               | 50% ou menos das embalagens recolhidas para depósito coletivo | ⏏                       |                    |



## ANEXO C21<sup>21</sup>. DESCRITOR DO PVF21 – RISCOS DE POLUIÇÃO POR ADUBOS

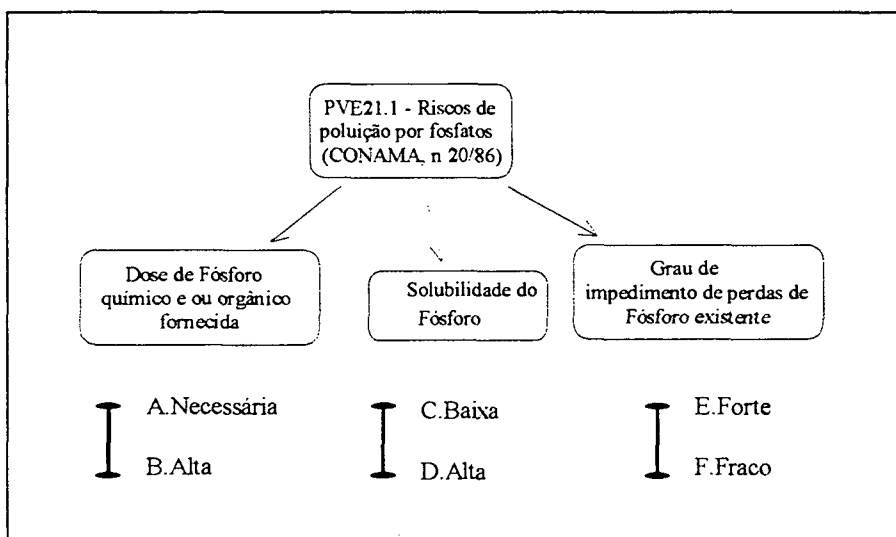
Este PVF é descrito pelos descritores de dois (2) PVEs.

### DESCRITOR DO PVE21.1 - RISCOS DE POLUIÇÃO POR FOSFATOS

Este descritor pertence à área da 'Poluição da Água por Outros Agentes Químicos e Orgânicos' e ao PVF21 – Riscos de poluição por adubos. A preocupação com os Fosfatos é muito recente e só não é grande no Brasil porque não se faz exames químicos da água. Os Fosfatos não merecem atenção por sua toxidez ou prejuízo direto à saúde humana, mas pelo enriquecimento do fitoplâncton da água. São acusados em outros países desenvolvidos de favorecerem a eutroficação, pelo crescimento exagerado de algas. É a eutroficação que mata os peixes e produz substâncias tóxicas aos seres vivos que se servem da água. Inicialmente, nos países desenvolvidos a legislação perseguiu os detergentes por causa dos Fosfatos que continham, mas pesquisas recentes apontam, como o maior culpado, os exagerados níveis de adubação química e orgânica da agricultura.

#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e dos estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de três Sub-PVEs.



<sup>21</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, e BDF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N8 - ACE; 2)N7 - BCE; 3)N6 - ADE; 4)N5 - BDE; 5)N4 - ACF; 6)N3 - BCF; 7)N2 - ADF; 8)N1 - BDF.

☛ Descritor do PVE21.1 - Riscos de poluição por Fosfatos

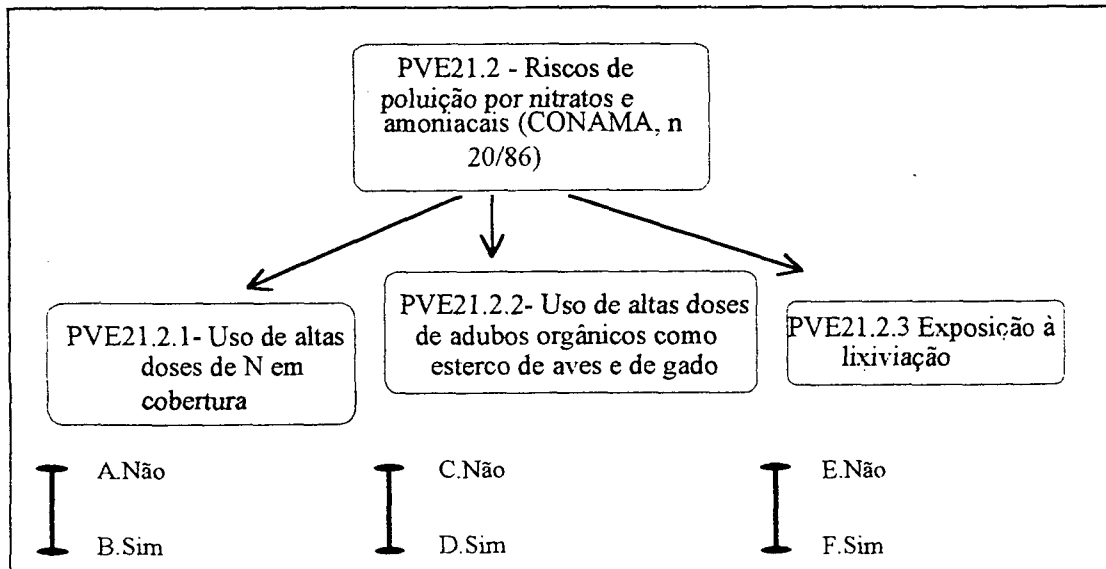
| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Bom Neutro |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N8    | Não há risco porque as doses de Fósforo fornecidas são as determinadas pelas necessidades das plantas, porque a solubilidade do Fósforo é baixa e porque os mecanismos para evitar as perdas são fortes      |                         |                    |
| N7    | O risco é extremamente baixo porque as doses de Fósforo fornecidas são altas, mas a solubilidade do Fósforo é baixa e porque os mecanismos para evitar as perdas são fortes                                  |                         |                    |
| N6    | O risco é muito baixo porque as doses de Fósforo fornecidas são as determinadas pelas necessidades das plantas, mas a solubilidade do Fósforo é alta e porque os mecanismos para evitar as perdas são fortes |                         | <b>Bom</b>         |
| N5    | O risco é baixo porque as doses de Fósforo fornecidas são altas e porque a solubilidade do Fósforo é alta, mas os mecanismos para evitar as perdas são fortes  |                         |                    |
| N4    | O risco é de baixo a moderado porque as doses de Fósforo fornecidas são as necessárias e porque a solubilidade do Fósforo é baixa, mas os mecanismos para evitar as perdas são fracos                        |                         |                    |
| N3    | O risco é moderado porque as doses de Fósforo fornecidas são altas, mas a solubilidade do Fósforo é baixa e porque os mecanismos para evitar as perdas são fracos  |                         |                    |
| N2    | O risco é forte porque as doses de Fósforo fornecidas são as necessárias, mas a solubilidade do Fósforo é alta e porque os mecanismos para evitar as perdas são fracos                                       |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1    | O risco é muito forte porque as doses de Fósforo fornecidas são altas, porque a solubilidade do Fósforo é alta e porque os mecanismos para evitar as perdas são fracos                                       |                         |                    |

## DESCRITOR DO PVE21.2 - RISCOS DE POLUIÇÃO POR NITRATOS E AMONIACAIS

Este descritor pertence à área da 'Poluição da Água por Outros Agentes Químicos e Orgânicos' e ao PVF21 - Riscos de Poluição por Adubos. Procura-se neste PVE, avaliar os valores quanto a preservação da água, tanto subterrânea como superficial. Os nitratos são alvo de leis e regulamentos muito severos nos países desenvolvidos, porque há uma demonstrada ligação entre o consumo humano de nitratos e os índices de câncer do aparelho digestivo e a doença azul em nascituros. Como não há um controle laboratorial dos níveis destes poluentes na água em nosso meio, mas há um severo alerta sobre os métodos de fertilização do solo e a ocorrência de nitratos na água, trabalha-se o descritor como níveis de risco de poluição.

### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de três Sub-PVEs.



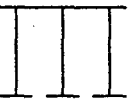







### Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: ACE, ACF, ADE, ADF, BCE, BCF, BDE, e BDF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N8 - ACE; 2)N7 - ACF; 3)N6 - ADE; 4)N5 - ADF; 5)N4 - BCE; 6)N3 - BDE; 7)N2 - BCF; 8)N1 - BDF.

☛ Descritor do PVE21.2 - Riscos de poluição por nitratos e amoniacais

| Nível | Descrição  | Representação simbólica   | Posição Bom Neutro |
|-------|--|---|--------------------|
| N8    | Não há risco de poluição das águas por não haver uso de altas doses de N em cobertura, por não haver uso de altas doses de adubos orgânicos e por não haver exposição à lixiviação       |    |                    |
| N7    | Há risco extremamente baixo de poluição das águas por não haver uso de altas doses de N em cobertura, não haver uso de altas doses de adubos orgânicos, mas haver exposição à lixiviação |    | <b>Bom</b>         |
| N6    | Há risco muito baixo de poluição das águas por não haver uso de altas doses de N em cobertura, por haver uso de altas doses de adubos orgânicos e não haver exposição à lixiviação       |   |                    |
| N5    | Há baixo risco de poluição das águas por não haver uso de altas doses de N em cobertura, por haver uso de altas doses de adubos orgânicos e por haver exposição à lixiviação             |  |                    |
| N4    | Há risco moderado de poluição das águas por haver uso de altas doses de N em cobertura, não haver uso de altas doses de adubos orgânicos e não haver exposição à lixiviação              |  |                    |
| N3    | Há alto risco de poluição das águas por haver uso de altas doses de N em cobertura, por haver uso de altas doses de adubos orgânicos, mas não haver exposição à lixiviação               |  | <b>Neutro</b>      |
| N2    | Há risco muito alto de poluição das águas por haver uso de altas doses de N em cobertura, por não haver uso de altas doses de adubos orgânicos e por haver exposição à lixiviação        |  |                    |
| N1    | Há risco extremamente alto de poluição das águas por haver uso de altas doses de N em cobertura, por haver uso de altas doses de adubos orgânicos e por haver exposição à lixiviação     |  |                    |

## ANEXO C22<sup>22</sup>. DESCRITOR DO PVF22 – POLUIÇÃO POR DESPEJOS ORGÂNICOS

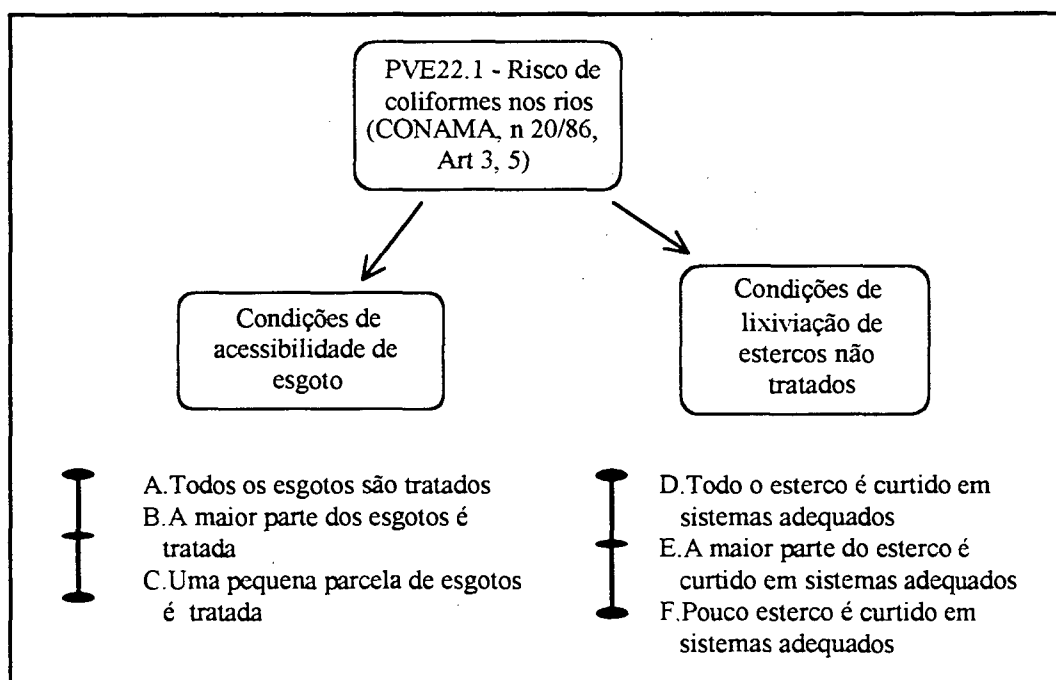
Este PVF é descrito por um PVE.

### DESCRITOR DO PVE22.1 - RISCO DE COLIFORMES NOS RIOS

Este descritor pertence à área da 'Poluição da Água por Outros Agentes Químicos e Orgânicos'. Avalia-se as preferências em relação ao risco de poluição fecal das águas que saem da microbacia por coliformes. Esta poluição é maior na medida em que houverem mais fontes de poluição tais como esgotos domésticos e presença de animais. O efeito negativo desta poluição é que a água carregada de restos orgânicos e fecais é um foco de proliferação de bactérias e outros agentes de doenças. Mais adiante a água é usada para irrigação, ou ainda, para abastecer as cidades.

#### Identificação dos Pontos de Vista Elementares (PVEs) e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá um descritor construído a partir de dois Sub-PVEs.



<sup>22</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

☛ Combinações possíveis

Pode-se formar as seguintes combinações a partir dos estados: AD, AE, AF, BD, BE, BF, CD, CE, CF.

☛ Hierarquização das combinações

As combinações foram hierarquizadas da seguinte forma: 1)N9 - AD; 2)N8 - AE; 3)N7 - BD; 4)N6 - BE; 5)N5 - AF; 6)N4 - BF; 7)N3 - CD; 8)N2 - CE; 9)N1 - CF.

☛ Descritor do PVE22.1 - Risco de coliformes nos rios

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição nível |
|-------|--|-------------------------|---------------|
| N9    | Todos os esgotos são tratados e todo o esterco é curtido em sistemas adequados; não há risco.                              |                         |               |
| N8    | Todos os esgotos são tratados e a maior parte do esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é extremamente baixo.    |                         | Bom           |
| N7    | A maior parte dos esgotos é tratada e todo o esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é muito baixo.               |                         |               |
| N6    | A maior parte dos esgotos é tratada e a maior parte do esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é baixo.           |                         |               |
| N5    | Todos os esgotos são tratados e pouco esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é moderado.                         |                         |               |
| N4    | A maior parte dos esgotos é tratada e pouco esterco é curtido em sistemas adequados; o risco está entre moderado e alto    |                         |               |
| N3    | Uma pequena parcela de esgotos é tratada e todo o esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é alto                  |                         | Neutro        |
| N2    | Uma pequena parcela de esgotos é tratada e a maior parte do esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é muito alto. |                         |               |
| N1    | Uma pequena parcela de esgotos é tratada e pouco esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é extremamente alto      |                         |               |

## ANEXO C23<sup>23</sup>. DESCRITOR DO PVF23 – CUSTOS À FUTURA GERAÇÃO AGRÍCOLA

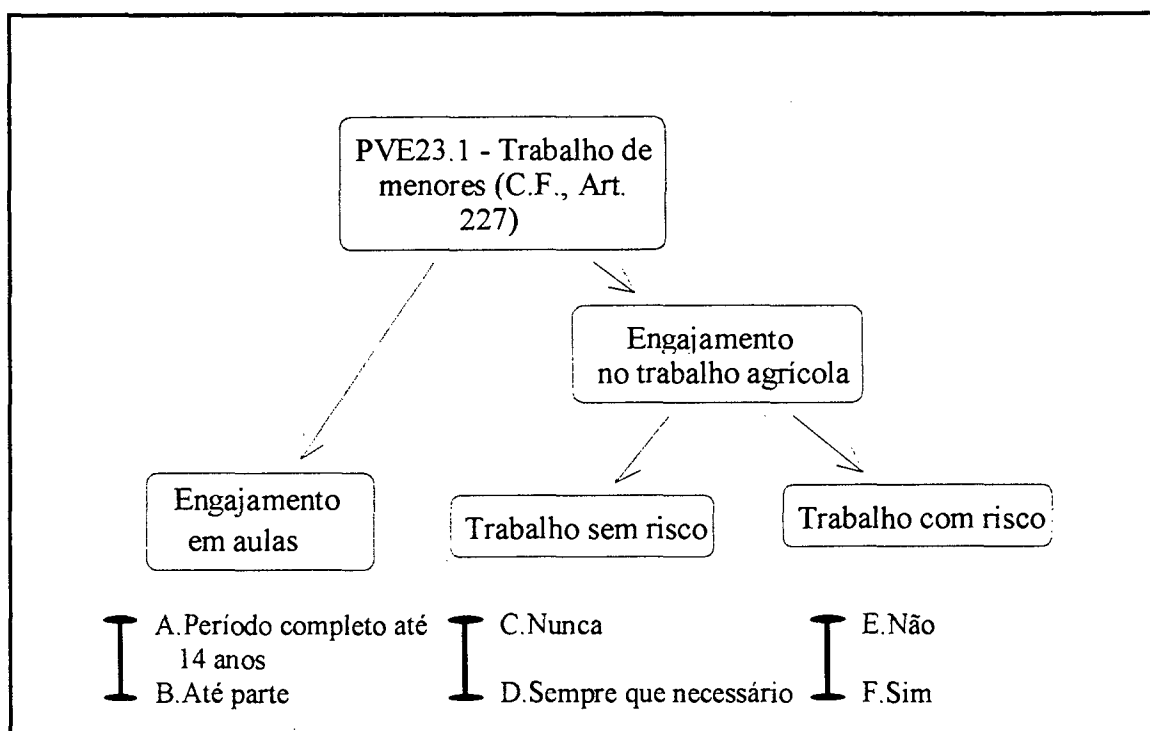
Este PVF é descrito pelos descritores de 2 PVEs.

### DESCRITOR DO PVE23.1 - TRABALHO DE MENORES

Este descritor pertence à área dos ‘Custos Sociais não Diretamente Ambientais’ e ao PVF23 - Custos à Futura Geração. O trabalho de menores na agricultura é um fato considerado normal. Avalia-se, neste PVF, os valores em relação à frequência escolar, execução de trabalhos com risco à saúde (aplicação de agrotóxicos) e trabalho sem risco. Este é um custo que tem repercussão sobre o futuro da classe agrícola já que faz com que os agricultores percam competitividade em relação a outras categorias profissionais.

#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

Este Ponto de Vista Elementar terá dois Sub-PVEs, a partir dos quais é construído um descritor.



<sup>23</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

👉 **Descritor do PVE23.1 - Trabalho de menores**

| Nível | Descrição  | Representação | Posição Bom/Neutro |
|-------|--|---------------|--------------------|
| N7    | A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; os jovens não são solicitados para o trabalho sem risco; não são solicitados para o trabalho com risco                |               | <b>Bom</b>         |
| N6    | A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; sempre que necessário são solicitados para o trabalho sem risco; não são solicitados para o trabalho com risco        |               |                    |
| N5    | A maioria dos jovens de até 14 anos estuda apenas até uma parte deste período; não são solicitados no trabalho sem risco; e não são solicitados para trabalho com risco                    |               |                    |
| N4    | A maioria dos jovens de até 14 anos estuda apenas até uma parte deste período; sempre que necessário são solicitados no trabalho sem risco; não são solicitados para trabalho com risco    |               |                    |
| N3    | A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; não são solicitados no trabalho sem risco; mas são solicitados para o trabalho com risco                              |               | <b>Neutro</b>      |
|       | <b>ou</b><br>A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; sempre que necessário são solicitados no trabalho sem risco; e são solicitados para o trabalho com risco |               |                    |
| N2    | A maioria dos jovens de até 14 anos estuda apenas até uma parte deste período; não são solicitados no trabalho sem risco; são solicitados para o trabalho com risco                        |               |                    |
| N1    | A maioria dos jovens de até 14 anos estuda apenas até uma parte deste período; sempre que necessário são solicitados no trabalho sem risco; são solicitados para trabalho com risco        |               |                    |

👉 **DESCRITOR DO PVE23.2 - EVASÃO DOS JOVENS RURAIS PARA A CIDADE**

Este descritor também pertence à área dos ‘Custos Sociais não Diretamente Ambientais’. A evasão de jovens rurais é um sintoma de falta de oportunidades à altura das aspirações existentes. A migração de força de trabalho segue muito proximamente as forças de mercado. Este descritor incorpora uma preocupação com a fuga dos jovens do campo, o que certamente enfraquece o futuro da classe agrícola.



☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis

PVE23.2 - Evasão dos jovens rurais para a cidade (Const. Est., Art. 138, II, Lei 8.676, Art., 3, par. 1)

● A. Todos os jovens que querem continuar na profissão têm oportunidade na agricultura

● B. A maior parte dos jovens que querem permanecer no campo tem oportunidade

● C. Apenas a metade dos jovens que querem permanecer no campo conseguem ficar

● D. A maior parte dos jovens precisa emigrar do campo para ter uma oportunidade digna

☛ Descritor do PVE23.2 - Evasão dos jovens para a cidade

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N4    | Todos os jovens que querem continuar na profissão têm oportunidade na agricultura | ☰                       | <b>Bom</b>         |
| N3    | A maior parte dos jovens que querem permanecer no campo tem oportunidade          | ☱                       |                    |
| N2    | Apenas a metade dos jovens que querem permanecer no campo conseguem ficar         | ☲                       | <b>Neutro</b>      |
| N1    | A maior parte dos jovens precisa emigrar do campo para ter uma oportunidade digna | ☳                       |                    |

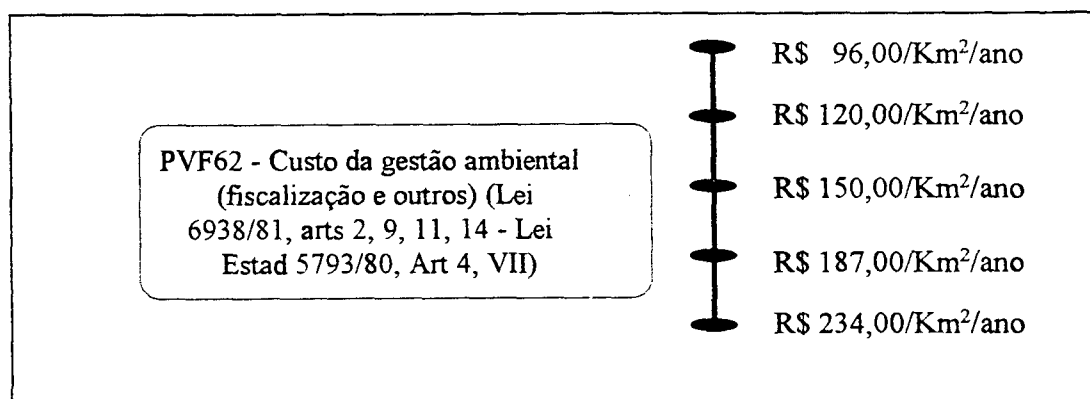
## ANEXO C24<sup>24</sup>. DESCRITOR DO PVF24 – CUSTOS GOVERNAMENTAIS

Este PVF é descrito pelos descritores de dois (2) PVEs.

### DESCRITOR DO PVE24.1 - FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS PADRÕES E NORMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Este descritor também pertence à área dos ‘Custos Sociais não Diretamente Ambientais’. Ele representa diversos níveis de gastos governamentais com gestão ambiental incorridos por três órgãos governamentais encarregados do Meio Ambiente em Santa Catarina. Trata-se da FATMA, IBAMA e Polícia Ambiental. Estes custos são fixos, permanecendo ao longo dos anos. Não se incluem os custos incorridos por empresas ou pessoas de forma privada para atender normas da gestão ambiental. Para poder trabalhar com um padrão referencial somou-se o custo total anual de cada entidade e em função da área abrangida por cada uma criou-se um índice de Custo Ambiental por Km<sup>2</sup>. A variação entre níveis é feita com incrementos de 25% e representa uma política de mais ou menos incentivo à gestão, especialmente, fiscalização.

#### Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e dos estados possíveis



<sup>24</sup> Anexo referente ao Capítulo 4: Item 4.3.5 - Construção dos Descritores dos PVFs das duas áreas de interesse

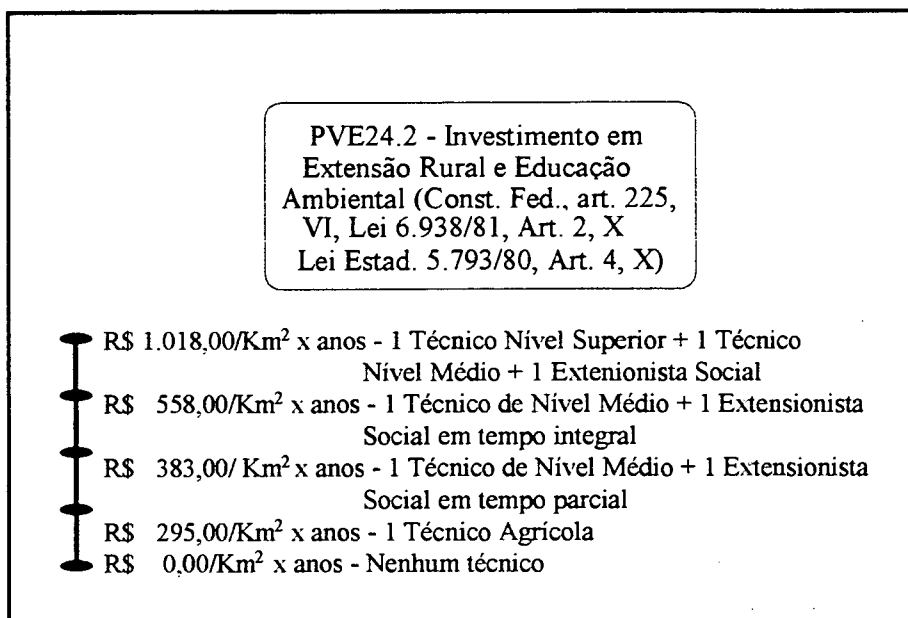
☛ **Descritor do PVE24.1 - Fiscalização do cumprimento dos padrões e normas de proteção ambiental**

| Nível | Descrição   | Representação simbólica | Posição Bom/Neutro |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| N5    | O custo da gestão ambiental é de R\$ 96,00/ano por quilômetro quadrado  | ⊢                       | Bom                |
| N4    | O custo da gestão ambiental é de R\$ 120,00/ano por quilômetro quadrado | ⊢                       |                    |
| N3    | O custo da gestão ambiental é de R\$ 150,00/ano por quilômetro quadrado | ⊢                       |                    |
| N2    | O custo da gestão ambiental é de R\$ 187,00/ano por quilômetro quadrado | ⊢                       |                    |
| N1    | O custo da gestão ambiental é de R\$ 234,00/ano por quilômetro quadrado | ⊢                       | Neutro             |

☛ **DESCRITOR DO PVE24.2 - INVESTIMENTO EM EXTENSÃO RURAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Este descritor também pertence à área dos ‘Custos Sociais não Diretamente Ambientais’, e ao PVF24 - Custos Governamentais. Ele representa diversos níveis de gastos governamentais com a educação dos agricultores. Parte-se do princípio de que não é possível separar a tecnologia de produção dos conhecimentos ambientais. Sob o ponto de vista ambiental, estas ações representam um custo anual de investimento durante 5 anos em um espaço geográfico de 75 Km<sup>2</sup>. O esforço pode ser de diversas ordens dependendo da força de trabalho que for designada para a tarefa. O que se sabe é que se a tarefa ficar unicamente como problema dos agricultores, não se investirá neste campo, restando para a sociedade a única alternativa de gastar mais com gestão e fiscalização.

☛ Identificação dos Sub-Pontos de Vista Elementares e estados possíveis



☛ Descritor do PVE24.2 - Investimento em Extensão Rural e Educação Ambiental

| Nível | Descrição  | Representação simbólica | Posição Neutro/Bom |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| N5    | Investimento de R\$ 1.018,00/Km <sup>2</sup> x anos, correspondendo à manutenção de 1 Técnico Nível Superior + 1 Técnico Nível Médio + 1 Extensionista Social na microbacia. |                         | <b>Bom</b>         |
| N4    | Investimento de R\$ 558,00/Km <sup>2</sup> x anos, correspondendo à manutenção de 1 Técnico de Nível Médio + 1 Extensionista Social em tempo integral na microbacia.         |                         |                    |
| N3    | Investimento de R\$ 383,00/ Km <sup>2</sup> x anos, correspondendo à manutenção de 1 Técnico de Nível Médio + 1 Extensionista Social em tempo parcial                        |                         |                    |
| N2    | Investimento de R\$ 295,00/Km <sup>2</sup> x anos, correspondendo à manutenção de 1 Técnico de Nível Médio na microbacia   |                         | <b>Neutro</b>      |
| N1    | Sem investimento em Extensão Rural e Educação Ambiental, correspondendo a não se manter técnico algum para atender a microbacia  |                         |                    |

**ANEXO D**

**FUNÇÕES DE VALOR LOCAL**

## ANEXO D1<sup>1</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF1 – TECNOLOGIA

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B1 e os descritores no Anexo C1.

### ☺ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.1 - FERTILIZAÇÃO

A partir do descritor do PVE1.1 - Fertilização, com oito níveis de impacto, construiu-se uma matriz de juízos de valor. Os juízos semânticos expressos pelos decisores foram introduzidos no software MACBETH e que representa a tela do programa.

#### Matriz e escala MACBETH

The screenshot shows a window titled 'pve11 : matrices' with the subtitle 'Matrice des jugements: (consistante)'. It displays a comparison matrix between levels N8 and N1, with scores calculated by the Macbeth method and a fixed scale.

|    | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N8 | 0  | 3  | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 172.7 |
| N7 |    | 0  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 72.7  | 72.7  | 118.2 |
| N6 |    |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 63.6  | 63.6  | 100.0 |
| N5 |    |    |    | 0  | 2  | 2  | 3  | 4  | 50.0  | 50.0  | 72.7  |
| N4 |    |    |    |    | 0  | 2  | 2  | 3  | 36.4  | 36.4  | 45.5  |
| N3 |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 27.3  | 27.3  | 27.3  |
| N2 |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 13.6  | 13.6  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -27.3 |

At the bottom of the window, the methods used are listed: 'Macbeth', 'En cours', and 'Echelle fixe'.

Solicita-se aos decisores que definam em cada Ponto de Vista descrito por um descritor, os níveis *Bom* e *Neutro*, conforme já mostrado anteriormente.

<sup>1</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamiento da função  $v(a)$

Com o objetivo de utilizar os níveis Bom e Neutro na determinação das taxas de substituição, é necessário realizar uma operação de Transformação Linear na escala de atratividade. Para mostrar esta transformação é preciso ter os níveis definidos.

| Nível de impacto | Definição do nível | Escala Macbeth |
|------------------|--------------------|----------------|
| N8               |                    | 100            |
| N7               |                    | 72,7           |
| <b>N6</b>        | <b>Bom</b>         | <b>63,6</b>    |
| N5               |                    | 50             |
| N4               |                    | 36,4           |
| N3               |                    | 27,3           |
| <b>N2</b>        | <b>Neutro</b>      | <b>13,6</b>    |
| N1               |                    | 0,0            |

Quando todos os PVFs tiverem os seus níveis Bom e Neutro definidos, todos estão em condições de comparabilidade e compensação. O programa MACBETH reescala todos os níveis atribuindo "zero" para o Nível Neutro e "100" para o Nível Bom. Deseja-se uma nova escala  $u$  que é então uma transformação linear (T.L.) da escala  $v$ , tal que:

$$u = \alpha.v + \beta, \text{ sendo } \alpha > 0.$$

No presente caso, deseja-se determinar para o PVE1  $\alpha$  e  $\beta$ , tal que:

$$u(N6) = \alpha.v(N6) + \beta = 100 \quad [1]$$

$$u(N3) = \alpha.v(N3) + \beta = 0$$

Substituindo-se os valores de  $v(N6)$  e  $v(N3)$  em [1], precisa-se resolver as equações:

$$100 = \alpha 63,6 + \beta$$

$$0 = \alpha 13,6 + B$$

Há 2 equações de primeiro grau com duas incógnitas que são resolvidas pelo método da substituição. Substitui-se o  $B$  da primeira equação com  $B = -\alpha 13,6$  proveniente da segunda equação. Tem-se:

$$100 = \alpha 63,6 - \alpha 13,6 \text{ de onde resulta } \alpha = 2,0$$

O valor de  $B$  resulta da substituição do valor de  $\alpha = 2,0$  na expressão  $B = -\alpha 13,6$  de onde resulta que  $B = -27,3$

Logo a função  $u$  é definida como:

$$u = 2,0 \cdot v - 27,3$$

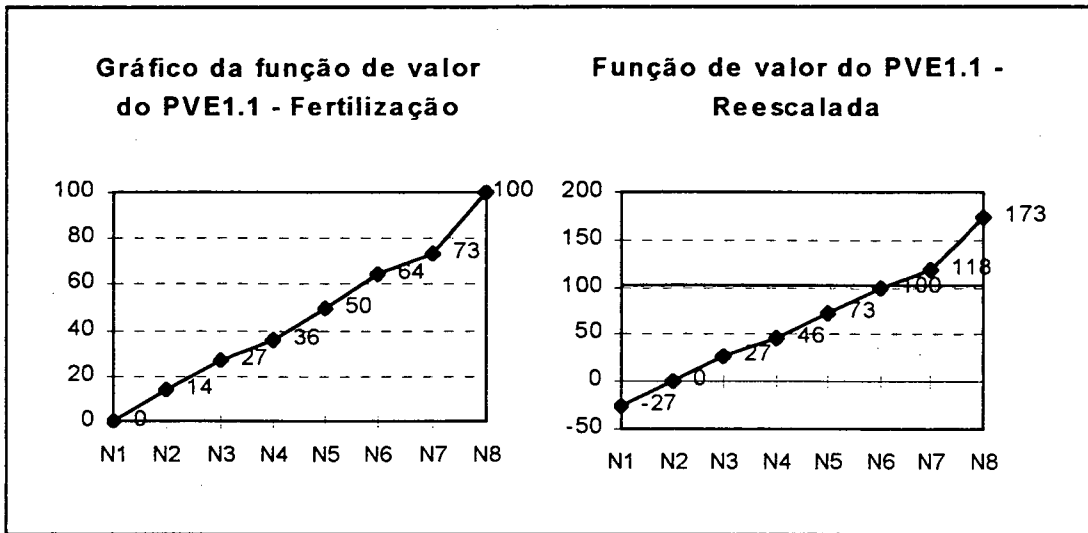
Substituindo-se os valores de cada nível de impacto da escala  $v$ , nessa nova função  $u$ , tem-se os valores.

| Impacto   | Bom/Neutro    | Função $v$  | Função $u$ |
|-----------|---------------|-------------|------------|
| N8        |               | 100         | 172,7      |
| N7        |               | 72,7        | 118,2      |
| <b>N6</b> | <b>Bom</b>    | <b>63,6</b> | <b>100</b> |
| N5        |               | 50          | 72,7       |
| N4        |               | 36,4        | 45,5       |
| N3        |               | 27,3        | 27,3       |
| <b>N2</b> | <b>Neutro</b> | <b>13,6</b> | <b>0</b>   |
| N1        |               | 0,0         | -27,3      |

### Formas das funções de valor

Apresenta-se também os gráficos das funções de valor do PVE1.1. Nestes gráficos, observa-se as formas que as funções assumem, quando os extremos estão ancorados em 0 e 100, e quando estes estão ancorados nos Níveis Bom e Neutro.





☺ **FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.2 – CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS**

O PVE1.2 tem oito (8) níveis caracterizados na construção do descritor. Fazendo-se com os decisores a matriz semântica, esta foi posteriormente fornecida ao software MACBETH. Gerou-se uma função de valor que aparece ao lado direito da matriz citada.

☒ **Matriz e escala MACBETH**

| pve12: matrizes |    |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistante) |       |       |       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|-------|-------|-------|
|                 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1                                   | Cotes |       |       |
| N8              | 0  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6                                    | 100.0 | 100.0 | 112.5 |
| N7              |    | 0  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6                                    | 92.9  | 92.9  | 100.0 |
| N6              |    |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5                                    | 75.0  | 75.0  | 68.8  |
| N5              |    |    |    | 0  | 3  | 3  | 4  | 5                                    | 67.9  | 67.9  | 86.3  |
| N4              |    |    |    |    | 0  | 3  | 3  | 4                                    | 50.0  | 50.0  | 25.0  |
| N3              |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 3                                    | 35.7  | 35.7  | 0.0   |
| N2              |    |    |    |    |    |    | 0  | 2                                    | 10.7  | 10.7  | -43.8 |
| N1              |    |    |    |    |    |    |    | 0                                    | 0.0   | 0.0   | -62.5 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

Reescalamiento da função  $v(a)$

Há na matriz mostrada duas escalas: a da esquerda é a escala MACBETH, e a da direita é o reescalamiento da função, ancorada nos Níveis N7 - Bom e N3 - Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores e podem ser descritos como:

N7 - Bom

O controle a pragas e doenças gera baixo desembolso; as culturas usadas têm baixa resistência; e o grau de controle obtido é alto.

N3 - Nível Neutro

O controle a pragas e doenças gera alto desembolso; as culturas usadas têm baixa resistência; e o grau de controle obtido é alto.

A função  $u$  foi calculada a partir da função  $v$  usando-se o valor de  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

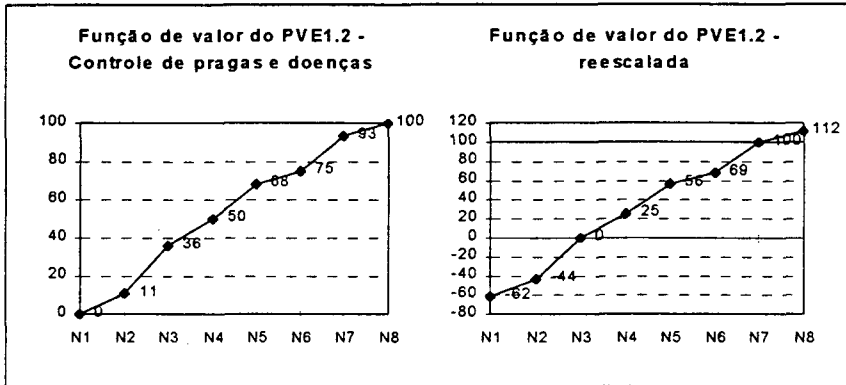
$$v(N7) = 92,9$$

$$v(N3) = 35,7$$

No PVE1.2, fez-se a transformação linear na função  $v$  determinando-se função  $u = \alpha.v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ .

O software MACBETH faz o reescalonamento usando a função  $u = 1,75.v - 62,5$ . O gráfico mostra a forma das funções de preferência em relação ao PVE1.2.

**X** Formas das funções de valor



**☺** CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.3 - CONTROLE DE INÇOS

A descrição do PVE1.3 - Controle de inços, com seis níveis de impacto, foi apresentada aos decisores para que manifestassem as suas preferências em relação a ela. Construída a matriz semântica esta foi introduzida no Software MACBETH.

**X** Matriz e escala MACBETH

pve13 : matrices

**Matrice des jugements:** (consistente)

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 82.6  | 82.6  | 75.0  |
| N4 |    |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 65.2  | 65.2  | 50.0  |
| N3 |    |    |    | 0  | 1  | 5  | 43.5  | 43.5  | 18.8  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 3  | 30.4  | 30.4  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -43.8 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

No lado direito da matriz aparecem as duas escalas, sendo que a escala da esquerda é a escala MACBETH, mostrando a função de valor, sendo que o Nível 6 corresponde ao valor 100 e o Nível 1 ao valor zero. A escala mais da direita está reescalada, utilizando a definição dos decisores que definem como Nível Bom o N6 e o Neutro o N2. Estes níveis estão descritos como:

N6 - Bom

O controle de inços não gera desembolso algum; e a demanda de mão-de-obra é baixa para obter-se um resultado efetivo.

N2 - Neutro

O controle de inços gera alto desembolso; e exige baixa demanda de mão-de-obra

Reescalamento da função  $v(a)$

Para fazer o reescalamento da função  $v$  faz-se uma transformação linear, calculando-se a nova função  $u$ . Os valores usados para os Níveis Bom e Neutro são:

$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 30$$

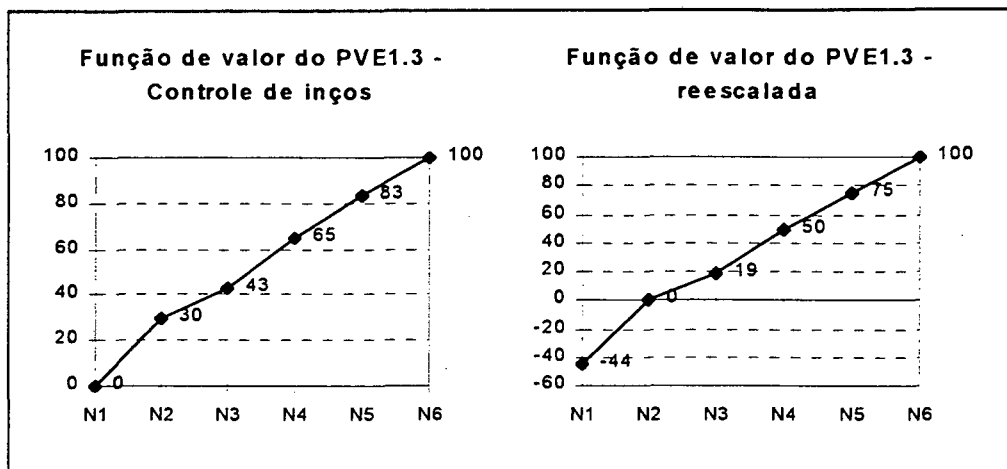
Como anteriormente, a transformação linear da função  $v$  é feita determinando-se os valores da função:

$$u = \alpha \cdot v + \beta, \text{ sendo } \alpha > 0.$$

O reescalamento da função  $v$  é feita pelo MACBETH utilizando a seguinte função:

$$u = 1,436 \cdot v - 43,8.$$

**X** Forma das funções de valor do PVE1.3 - Controle de inços



**☺** CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.4 - IRRIGAÇÃO

O 'PVE1.4 – Irrigação' foi construído com 8 níveis de impacto. Junto com os decisores foi preenchida a matriz semântica e esta foi fornecida ao Software MACBETH.

**X** Matriz e escala MACBETH

| pve14 : matrizes |    |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistente) |         |          |              |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|---------|----------|--------------|
|                  | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1                                   | Cotes   |          |              |
| N8               | 0  | 2  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 6                                    | 100.0   | 100.0    | 100.0        |
| N7               |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5                                    | 92.6    | 92.6     | 89.5         |
| N6               |    |    | 0  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4                                    | 66.7    | 66.7     | 52.6         |
| N5               |    |    |    | 0  | 2  | 2  | 3  | 4                                    | 59.3    | 59.3     | 42.1         |
| N4               |    |    |    |    | 0  | 2  | 2  | 4                                    | 51.9    | 51.9     | 31.6         |
| N3               |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 2                                    | 29.6    | 29.6     | 0.0          |
| N2               |    |    |    |    |    |    | 0  | 2                                    | 22.2    | 22.2     | -10.5        |
| N1               |    |    |    |    |    |    |    | 0                                    | 0.0     | 0.0      | -42.1        |
|                  | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1                                   | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

Como se observa, no lado direito da matriz estão as duas escalas, sendo a primeira, a escala MACBETH que varia de 0 a 100 e representando os extremos N1 e N8. A escala da direita está ancorada nos Níveis N8 - Nível Bom e N3 - Nível Neutro, conforme decisão dos decisores. Estes níveis estão descritos como:

N8 - Bom

A irrigação envolve baixo custo; o sistema em uso melhora a saúde das plantas; e o processo tem alta eficácia no fornecimento de água às plantas

N3 - Neutro

A irrigação envolve alto custo; o sistema em uso melhora a saúde das plantas; e o processo tem baixa eficácia no fornecimento de água às plantas.

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Para poder reescalar a função  $v$ , a função  $u$  foi calculada usando os seguintes valores de  $v$ :

$$v(N8) = 100$$

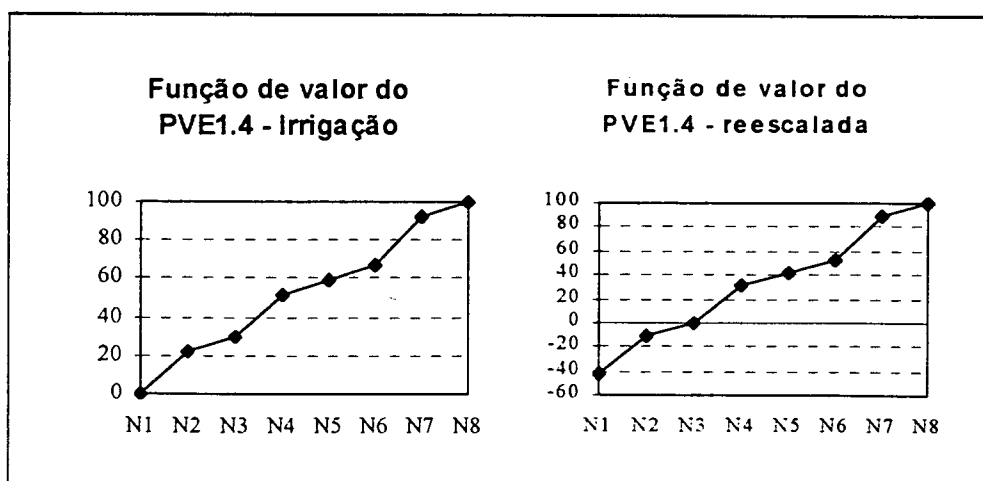
$$v(N3) = 29,6$$

A transformação linear feita no PVE1.4 buscou determinar uma nova função  $u$  tal que:

$$u = \alpha \cdot v + \beta, \text{ sendo } \alpha > 0.$$

A função usada para reescalar a função  $v$  é  $u = 1,421 \cdot v - 42,06$ .

Forma das funções de valor do PVE1.4 - Irrigação



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.5 - PRODUTIVIDADE

Para construir a função de valor do PVE1.5 precisa-se resolver dois subproblemas, ou seja, construir as funções de dois Sub-PVEs. Trata-se de uma situação diferente das anteriores em que havia apenas um descritor para cada PVE.

### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.5.1 - VARIEDADES

Este Sub-PVE tem 9 níveis de impacto, conforme descrito na descrição do PVE1.5. Construída a matriz semântica com os decisores, obteve-se os seguintes resultados:

- Matriz semântica e escala MACBETH do Sub-PVE1.5.1 - Variedades

| pve151 : matrizes |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistente) |          |              |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|----------|--------------|
|                   | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes                                |          |              |
| N9                | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 100.0                                | 100.0    | 114.7        |
| N8                |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 5  | 5  | 6  | 6  | 89.6                                 | 89.6     | 100.0        |
| N7                |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 5  | 6  | 6  | 77.1                                 | 77.1     | 82.4         |
| N6                |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 66.7                                 | 66.7     | 67.6         |
| N5                |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 6  | 58.3                                 | 58.3     | 55.9         |
| N4                |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 5  | 43.8                                 | 43.8     | 35.3         |
| N3                |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 4  | 33.3                                 | 33.3     | 20.6         |
| N2                |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 18.8                                 | 18.8     | 0.0          |
| N1                |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0                                  | 0.0      | -26.5        |
|                   | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Macbeth                              | En cours | Echelle fixe |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Os níveis de impacto Bom e Neutro foram definidos pelos decisores nos seguintes níveis:

$$N8 = \text{Bom}$$

As variedades em uso são de alto valor comercial; sua capacidade genética permite apenas bom rendimento.

*N2 = Neutro*

As variedades em uso são apenas de razoável valor comercial; sua capacidade genética permite apenas bom rendimento.

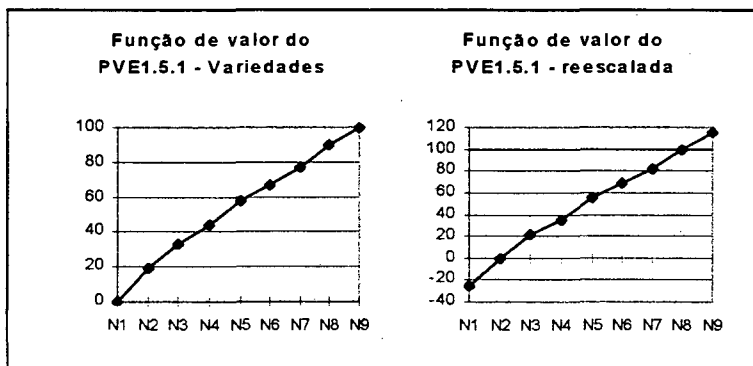
A função *u* foi calculada a partir da função *v* usando-se o valor de *v(a)* para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N8) = 90$$

$$v(N2) = 19$$

A função *u* que transforma linearmente a função *v* é:  $u = 1,41.(v) - 27$

Forma das funções de valor do Sub-PVE1.5.1 - Variedades



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE1.5.2 - COMBINAÇÃO DE ATIVIDADES

Este Sub-Ponto de Vista Elementar tem quatro (4) níveis de impacto.

Função de valor do PVE1.5.2 - Combinação de atividades

pve152 : matrizes

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 5  | 6  | 84.6  | 84.6  | 84.6  |
| N2 |    |    | 0  | 6  | 46.2  | 46.2  | 46.2  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe



Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Neste PVE os decisores também definiram os níveis de impacto Bom e Neutro:

N4 = Bom

As explorações estão uniformemente escalonadas em 12 meses

N1 = Neutro

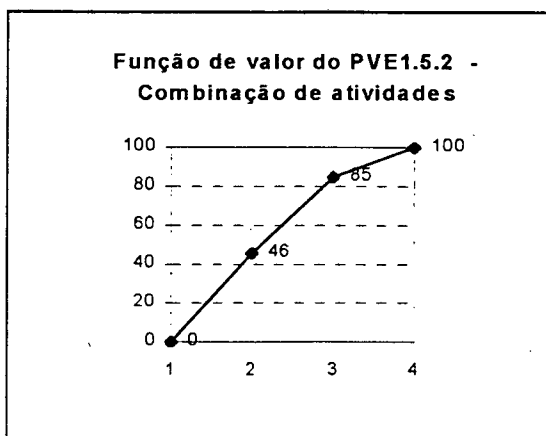
A explorações estão concentradas no Verão

A função  $u$  foi calculada a partir da função  $v$  usando-se o valor  $v(a)$  para os Níveis Neutro e Bom:

$$v(a) \text{ N4} = 100$$

$$v(a) \text{ N1} = 0$$

Forma da função de valor do PVE1.5.2 - Combinação de atividades



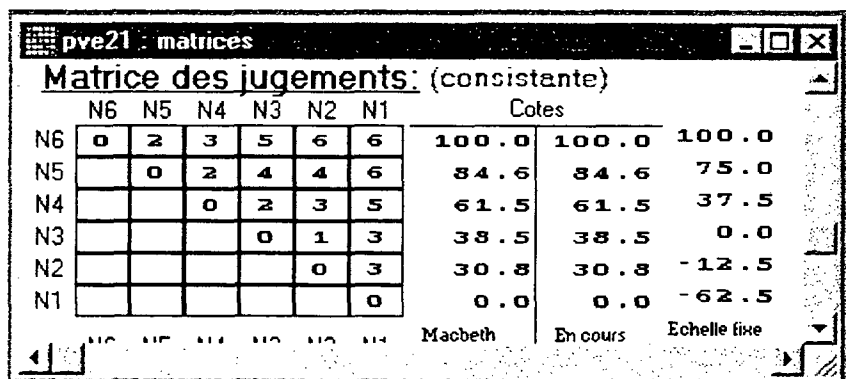
## ANEXO D2<sup>2</sup> – CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF2 – USO DA TERRA

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B2 e os descritores no Anexo C2.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE2.1 - DISPONIBILIDADE DE TERRA LEGAL

Este descritor tem 6 níveis descritos anteriormente. Fez-se com os decisores a matriz semântica de julgamentos e que fornecida ao software MACBETH gerou a escala cardinal de juízo de valor.

Matriz de julgamentos e escala MACBETH



The screenshot shows a window titled 'pve21 : matrices' with the following content:

**Matrice des jugements: (consistante)**

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 2  | 3  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 2  | 4  | 4  | 6  | 84.6  | 84.6  | 75.0  |
| N4 |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 61.5  | 61.5  | 37.5  |
| N3 |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 38.5  | 38.5  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 3  | 30.8  | 30.8  | -12.5 |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -62.5 |

At the bottom of the window, there are three radio buttons: 'Macbeth' (selected), 'En cours', and 'Echelle fixe'.

<sup>2</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Observa-se, no lado direito, a escala MACBETH reescalada tendo como âncora os Níveis N5 - Bom e N3 - Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores e estão descritos como:

N6 - Bom

Fazer o uso intensivo com pousio periódico; fazer investimento na criação de mais espaço para cultivo.

N3 - Neutro

Fazer uso semi-intensivo, intercalando cultivo verde; não ter preocupação em criar mais espaço para cultivo.

A função  $u$  foi calculada a partir da função  $v$  usando-se o valor de  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 100$$

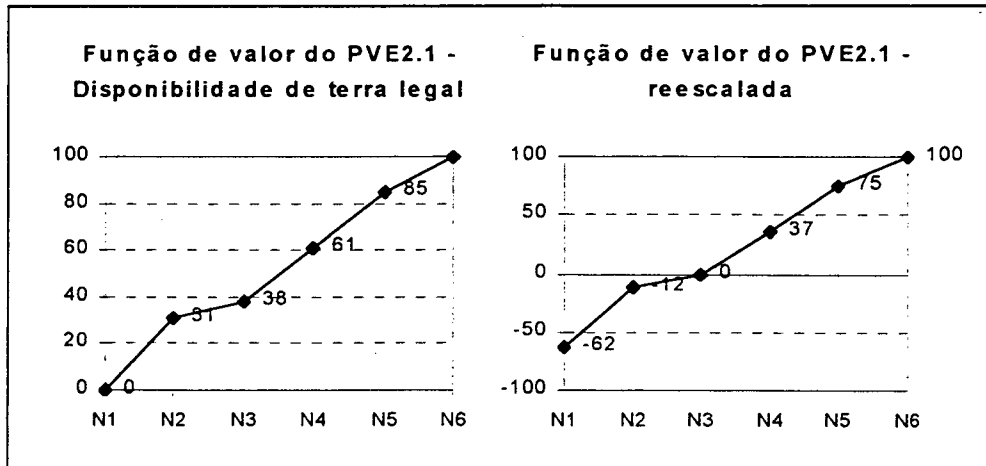
$$v(N3) = 38,5$$

Como anteriormente, fez-se a transformação linear na função  $v$  determinando-se:

$$u = \alpha \cdot v + \beta, \text{ sendo } \alpha > 0.$$

O software MACBETH faz o reescalamento usando a função  $u = 1,626 \cdot v - 62,5$ .

**X** Funções de valor do PVE2.1 - Disponibilidade de terra legal



**😊** CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE2.2 – ADEQUAÇÃO DO USO DO SOLO

Este descritor tem 4 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

| pve22 : matrizes                     |    |    |    |    |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|-------|-------|
| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |       |       |
|                                      | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |
| N4                                   | 0  | 2  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 |
| N3                                   |    | 0  | 3  | 5  | 75.0  | 60.0  |
| N2                                   |    |    | 0  | 3  | 37.5  | 0.0   |
| N1                                   |    |    |    | 0  | 0.0   | -60.0 |

N4  N3  N2  N1   
  Macbeth   
  En cours   
  Echelle fixe

**X** Reescalamto da função de valor  $v(a)$

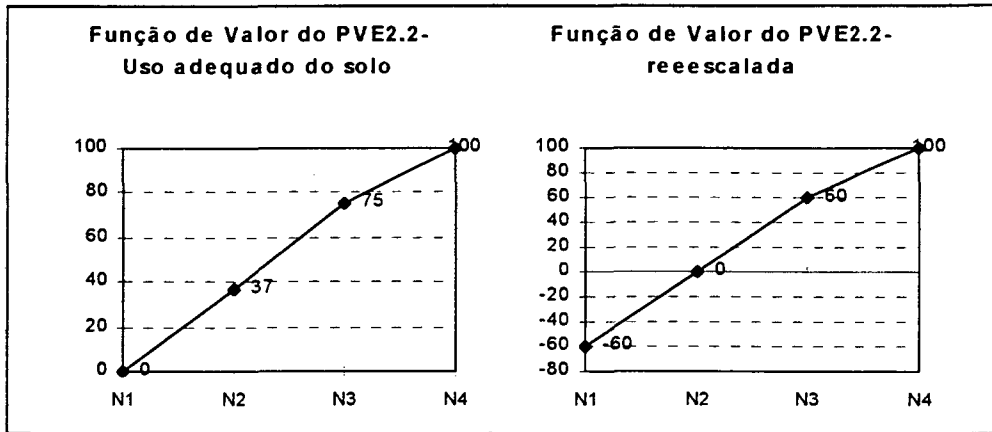
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 37,5$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,6.V - 60$ .

**X** Funções de valor do PVE2.2 – Uso adequado do solo



**☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE2.3 - MANEJO DO SOLO**

Este descritor tem 4 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamento

pve23 : matrizes

**Matrice des jugements: (consistante)**

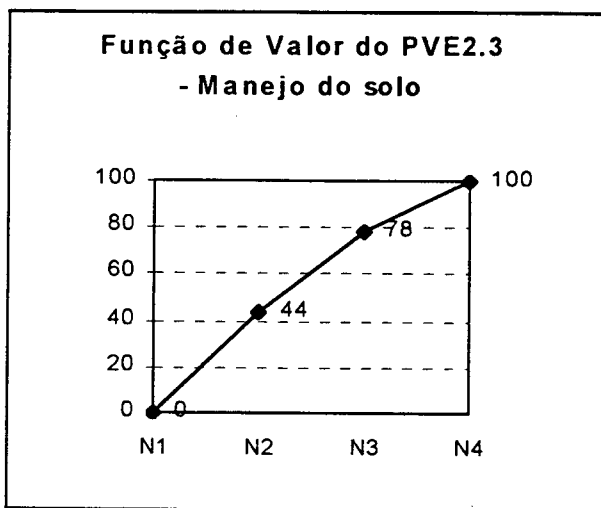
|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 5  | 77.8  | 77.8  | 77.8  |
| N2 |    |    | 0  | 4  | 44.4  | 44.4  | 44.4  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Não foi preciso reescalar a escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, porque os Níveis 0 e 100 coincidem com os Níveis Bom e Neutro.

**X** Forma da função de valor do PVE2.3



## ANEXO D3<sup>3</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF3 – EFICIÊNCIA NO USO DA MÃO-DE-OBRA

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B3 e os descritores no Anexo C3.

### 😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.1 - EMPREGABILIDADE FAMILIAR

Para resolver o PVE3.1 precisa-se resolver dois subproblemas.

#### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.1.1 - USO DE MÃO-DE-OBRA FAMILIAR

Este Sub-PVE tem 3 níveis de impacto. Construiu-se a matriz semântica dos juízos de valor que foi fornecida ao software MACBETH.

☒ Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada do PVE3.1.1

|    | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N3 | 0  | 2  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N2 |    | 0  | 5  | 71.4  | 71.4  | 71.4  |
| N1 |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

3 Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

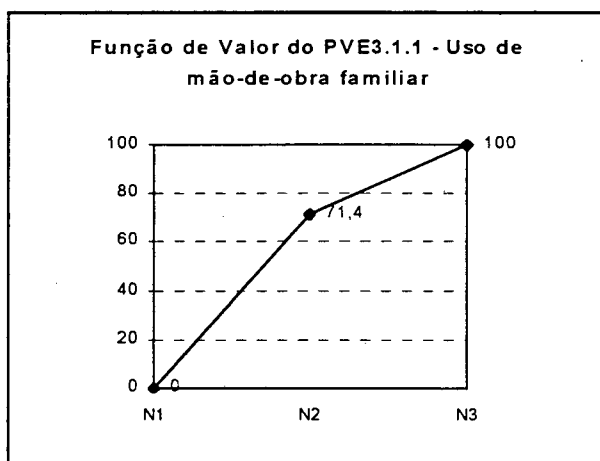
Neste caso, os decisores definiram os Níveis Bom e Neutro como sendo:

$$\text{Nível Bom } v(N3) = 100$$

$$\text{Nível Neutro } v(N1) = 0$$

Não há necessidade de reescalar a função  $v(a)$  já que os Níveis coincidem.

A forma da função de valor do PVE3.1.1 – Uso da mão-de-obra familiar



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.1.2 - USO DE OUTROS TIPOS DE MÃO-DE-OBRA

Este PVE tem um descritor com oito (8) Níveis de impacto. Quando foi construída a matriz semântica, usou-se o software MACBETH para gerar a função de valor.





Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada do PVE3.1.2

| pve312 : matrices |    |    |    |    |    |    |    |    |         | Matrice des jugements: (consistante) |              |  |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|--------------------------------------|--------------|--|
|                   | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 |         | Cotes                                |              |  |
| N8                | 0  | 2  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 6  | 100.0   | 100.0                                | 100.0        |  |
| N7                |    | 0  | 3  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 85.7    | 85.7                                 | 78.9         |  |
| N6                |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 3  | 5  | 60.7    | 60.7                                 | 42.1         |  |
| N5                |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 57.1    | 57.1                                 | 36.8         |  |
| N4                |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 46.4    | 46.4                                 | 21.1         |  |
| N3                |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 35.7    | 35.7                                 | 5.3          |  |
| N2                |    |    |    |    |    |    | 0  | 4  | 32.1    | 32.1                                 | 0.0          |  |
| N1                |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0     | 0.0                                  | -47.4        |  |
|                   |    |    |    |    |    |    |    |    | Macbeth | En cours                             | Echelle fixe |  |



Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100 foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

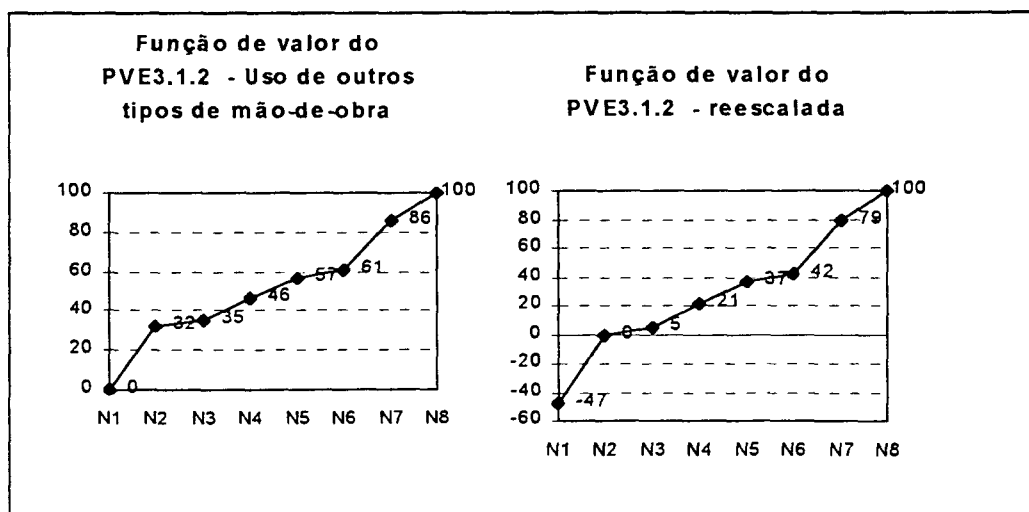
$$\text{Bom } v(N8) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 32,1$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,473.v - 47,4$ .



As funções de valor do PVE3.1.2 - Outros tipos de mão-de-obra





## CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.2 - SAZONALIDADE DA MÃO-DE-OBRA

Este PVE tem seis níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.



Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled "pve32 : matrices" with the subtitle "Matrice des jugements: (consistente)". It displays a 6x6 semantic matrix with levels N6 to N1 and a corresponding MACBETH scale with three values: 100.0, 86.7, and 38.5.

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 2  | 6  | 6  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 5  | 5  | 6  | 6  | 86.7  | 86.7  | 84.6  |
| N4 |    |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 46.7  | 46.7  | 38.5  |
| N3 |    |    |    | 0  | 4  | 5  | 40.0  | 40.0  | 30.8  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 2  | 13.3  | 13.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -15.4 |

Below the matrix, there are labels for "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".



Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Os Níveis Bom e Neutro níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N6 - Bom*

Existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra, e a demanda é regularmente distribuída em todo ano

*N2 - Neutro*

Não existe disponibilidade suficiente de mão-de-obra, e a demanda existe na primavera, verão e outono

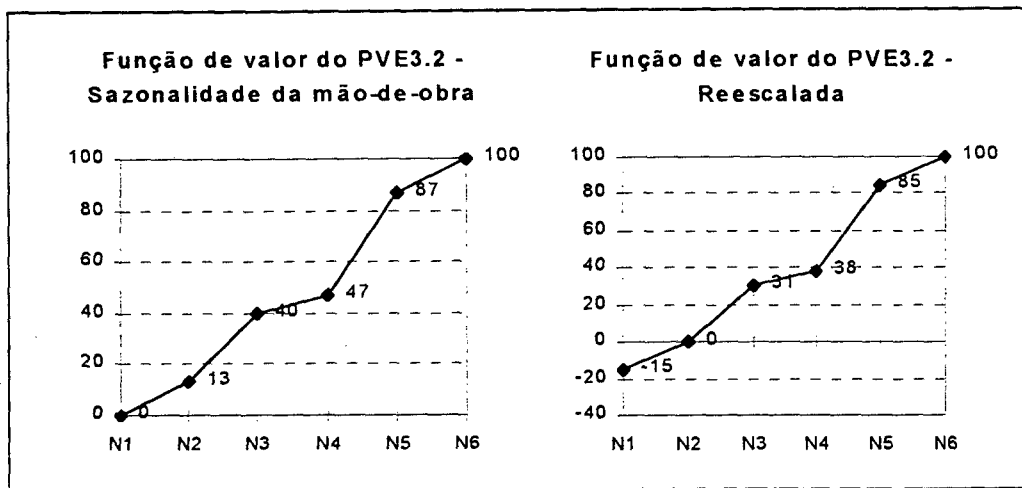
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha.v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 13,3$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,15.v - 15,4$ .

**X** Funções de valor do PVE3.2 - Sazonalidade da mão-de-obra



**☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.3 - QUALIDADE DO TRABALHO**

O PVE3.3 tem dois (2) subproblemas que serão resolvidos separadamente.

**○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.3.1 - QUALIFICAÇÃO REQUERIDA**

Este Sub-PVE tem seis níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

- Matriz semântica, escala MACBETH, valores reescalados

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 1  | 3  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 125.0 |
| N5 |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 6  | 83.3  | 83.3  | 100.0 |
| N4 |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 58.3  | 58.3  | 62.5  |
| N3 |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 33.3  | 33.3  | 25.0  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 1  | 16.7  | 16.7  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -25.0 |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Na matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

A formação requerida é técnica profissionalizante e o nível de experiência necessário pode ser médio

*N2 - Neutro*

A formação requerida é de escolarização elementar e o nível de experiência necessário pode ser médio

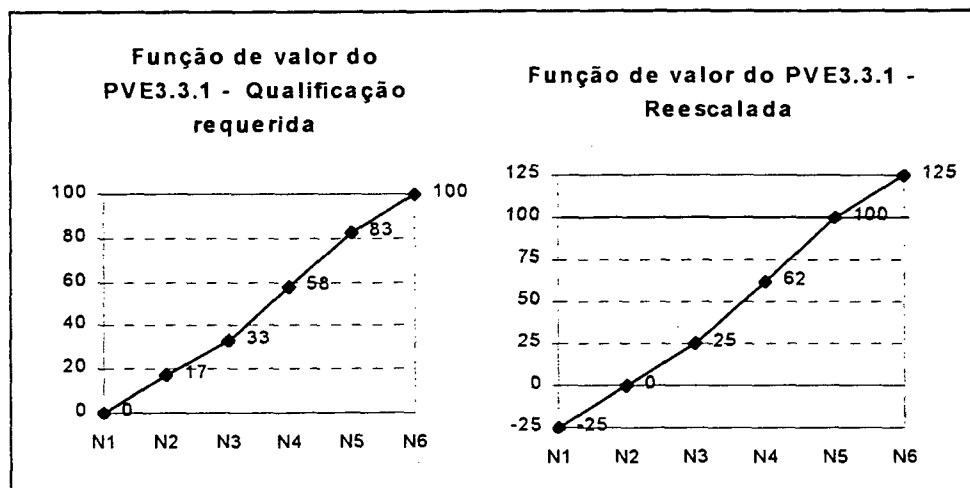
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha v + B$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 83,3$$

$$v(N2) = 16,7$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,5.v - 25$ .

Funções de valor do PVE3.3.1 - Qualidade do trabalho



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3.3.2 - DEDICAÇÃO REQUERIDA

Este PVE tem três níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

A matriz semântica e a função de valor do PVE3.3.2

| pve332 : matrices                    |    |    |    |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|-------|-------|-------|
| Matrice des jugements: (consistente) |    |    |    |       |       |       |
|                                      | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
| N3                                   | 0  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N2                                   |    | 0  | 2  | 33.3  | 33.3  | 33.3  |
| N1                                   |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

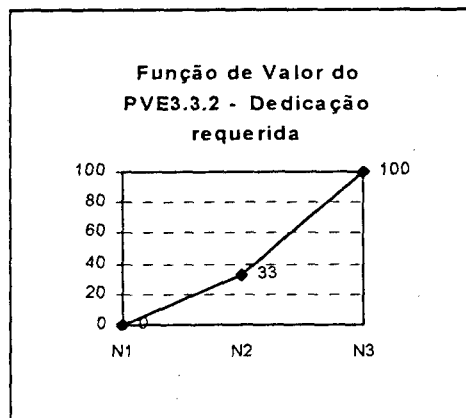
A dedicação requerida é de tempo integral, sem apego a horários

*N1 - Neutro*

A dedicação requerida é de tempo parcial

Esta função não precisa ser reescalada porque os níveis Bom e Neutro coincidem com os níveis 0 e 100..

A forma da função de valor do PVE3.3.2



## ANEXO D4<sup>4</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF4- ORGANIZAÇÃO COMERCIAL

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B4, e os descritores no Anexo C4.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.1 – OBTENÇÃO DOS INSUMOS

Este descritor tem 8 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro

Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |    | Cotes |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
|                                      | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |       |       |       |
| N8                                   | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6     | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N7                                   |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6     | 93.3  | 93.3  | 90.0  |
| N6                                   |    |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6     | 73.3  | 73.3  | 60.0  |
| N5                                   |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 5     | 60.0  | 60.0  | 40.0  |
| N4                                   |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 4     | 40.0  | 40.0  | 10.0  |
| N3                                   |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 3     | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 1     | 13.3  | 13.3  | -30.0 |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

Reescalamto da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, deve ser reescalada para os Níveis Bom e Neutro, utilizando-se:

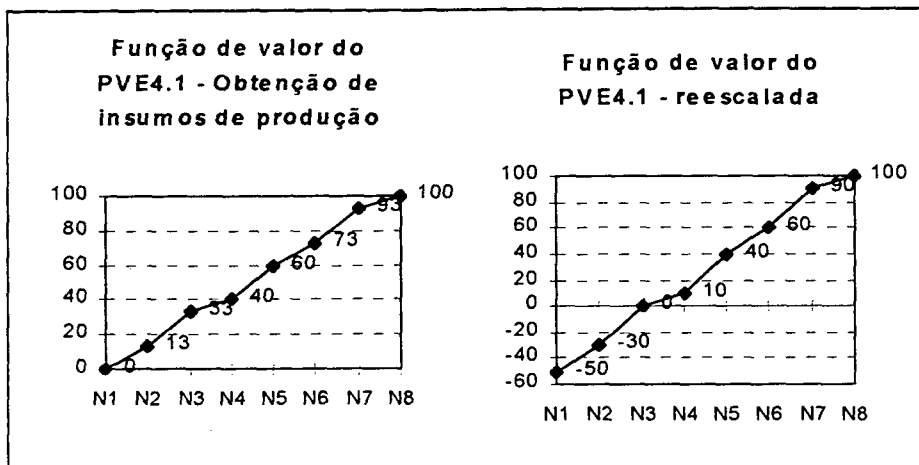
$$\text{Bom } v(N8) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N3) = 33,3$$

<sup>4</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Neste caso, é preciso fazer a transformação linear da função  $v(a)$  uma vez que os níveis Bom e Neutro não coincidem com o 0 e o 100 da escala da função  $v(a)$ . A função de transformação é  $u = 1,49925 - 49,925x$ .

A forma da função de valor do PVE4.1



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.2 - REGULAÇÃO DA OFERTA

Este descritor tem 9 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

| pve42 : matrices |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistante) |       |       |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|-------|-------|
|                  | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes                                |       |       |
| N9               | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 100.0                                | 100.0 | 114.8 |
| N8               |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 90.5                                 | 90.5  | 100.0 |
| N7               |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 4  | 5  | 6  | 83.3                                 | 83.3  | 88.9  |
| N6               |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 76.2                                 | 76.2  | 77.8  |
| N5               |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 5  | 61.9                                 | 61.9  | 55.6  |
| N4               |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 52.4                                 | 52.4  | 40.7  |
| N3               |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 4  | 40.5                                 | 40.5  | 22.2  |
| N2               |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 26.2                                 | 26.2  | 0.0   |
| N1               |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0                                  | 0.0   | -40.7 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe



Reescalamento da função de valor  $v(a)$

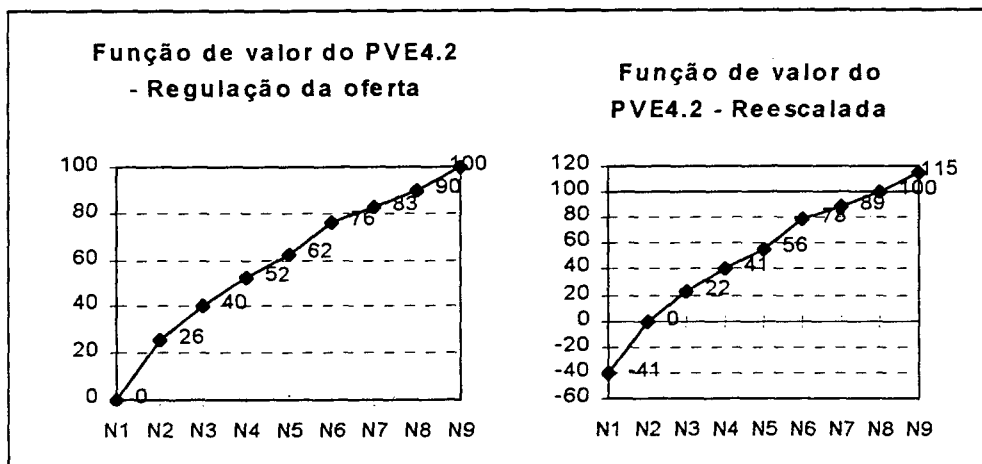
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro, utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N8) = 90,5$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 26,2$$

Neste caso, é preciso reescalar a função  $v(a)$ , uma vez que não coincidem os níveis Neutro e Bom com o 0 e o 100 da função  $v(a)$ . A transformação linear é feita pela função  $u = 1,5552 - 40,74$ .

Forma das Funções de valor do PVE4.2



CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.3 - CONQUISTA DO MERCADO

Para resolver o PVE4.3 precisa-se resolver quatro (4) subproblemas.

FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.3.1 - DIVERSIFICAÇÃO DE MERCADO

Este PVE tem 5 níveis de impacto. Construiu-se a matriz semântica dos juízos de valor que foi fornecida ao software MACBETH.

- X Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

pve431 : matrizes

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 122.2 |
| N4 |    | 0  | 3  | 5  | 6  | 89.5  | 89.5  | 100.0 |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 6  | 63.2  | 63.2  | 44.4  |
| N2 |    |    |    | 0  | 4  | 42.1  | 42.1  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -88.9 |

N5 N4 N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

- X Reescalamento da função de valor  $v(a)$

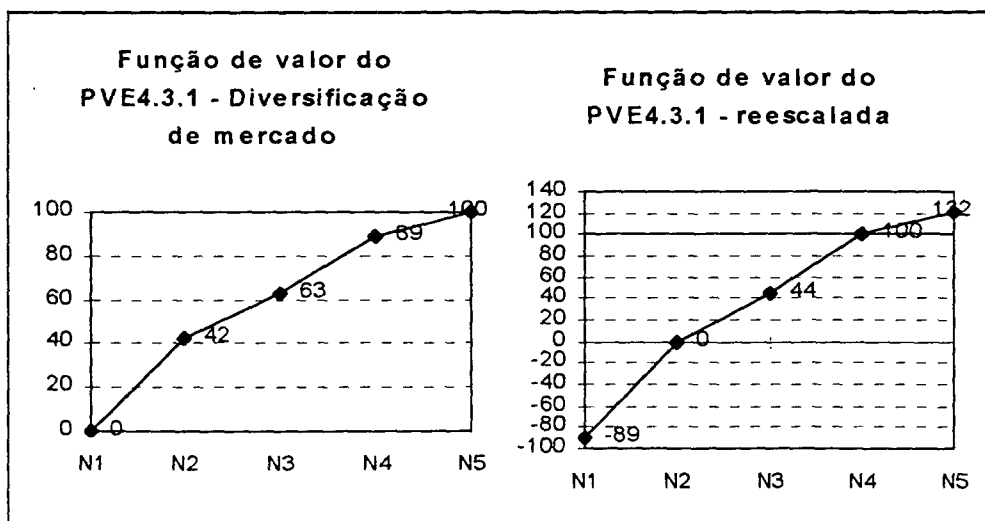
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 89,5$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 42,1$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 2,123 - 89,5$ .

- X A forma das funções de valor do PVE4.3.1



○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.3.2 - POLÍTICA DE NOVOS PRODUTOS

Este PVE tem um descritor com nove (3) níveis de impacto. Quando foi construída a matriz semântica, usou-se o software MACBETH para gerar a função de valor..

- Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada do PVE4.3.2

|    | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N3 | 0  | 3  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N2 |    | 0  | 4  | 57.1  | 57.1  | 57.1  |
| N1 |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

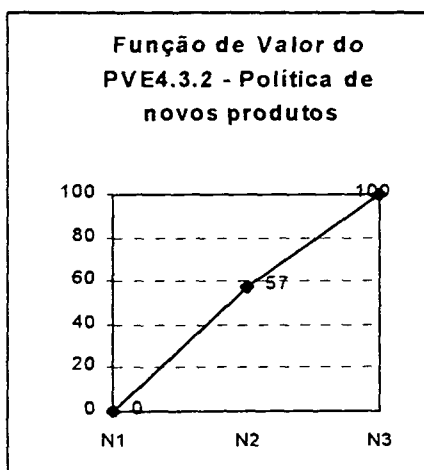
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro, utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N3) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N1) = 0$$

Neste caso, o Nível Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala MACBETH.

- As funções de valor do PVE4.3.2 - Política de novos produtos



## ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.3.3 - MARKETING

Este descritor tem 8 níveis de impacto. Construída a matriz semântica, utilizou-se o software MACBETH para gerar a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

- Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada do PVE4.3.3

| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |    | Cotes |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
|                                      | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |       |       |       |
| N8                                   | 0  | 1  | 2  | 2  | 5  | 5  | 6  | 6     | 100.0 | 100.0 | 130.0 |
| N7                                   |    | 0  | 1  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6     | 85.7  | 85.7  | 100.0 |
| N6                                   |    |    | 0  | 1  | 3  | 3  | 4  | 6     | 76.2  | 76.2  | 80.0  |
| N5                                   |    |    |    | 0  | 3  | 3  | 4  | 5     | 71.4  | 71.4  | 70.0  |
| N4                                   |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3     | 38.1  | 38.1  | 0.0   |
| N3                                   |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 3     | 33.3  | 33.3  | -10.0 |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 2     | 19.0  | 19.0  | -40.0 |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0   | 0.0   | -80.0 |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

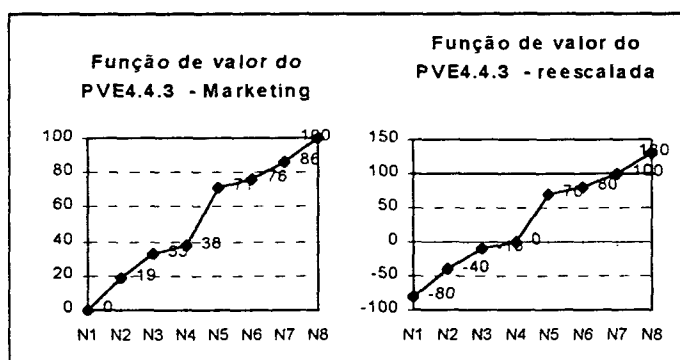
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100 foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N7) = 85,7$$

$$\text{Neutro } v(N4) = 38,1$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 2,1 \cdot v - 80$ .

- A forma das funções de valor do PVE4.3.3 - Marketing



○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.3.4 - CONSTÂNCIA NO MERCADO

Este Sub-PVE tem 6 níveis de impacto.

✕ Matriz semântica, escala MACBETH, função de valor reescalada do PVE4.3.4

| pve434 : matrizes                    |    |    |    |    |    |    |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| Matrice des jugements: (consistente) |    |    |    |    |    |    |       |       |       |
|                                      | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
| N6                                   | 0  | 1  | 3  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5                                   |    | 0  | 1  | 5  | 5  | 6  | 86.7  | 86.7  | 81.8  |
| N4                                   |    |    | 0  | 3  | 5  | 6  | 73.3  | 73.3  | 63.6  |
| N3                                   |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 40.0  | 40.0  | 18.2  |
| N2                                   |    |    |    |    | 0  | 3  | 26.7  | 26.7  | 0.0   |
| N1                                   |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -36.4 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

✕ Reescalamento da função de valor  $v(a)$

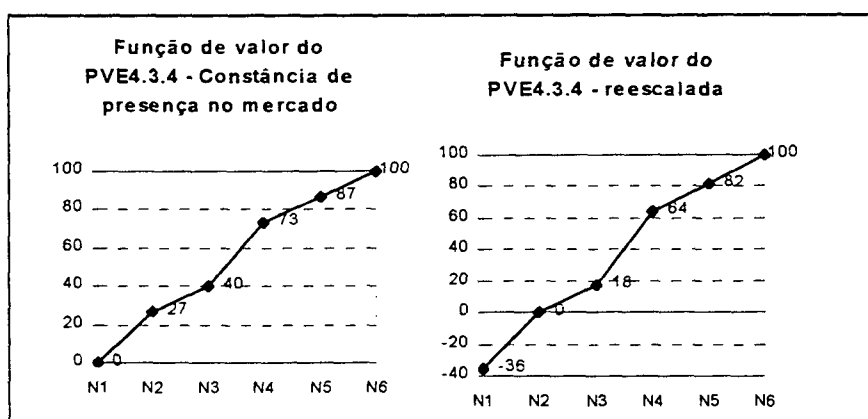
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 26,7$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,36.v - 36,4$ .

✕ Forma das Funções de valor do PVE4.3.4 - Constância de presença no mercado



☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.4 - AGREGAÇÃO DE VALOR**

Para resolver o PVE4.4 precisa-se resolver dois (2) subproblemas.

○ **FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.4.1 - MELHORIA DE APRESENTAÇÃO DO PRODUTO 'IN NATURA'**

Este PVE tem 4 níveis de impacto. Construiu-se a matriz semântica dos juízos de valor que foi fornecida ao software MACBETH.

☒ Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 4  | 6  | 80.0  | 80.0  | 71.4  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 30.0  | 30.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -42.9 |

Macbeth En cours Echelle fixe

☒ Reescalamento da função de valor  $v(a)$

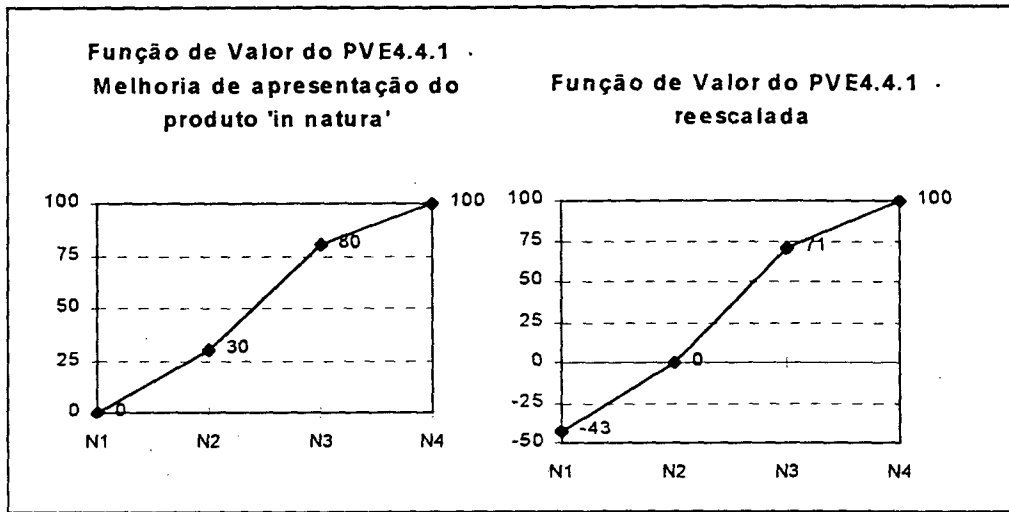
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N3) = 30$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,429.v - 42,9$ .

- A forma das funções de valor do PVE4.4.1



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE4.4.2 - AGREGAÇÃO POR TRANSFORMAÇÃO DO PRODUTO

Este PVE tem um descritor com três (3) níveis de impacto. Quando foi construída a matriz semântica, usou-se o software MACBETH para gerar a função de valor.

- Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada do PVE4.4.2

| pve442 - matrizes                    |    |    |    |         |          |              |
|--------------------------------------|----|----|----|---------|----------|--------------|
| Matrice des jugements: (consistente) |    |    |    |         |          |              |
|                                      | N3 | N2 | N1 | Cotes   |          |              |
| N3                                   | 0  | 2  | 6  | 100.0   | 100.0    | 100.0        |
| N2                                   |    | 0  | 6  | 75.0    | 75.0     | 75.0         |
| N1                                   |    |    | 0  | 0.0     | 0.0      | 0.0          |
|                                      | N3 | N2 | N1 | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

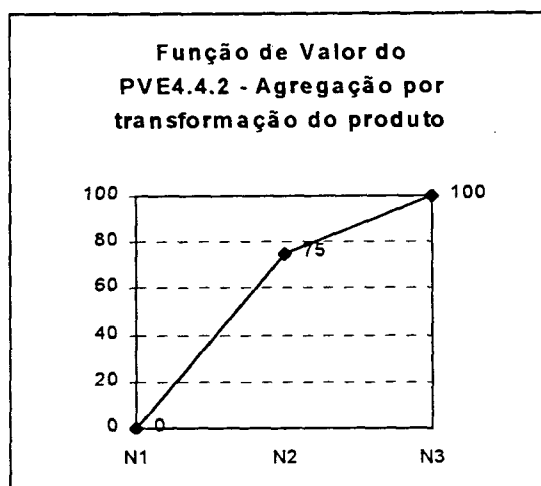
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

*Bom*  $v(N3 = 100$

*Neutro*  $v(N1) = 0$

Neste caso, não há necessidade de reescalar a função  $v(a)$  porque os níveis Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala.

A forma da função de valor do PVE4.4.2 - Agregação por transformação do produto





## ANEXO D5<sup>5</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF5 – QUALIDADE

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B5 e os descritores no Anexo C5.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE5.1 - DIFERENCIAÇÃO DO PRODUTO

Este PVE tem oito níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH, valores reescalados do PVE5.1

| pve51 : matrizes                     |     |    |    |    |    |    |    | Cotes |         |          |              |
|--------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|-------|---------|----------|--------------|
| Matrice des jugements: (consistente) |     |    |    |    |    |    |    |       |         |          |              |
|                                      | N8  | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |         |          |              |
| N8                                   | 0   | 1  | 1  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6     | 100.0   | 100.0    | 100.0        |
| N7                                   |     | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6     | 97.1    | 97.1     | 95.0         |
| N6                                   |     |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6     | 85.7    | 85.7     | 75.0         |
| N5                                   |     |    |    | 0  | 2  | 4  | 5  | 6     | 77.1    | 77.1     | 60.0         |
| N4                                   |     |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 5     | 60.0    | 60.0     | 30.0         |
| N3                                   |     |    |    |    |    | 0  | 1  | 4     | 42.9    | 42.9     | 0.0          |
| N2                                   |     |    |    |    |    |    | 0  | 4     | 31.4    | 31.4     | -20.0        |
| N1                                   |     |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0     | 0.0      | -75.0        |
|                                      | N10 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Ao lado da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

<sup>5</sup> Anexo referente ao Capítulo Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

N8 - Bom

O produto tem etiqueta identificadora de origem, embalagem diferenciada e tem aparência vistosa diferenciada

N3 - Neutro

O produto tem etiqueta identificadora de origem, embalagem sem diferenciação e aparência apenas normal.

Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha.v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

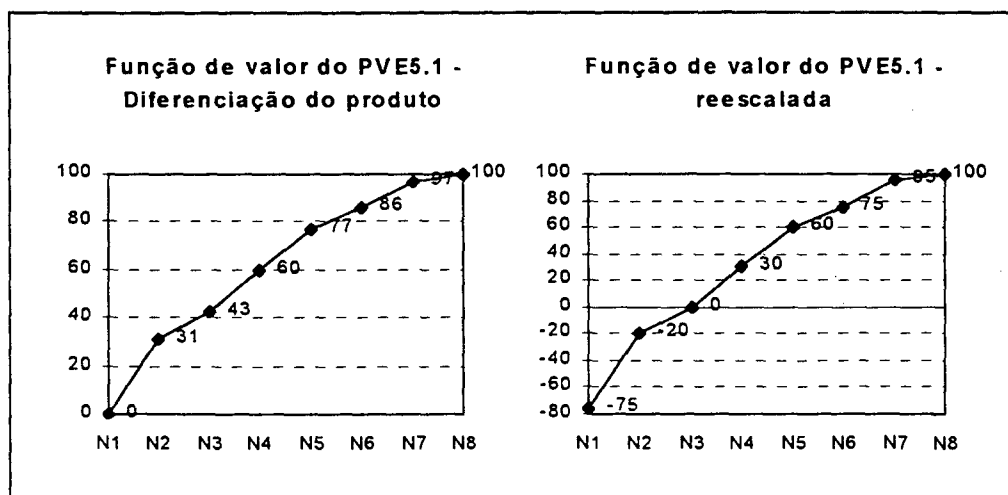
$$v(N8) = 100$$

$$v(N3) = 42,9$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,751.v - 75,1$ .



A forma das funções de valor do PVE5.1 - Diferenciação do produto



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE5.2 - GRAU DE ISENÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Este PVE tem sete níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

☒ Matriz semântica, escala, valores reescalados do PVE5.2

The screenshot shows a window titled 'pve52 : matrices' with a sub-header 'Matrice des jugements: (consistante)'. It displays a 7x7 semantic matrix for levels N7 to N1 and a corresponding value scale. The matrix is upper triangular with values from 0 to 6. The value scale has three columns: 'Macbeth', 'En cours', and 'Echelle fixe'.

|    | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N7 | 0  | 1  | 1  | 5  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 116.7 |
| N6 |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 6  | 6  | 90.0  | 90.0  | 100.0 |
| N5 |    |    | 0  | 4  | 4  | 6  | 6  | 85.0  | 85.0  | 91.7  |
| N4 |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 3  | 40.0  | 40.0  | 16.7  |
| N3 |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 30.0  | 30.0  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 10.0  | 10.0  | -33.3 |
| N1 |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

☒ Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N6 - Bom*

Não há resíduos de agrotóxicos, mas há outros resíduos químicos.

ou

Há apenas resíduos de agrotóxicos em níveis toleráveis de produtos recomendados agronomicamente, e não há outros resíduos químicos

### N3 - Neutro

Há resíduos em níveis toleráveis de agrotóxicos fora da recomendação agrônômica, e há outros resíduos químicos

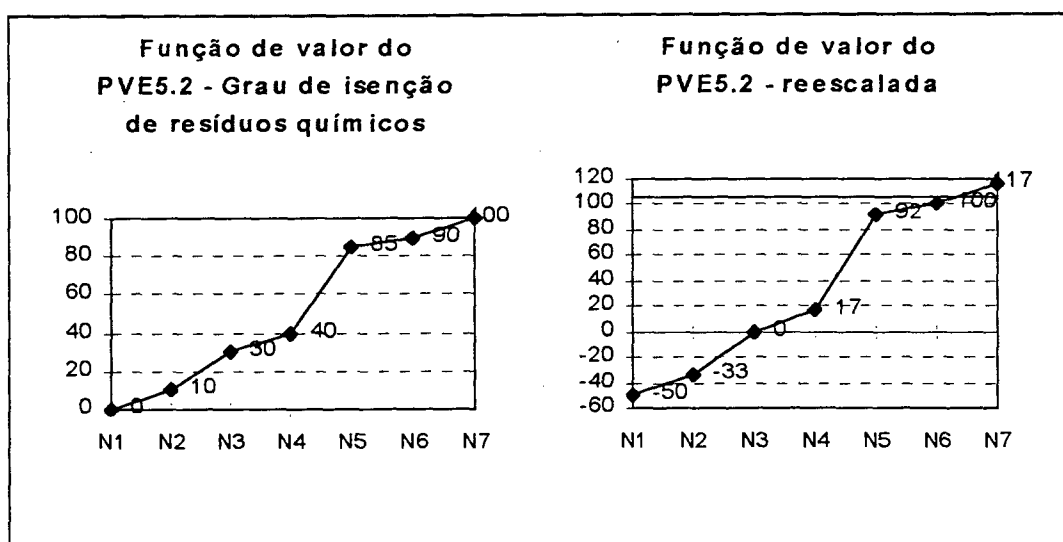
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 90$$

$$v(N3) = 50$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,67 \cdot v - 50$ .

☒ A forma das funções de valor do PVE5.2 - Grau de isenção de resíduos químicos



### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE5.3 - QUALIDADES INTRÍNSECAS

Este PVE tem oito níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados do PVE5.3

| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |    | Cotes |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
|                                      | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |       |       |       |
| N8                                   | 0  | 1  | 2  | 4  | 5  | 6  | 6  | 6     | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N7                                   |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6     | 91.1  | 91.1  | 82.6  |
| N6                                   |    |    | 0  | 1  | 4  | 4  | 5  | 6     | 80.0  | 80.0  | 60.9  |
| N5                                   |    |    |    | 0  | 2  | 4  | 4  | 6     | 68.9  | 68.9  | 39.1  |
| N4                                   |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4     | 48.9  | 48.9  | 0.0   |
| N3                                   |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 4     | 35.6  | 35.6  | -26.1 |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 3     | 22.2  | 22.2  | -52.2 |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0   | 0.0   | -95.7 |

N10 N17 N16 N15 N14 N13 N12 N11
Macbeth
En cours
Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N8 - Bom*

Produto de sabor natural de hortaliça fresca, de textura de cor e aspecto natural da espécie e de prazo de durabilidade normal da espécie

*N4 - Neutro*

Produto de sabor alterado, de textura de cor e aspecto natural da espécie e de prazo de durabilidade normal da espécie.

Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

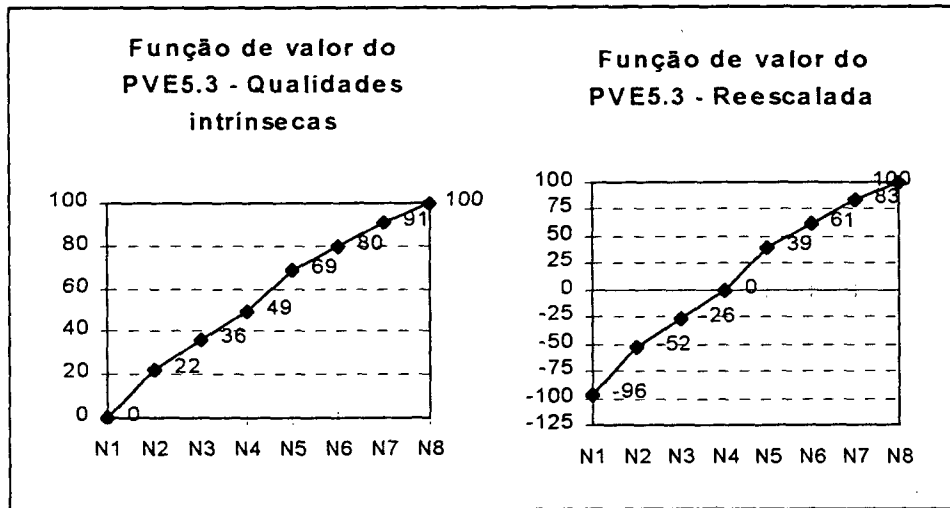
$$v(N8) = 100$$

$$v(N4) = 48,9$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,957 \cdot v - 95,7$ .



Forma das funções de valor do PVE5.3 - Qualidades intrínsecas



## ANEXO D6<sup>6</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF6 – CRESCIMENTO CONTÍNUO

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B6 e os descritores no Anexo C6.

### 😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE6.1 - PATRIMÔNIO

Este descritor tem 4 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

#### ☒ Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto (PVE6.1)

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 6  | 87.5  | 87.5  | 87.5  |
| N2 |    |    | 0  | 4  | 50.0  | 50.0  | 50.0  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

#### ☒ Reescalamto da função de valor $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

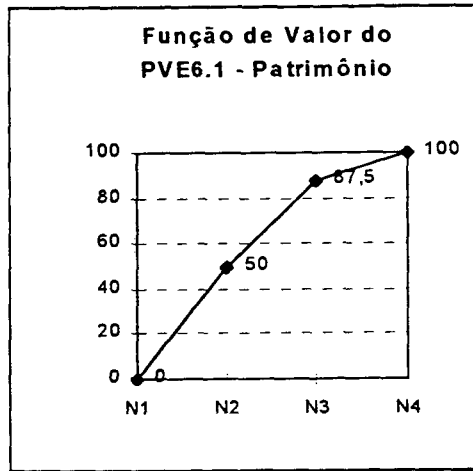
$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N1) = 0$$

Neste caso, não há necessidade de transformar as escalas porque o Neutro e o Bom coincidem com o 0 e o 100 da escala anterior

<sup>6</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

**X** Forma da função de valor do PVE6.1



**😊** CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE6.2 - RENDA LÍQUIDA FAMILIAR

Este descritor tem 7 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

| pve62 : matrices |    |    |    |    |    |    | Cotes |         |          |              |
|------------------|----|----|----|----|----|----|-------|---------|----------|--------------|
|                  | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |         |          |              |
| N7               | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6     | 100.0   | 100.0    | 120.0        |
| N6               |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 6     | 90.9    | 90.9     | 100.0        |
| N5               |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 6     | 81.8    | 81.8     | 80.0         |
| N4               |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 6     | 72.7    | 72.7     | 60.0         |
| N3               |    |    |    |    | 0  | 2  | 6     | 63.6    | 63.6     | 40.0         |
| N2               |    |    |    |    |    | 0  | 4     | 45.5    | 45.5     | 0.0          |
| N1               |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0     | 0.0      | -100.0       |
|                  | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

**X** Reescalamto da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

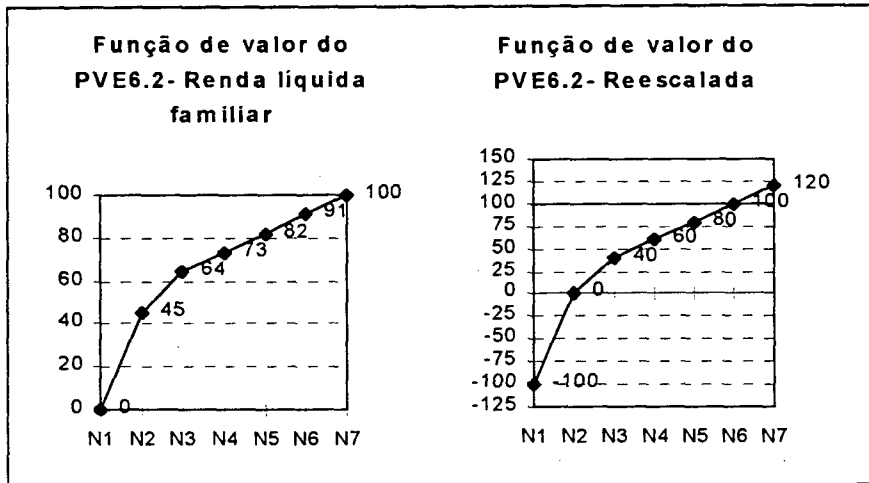


Bom  $v(N6) = 90,9$

Neutro  $v(N2) = 45,5$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2,2.v - 100$ .

**X** Forma das funções de valor do PVE6.2



**😊** CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE6.3 - AUTO-ESTIMA

Este PVE tem quatro níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a software window titled 'pve63 : matrizes'. The main content is a table titled 'Matrice des jugements: (consistante)'. The table has columns for N4, N3, N2, N1 and rows for N4, N3, N2, N1. The values in the matrix are: N4 row: (0, 1, 4, 6); N3 row: (0, 0, 2, 4); N2 row: (0, 0, 0, 4); N1 row: (0, 0, 0, 0). To the right of the matrix is a section titled 'Cotes' with three columns of values: 100.0, 100.0, 100.0 for N4; 80.0, 80.0, 60.0 for N3; 50.0, 50.0, 0.0 for N2; 0.0, 0.0, 100.0 for N1. At the bottom, there are three tabs: 'Macbeth', 'En cours', and 'Echelle fixe'.

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

Os agricultores sentem-se realizados e têm escolaridade técnica boa

*N2 - Neutro*

Continuam por não terem melhor opção, mas tem escolaridade técnica boa

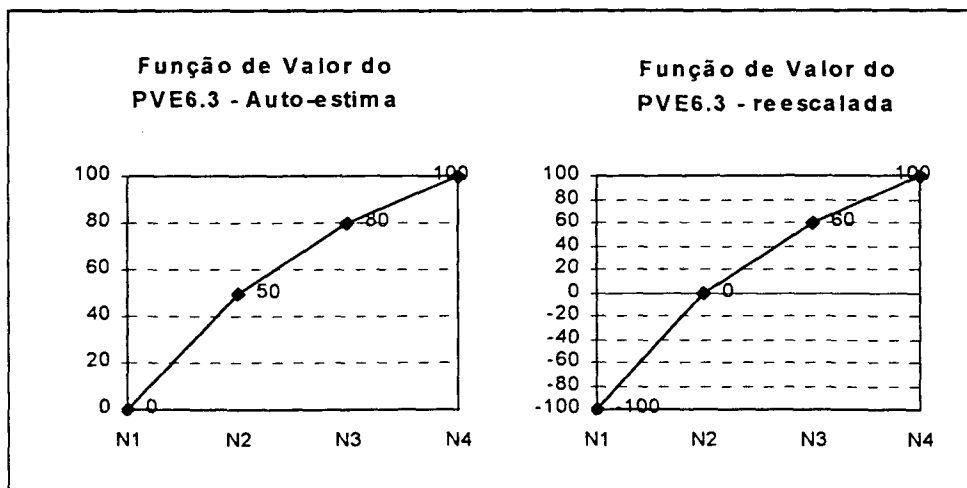
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 50$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2 \cdot v - 100$ .

**X** Forma das funções de valor do PVE6.3 - Auto-estima



## ANEXO D7<sup>7</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF7 - SEGURANÇA FINANCEIRA E PATRIMONIAL

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B7 e os descritores no Anexo C7.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE7.1 - CONTROLE DO ENDIVIDAMENTO

Este descritor tem 8 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N8 | 0  | 1  | 3  | 3  | 5  | 6  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 141.7 |
| N7 |    | 0  | 2  | 2  | 5  | 5  | 6  | 6  | 92.6  | 92.6  | 125.0 |
| N6 |    |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 6  | 6  | 81.5  | 81.5  | 100.0 |
| N5 |    |    |    | 0  | 4  | 4  | 6  | 6  | 77.8  | 77.8  | 91.7  |
| N4 |    |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 4  | 40.7  | 40.7  | 8.3   |
| N3 |    |    |    |    |    | 0  | 4  | 4  | 37.0  | 37.0  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 11.1  | 11.1  | -58.3 |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -83.3 |

..... N8 .. N7 .. N6 .. N5 .. N4 .. N3 .. N2 .. N1 .. Macbeth En cours Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

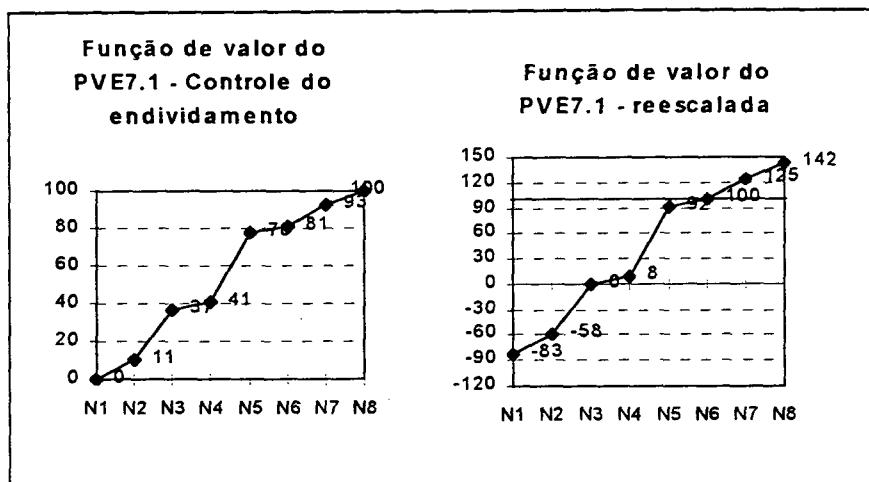
$$\text{Bom } v(N6) = 81,5$$

$$\text{Neutro } v(N3) = 37$$

<sup>7</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 2,224719.v - 83,147$ .

A forma das funções de valor do PVE7.1



CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE7.2 - POLÍTICA DE FINANCIAMENTO

Este descritor tem 6 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

| Matrice des jugements: (consistente) |    |    |    |    |    | Cotes |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
|                                      | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |       |       |       |
| N6                                   | 0  | 1  | 4  | 4  | 6  | 6     | 100.0 | 100.0 | 111.1 |
| N5                                   |    | 0  | 3  | 4  | 6  | 6     | 90.9  | 90.9  | 100.0 |
| N4                                   |    |    | 0  | 1  | 5  | 6     | 63.6  | 63.6  | 66.7  |
| N3                                   |    |    |    | 0  | 4  | 5     | 54.5  | 54.5  | 55.6  |
| N2                                   |    |    |    |    | 0  | 1     | 9.1   | 9.1   | 0.0   |
| N1                                   |    |    |    |    |    | 0     | 0.0   | 0.0   | -11.1 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

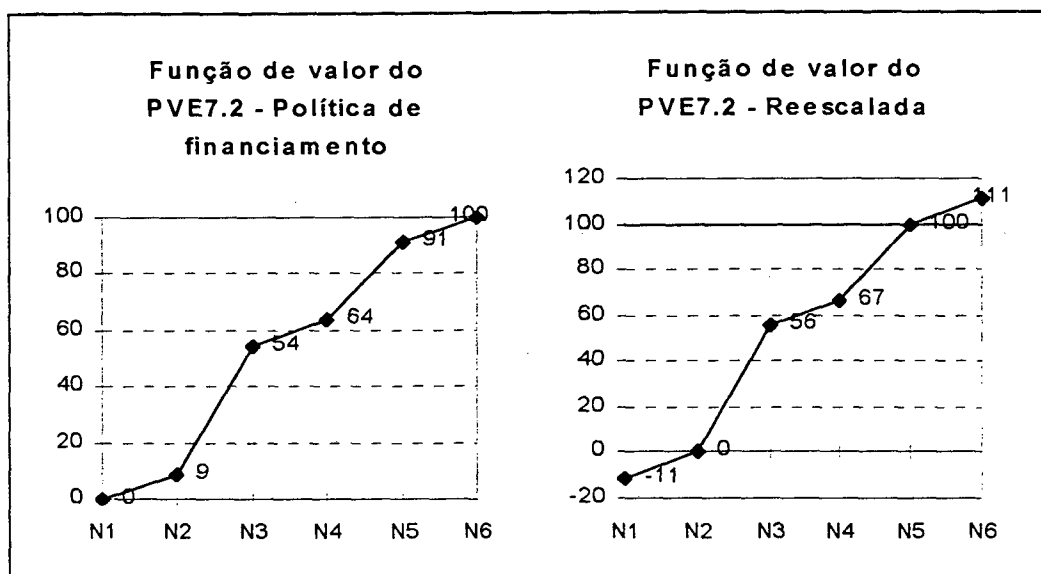
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N5) = 90,0$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 9,1$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,23.v - 11,1$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE7.2



**😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE7.3 - ESTRATÉGIA DE CONTROLE DO RISCO DO NEGÓCIO AGRÍCOLA**

Este descritor tem 7 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamiento

| pve73 : matrizes                     |    |    |    |    |    |    |    |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |    |       |       |       |
|                                      | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
| N7                                   | 0  | 2  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N6                                   |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 82.4  | 82.4  | 70.0  |
| N5                                   |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 58.8  | 58.8  | 30.0  |
| N4                                   |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 5  | 52.9  | 52.9  | 20.0  |
| N3                                   |    |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 41.2  | 41.2  | 0.0   |
| N2                                   |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 29.4  | 29.4  | -20.0 |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -70.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

- Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

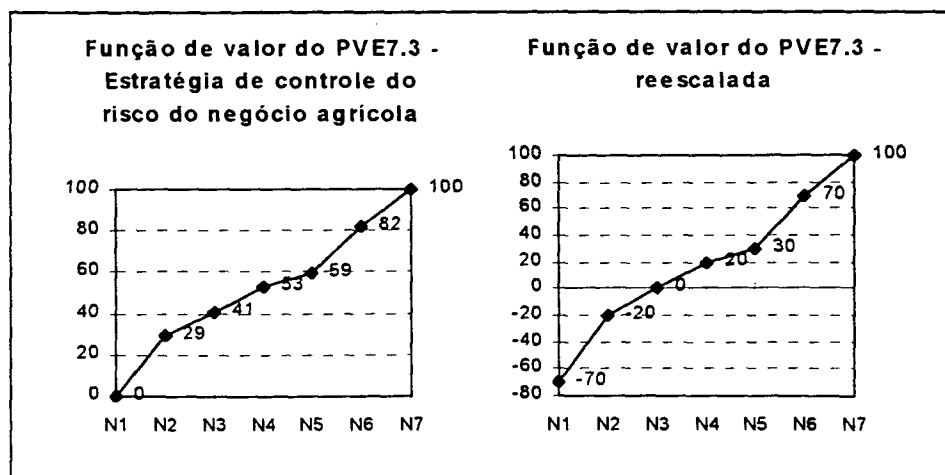
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N7) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N3) = 41,2$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,7.v - 70$ .

- A forma das funções de valor do PVE7.3



## ANEXO D8<sup>8</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF8 – SOBREVIVÊNCIA FAMILIAR

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B8 e os descritores no Anexo C8.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE8.1 - GARANTIA DE RENDA MÍNIMA ESTÁVEL

Este PVE tem seis níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH, valores reescalados

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 2  | 3  | 5  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 128.6 |
| N5 |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 6  | 82.6  | 82.6  | 100.0 |
| N4 |    |    | 0  | 4  | 5  | 5  | 73.9  | 73.9  | 85.7  |
| N3 |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 34.8  | 34.8  | 21.4  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 2  | 21.7  | 21.7  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -35.7 |

Macbeth     En cours     Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

<sup>8</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

N5 - Bom

Os ingressos são estáveis em duas estações do ano e são estáveis ao longo dos anos

N2 - Neutro

Os ingressos são instáveis e concentrados em épocas, mas estáveis ao longo dos anos

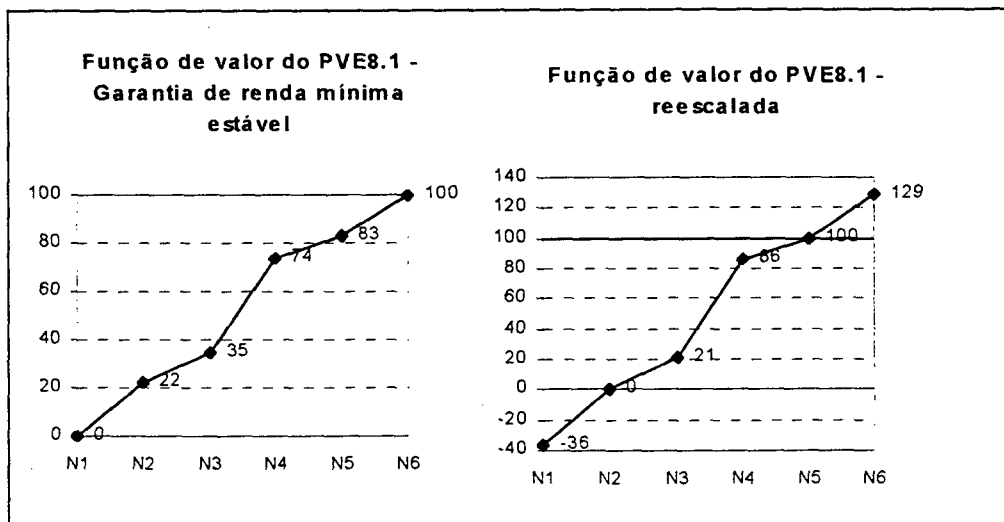
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 82,6$$

$$v(N2) = 21,7$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,642 \cdot v - 35,7$ .

A forma das funções de valor do PVE8.1 - Garantia de renda mínima estável





☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE8.2 - MANUTENÇÃO DO STATUS SOCIAL**

Este PVE tem quatro níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled "pve82 : matrices" with a sub-header "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a 4x4 semantic matrix for levels N4, N3, N2, and N1. To the right of the matrix, the MACBETH scale values are listed under the heading "Cotes".

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 5  | 6  | 77.8  | 77.8  | 71.4  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 22.2  | 22.2  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -28.6 |

At the bottom of the window, there are labels for the levels: N4, N3, N2, N1, and three scale options: "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

A família sente claramente a melhoria do status social

*N2 - Neutro*

Os pais mantêm o status, mas os filhos precisam emigrar

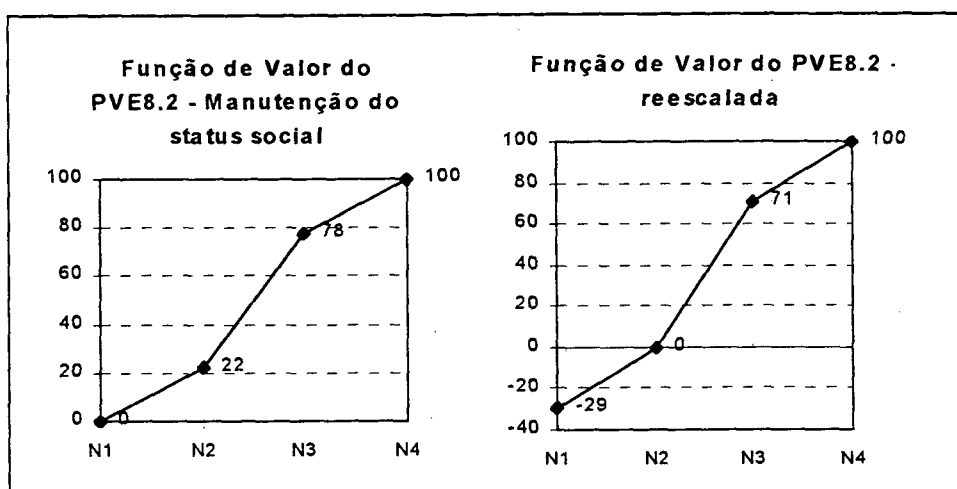
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 22,2$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,28535 \cdot v - 28,535$ .

A forma das funções de valor do PVE8.2 - Manutenção do status social



### 😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE8.3 - GARANTIA DE CONTINUIDADE DO NEGÓCIO

Este PVE tem cinco níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 125.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 4  | 6  | 84.6  | 84.6  | 100.0 |
| N3 |    |    | 0  | 3  | 4  | 53.8  | 53.8  | 50.0  |
| N2 |    |    |    | 0  | 2  | 23.1  | 23.1  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -37.5 |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

Existe razoável segurança de que o negócio possa crescer

*N2 - Neutro*

Há algum risco de sobrevivência do negócio

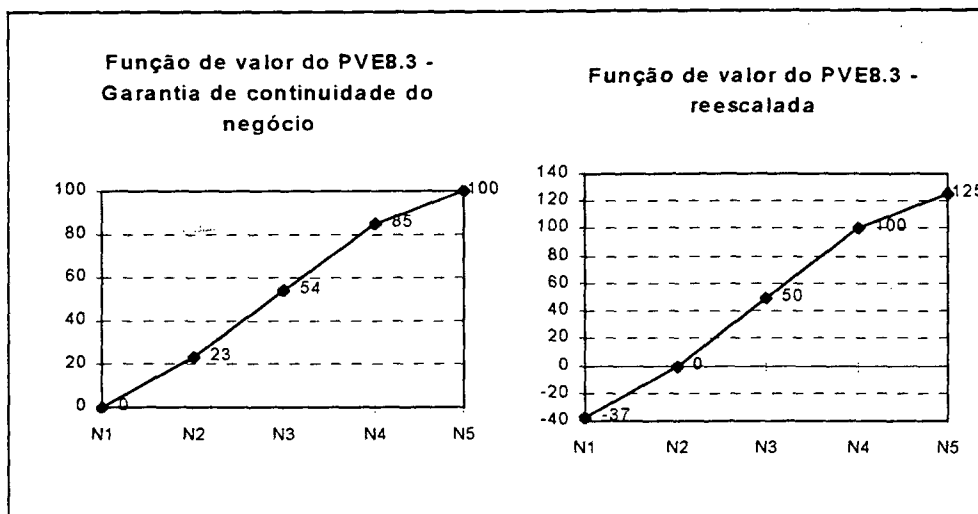
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 84,6$$

$$v(N2) = 23,1$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,626 \cdot v - 37,56$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE8.3 - Garantia de continuidade do negócio



## ANEXO D<sup>99</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF9 – SAÚDE

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B9 e os descritores no Anexo C9.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.1 - CONDIÇÕES BÁSICAS PARA VIVER COM SAÚDE

Para resolver o PVE9.1 precisa-se resolver quatro (4) subproblemas.

#### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.1.1 - QUALIDADE DA ÁGUA

Este Sub-PVE tem 5 níveis de impacto. Construiu-se a matriz semântica dos juízos de valor que foi fornecida ao software MACBETH.

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 100.0 | 100.0 | 114.3 |
| N4 |    | 0  | 2  | 4  | 5  | 91.7  | 91.7  | 100.0 |
| N3 |    |    | 0  | 4  | 5  | 75.0  | 75.0  | 71.4  |
| N2 |    |    |    | 0  | 3  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -57.1 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

---

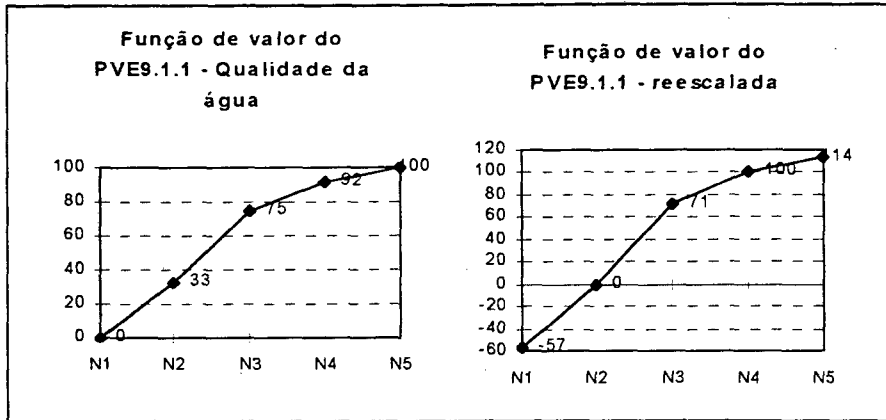
<sup>9</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Bom  $v(N4) = 91,7$

Neutro  $v(N2) = 33,3$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,71.v - 57$ .

A forma das funções de valor do PVE9.1.1



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.1.2 - QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO

Este PVE tem um descritor com nove (9) Níveis de impacto. Quando foi construída a matriz semântica, usou-se o software MACBETH para gerar a função de valor.

Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada do PVE9.1.2

| pve912 - matrizes                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         | Cotes    |              |  |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----------|--------------|--|
| Matrice des jugements: (consistente) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |          |              |  |
|                                      | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 |         |          |              |  |
| N9                                   | 0  | 1  | 4  | 5  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 100.0   | 100.0    | 100.0        |  |
| N8                                   |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 6  | 6  | 6  | 6  | 84.7    | 84.7     | 73.5         |  |
| N7                                   |    |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 6  | 6  | 6  | 67.8    | 67.8     | 44.1         |  |
| N6                                   |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 55.9    | 55.9     | 23.5         |  |
| N5                                   |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 42.4    | 42.4     | 0.0          |  |
| N4                                   |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 28.8    | 28.8     | -23.5        |  |
| N3                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 22.0    | 22.0     | -35.3        |  |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 11.9    | 11.9     | -52.9        |  |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0     | 0.0      | -73.5        |  |
|                                      | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Macbeth | En cours | Echelle fixe |  |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

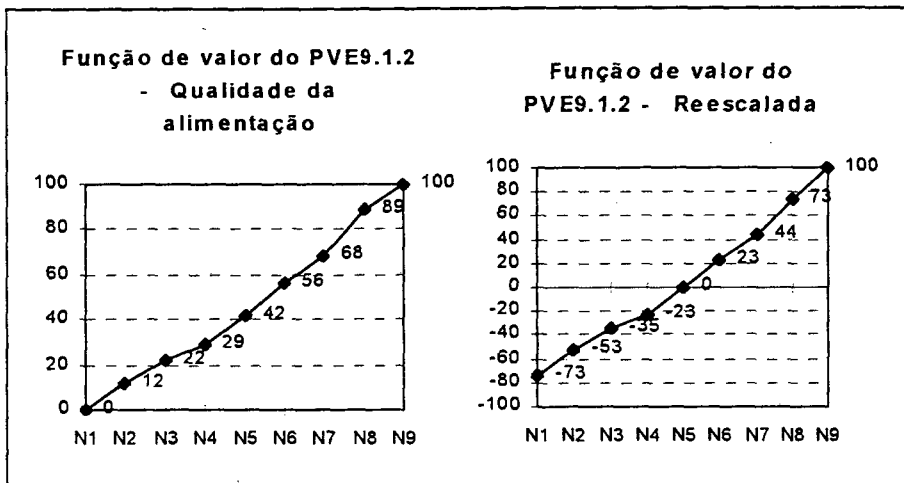
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N9) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N5) = 42,4$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,736.v - 73,5$ .

A forma das funções de valor do PVE9.1.2 - Qualidade da alimentação



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.1.3 - CONDIÇÕES DE SANEAMENTO AMBIENTAL LOCAL

Este descritor tem 8 níveis de impacto. Construída a matriz semântica, utilizou-se o software MACBETH para gerar a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada

pve913 : matrizes

**Matrice des jugements:** (consistante)

|    | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N8 | 0  | 2  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 112.5 |
| N7 |    | 0  | 3  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 92.6  | 92.6  | 100.0 |
| N6 |    |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 81.5  | 81.5  | 81.3  |
| N5 |    |    |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 5  | 70.4  | 70.4  | 62.5  |
| N4 |    |    |    |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 55.6  | 55.6  | 37.5  |
| N3 |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 4  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 22.2  | 22.2  | -18.8 |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -56.3 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

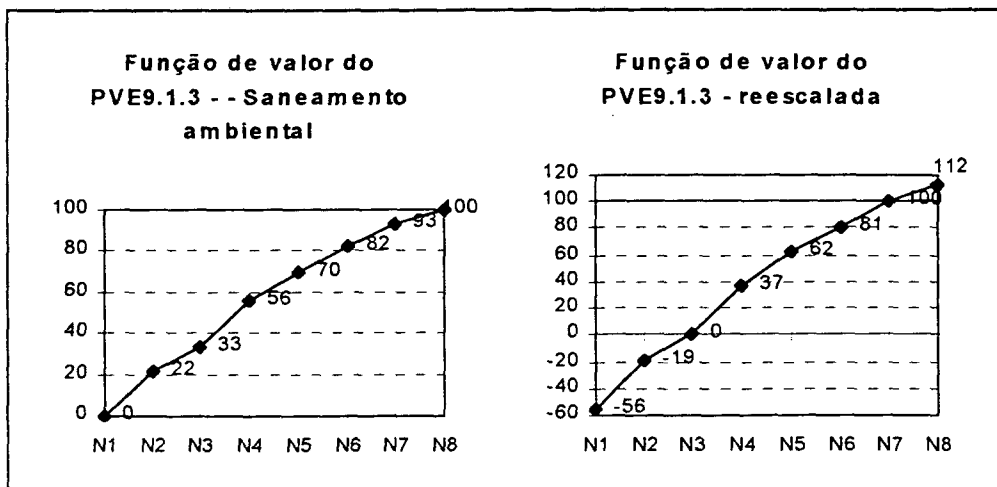
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100 foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N7) = 92,6$$

$$\text{Neutro } v(N5) = 33,3$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,687.v - 56,3$ .

**X** Funções de valor do PVE9.1.3 - Saneamento ambiental





FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.1.4 - ACESSO À SAÚDE PREVENTIVA

Este PVE tem 9 níveis de impacto.

- Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

pve914 : matrizes

**Matrice des jugements:** (consistante)

|    | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N9 | 0  | 3  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 127.6 |
| N8 |    | 0  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 81.8  | 81.8  | 100.0 |
| N7 |    |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 6  | 6  | 6  | 50.0  | 50.0  | 51.7  |
| N6 |    |    |    | 0  | 2  | 2  | 3  | 6  | 6  | 40.9  | 40.9  | 37.9  |
| N5 |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 6  | 31.8  | 31.8  | 24.1  |
| N4 |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 27.3  | 27.3  | 17.2  |
| N3 |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 15.9  | 15.9  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 9.1   | 9.1   | -10.3 |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -24.1 |

Macbeth      En cours      Echelle fixe

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

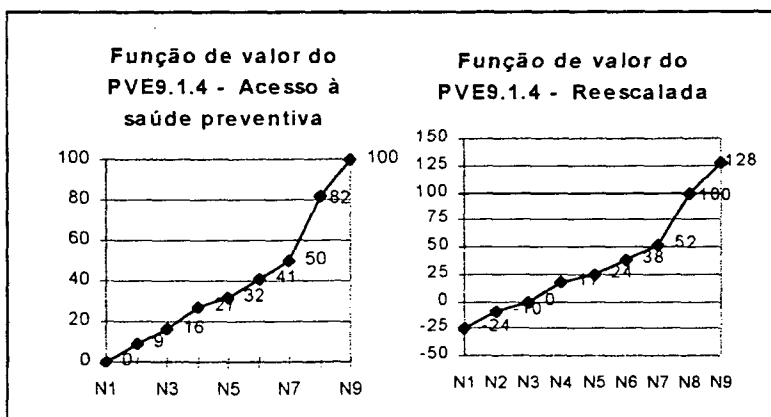
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

Bom  $v(N8) = 81,8$

Neutro  $v(N3) = 15,9$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,517.v - 24,3$ .

- A forma das funções de valor do PVE9.1.4 - Acesso à saúde preventiva



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.2 - PERSPECTIVAS DE VIDA

Para este PVE também existem três subproblemas, ou seja, é necessário construir as funções de valor de três Sub-PVEs.

### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.2.1 - TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL

O PVE1 tem 5 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica com os atores, obtendo-se, através do software MACBETH, a escala MACBETH e a função reescalada.

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada do PVE9.2.1

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |        |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|--------|
| N5 | 0  | 1  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 120.0  |
| N4 |    | 0  | 2  | 4  | 6  | 91.7  | 91.7  | 100.0  |
| N3 |    |    | 0  | 3  | 5  | 75.0  | 75.0  | 60.0   |
| N2 |    |    |    | 0  | 5  | 50.0  | 50.0  | 0.0    |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -120.0 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

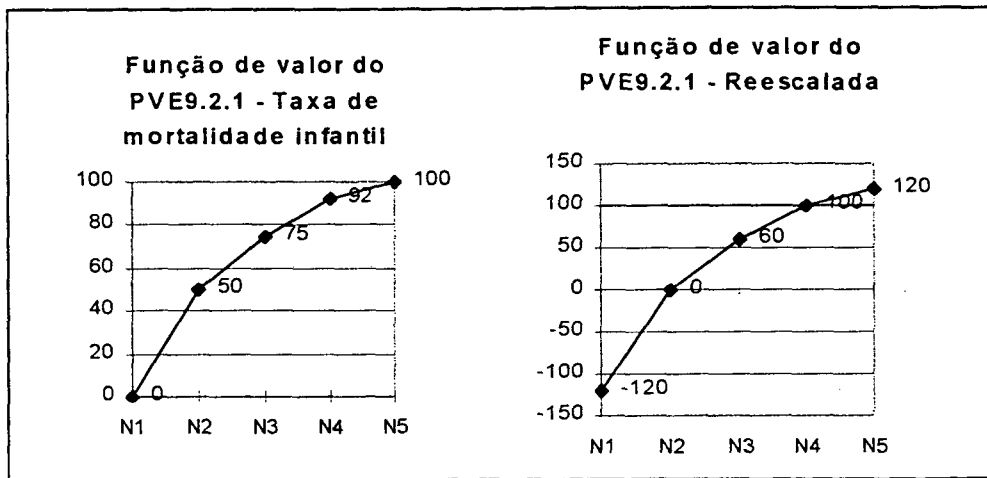
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 91,7$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 50$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 2,399.v - 120$ .

A forma das funções de valor do PVE9.2.1



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.2.2 - APTIDÃO PARA O TRABALHO

O PVE1 tem 6 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica com os atores, obtendo-se, através do software MACBETH, a escala MACBETH e a função reescalada.

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada do PVE9.2.2

| pve922 : matrizes |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistente) |       |       |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|-------|-------|
|                   | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes                                |       |       |
| N6                | 0  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6  | 100.0                                | 100.0 | 125.0 |
| N5                |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 6  | 85.0                                 | 85.0  | 100.0 |
| N4                |    |    | 0  | 4  | 5  | 6  | 70.0                                 | 70.0  | 75.0  |
| N3                |    |    |    | 0  | 3  | 5  | 45.0                                 | 45.0  | 33.3  |
| N2                |    |    |    |    | 0  | 4  | 25.0                                 | 25.0  | 0.0   |
| N1                |    |    |    |    |    | 0  | 0.0                                  | 0.0   | -41.7 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

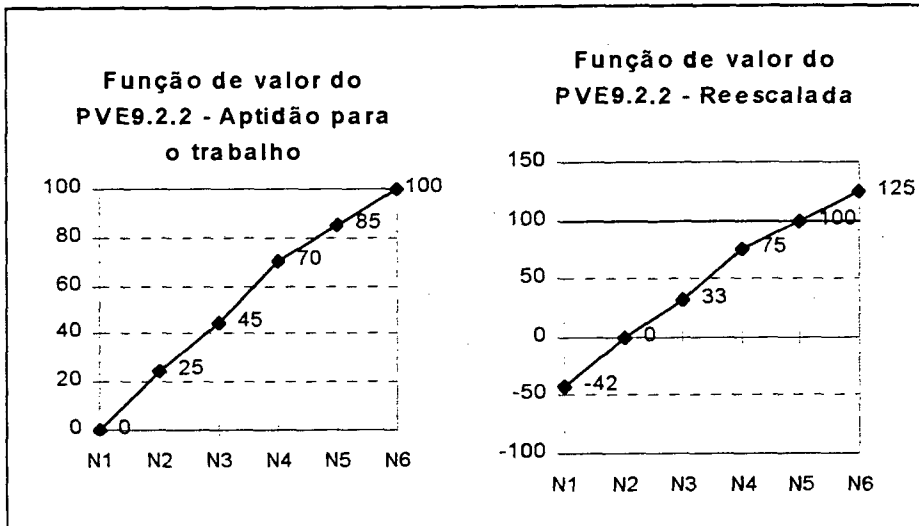
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

Bom  $v(N5) = 85$

Neutro  $v(N2) = 25$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,67.v - 41,7$ .

A forma das funções de valor do PVE9.2.2



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE9.2.3 - EXPECTATIVA DE VIDA

O PVE1 tem 5 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica com os atores, obtendo-se, através do software MACBETH, a escala MACBETH e a função reescalada

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada do PVE9.2.3

pve923 : matrizes

**Matrice des jugements:** (consistente)

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 6  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 5  | 6  | 6  | 80.0  | 80.0  | 76.9  |
| N3 |    |    | 0  | 3  | 5  | 40.0  | 40.0  | 30.8  |
| N2 |    |    |    | 0  | 1  | 13.3  | 13.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -15.4 |

N5 N4 N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

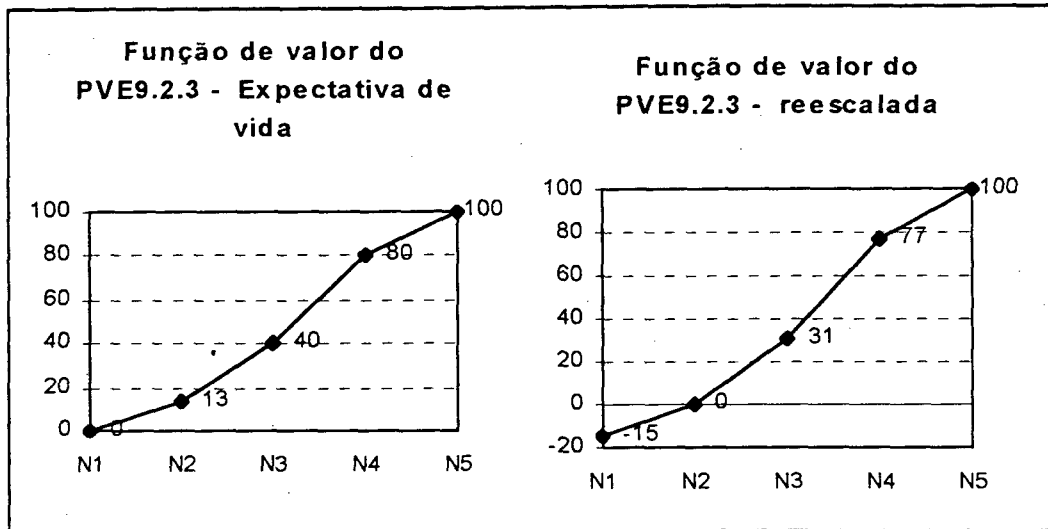
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100 foi, reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N5) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 13,3$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,15.v - 15,4$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE9.2.3



## ANEXO D10<sup>10</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF10 – CONFORTO

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B10 e os descritores no Anexo C10.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.1 - NECESSIDADES BÁSICAS

Para este PVE precisa-se resolver dois subproblemas, uma vez que há dois Sub-PVEs que tem descritores.

### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.1.1 - TRANSPORTE PARTICULAR

Este PVE tem 7 níveis de impacto conforme mostra o descritor. Foi construída a matriz semântica e fornecida ao software MACBETH que produziu a escala MACBETH e uma função reescalada.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores da função reescalada

The screenshot shows a window titled "pve1011 : matrices" with the subtitle "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a 7x7 semantic matrix and three evaluation scales: Macbeth, En cours, and Echelle fixe.

|    | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N7 | 0  | 1  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 107.7 |
| N6 |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 4  | 6  | 95.0  | 95.0  | 100.0 |
| N5 |    |    | 0  | 1  | 4  | 4  | 6  | 90.0  | 90.0  | 92.3  |
| N4 |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 75.0  | 75.0  | 69.2  |
| N3 |    |    |    |    | 0  | 4  | 4  | 60.0  | 60.0  | 46.2  |
| N2 |    |    |    |    |    | 0  | 4  | 30.0  | 30.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -46.2 |

At the bottom of the window, the scales are labeled: Macbeth, En cours, and Echelle fixe.

<sup>10</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

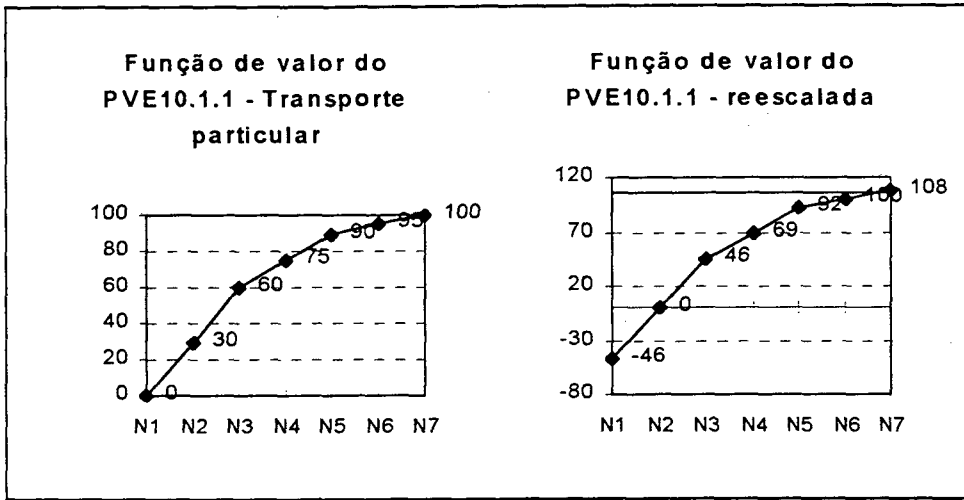
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N6) = 95$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 30$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,538.v - 46,2$ .

A forma das funções de valor do PVE10.1.1



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.1.2 - BENS DO LAR

Este Sub-PVE tem 5 níveis de impacto conforme mostra o descritor. Foi construída a matriz semântica e fornecida ao software MACBETH que produziu a escala MACBETH e uma função reescalada.

- X Matriz semântica, escala MACBETH e valores da função reescalada

pve1012 : matrices

Matrice des jugements: (consistente)

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 1  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 4  | 6  | 90.0  | 90.0  | 83.3  |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 5  | 60.0  | 60.0  | 33.3  |
| N2 |    |    |    | 0  | 3  | 40.0  | 40.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -66.7 |

N5 N4 N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

- X Reescalamento da função de valor  $v(a)$

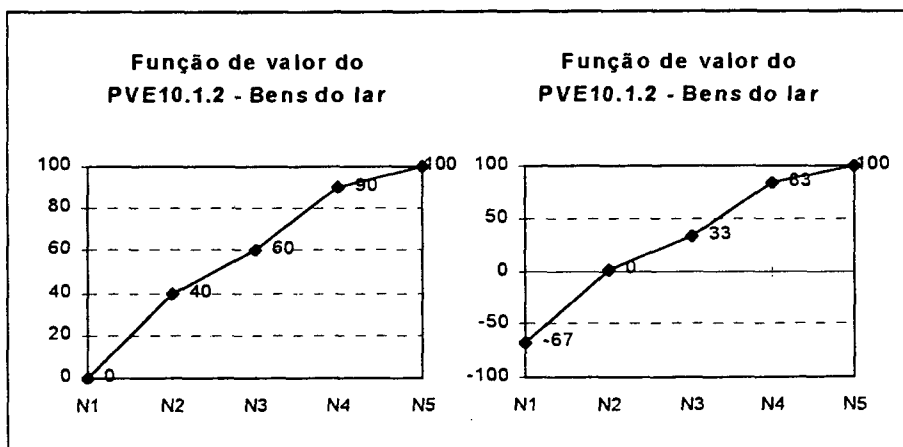
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N5) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 40$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,667.v - 66,7$ .

- X A forma das funções de valor do PVE10.1.2





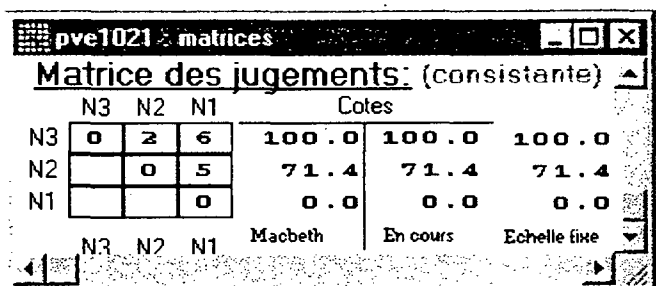
## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.2 - O TRABALHO AGRÍCOLA

Para este PVE também existem três subproblemas, ou seja, é necessário construir as funções de valor de três Sub-PVEs.

### ☒ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.2.1 - EXPOSIÇÃO ÀS INTEMPÉRIES

O PVE10.2.1 tem 3 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica com os atores, obtendo-se, através do software MACBETH, a escala MACBETH e a função reescalada.

### ☒ Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada



|    | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N3 | 0  | 2  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N2 |    | 0  | 5  | 71.4  | 71.4  | 71.4  |
| N1 |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Below the matrix, there are labels: N3, N2, N1, Macbeth, En cours, Echelle fixe.

### ☒ Reescalamento da função de valor $v(a)$

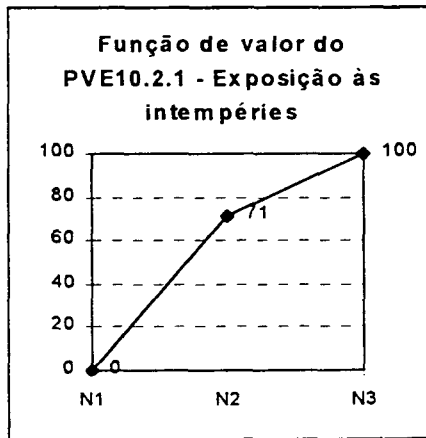
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N3) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N1) = 0$$

Como os níveis Neutro e Bom coincidem com o 0 e 100 da escala não se faz reescalamento.

- A forma da função de valor do PVE10.2.1



- FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.2.2 - DURAÇÃO DA JORNADA

O PVE20.2.2 tem 4 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica com os atores, obtendo-se, através do software MACBETH, a escala MACBETH e a função reescalada.

- Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada do PVE10.2.2

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 4  | 6  | 80.0  | 80.0  | 66.7  |
| N2 |    |    | 0  | 4  | 40.0  | 40.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -66.7 |

Macbeth En cours Echelle fixe

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

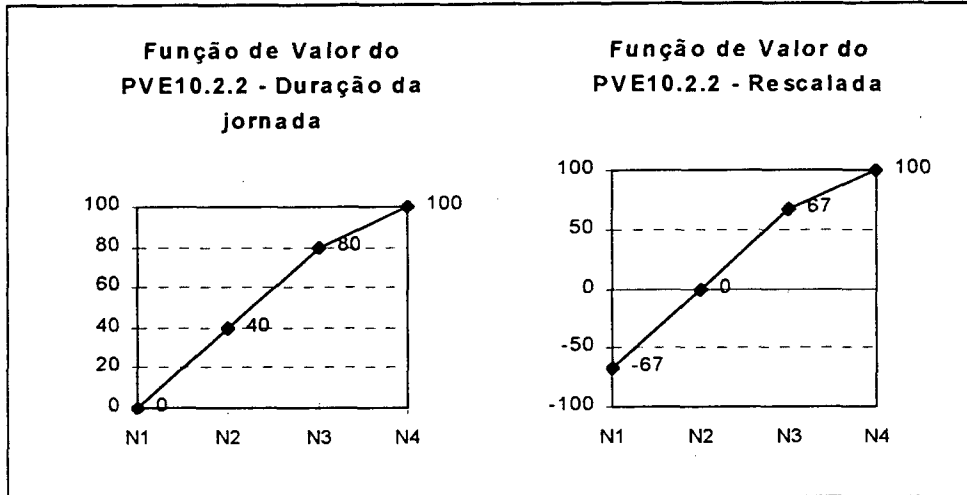
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 40$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,667.v - 66,68$ .

A forma das funções de valor do PVE10.2.2



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.2.3 - NÍVEL DE MECANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

O PVE10.2.3 tem 4 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica com os atores, obtendo-se, através do software MACBETH, a escala MACBETH e a função reescalada.

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

pve1023 : matrizes

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 6  | 90.0  | 90.0  | 90.0  |
| N2 |    |    | 0  | 6  | 60.0  | 60.0  | 60.0  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

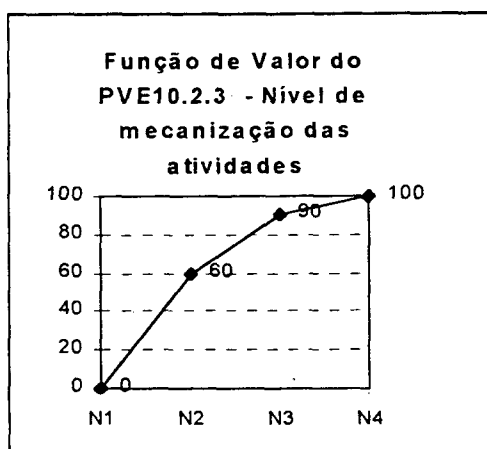
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100 foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

Bom  $v(N4) = 100$

Neutro  $v(N1) = 0$

Com a coincidência dos níveis Bom e Neutro com o 0 e 100 da escala não há necessidade de reescalar a função.

A forma das funções de valor do PVE10.2.3 - Nível de mecanização das atividades



### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.3 - LAZER

Para resolver o PVE10.3 precisa-se resolver dois (2) subproblemas.

### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.3.1 - FÉRIAS

Este PVE tem 4 níveis de impacto. Construiu-se a matriz semântica dos juízos de valor que foi fornecida ao software MACBETH.

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

pve1031 - matrices

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 5  | 80.0  | 80.0  | 80.0  |
| N2 |    |    | 0  | 5  | 50.0  | 50.0  | 50.0  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

N4 N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

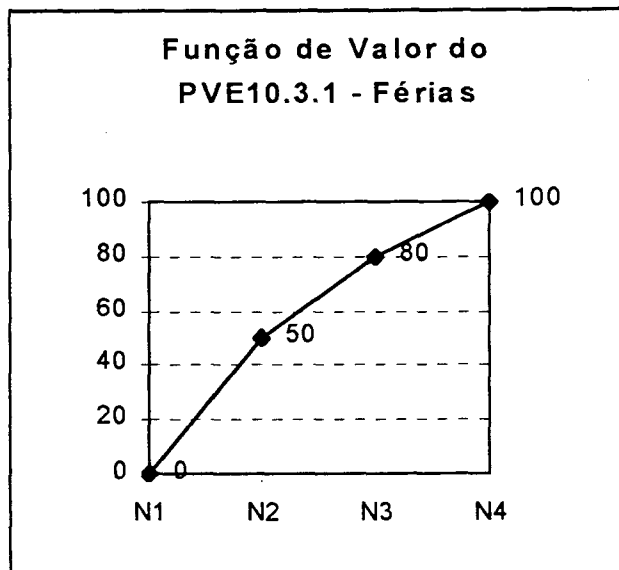
Neste caso, os decisores definiram os Níveis Bom e Neutro como sendo:

$$\text{Nível Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Nível Neutro } v(N1) = 0$$

Como os níveis Neutro e Bom coincidem com o 0 e o 100 não há necessidade de reescalar a função.

A forma da função de valor do PVE10.3.1 - Férias



**FUNÇÃO DE VALOR DO PVE10.3.2 - OUTRAS FORMAS DE LAZER**

Este PVE tem um descritor com quatro (4) níveis de impacto. Quando foi construída a matriz semântica, usou-se o software MACBETH para gerar a função de valor.

- X Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada

pve1032 : matrices

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 1  | 5  | 54.5  | 54.5  | 28.6  |
| N2 |    |    | 0  | 3  | 36.4  | 36.4  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -57.1 |

N4 N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

- X Reescalamento da função de valor  $v(a)$

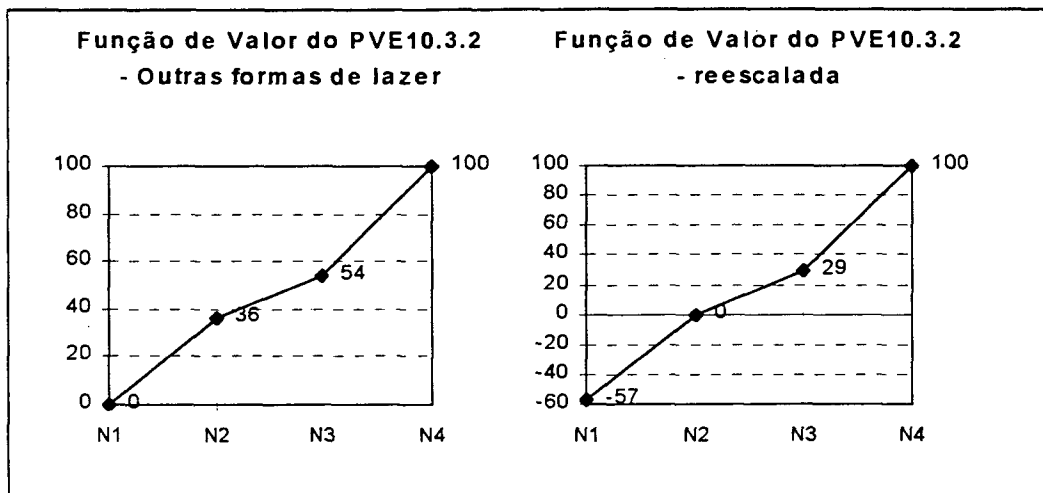
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100 foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 36,4$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,572.v - 57,4$ .

- X As funções de valor do PVE10.3.2 - Outras formas de lazer



## ANEXO D11<sup>11</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF11 – FACILIDADES COMUNS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B11 e os descritores no Anexo C11.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE11.1 – DISPONIBILIDADE DE BENS PÚBLICOS BÁSICOS

Para resolver o PVE11.1 precisa-se resolver quatro (4) subproblemas.

#### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE11.1.1 - TELEFONE

Este Sub-PVE tem 4 níveis de impacto. Construiu-se a matriz semântica dos juízos de valor que foi fornecida ao software MACBETH.

Matriz semântica, escala MACBETH e função de valor reescalada

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 5  | 70.0  | 70.0  | 50.0  |
| N2 |    |    | 0  | 4  | 40.0  | 40.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -66.7 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

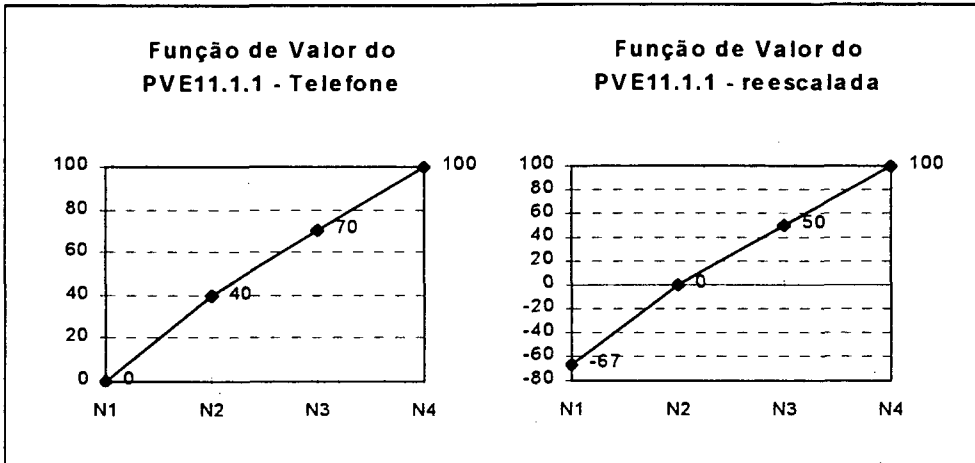
$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 40$$

<sup>11</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,667.v - 66,68$ .

A forma das funções de valor do PVE11.1.1 - Telefone



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE11.1.2 - EDUCAÇÃO

Este PVE tem um descritor com nove (9) Níveis de impacto. Quando foi construída a matriz semântica, usou-se o software MACBETH para gerar a função de valor.

Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada

| pve1112: matrizes                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Matrice des jugements: (consistente) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
|                                      | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |
| N9                                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 100.0 |
| N8                                   |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 89.6  |
| N7                                   |    |    | 0  | 1  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 83.3  |
| N6                                   |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 6  | 70.8  |
| N5                                   |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 6  | 60.4  |
| N4                                   |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 5  | 52.1  |
| N3                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 5  | 43.8  |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 33.3  |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe



Reescalamento da função de valor  $v(a)$

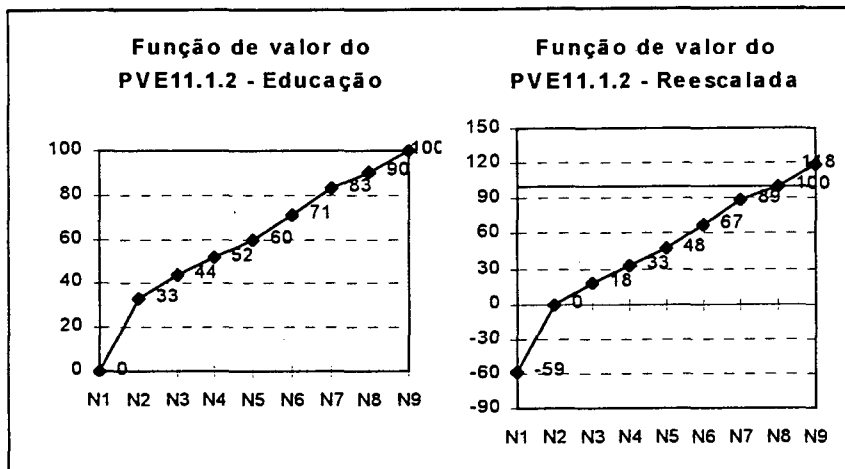
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N8) = 89,6$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 33,3$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,77619.v - 59,1471$ .

A forma das funções de valor do PVE11.1.2 - Educação



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE11.1.3 - VAGAS HOSPITALARES

Este descritor tem 3 níveis de impacto. Construída a matriz semântica, utilizou-se o software MACBETH para gerar a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro

Matriz semântica, escala MACBETH e função reescalada

The screenshot shows a window titled 'pve1113 - matrizes'. Below the title bar is a text box containing 'Matrice des jugements: (consistente)'. Below this is a table with columns N3, N2, N1 and rows N3, N2, N1. The table contains numerical values representing pairwise comparisons. To the right of the table is a column labeled 'Cotes' with values 100.0, 60.0, and 0.0. Below the table are several control elements including 'Macbeth', 'En cours', and 'Echelle fixe'.

|    | N3 | N2 | N1 | Cotes |
|----|----|----|----|-------|
| N3 | 0  | 4  | 6  | 100.0 |
| N2 |    | 0  | 6  | 60.0  |
| N1 |    |    | 0  | 0.0   |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

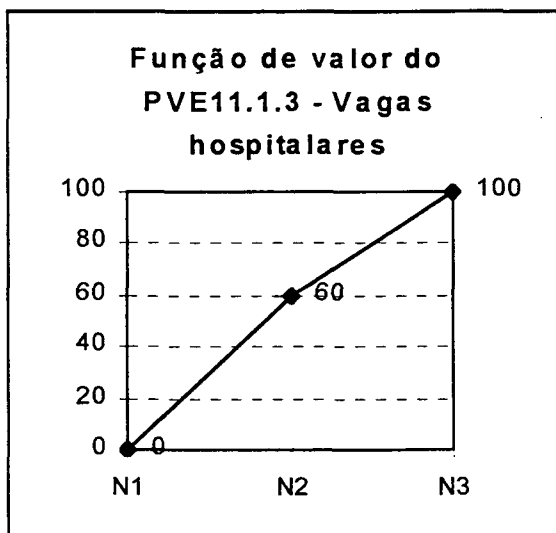
Não houve necessidade de reescalar a escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, para os Níveis Bom e Neutro, utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N3) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N1) = 0$$

Os níveis Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala  $v(a)$ .

A forma da função de valor do PVE11.1.3 - Vagas hospitalares



FUNÇÃO DE VALOR DO PVE11.1.4 - TRANSPORTE PÚBLICO

Este Sub-PVE tem 5 níveis de impacto. Construída a matriz semântica, utilizou-se o software MACBETH para gerar a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

- X Matriz semântica, escala MACBETH, função de valor reescalada

pve1114 : matrices

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 2  | 4  | 6  | 80.0  | 80.0  | 71.4  |
| N3 |    |    | 0  | 3  | 5  | 60.0  | 60.0  | 42.9  |
| N2 |    |    |    | 0  | 3  | 30.0  | 30.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -42.9 |

Macbeth En cours Echelle fixe

- X Reescalamento da função de valor  $v(a)$

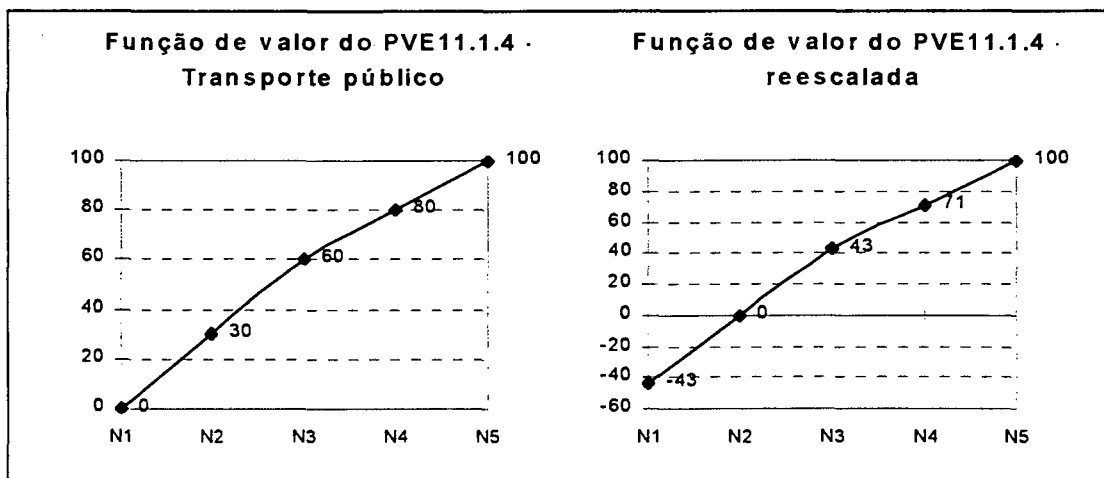
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, foi reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N5) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N2) = 30$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,4286.v - 42,9$ .

- X A forma das funções de valor do PVE11.1.4 - Transporte público



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE11.2 - ESPAÇO COLETIVO DE ESPORTE E LAZER

Este descritor tem 4 níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica para este descritor e fornecida ao software MACBETH. Obteve-se a escala MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

The screenshot shows a window titled 'pve112 : matrizes' with a sub-window 'Matrice des jugements: (consistante)'. It displays a 4x4 semantic matrix and a corresponding MACBETH scale. The matrix compares levels N4, N3, N2, and N1. The MACBETH scale shows values 100.0, 66.7, 44.4, and 0.0 for levels N4, N3, N2, and N1 respectively. Below the scale, there are options for 'Macbeth', 'En cours', and 'Echelle fixe'.

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 2  | 5  | 66.7  | 66.7  | 66.7  |
| N2 |    |    | 0  | 4  | 44.4  | 44.4  | 44.4  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

- Reescalamto da função de valor  $v(a)$

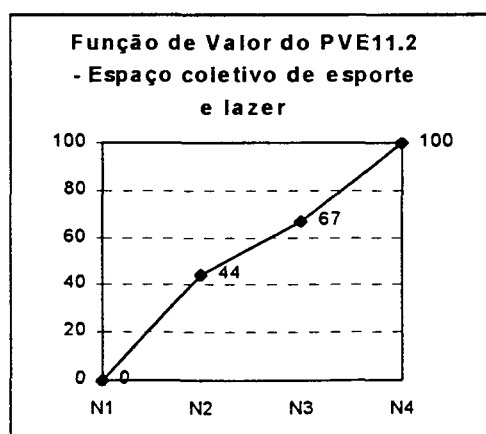
A escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, deve ser reescalada para os Níveis Bom e Neutro utilizando-se:

$$\text{Bom } v(N4) = 100$$

$$\text{Neutro } v(N1) = 0$$

Neste PVE não há necessidade de fazer a transformação linear, uma vez que os níveis Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala da função  $v(a)$ .

- A forma da função de valor do PVE11.2



## ANEXO D12<sup>12</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF12 – DEFESA DE INTERESSES COMUNS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B12 e os descritores no Anexo C12.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE12.1 – PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Este PVE tem cinco (5) níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados do PVE12.1

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 1  | 2  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 1  | 3  | 6  | 87.5  | 87.5  | 75.0  |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 6  | 75.0  | 75.0  | 50.0  |
| N2 |    |    |    | 0  | 4  | 50.0  | 50.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 100.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

<sup>12</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

*N5 - Bom*

A iniciativa de convocação para a tomada de ação parte sempre de dirigentes da comunidade local e há um envolvimento pleno dos agricultores

*N2 - Neutro*

A iniciativa de convocação para a tomada de ação precisa ser externa à comunidade, mas o envolvimento dos agricultores é pleno

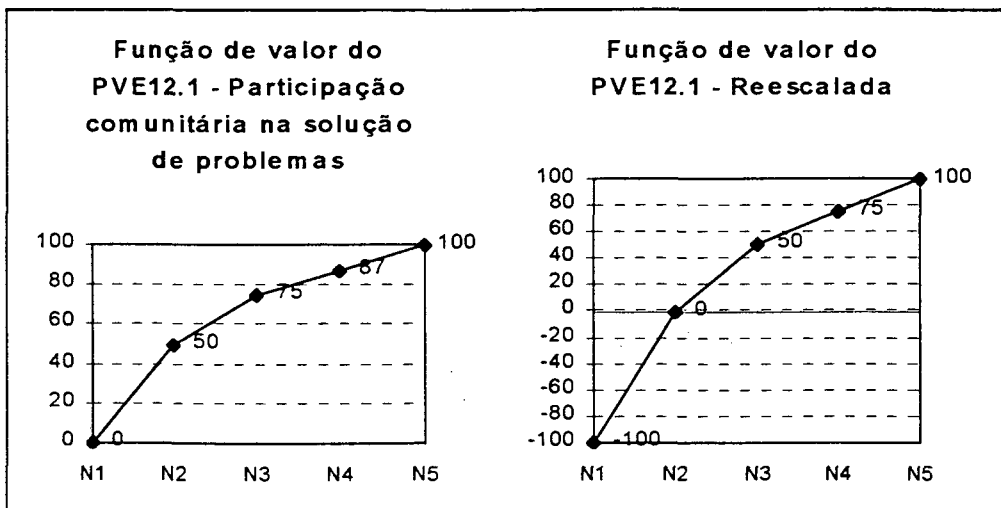
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 50$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2,0 \cdot v - 100$ .

Funções de valor do PVE12.1 - Participação comunitária na solução de problemas



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE12.2 - ENGAJAMENTO NAS QUESTÕES CLASSISTAS

Este PVE tem cinco (5) níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled "pve122 : matrices" with a sub-window "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a 5x5 semantic matrix and a corresponding value function table.

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |        |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|--------|
| N5 | 0  | 2  | 3  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0  |
| N4 |    | 0  | 1  | 3  | 6  | 80.0  | 80.0  | 60.0   |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 6  | 70.0  | 70.0  | 40.0   |
| N2 |    |    |    | 0  | 4  | 50.0  | 50.0  | 0.0    |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -100.0 |

At the bottom of the window, there are three radio buttons: "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

A consciência de classe é muito ativa e o Sindicato representa o principal canal de comunicação dos agricultores

*N2 - Neutro*

A consciência de classe é muito ativa, mas o Sindicato se busca só em caso de problemas eventuais

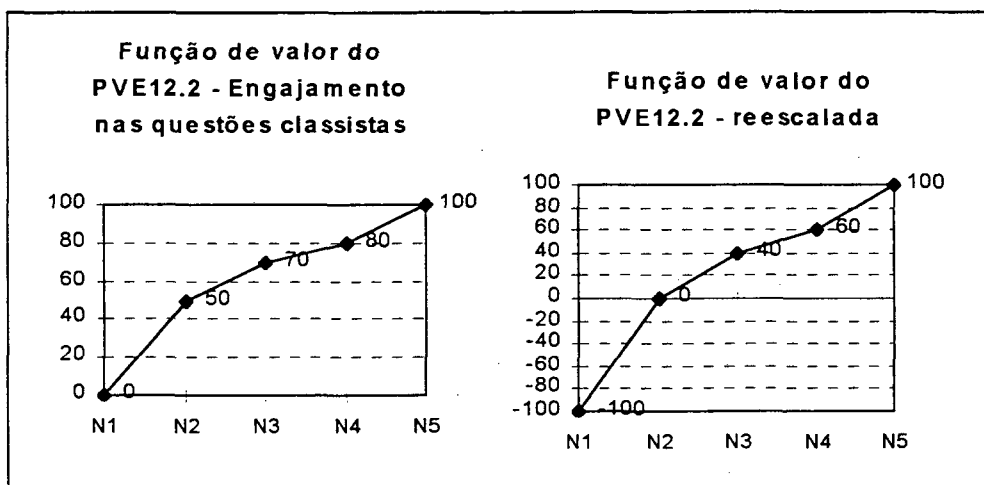
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 50$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2 \cdot v - 100$ .

Funções de valor do PVE12.2 - Engajamento nas questões classistas





## ANEXO D13<sup>13</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF13 - ABORDAGEM DO PROBLEMA AMBIENTAL

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B13 e os descritores no Anexo C13.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE13.1 - PARTICIPAÇÃO NAS OPORTUNIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Este PVE tem sete níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N7 | 0  | 1  | 2  | 4  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 114.3 |
| N6 |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 90.0  | 90.0  | 100.0 |
| N5 |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 6  | 80.0  | 80.0  | 85.7  |
| N4 |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 60.0  | 60.0  | 57.1  |
| N3 |    |    |    |    | 0  | 3  | 5  | 50.0  | 50.0  | 42.9  |
| N2 |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 20.0  | 20.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -28.6 |

Macbeth     En cours     Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado direito apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

<sup>13</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

N6 - Bom

A abordagem de temas ambientais é prioritária na microbacia e há um engajamento parcial dos agricultores da microbacia nas atividades educativas.

N2 - Neutro

A abordagem de temas ambientais recebe a mesma atenção do que os assuntos de tecnologia de produção e há um engajamento insuficiente dos agricultores.

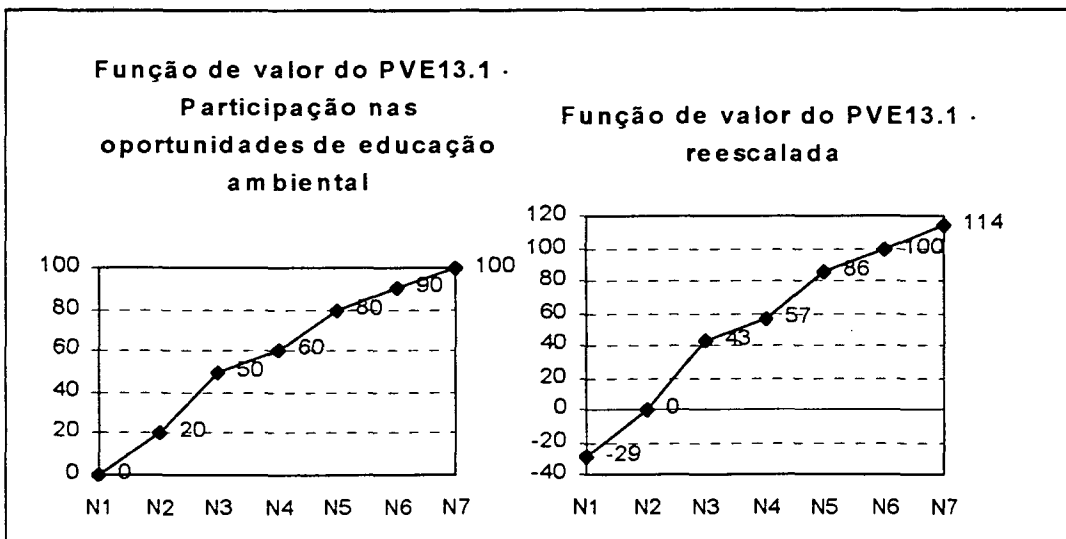
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha.v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 90$$

$$v(N2) = 20$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,4286.v - 28,6$ .

A forma das funções de valor do PVE13.1 - Participação nas oportunidades de educação ambiental



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE13.2 - ADOÇÃO DE PRÁTICAS COLETIVAS DA MICROBACIA

Este PVE tem sete níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled 'pve132 : matrices' with a sub-window 'Matrice des jugements: (consistante)'. It displays a 7x7 semantic matrix and a corresponding MACBETH scale. The matrix compares levels N7 to N1. The scale values are: N7 (100.0), N6 (85.7), N5 (78.6), N4 (64.3), N3 (50.0), N2 (28.6), and N1 (0.0). A third column of values (100.0, 80.0, 70.0, 50.0, 30.0, 0.0, -40.0) is also present, likely representing a fixed scale.

|    | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N7 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N6 |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 6  | 85.7  | 85.7  | 80.0  |
| N5 |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 6  | 78.6  | 78.6  | 70.0  |
| N4 |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 5  | 64.3  | 64.3  | 50.0  |
| N3 |    |    |    |    | 0  | 2  | 4  | 50.0  | 50.0  | 30.0  |
| N2 |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 28.6  | 28.6  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -40.0 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz, apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N7 - Bom*

Há um engajamento pleno na coleta de lixo tóxico, pleno na limpeza dos rios e pleno no combate ao borrachudo

*N2 - Neutro*

Há um engajamento razoável na coleta de lixo tóxico, razoável na limpeza dos rios e pleno no combate ao borrachudo

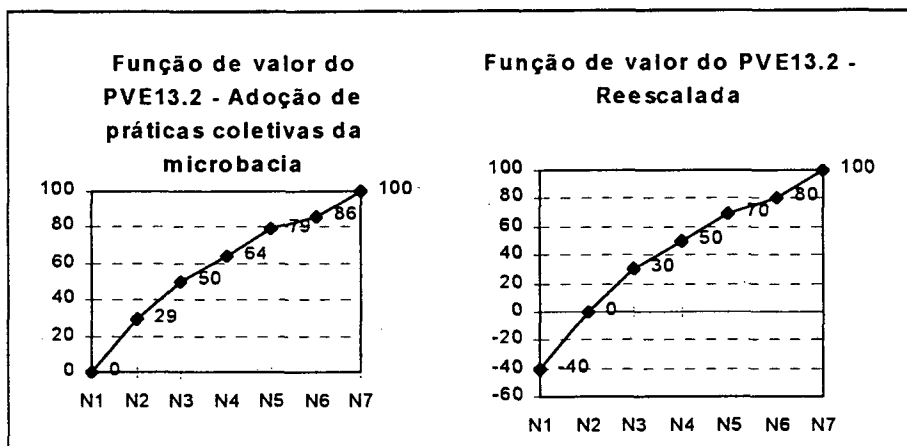
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha.v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N7) = 100$$

$$v(N2) = 28,6$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,4.v - 40$ .

**X** Funções de valor do PVE13.2 - Adoção de práticas coletivas da microbacia



**X** CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE13.3 - ADEQUAÇÃO ÀS LEIS AMBIENTAIS

Este PVE tem quatro níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

| pve133 : matrizes |    |    |    | Matrice des jugements: (consistante) |       |       |       |
|-------------------|----|----|----|--------------------------------------|-------|-------|-------|
|                   | N4 | N3 | N2 | N1                                   | Cotes |       |       |
| N4                | 0  | 4  | 5  | 6                                    | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3                |    | 0  | 1  | 6                                    | 60.0  | 60.0  | 20.0  |
| N2                |    |    | 0  | 5                                    | 50.0  | 50.0  | 0.0   |
| N1                |    |    |    | 0                                    | 0.0   | 0.0   | 100.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

Agir no âmbito político para corrigir itens que ferem os interesses e procurar um espaço tecnológico para produzir dentro dos limites impostos pelas leis.

*N2 - Neutro*

Agir no âmbito político para corrigir itens que ferem os interesses e simplesmente ignorar e produzir como antes

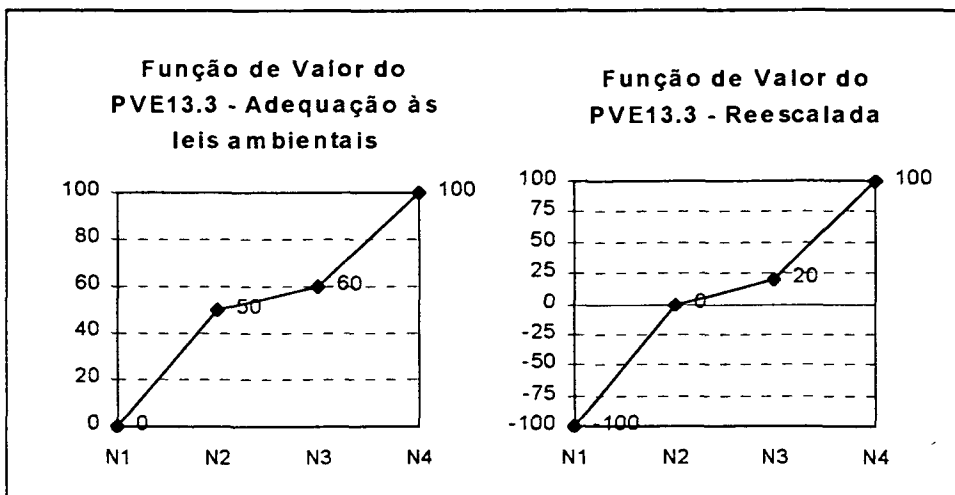
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 50$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2 \cdot v - 100$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE13.3 - Adequação às leis ambientais



## ANEXO D14<sup>14</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF14 – USO DE RECURSOS SOLO E ÁGUA

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B14 e os descritores no Anexo C14.

### 😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE14.1 - PERDAS DE SOLO POR EROSÃO

Este descritor tem cinco níveis de impacto, como visto na descrição do PVE14.1.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 1  | 2  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 2  | 5  | 6  | 88.9  | 88.9  | 85.7  |
| N3 |    |    | 0  | 3  | 5  | 66.7  | 66.7  | 57.1  |
| N2 |    |    |    | 0  | 2  | 22.2  | 22.2  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -28.6 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

As duas escalas da direita mostram respectivamente a escala MACBETH e as funções de valor quando a escala varia de 0 a 100 e quando ela está ancorada nos Níveis Bom e Neutro. Os níveis Bom e Neutro foram definidos como:

<sup>14</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

*N5 - Bom*

Não há perdas de solo para o agricultor e os custos com a água permanecem inalterados

*N2 - Neutro*

Há perdas químicas e físicas de solo e há aumento dos custos de tratamento da água.

A função  $u$  que resultou da transformação linear da função  $v$  foi obtida a partir dos valores  $v(a)$ , valendo os Níveis Bom e Neutro:

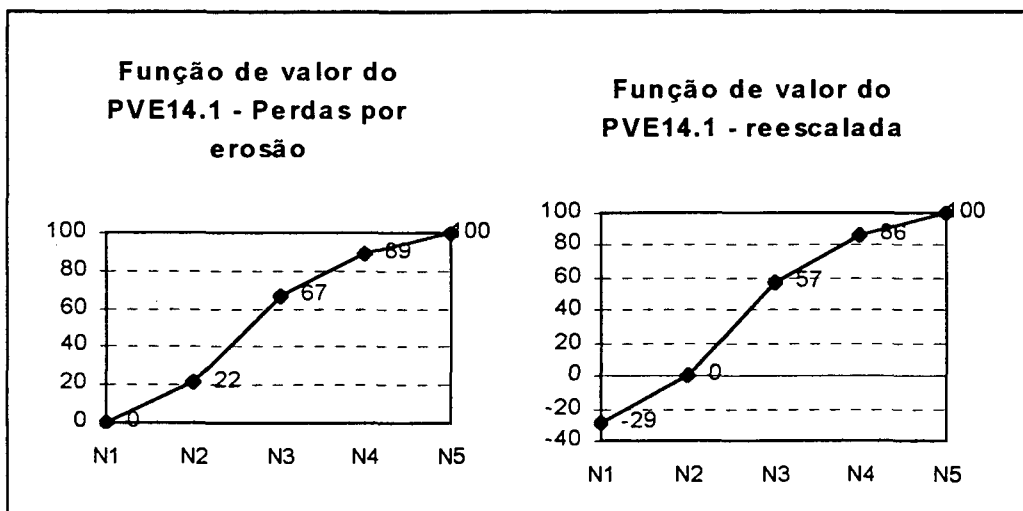
$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 22,2$$

é a seguinte:

$$u = 1,285.v - 28,6$$

A forma das funções de valor do PVE14.1 - Perdas do solo por erosão



☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE14.2 - CONSUMO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO**

Para o PVE14.2 há dois subproblemas a resolver.

○ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE14.2.1 - VOLUME DE ÁGUA SUBTRAÍDO**

Este Sub-PVE tem 4 níveis de impacto conforme a descrição feita anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos e que fornecida ao software MACBETH resultou em uma escala.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 3  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 2  | 5  | 85.7  | 85.7  | 75.0  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 42.9  | 42.9  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -75.0 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Os níveis Bom e Neutro estão definidos pelos decisores para os seguintes níveis:

$N4 = Bom$

A racionalização do sistema de irrigação em uso é tal que não há perdas de água

$N2 = Neutro$

Há perdas no sistema de irrigação, mas eventualmente só em períodos de seca causam problemas



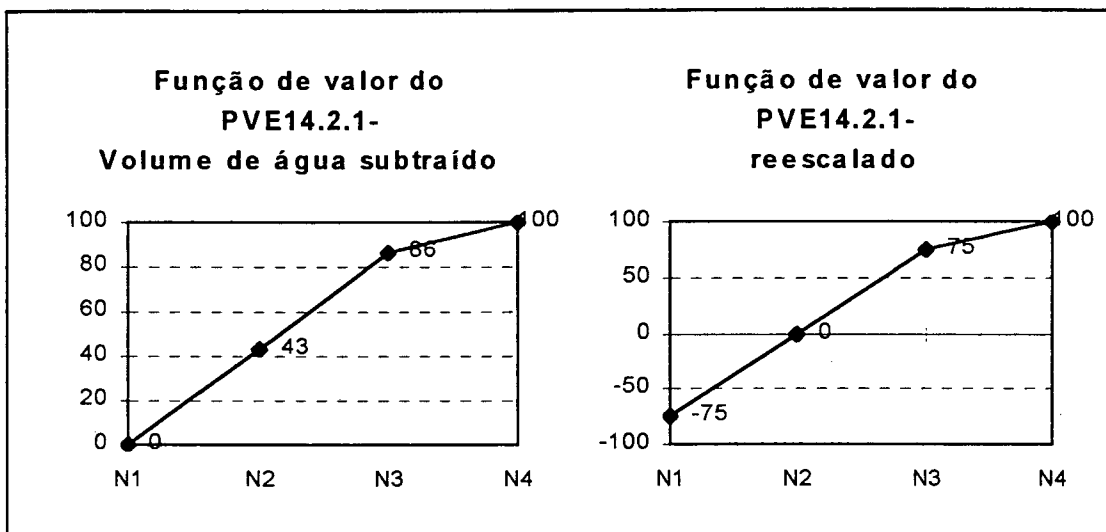
A função  $u$  que transforma linearmente a função  $v(a)$  foi obtida a partir dos valores  $v(a)$ , usando-se os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 42,9$$

Para transformar linearmente a função  $v$  usa-se a seguinte função  $u = 1,752.v - 75$ .

A forma das funções de valor do PVE14.2.1 - Volume de água subtraído



### ○ FUNÇÃO DE VALOR DO PVE14.2.2 - EFEITO DE SALINIZAÇÃO DO SOLO

Este Sub-Ponto de Vista Elementar representa uma possível dimensão de degradação ambiental gerada pela água de irrigação. O constante processo de irrigação pode gerar um processo de depósito de sais no solo, por vezes imperceptível, outras claramente visível. Este descritor tem 4 níveis.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 4  | 5  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 4  | 71.4  | 71.4  | 60.0  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 28.6  | 28.6  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -40.0 |

|  | N4 | N3 | N2 | N1 | Macbeth | En cours | Echelle fixe |
|--|----|----|----|----|---------|----------|--------------|
|  |    |    |    |    |         |          |              |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Neste descritor os decisores também escolheram os níveis de impacto Bom e Neutro, assim definidos:

$N4 = Bom$

O processo em uso garante total ausência de salinização

$N2 = Neutro$

Há sintomas de salinização em algumas áreas

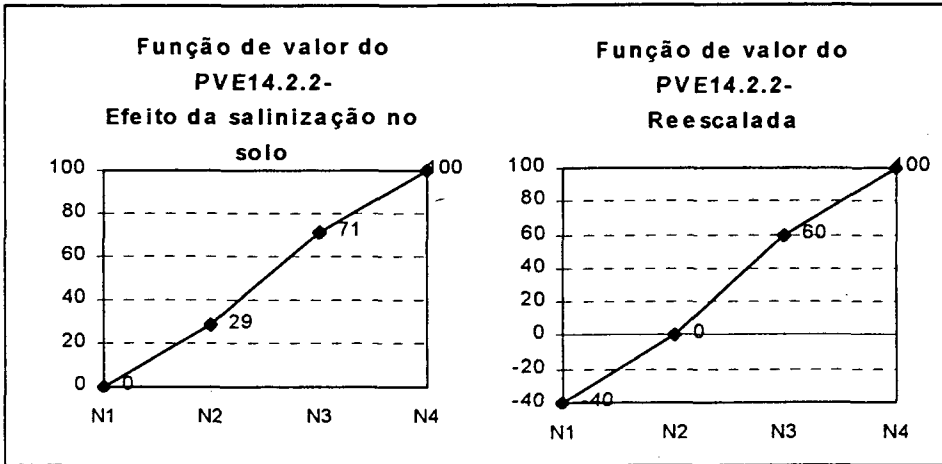
A função  $u$ , que transforma linearmente a função  $v(a)$ , foi obtida a partir dos valores  $v(a)$ , usando-se os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 71,4$$

A função que transforma linearmente  $v$  é :  $u = 1,4.v - 40$ .

A forma das funções de valor do PVE14.2.2



## ANEXO D15<sup>15</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF15 – DESMATAMENTO

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B15 e os descritores no Anexo C15.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE15.1 – FLORESTA E VEGETAÇÃO À BEIRA DE RIOS E FONTES

Este PVE foi dividido em dois subproblemas.

#### ○ SUBPROBLEMA DO PVE15.1.1 - NÍVEL DE COBERTURA VEGETAL À BEIRA DOS RIOS E FONTES

Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados do PVE15.1.1

The screenshot shows a window titled 'pve1-p42: matrices' with a sub-window 'Matrice des jugements: (consistante)'. It displays a 6x6 semantic matrix and a table of scores. The matrix is upper triangular with values 0, 1, 3, 4, 5, 6. The scores table has three columns: 'Cotes', 'Macbeth', and 'En cours'. The 'Macbeth' column shows values from 100.0 down to 0.0, and the 'En cours' column shows values from 100.0 down to -33.3.

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes | Macbeth | En cours | Echelle fixe |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|---------|----------|--------------|
| N6 | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0   | 111.1    |              |
| N5 |    | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 92.3  | 92.3    | 100.0    |              |
| N4 |    |    | 0  | 2  | 4  | 5  | 69.2  | 69.2    | 66.7     |              |
| N3 |    |    |    | 0  | 3  | 5  | 53.8  | 53.8    | 44.4     |              |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 2  | 23.1  | 23.1    | 0.0      |              |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0     | -33.3    |              |

<sup>15</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

80% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas

*N2 - Neutro*

20% das margens dos rios e fontes estão protegidas com florestas

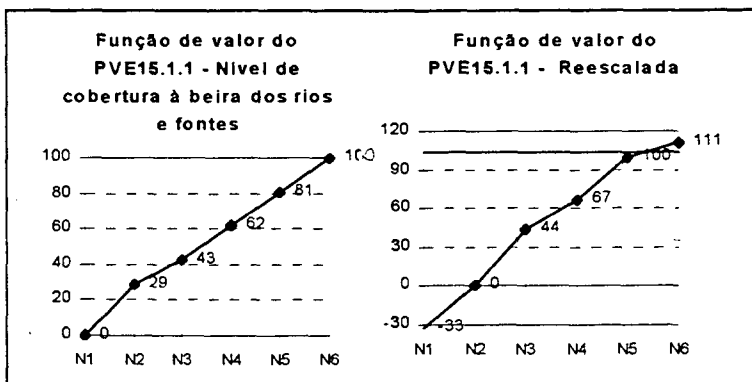
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 92,3$$

$$v(N2) = 23,1$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,445 \cdot v - 33,3$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE15.1.1 - Florestas à beira dos rios e fontes



○ *SUBPROBLEMA DO PVE15.1.2 - NÍVEL DE IMPACTO SOBRE TALUDES, LEITO, EFEITO FILTRANTE, FAUNA E OUTROS*

Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

O nível de impacto ambiental decorrente do estado da cobertura vegetal é nulo

*N2 - Neutro*

O nível de impacto ambiental decorrente do estado da cobertura vegetal é moderado a grave

Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 10$$

O reescalamamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,111 \cdot v - 11,1$ .

- A forma das funções de valor do PVE15.1.2

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 1  | 3  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 2  | 6  | 6  | 90.0  | 90.0  | 88.9  |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 3  | 50.0  | 50.0  | 44.4  |
| N2 |    |    |    | 0  | 1  | 10.0  | 10.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -11.1 |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Do lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é nulo

*N2 - Neutro*

O nível de impacto ambiental, decorrente do estado da cobertura vegetal, é moderado a grave

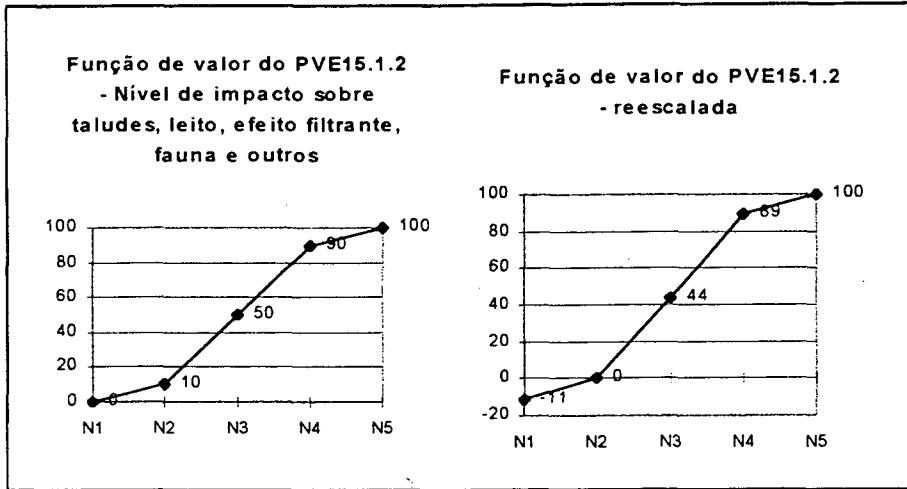
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 10$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,111 \cdot v - 11,1$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE15.1.2



**☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE15.2 - FLORESTA OU VEGETAÇÃO PERMANENTE NAS ENCOSTAS DE MAIS DE 45° E TOPOS DE MORROS**

Este PVE tem dois subproblemas que serão analisados separadamente.

**○ SUBPROBLEMA DO PVE15.2.1 - NÍVEL DE COBERTURA VEGETAL NAS ÁREAS DE MAIS DE 45 GRAUS E TOPOS DE MORROS**

Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

pve1521 : matrizes

**Matrice des jugements:** (consistente)

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 140.0 |
| N4 |    | 0  | 2  | 4  | 6  | 80.0  | 80.0  | 100.0 |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 4  | 50.0  | 50.0  | 40.0  |
| N2 |    |    |    | 0  | 2  | 30.0  | 30.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -60.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe



**X** Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

80% das áreas declivosas com mais de 45° estão protegidas com florestas ou vegetação permanente

*N2 - Neutro*

40% das áreas declivosas com mais de 45° estão protegidas com florestas ou vegetação permanente

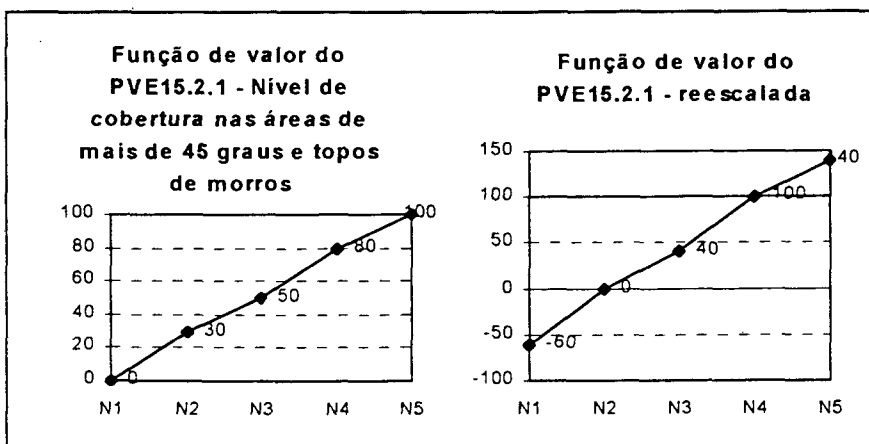
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 80$$

$$v(N2) = 30$$

O reescalamiento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2 \cdot v - 60$ .

**X** Funções de valor do PVE15.2.1 - Nível de cobertura vegetal nas áreas de mais de 45 graus e topos de morros



○ **SUBPROBLEMA DO PVE15.2.2 - IMPACTO SOBRE EROSÃO DO SOLO, DEGRADAÇÃO DE ENCOSTAS, FAUNA E PRESERVAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS**

Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

☒ Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled "pve1522 : matrices" with a sub-window "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a 5x5 semantic matrix and a corresponding numerical matrix. The semantic matrix has columns labeled N5, N4, N3, N2, N1 and rows labeled N5, N4, N3, N2, N1. The numerical matrix has columns labeled "Cotes" and rows labeled "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 4  | 5  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 5  | 5  | 61.5  | 61.5  | 44.4  |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 3  | 30.8  | 30.8  | 0.0   |
| N2 |    |    |    | 0  | 2  | 15.4  | 15.4  | -22.2 |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -44.4 |

☒ Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

O nível de impacto ambiental decorrente do estado da cobertura vegetal é nulo

*N3 - Neutro*

O nível de impacto ambiental decorrente do estado da cobertura vegetal é moderado

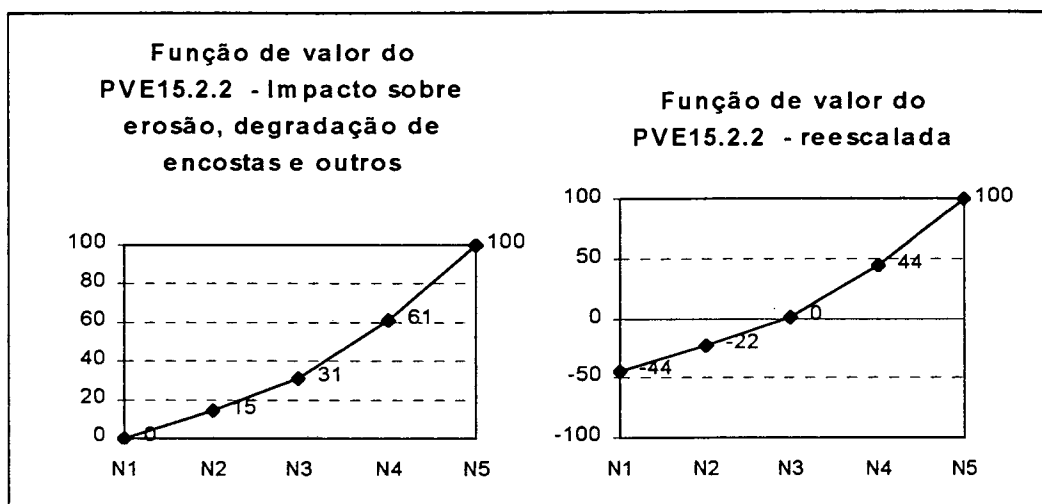
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N3) = 30,8$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,445 \cdot v - 44,5$ .

A forma das funções de valor do PVE15.2.2



☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE15.3 – CORTE RASO DE FLORESTAS EM ÁREAS DECLIVOSAS ENTRE 25 E 45°**

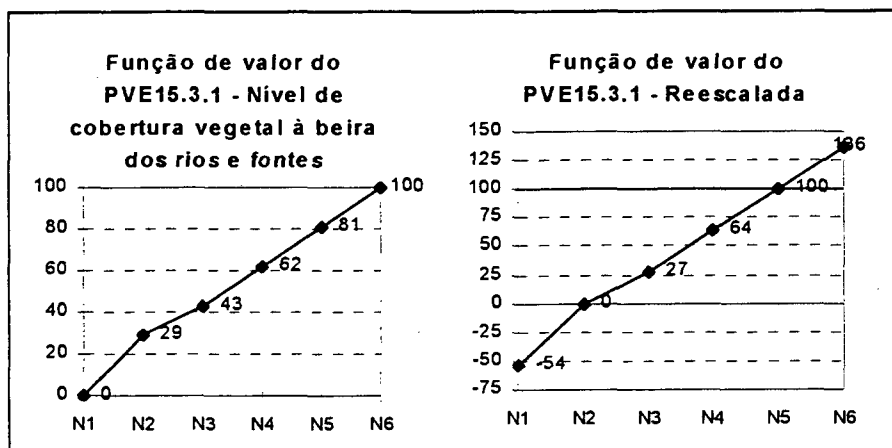
Este PVE tem dois subproblemas que serão tratados separadamente.

○ **SUBPROBLEMA DO PVE15.3.1 - NÍVEL DE COBERTURA VEGETAL NAS ÁREAS DE 25 A 45 GRAUS**

Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.



- Funções de valor do PVE15.3.1 - Nível de cobertura vegetal nas áreas de 25 a 45 graus



**SUBPROBLEMA DO PVE15.3.2 - NÍVEL DE IMPACTO SOBRE EROSIÃO, DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS E BIODIVERSIDADE**

Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

pve1532 : matrices

Matrice des jugements: (consistente)

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 4  | 6  | 83.3  | 83.3  | 83.3  |
| N2 |    |    | 0  | 6  | 50.0  | 50.0  | 50.0  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth En cours Echelle fixe

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

O nível de impacto ambiental decorrente do estado da cobertura vegetal é nulo

*N1 - Neutro*

O nível de impacto ambiental decorrente do estado da cobertura vegetal é significativo

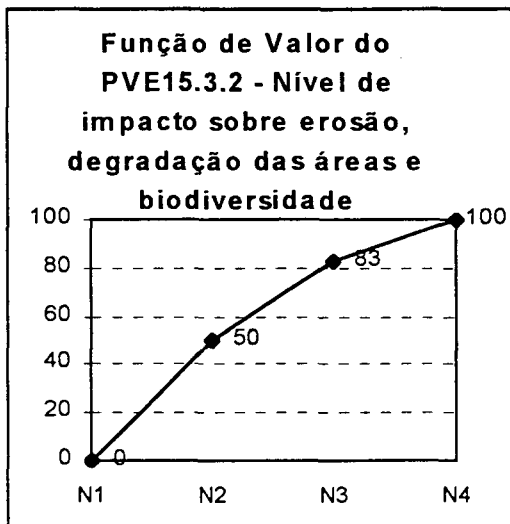
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro

$$v(N4) = 100$$

$$v(N1) = 0$$

Como os níveis Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala não é preciso reescalar a função.

A forma da função de valor do PVE15.3.2



## ANEXO D16<sup>16</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF16 – DIMINUIÇÃO DE ESPÉCIES

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B16 e os descritores no Anexo C16.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE16.1 - DIMINUIÇÃO E OU DESAPARECIMENTO DE ESPÉCIES ANIMAIS

Este PVE tem nove níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

| pve161 : matrices                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Cotes   |          |              |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----------|--------------|
| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |          |              |
|                                      | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 |         |          |              |
| N9                                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6  | 6  | 100.0   | 100.0    | 115.8        |
| N8                                   |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6  | 6  | 90.3    | 90.3     | 100.0        |
| N7                                   |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 6  | 6  | 6  | 87.1    | 87.1     | 94.7         |
| N6                                   |    |    |    | 0  | 2  | 5  | 6  | 6  | 6  | 74.2    | 74.2     | 73.7         |
| N5                                   |    |    |    |    | 0  | 4  | 5  | 6  | 6  | 61.3    | 61.3     | 52.6         |
| N4                                   |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 29.0    | 29.0     | 0.0          |
| N3                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 19.4    | 19.4     | -15.8        |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 9.7     | 9.7      | -31.6        |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0     | 0.0      | -47.4        |
|                                      | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

<sup>16</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N8 - Bom*

Nenhuma espécie desapareceu, mas houve alteração na fauna pássaros (diminuição dos maiores e aumento de pássaros pequenos) e diminuição dos peixes

*N4 - Neutro*

Seis ou mais espécies desapareceram, mas todas as espécies existentes atualmente mantém a população original

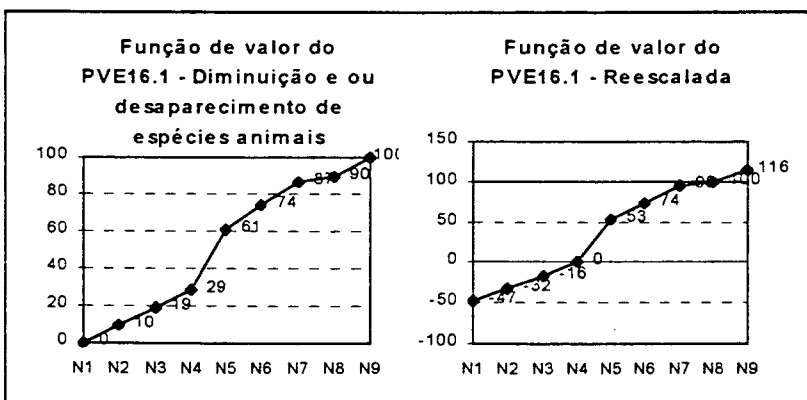
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N8) = 90,3$$

$$v(N4) = 29$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,631 \cdot v - 47,4$ .

A forma das funções de valor do PVE16.1 - Diminuição e ou desaparecimento de espécies animais





☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE16.2 - ALTERAÇÃO NA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS**

Este PVE tem nove níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N9 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 6  | 6  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 121.1 |
| N8 |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 6  | 6  | 6  | 88.6  | 88.6  | 100.0 |
| N7 |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 6  | 6  | 6  | 85.7  | 85.7  | 94.7  |
| N6 |    |    |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 6  | 6  | 71.4  | 71.4  | 68.4  |
| N5 |    |    |    |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 6  | 60.0  | 60.0  | 47.4  |
| N4 |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 34.3  | 34.3  | 0.0   |
| N3 |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 22.9  | 22.9  | -21.1 |
| N2 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 14.3  | 14.3  | -36.8 |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -63.2 |

N9 N8 N7 N6 N5 N4 N3 N2 N1
Macbeth
En cours
Echelle fixe

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N8 - Bom*

Nenhuma espécie desapareceu, mas o ambiente está alterado pela diminuição da população de certas plantas e do desenvolvimento de plantas agressivas como certas invasoras

*N4 - Neutro*

Seis ou mais espécies desapareceram e o ambiente está alterado tendo-se reduzido a população de certas plantas, mas isto não afeta visivelmente a diversidade

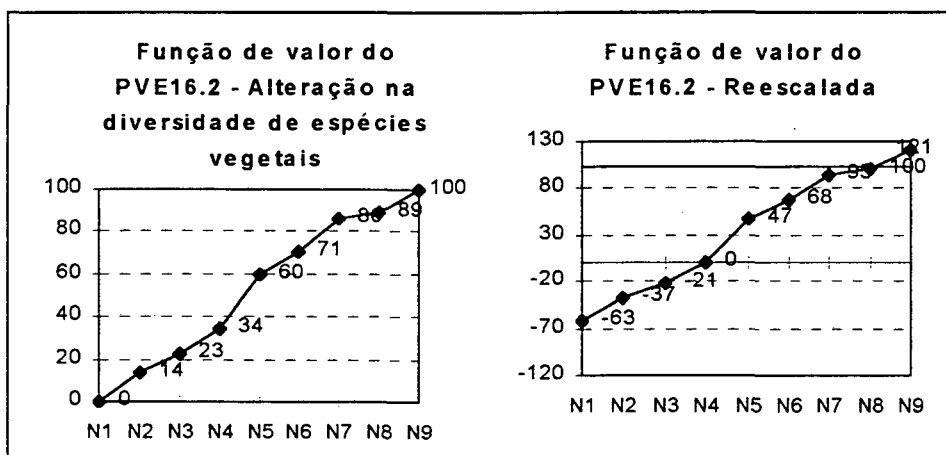
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N8) = 88,6$$

$$v(N4) = 34,3$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,841 \cdot v - 63,2$ .

A forma das funções de valor do PVE16.2 - Alteração na diversidade de espécies vegetais



## ANEXO D17<sup>17</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF17 – RISCOS AO AGRICULTOR POR USO DE AGROTÓXICOS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B17 e os descritores no Anexo C17.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE17.1 - RISCO DE TOXIDEZ AGUDA

Este PVE foi dividido em dois subproblemas, respectivamente: 1) PVE17.1.1 - Uso de produtos altamente tóxicos; 2) PVE17.1.2 - Cumprimento das normas de segurança.

### ○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.1.1 - USO DE PRODUTOS ALTAMENTE TÓXICOS

Construiu-se a matriz semântica de julgamentos com os decisores que foi fornecida ao software MACBETH.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

| pve1711 : matrices |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistante) |       |       |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|-------|-------|
|                    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes                                |       |       |
| N6                 | 0  | 2  | 4  | 5  | 6  | 6  | 100.0                                | 100.0 | 100.0 |
| N5                 |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 6  | 80.0                                 | 80.0  | 77.8  |
| N4                 |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 50.0                                 | 50.0  | 44.4  |
| N3                 |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 30.0                                 | 30.0  | 22.2  |
| N2                 |    |    |    |    | 0  | 1  | 10.0                                 | 10.0  | 0.0   |
| N1                 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0                                  | 0.0   | -11.1 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

<sup>17</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

A escala apresentada bem à direita da matriz é a escala MACBETH reescalada para os Níveis N6 -Bom e N2 - Neutro. Estes níveis identificados pelos decisores correspondem à seguinte descrição:

*N6 - Bom*

Nenhum herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II está em uso na área da microbacia

*N2 - Neutro*

8 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de classe de toxidez I e II estão em uso na área da microbacia

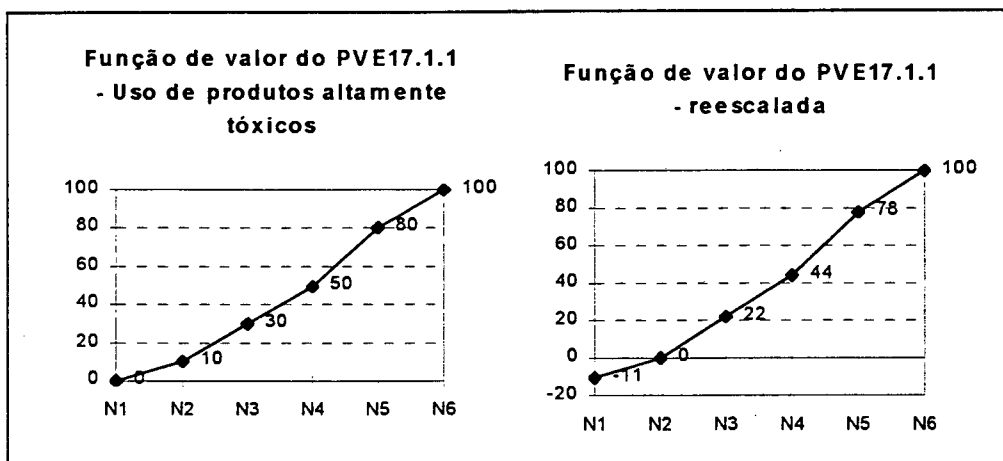
Para fazer o reescalamiento da função  $u$  a partir da função  $v$  usaram-se os seguintes valores  $v(a)$  para os níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 10$$

A função  $u = \alpha \cdot v + \beta$  que permite transformar linearmente os valores da escala MACBETH para novos níveis do Bom e Neutro reescalados é:  $u = 1,112 \cdot v - 11,1$ .

- A forma das funções de valor do PVE17.1.1 - Uso de produtos altamente tóxicos



○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.1.2 - CUMPRIMENTO DAS NORMAS DE SEGURANÇA

Construiu-se a matriz semântica de julgamentos com os decisores que foi fornecida ao software MACBETH.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados do PVE17.1.2

| pve1712: matrizes                    |    |    |    |    |    |    |    | Cotes |         |          |              |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|---------|----------|--------------|
| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |    |       |         |          |              |
|                                      | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |         |          |              |
| N8                                   | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6     | 100.0   | 100.0    | 100.0        |
| N7                                   |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 5  | 5  | 6     | 87.5    | 87.5     | 80.0         |
| N6                                   |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5     | 62.5    | 62.5     | 40.0         |
| N5                                   |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4     | 50.0    | 50.0     | 20.0         |
| N4                                   |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3     | 37.5    | 37.5     | 0.0          |
| N3                                   |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2     | 25.0    | 25.0     | -20.0        |
| N2                                   |    |    |    |    |    |    | 0  | 1     | 12.5    | 12.5     | -40.0        |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0     | 0.0      | -60.0        |
|                                      | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala apresentada bem à direita da matriz é a escala MACBETH reescalada para os Níveis N8 -Bom e N4 - Neutro. Estes níveis identificados pelos decisores correspondem à seguinte descrição:

N8 - Bom

A aplicação acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento e de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem são ideais

N4 - Neutro

A aplicação não acontece em boas condições de horário, de vento, de equipamento, de impedimento de exposição respiratória e dermal; o produto é manuseado com luvas, máscara, macacão e botas; as condições de armazenagem são ideais

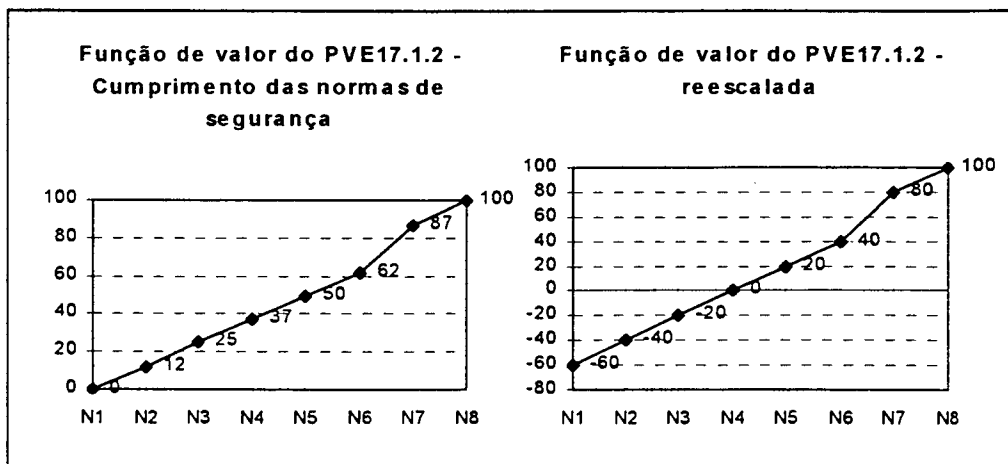
Para fazer o reescalamo da função  $u$  a partir da função  $v$  usaram-se os seguintes valores  $v(a)$  para os níveis Bom e Neutro:

$$v(N8) = 100$$

$$v(N4) = 37,5$$

A função  $u = \alpha.v + B$  que permite transformar linearmente os valores da escala MACBETH para novos níveis do Bom e Neutro reescalados é:  $u = 1,6.v - 60$

A forma das funções de valor do PVE17.1.2 - Cumprimento das normas de segurança



☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE17.2. - TOXIDAZ CRÔNICA**

Este PVE foi dividido em dois subproblemas que serão resolvidos separadamente.

○ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.2.1 - USO DE PRODUTOS COM EFEITOS COMO CARCINOGENESE, MUTAGENESE, ALERGIAS, EFEITOS SOBRE PULMÕES, REPRODUÇÃO, TIREÓIDE, SISTEMA IMUNOLÓGICO, METABOLISMO E OUTROS**

Fez-se, inicialmente, a matriz semântica de julgamentos de valor para este descritor. Fornecida ao software MACBETH, obtém-se as funções de valor na escala MACBETH e a função reescalada, em função dos níveis Bom e Neutro definidos

Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamto

The screenshot shows a window titled "pve1721 : matrices" with the subtitle "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a comparison matrix between levels N6, N5, N4, N3, N2, and N1. To the right of the matrix, the "Cotes" (values) are listed for each level. At the bottom, there are labels for "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 6  | 85.7  | 85.7  | 80.0  |
| N4 |    |    | 0  | 1  | 3  | 5  | 71.4  | 71.4  | 60.0  |
| N3 |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 50.0  | 50.0  | 30.0  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 2  | 28.6  | 28.6  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -40.0 |

Reescalamto da função de valor  $v(a)$

Quando os valores da função  $v$  são transformados linearmente, a nova escala é ancorada nos Níveis Bom e Neutro, definidos pelos decisores como:

*N6 - Bom*

Nenhum herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica está em uso na área da microbacia

N2 - Neutro

8 agrotóxicos do tipo herbicida, fungicida ou inseticida de efeitos de toxidez crônica, estão em uso na área da microbacia

Para reescalar a função  $v$  usaram-se os seguintes valores da função MACBETH:

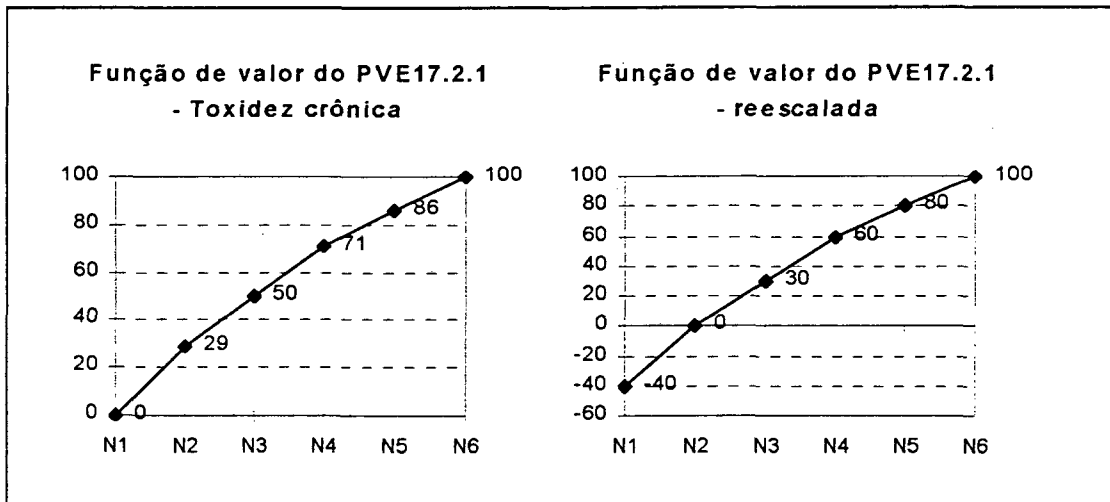
$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 29$$

Para determinar os valores da função  $u$ , é preciso determinar  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , com  $\alpha > 0$ . A função usada foi  $u = 1,4 \cdot v - 40$ .



A forma das funções de valor do PVE17.2.1 - Uso de produtos com efeitos como carcinogênese



### ○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE17.2.2 - GRAU DE EXPOSIÇÃO

Fez-se, inicialmente, a matriz semântica de julgamentos de valor para este descritor. Fornecida ao software MACBETH, obtém-se as funções de valor na escala MACBETH e a função reescalada em função dos níveis Bom e Neutro definidos.



- X Matriz semântica, escala MACBETH e valores após reescalamiento do PVE17.2.2

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 2  | 4  | 75.0  | 75.0  | 60.0  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 37.5  | 37.5  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -60.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

- X Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

Há duas escalas. A função de valor reescalada é obtida quando os valores da função  $v$  são transformados linearmente. A nova escala é ancorada nos Níveis Bom e Neutro, definidos pelos decisores como:

*N4 - Bom*

O grau de exposição a agrotóxicos de efeitos de intoxicação crônica é moderado

*N2 - Neutro*

Não há exposição a agrotóxicos de efeitos de intoxicação crônica

Para reescalar a função  $v$  usaram-se os seguintes valores da função MACBETH:

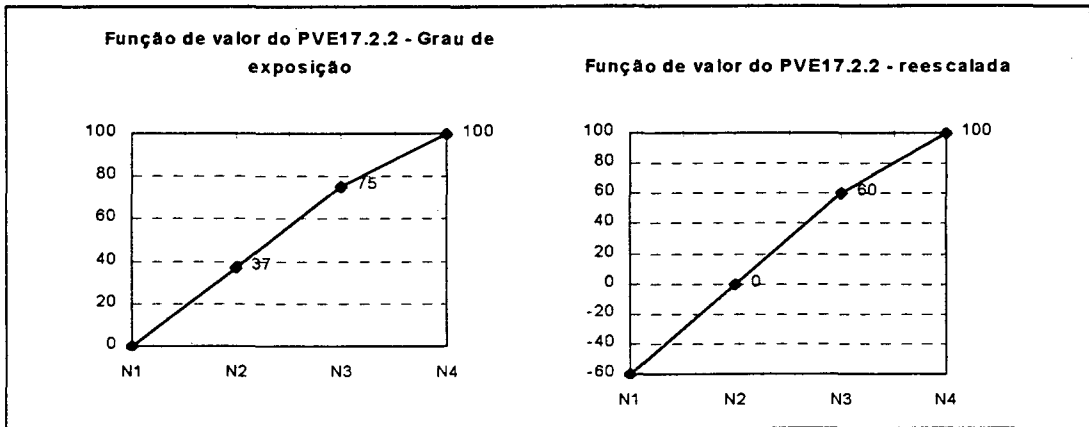
$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 37,5$$

Para determinar os valores da função  $u$ , é preciso determinar  $u = \alpha v + B$ , com  $\alpha > 0$ . A função usada foi  $u = 1,6.v - 60$ .



A forma das funções de valor do PVE17.2.2 - Grau de exposição



## ANEXO D18<sup>18</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF18 – RISCOS AO CONSUMIDOR DE PRODUTOS TRATADOS COM AGROTÓXICOS

A estrutura deste PVF é mostrada no anexo B18, e os descritores no Anexo C18.

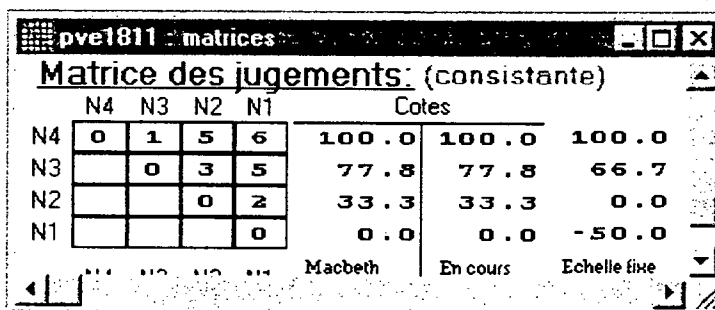
### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE18.1 - CUMPRIMENTO DA NORMA DE ADEQUAÇÃO AGROTÓXICO/CULTURA

Este PVE foi dividido em dois subproblemas que serão resolvidos separadamente.

### ○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE18.1.1 - ADOÇÃO DO RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

Fez-se, inicialmente, a matriz semântica de julgamentos de valor para este descritor. Fornecida ao software MACBETH obteve-se as funções de valor na escala MACBETH e a função reescalada em função dos níveis Bom e Neutro definidos.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores da função reescalada



The screenshot shows a window titled 'pve1811 - matrices' with a sub-window 'Matrice des jugements (consistante)'. It displays a 4x4 semantic matrix and a 4x3 table of 'Cotes' (MACBETH scale values). The matrix is upper triangular with values 0, 1, 5, 6. The 'Cotes' table shows values: (100.0, 100.0, 100.0) for N4; (77.8, 77.8, 66.7) for N3; (33.3, 33.3, 0.0) for N2; and (0.0, 0.0, -50.0) for N1. Below the table, the 'Macbeth' method is selected, and the status is 'En cours'.

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 5  | 77.8  | 77.8  | 66.7  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

<sup>18</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Novamente, pode-se observar, no lado extremo direito do gráfico, a escala MACBETH, ancorada nos Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos como sendo:

*N4 - Bom*

100% dos agricultores adotam o receituário agrônômico

*N2 - Neutro*

50% dos agricultores adotam o receituário agrônômico

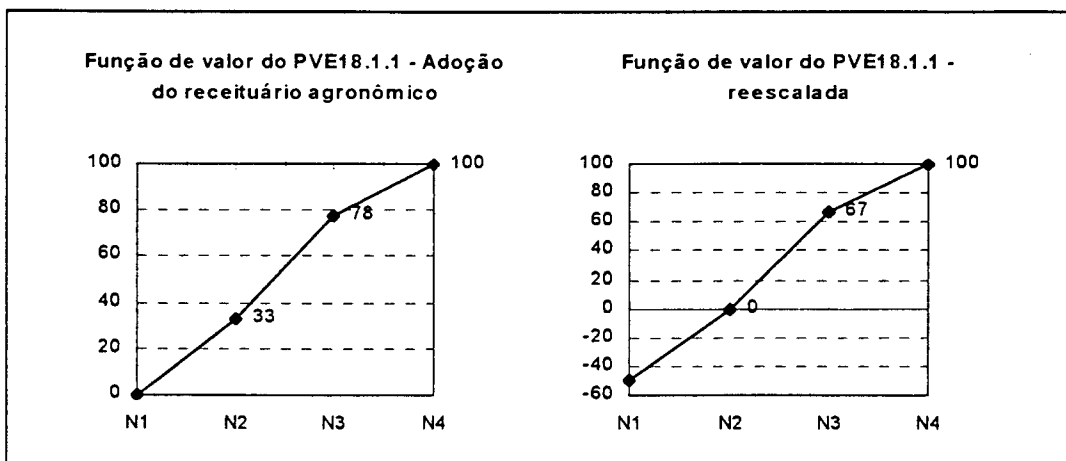
A função  $u$  foi calculada a partir da função  $v$  usando-se o valor de  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

A transformação linear da função  $v$  determinando-se  $u = \alpha \cdot v + B$ , com  $\alpha > 0$ , é a seguinte:  $u = 1,5 \cdot v - 50$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE18.1.1 – Adoção do receituário agrônômico



○ SUBPROBLEMA DO PVE18.1.2 - USO CORRETO DOS PESTICIDAS DE ACORDO COM AS INDICAÇÕES

Fez-se, inicialmente, a matriz semântica de julgamentos de valor para este descritor. Fornecida ao software MACBETH, obteve-se as funções de valor na escala MACBETH e a função reescalada em função dos níveis Bom e Neutro definidos.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores da função reescalada

The screenshot shows a window titled "pve1812 : matrizes" with a sub-window "Matrice des jugements: (consistente)". It displays a 4x4 semantic matrix and a table of values.

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 2  | 5  | 77.8  | 77.8  | 66.7  |
| N2 |    |    | 0  | 1  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

At the bottom, there are labels for "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Novamente, pode-se observar no lado direito da matriz as duas funções, sendo a da esquerda a escala MACBETH, ancorada em 0 e 100, e a da direita com os valores ancorados nos Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos como sendo:

*N4 - Bom*

100% dos agricultores usam corretamente os produtos de acordo com as suas indicações

*N2 - Neutro*

50% dos agricultores usam corretamente os produtos de acordo com as suas indicações

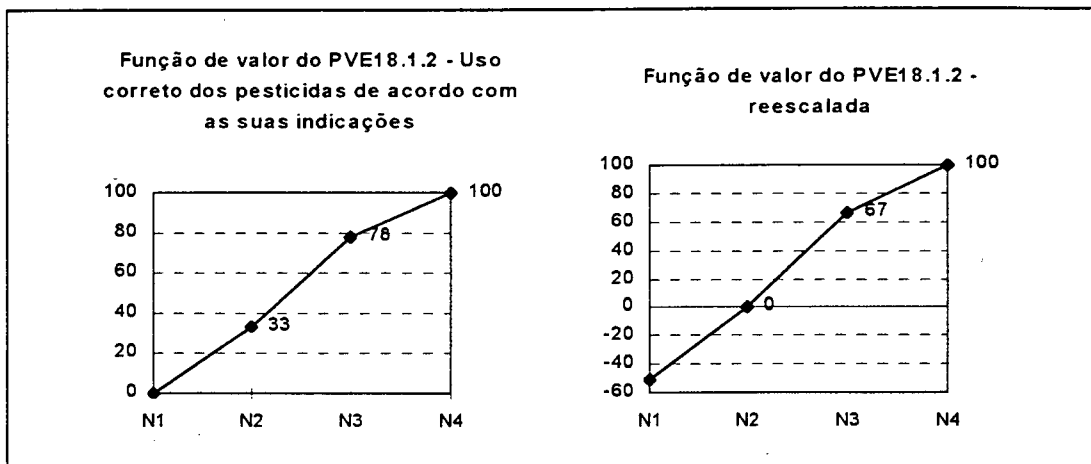
A função  $u$  foi calculada a partir da função  $v$ , usando-se o valor de  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

A transformação linear da função  $v$  determinando-se  $u = \alpha v + B$ , com  $\alpha > 0$ , é a seguinte:  $u = 1,50.v - 50$ .

- A forma das funções de valor do PVE18.1.2 - Uso correto dos pesticidas de acordo com as suas indicações



**😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE18.2 - CUMPRIMENTO DA CARÊNCIA ENTRE A APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS E A COLHEITA**

Este PVE foi dividido em dois subproblemas que serão resolvidos separadamente.

**○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE18.2.1 - USO DE PRODUTOS NO PERÍODO DE COLHEITA, QUE EXIGEM CARÊNCIA IGUAL OU MAIOR QUE 7 DIAS EM TOMATE,, PIMENTÃO, FEIJÃO-DE-VAGEM E MORANGUINHO**

Este Sub-PVE tem três níveis de impacto tal como está definido no descritor. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e o software MACBETH definiu uma função de valor, que foi logo reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados do PVE18.2.1

|    | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N3 | 0  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N2 |    | 0  | 2  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

|              | N3 | N2 | N1 |
|--------------|----|----|----|
| Macbeth      |    |    |    |
| En cours     |    |    |    |
| Echelle fixe |    |    |    |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada nos limites de 0 e 100, é a da esquerda e os valores reescalados, ancorada nos Níveis Bom e Neutro, está na coluna da direita. Os Níveis Bom e Neutro estão descritos como:

*N3 - Bom*

Nenhum produto que exige carência igual ou maior que 7 dias é usado

*N2 - Neutro*

Um produto que exige carência igual ou maior que 7 dias é usado

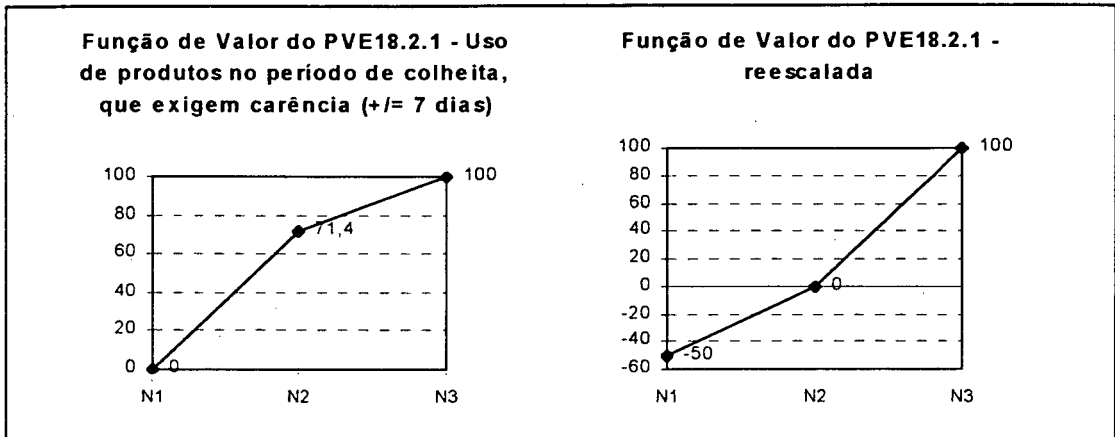
A transformação linear da função  $v$  na função linear  $u$  é feita determinando-se  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N3) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

Determinando-se  $u = \alpha \cdot v + B$ , chega-se à função  $u = 1,5 \cdot v - 50$ .

- A forma das funções de valor do PVE18.2.1 - Uso de produtos no período de colheita que exigem carência igual ou maior que 7 dias



**○ SUBPROBLEMA DO PVE18.2.2 - CONSCIÊNCIA SOCIAL SOBRE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM HORTALIÇAS**

Este Sub-PVE tem seis níveis de impacto tal como está definido no descritor. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e o software MACBETH definiu uma função de valor, que foi logo reescalada para os Níveis Bom e Neutro, definida pelos atores do problema.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

pve1822 : matrices

**Matrice des jugements: (consistante)**

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 1  | 3  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 6  | 88.9  | 88.9  | 83.3  |
| N4 |    |    | 0  | 1  | 3  | 5  | 66.7  | 66.7  | 50.0  |
| N3 |    |    |    | 0  | 2  | 4  | 55.6  | 55.6  | 33.3  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 3  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

N6 N5 N4 N3 N2 N1    Macbeth    En cours    Echelle fixe



Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada nos limites de 0 e 100, é a da esquerda e os valores reescalados, ancorada nos Níveis Bom e Neutro, está na coluna da direita. Os Níveis Bom e Neutro estão descritos como:

*N6 - Bom*

Há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor e há elevado grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos.

*N2 - Neutro*

Não há controle laboratorial de resíduos de agrotóxicos no momento de chegada do produto ao consumidor e há moderado grau de consciência dos agricultores sobre o poder residual dos agrotóxicos

A transformação linear da função  $v$ , na função linear  $u$ , é feita determinando-se  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

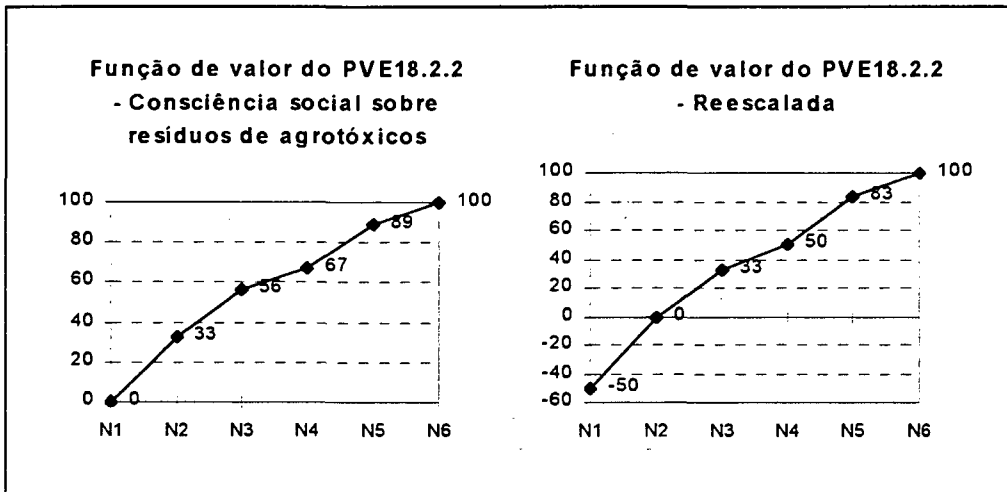
$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

Determinando-se  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , chega-se a função  $u = 1,5 \cdot v - 50$ .



A forma das funções de valor do PVE18.2.2 - Consciência social sobre resíduos de agrotóxicos em hortaliças



## ANEXO D19<sup>19</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF19 – RISCOS À FAUNA PELO USO DE AGROTÓXICOS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B19 e os descritores no Anexo C19.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE19.1 - AGRESSIVIDADE A PEIXES E ORGANISMOS AQUÁTICOS

Este PVE foi dividido em dois subproblemas que serão resolvidos separadamente.

### ○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.1.1 - USO DE PRODUTOS AGRESSIVOS A PEIXES E ORGANISMOS AQUÁTICOS

Este descritor tem 5 níveis de impacto e neste item estabelece-se a matriz semântica de julgamentos de valor. Uma vez feita, esta é fornecida ao software MACBETH para obter-se a função de valor..

Matriz semântica, escala MACBETH e valores da escala após reescalamiento

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 5  | 6  | 83.3  | 83.3  | 77.8  |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 5  | 50.0  | 50.0  | 33.3  |
| N2 |    |    |    | 0  | 2  | 25.0  | 25.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -33.3 |

Labels below the table: N5 N4 N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

<sup>19</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A função de valor reescalada, que aparece na coluna mais à direita da matriz, foi ancorada nos Níveis N5 - Bom e N2 - Neutro. São descritos como:

*N5 - Nivel Bom*

Nenhum produto comprovadamente tóxico para peixes e outros seres aquáticos está em uso

*N2 - Nivel Neutro*

De quatro a seis produtos tóxicos para peixes estão em uso

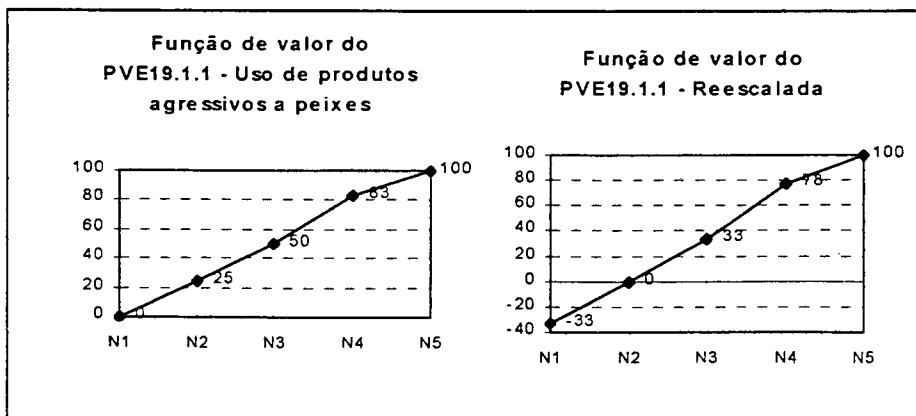
A função  $v(a)$  foi transformada linearmente, usando-se os seguintes valores para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 25$$

Para fazer a transformação determinou-se  $u = \alpha v + \beta$ , com  $\alpha > 0$  e chegou-se a seguinte função:  $u = 1,34.v - 33,3$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE19.1.1 - Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos



○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.1.2 - ESTADO GERAL DA POPULAÇÃO AQUÁTICA DO RIO DO CEDRO E AFLUENTES

Este descritor tem 3 níveis de impacto e neste item estabelece-se a matriz semântica de julgamentos de valor. Uma vez feita, esta é fornecida ao software MACBETH para obter-se a função de valor.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores da escala após reescalamiento

|    | A1 | A2 | A3 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| A1 | 0  | 3  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| A2 |    | 0  | 3  | 50.0  | 50.0  | 50.0  |
| A3 |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

- Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

A função de valor reescalada, que aparece no lado extremo direito da matriz, foi ancorada nos Níveis N3 - Bom e N1 - Neutro. Estes são descritos como:

*N3 - Nível Bom*

A população aquática está inalterada em relação ao que era no início da exploração olerícola

*N1 - Nível Neutro*

A população aquática está empobrecida em relação ao que era no início da exploração olerícola

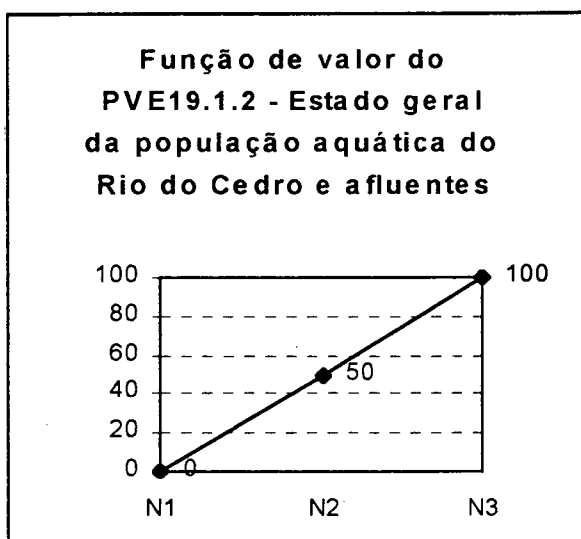
A função  $v(a)$  teve os seguintes valores para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N3) = 100$$

$$v(N1) = 0$$

Como os Níveis Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala não há necessidade de reescalar a função.

- A forma das funções de valor do PVE19.1.2 - Estado geral da população aquática do Rio do Cedro e afluentes



**😊 CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE19.2 - GRAU DE SELETIVIDADE DOS AGROTÓXICOS EM USO, A ABELHAS, INSETOS POLINIZADORES E INIMIGOS NATURAIS DE PRAGAS**

Este PVE foi dividido em dois subproblemas que serão resolvidos separadamente.

**○ SUBPROBLEMA DO PVE19.2.1 - INTENSIDADE DE USO DE PRODUTOS NOCIVOS A ABELHAS E INSETOS POLINIZADORES**

Este descritor tem 4 níveis de impacto. Fez-se com estes níveis uma matriz semântica de julgamentos de valor. Fornecida ao software MACBETH, esta matriz permitiu a geração da função de valor na escala de 0 a 100 do MACBETH e uma função reescalada para os Níveis Bom e Neutro.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 3  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 2  | 6  | 85.7  | 85.7  | 85.7  |
| N2 |    |    | 0  | 4  | 57.1  | 57.1  | 57.1  |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Como os níveis Neutro e Bom coincidem com o 0 e o 100, não há necessidade de reescalamento. Estes níveis foram definidos em função das informações técnicas disponíveis e ficaram assim estabelecidos:

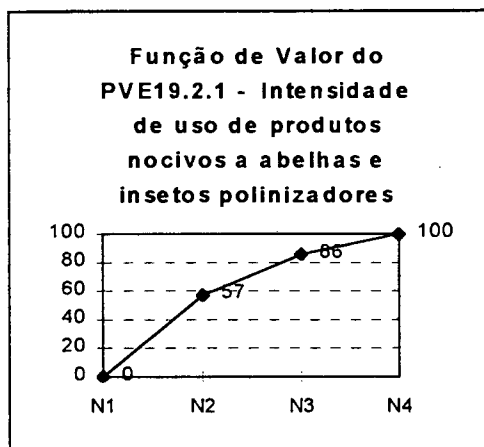
*N4 - Bom*

Nenhum produto tóxico para abelhas e polinizadores está em uso

*N1 - Neutro*

Mais de 4 produtos tóxicos para abelhas e polinizadores estão em uso

- A forma das funções de valor do PVE19.2.1 - Grau de seletividade a abelhas e polinizadores



**CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.2.2 - IMPACTO SOBRE INSETOS INIMIGOS NATURAIS**

Este descritor tem 4 níveis de impacto. Fez-se com estes níveis uma matriz semântica de julgamentos de valor. Fornecida ao software MACBETH, esta matriz permitiu a geração da função de valor na escala de 0 a 100 do MACBETH

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

**Matrice des jugements: (consistante)**

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 1  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 5  | 83.3  | 83.3  | 75.0  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A escala MACBETH, ancorada nos limites de 0 e 100, é a da esquerda e os valores reescalados, ancorados nos Níveis Bom e Neutro, estão na coluna da direita. Os Níveis Bom e Neutro estão descritos como:



*N4 - Bom*

Existe bom equilíbrio entre a população de inimigos naturais e pragas

*N2 - Neutro*

Algumas pragas exigem, quase sempre, controle com agrotóxicos porque os inimigos naturais estão diminuídos

A transformação linear da função  $v$  na função linear  $u$  é feita determinando-se  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

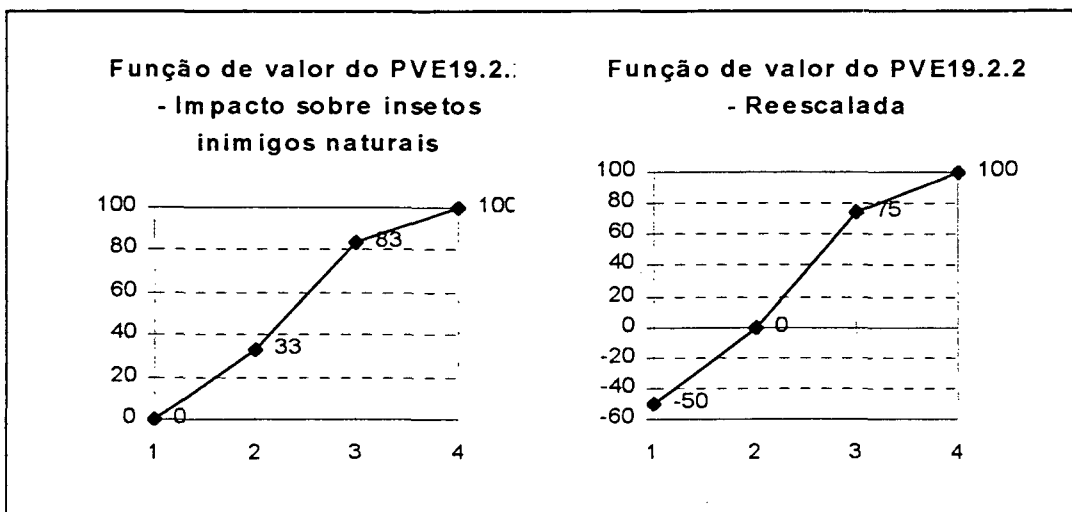
$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

Determinando-se  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , chega-se à função  $u = 1,5 \cdot v - 50$ .



A forma das funções de valor do PVE19.2.2 - Impacto sobre insetos inimigos naturais



☺ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE3 - AGRESSIVIDADE À FAUNA SILVESTRE (PÁSSAROS)**

Este PVE foi dividido em dois subproblemas que serão resolvidos separadamente.

○ **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO SUBPROBLEMA DO PVE19.3.1 - QUANTIDADE DE AGROTÓXICOS AGRESSIVOS A PÁSSAROS**

Este descritor tem seis (6) níveis de impacto. Os atores manifestaram as suas preferências construindo uma matriz semântica de julgamentos de valor. Esta foi fornecida ao software MACBETH, que calculou uma função de valor pela escala MACBETH com valores de 0 a 100. Posteriormente, estes valores foram reescalados usando-se os Níveis Neutro e Bom.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 6  | 73.3  | 73.3  | 60.0  |
| N4 |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 60.0  | 60.0  | 40.0  |
| N3 |    |    |    | 0  | 2  | 5  | 46.7  | 46.7  | 20.0  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 3  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

- Reescalamo da função de valor  $v(a)$

A função reescalada, cujos valores aparecem de forma mais clara na coluna do lado direito da matriz, estão ancorados nos Níveis N6 - Bom e N2 - Neutro. Estes níveis são descritos como:

*N6 - Bom*

Dos produtos em uso, nenhum é tóxico para pássaros

## N2 - Nível Neutro

Dos produtos em uso, quatro (4) são tóxicos para pássaros

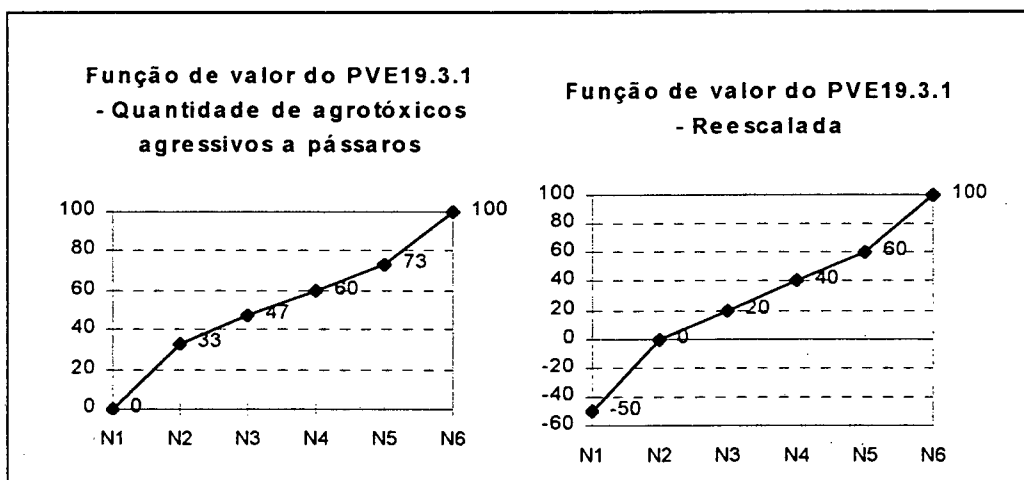
Chama-se de função  $v(a)$ , a função da escala MACBETH de 0 a 100. Esta função foi transformada linearmente determinando-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Os valores  $v(a)$  usados para os Níveis Bom e Neutro foram:

$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

A nova função determinada foi  $u = 1,499 \cdot v - 50$ .

- A forma das funções de valor do PVE19.3.1 - Quantidade de agrotóxicos agressivos a pássaros



## ○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE19.3.2 - IMPACTO SOBRE A FAUNA (PÁSSAROS)

Este descritor tem quatro (4) níveis de impacto. Os atores manifestaram as suas preferências construindo-se uma matriz semântica de julgamentos de valor. Esta foi fornecida ao software MACBETH, que calculou uma função de valor pela escala MACBETH, com valores de 0 a 100. Posteriormente, estes valores foram reescalados usando-se os Níveis Neutro e Bom.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 2  | 4  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 6  | 81.8  | 81.8  | 71.4  |
| N2 |    |    | 0  | 2  | 36.4  | 36.4  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -57.1 |

- Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A função reescalada, cujos valores aparecem de forma mais clara na coluna bem à direita da matriz, está ancorada nos Níveis N4 - Bom e N2 - Neutro. Estes níveis são descritos como:

*N4 - Bom*

Não se nota alteração na população de pássaros

*N2 - Nível Neutro*

Algumas espécies de pássaros, que comem insetos, sofreram redução da população

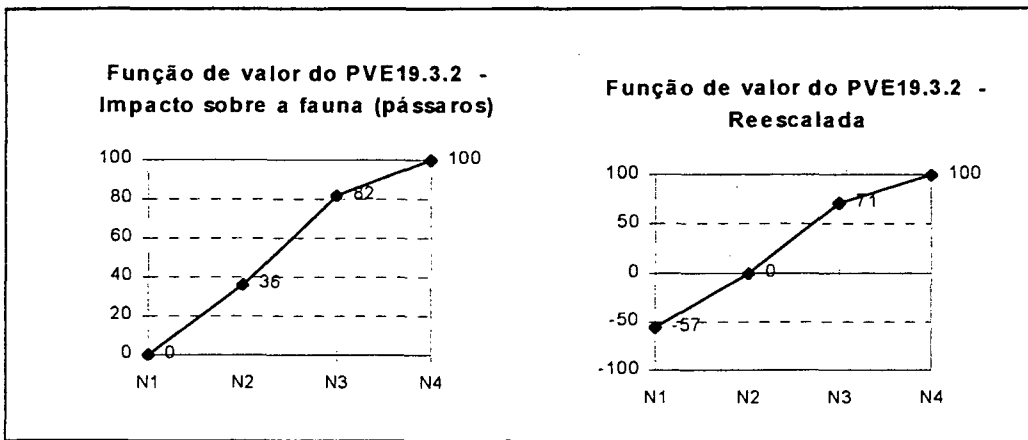
Chama-se de função  $v(a)$ , a função da escala MACBETH de 0 a 100. Esta função foi transformada linearmente determinando-se uma função  $u = \alpha v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Os valores  $v(a)$  usados para os Níveis Bom e Neutro foram:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 36,4$$

A nova função determinada foi  $u = 1,572.v - 57,1$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE19.3.2 - Impacto sobre a fauna, pássaros



## ANEXO D20<sup>20</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF20 – RISCO DE AGRESSÃO POR PERMANÊNCIA DE AGROTÓXICOS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B20 e os descritores no Anexo C20.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE20.1 - PERSISTÊNCIA DOS AGROTÓXICOS NO AMBIENTE

Este PVE foi dividido em três subproblemas que serão resolvidos separadamente.

### ○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE20.1.1 - NÚMERO DE PRODUTOS EM USO COM BAIXA PERSISTÊNCIA AMBIENTAL (ATÉ 30 DIAS NO SOLO)

Este descritor tem 5 níveis de impacto. Foi elaborada uma matriz semântica, que foi fornecida ao software MACBETH.

A matriz semântica de julgamentos de valor e a escala MACBETH

The screenshot shows a window titled "pve2011 : matrices" with the subtitle "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a 5x5 matrix of semantic judgments and a scale of values.

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 3  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 4  | 6  | 70.0  | 70.0  | 70.0  |
| N3 |    |    | 0  | 2  | 4  | 40.0  | 40.0  | 40.0  |
| N2 |    |    |    | 0  | 2  | 20.0  | 20.0  | 20.0  |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

At the bottom of the window, there are labels for "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

<sup>20</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A coluna mais à direita representa a função  $v(a)$  reescalada para os Níveis N5 - Bom e N1 - Neutro. Estes níveis foram definidos pelos atores e podem ser descritos como:

*N5 - Bom*

Nenhum agrotóxico, que tem persistência ambiental de até 30 dias no solo, está em uso

*N1 - Neutro*

Dezesseis ou mais produtos, que têm persistência ambiental de até 30 dias no solo, estão em uso

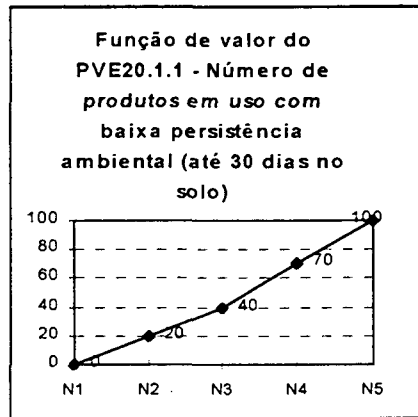
Normalmente, é preciso fazer a transformação linear da função  $v(a)$  determinando-se  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Para fazer esta transformação usam-se os valores  $v(a)$  dos Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N1) = 0$$

Neste subproblema os níveis Bom e Neutro coincidem com o 0 e o 100 da escala MACBETH, razão porque não precisa haver reescalamento.

- A forma da função de valor do PVE20.1.1 - Número de produtos em uso com baixa persistência ambiental (até 30 dias no solo)



**○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE20.1.2 - NÚMERO DE PRODUTOS EM USO COM MODERADA PERSISTÊNCIA AMBIENTAL (DE 30 A 100 DIAS NO SOLO)**

Este descritor também tem cinco (5) níveis de impacto. Os atores manifestaram as suas preferências construindo uma matriz semântica de julgamentos de valor. Esta foi fornecida ao software MACBETH, que calculou uma função de valor pela escala MACBETH, com valores de 0 a 100. Posteriormente, estes valores foram reescalados usando-se os Níveis Neutro e Bom.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

Matrice des jugements: (consistante)

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 3  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 5  | 6  | 70.0  | 70.0  | 66.7  |
| N3 |    |    | 0  | 3  | 4  | 40.0  | 40.0  | 33.3  |
| N2 |    |    |    | 0  | 1  | 10.0  | 10.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -11.1 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe



Reescalamiento da função de valor  $v(a)$

A função reescalada, cujos valores aparecem na coluna mais à direita, ao lado da matriz, estão ancorados nos Níveis N5 - Bom e N2 - Neutro. Estes níveis são descritos como:

*N5 - Bom*

Nenhum agrotóxico que tem persistência ambiental de 30 a 100 dias no solo está em uso

*N2 - Nível Neutro*

Seis agrotóxicos, que têm persistência ambiental de 30 a 100 dias no solo, estão em uso

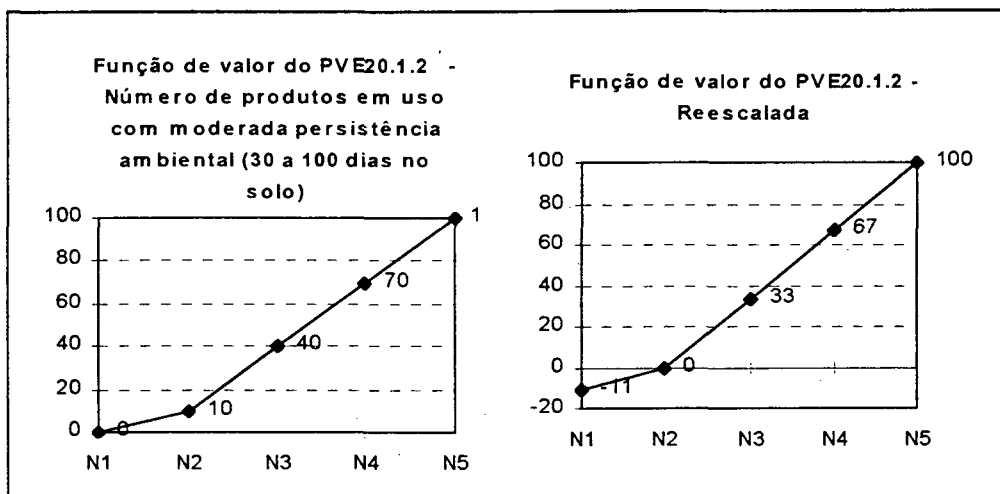
Chama-se de função  $v(a)$ , a função da escala MACBETH de 0 a 100. Esta função foi transformada linearmente determinando-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Os valores  $v(a)$  usados para os Níveis Bom e Neutro foram:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 10$$

A nova função determinada foi  $u = 1,111 \cdot v - 11,11$ .

- Funções de valor do PVE20.1.2 - Número de produtos em uso com moderada persistência ambiental (30 a 100 dias)



**○ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE20.1.3 - NÚMERO DE PRODUTOS EM USO COM ALTA PERSISTÊNCIA AMBIENTAL (MAIS DE 100 DIAS NO SOLO)**

Este descritor tem três (3) níveis de impacto. Os atores manifestaram as suas preferências construindo-se uma matriz semântica de julgamentos de valor. Esta foi fornecida ao software MACBETH, que calculou uma função de valor pela escala MACBETH, com valores de 0 a 100. Posteriormente, estes valores foram reescalados usando-se os Níveis Neutro e Bom.

- Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

pve2013 - matrizes

**Matrice des jugements: (consistente)**

|    | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N3 | 0  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N2 |    | 0  | 4  | 40.0  | 40.0  | 0.0   |
| N1 |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -66.7 |

N3 N2 N1 Macbeth En cours Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A função reescalada, cujos valores aparecem de forma mais clara na última coluna da direita ao lado da matriz, estão ancorados nos Níveis N3 - Bom e N2 - Neutro. Estes níveis são descritos como:

*N3 - Bom*

Nenhum agrotóxico com persistência ambiental maior que 100 dias está em uso

*N2 - Nivel Neutro*

Um agrotóxico com persistência ambiental maior que 100 dias está em uso

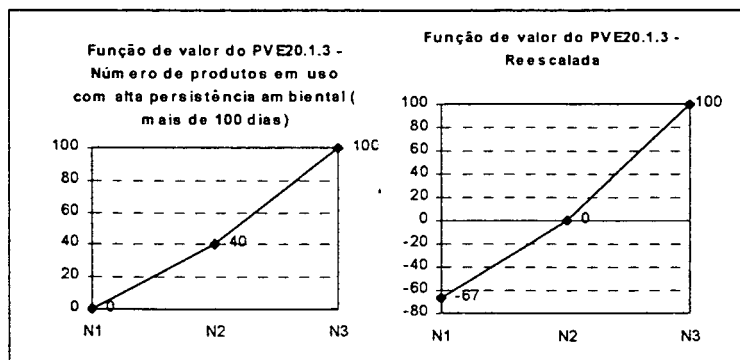
Chama-se de função  $v(a)$ , a função da escala MACBETH de 0 a 100. Esta função foi transformada linearmente determinando-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Os valores  $v(a)$  usados para os Níveis Bom e Neutro foram:

$$v(N3) = 100$$

$$v(N2) = 40$$

A nova função determinada foi  $u = 1,67 \cdot v - 66,7$ .

A forma das funções de valor do PVE20.1.3 - Número de produtos em uso com alta persistência ambiental (mais de 100 dias)



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE20.2 - MOBILIDADE DOS AGROTÓXICOS

Este PVE tem seis níveis de impacto, descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

☒ Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled 'pve202 : matrices' with a sub-window 'Matrice des jugements: (consistante)'. It displays a 6x6 semantic matrix for levels N6 to N1, with columns for 'Cotes' and 'Macbeth'. Below the matrix, there are three radio buttons: 'Macbeth', 'En cours', and 'Echelle fixe', with 'Macbeth' selected.

|    | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N6 | 0  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5 |    | 0  | 1  | 3  | 4  | 6  | 70.6  | 70.6  | 61.5  |
| N4 |    |    | 0  | 2  | 3  | 5  | 58.8  | 58.8  | 46.2  |
| N3 |    |    |    | 0  | 2  | 4  | 41.2  | 41.2  | 23.1  |
| N2 |    |    |    |    | 0  | 2  | 23.5  | 23.5  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -30.8 |

☒ Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A última coluna ao lado da matriz apresenta a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N6 - Bom*

Nenhum produto móvel no ambiente está em uso

*N2 - Neutro*

Quatro produtos móveis no ambiente estão em uso

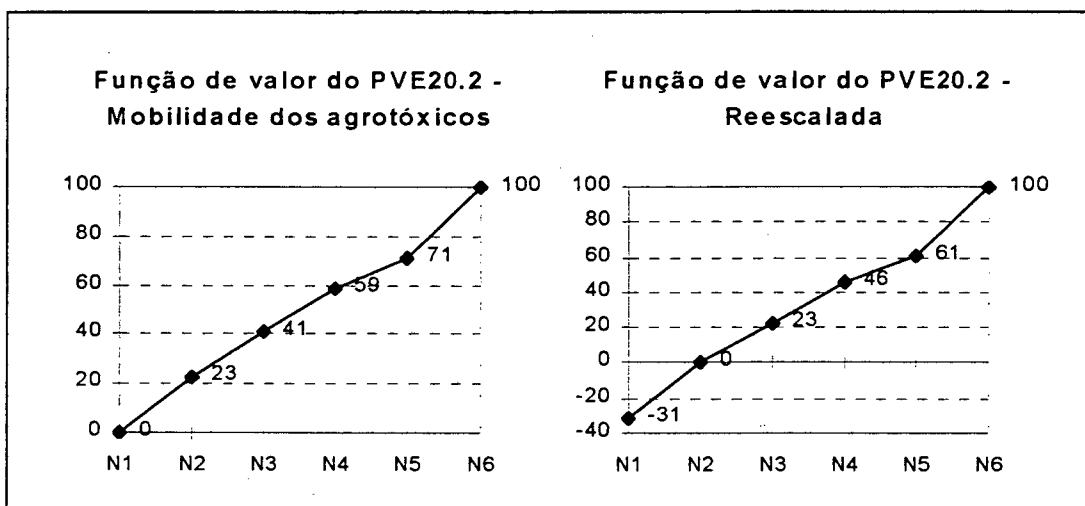
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 23$$

O rescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,31 - 30,8$ .

A forma das funções de valor do PVE20.2 - Mobilidade dos agrotóxicos



**CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE20.3 - RISCOS DE DESCARTE DE EMBALAGENS**

Este descritor tem seis (6) níveis de impacto. Foi construída a matriz semântica de julgamentos de valor e fornecida ao software MACBETH.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores da escala após rescalamento

| pve203 : matrices                    |    |    |    |    |    |    |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    |       |       |       |
|                                      | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
| N6                                   | 0  | 1  | 2  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N5                                   |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 6  | 92.3  | 92.3  | 88.9  |
| N4                                   |    |    | 0  | 2  | 4  | 6  | 76.9  | 76.9  | 66.7  |
| N3                                   |    |    |    | 0  | 2  | 5  | 53.8  | 53.8  | 33.3  |
| N2                                   |    |    |    |    | 0  | 3  | 30.8  | 30.8  | 0.0   |
| N1                                   |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -44.4 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Pode-se observar que na escala da última coluna da direita da matriz, os valores estão ancorados nos Níveis N6 - Bom e N2 - Neutro. Estes níveis são definidos para a seguinte descrição:

N6 - Bom

100% das embalagens recolhidas para depósito coletivo

N2 - Neutro

60% das embalagens recolhidas para depósito coletivo

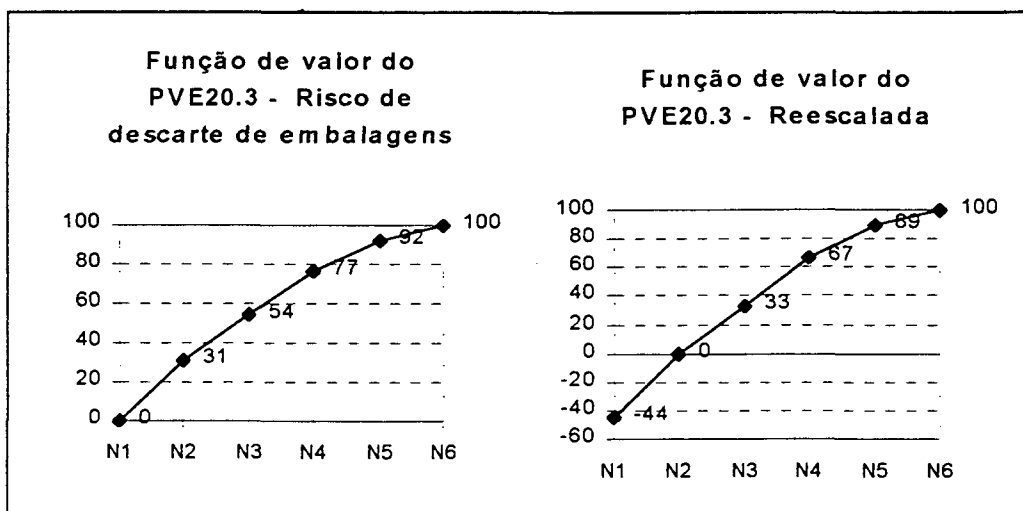
Para o reescalamento da função ancorada em 0 e 100, o software fez uma transformação linear da função  $v(a)$ , determinando  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Os valores  $v(a)$  usados foram:

$$v(N6) = 100$$

$$v(N2) = 30,8$$

A função que transforma linearmente  $v(a)$  é  $u = 1,445 - 44,4$ .

A forma das funções de valor do PVE20.3 - Riscos de descarte de embalagens



## ANEXO D21<sup>21</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF21 – RISCOS DE POLUIÇÃO POR ADUBOS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B21 e os descritores no Anexo C21.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE21.1 - RISCOS DE POLUIÇÃO POR FOSFATOS

Este PVE tem oito níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH, ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

| pve211 : matrizes |    |    |    |    |    |    |    | Matrice des jugements: (consistante) |         |          |              |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|---------|----------|--------------|
|                   | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1                                   | Cotes   |          |              |
| N8                | 0  | 1  | 1  | 2  | 4  | 5  | 5  | 6                                    | 100.0   | 100.0    | 112.5        |
| N7                |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 5  | 5  | 6                                    | 96.2    | 96.2     | 106.3        |
| N6                |    |    | 0  | 1  | 4  | 5  | 5  | 6                                    | 92.3    | 92.3     | 100.0        |
| N5                |    |    |    | 0  | 3  | 4  | 5  | 6                                    | 80.8    | 80.8     | 81.3         |
| N4                |    |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 5                                    | 57.7    | 57.7     | 43.8         |
| N3                |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 5                                    | 46.2    | 46.2     | 25.0         |
| N2                |    |    |    |    |    |    | 0  | 4                                    | 30.8    | 30.8     | 0.0          |
| N1                |    |    |    |    |    |    |    | 0                                    | 0.0     | 0.0      | -50.0        |
|                   | N0 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1                                   | Macbeth | En cours | Echelle fixe |

<sup>21</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Na última coluna, do lado direito da matriz, é apresentada a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N6 - Bom*

O risco é muito baixo porque as doses de Fósforo fornecidas são as determinadas pelas necessidades das plantas, mas a solubilidade do Fósforo é alta e porque os mecanismos para evitar as perdas são fortes

*N2 - Neutro*

O risco é forte porque as doses de Fósforo fornecidas são as necessárias, mas a solubilidade do Fósforo é alta e porque os mecanismos para evitar as perdas são fracos

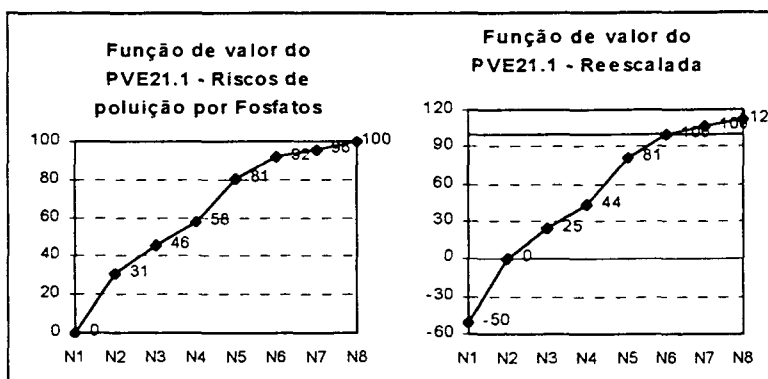
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N6) = 92,3$$

$$v(N3) = 30,8$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,626 \cdot v - 50$ .

**X** A forma das funções de valor do PVE21.1 - Riscos de poluição por Fosfatos





## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE21.2 - RISCOS DE POLUIÇÃO POR NITRATOS E AMONIACAIS

Este PVE tem oito níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH, ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

☒ Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N8 | 0  | 2  | 2  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 122.2 |
| N7 |    | 0  | 1  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 89.5  | 89.5  | 100.0 |
| N6 |    |    | 0  | 3  | 3  | 4  | 5  | 5  | 84.2  | 84.2  | 88.9  |
| N5 |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 5  | 63.2  | 63.2  | 44.4  |
| N4 |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 4  | 52.6  | 52.6  | 22.2  |
| N3 |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 4  | 42.1  | 42.1  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    |    |    | 0  | 3  | 21.1  | 21.1  | -44.4 |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -88.9 |

Macbeth    En cours    Echelle fixe

☒ Reescalamento da função de valor  $v(a)$

A função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro está ao lado da matriz, na última coluna. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N7 - Bom*

Há risco extremamente baixo de poluição das águas, por não haver uso de altas doses de N em cobertura, não haver uso de altas doses de adubos orgânicos, mas haver exposição à lixiviação

*N3 - Neutro*

Há alto risco de poluição das águas, por haver uso de altas doses de N em cobertura, por haver uso de altas doses de adubos orgânicos, mas não haver exposição à lixiviação

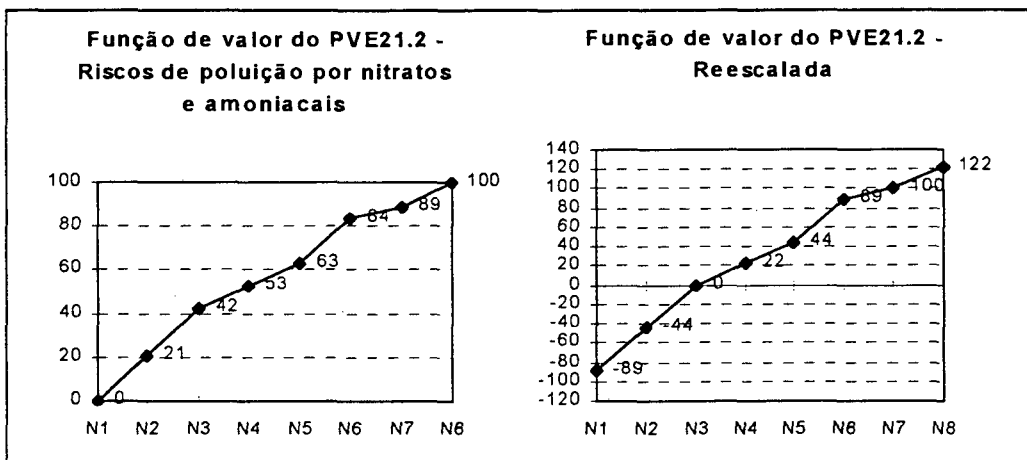
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N7) = 89,5$$

$$v(N3) = 42,1$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 2,11 \cdot v - 88,9$ .

A forma das funções de valor do PVE21.2 - Riscos de poluição por nitratos e amoniacais



## ANEXO D22<sup>22</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF22 - POLUIÇÃO DE DESPEJOS ORGÂNICOS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B22 e os descritores no Anexo C22.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE22.1 - RISCO DE COLIFORMES NOS RIOS

Este PVE tem nove (9) níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N9 | N8 | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N9 | 0  | 1  | 1  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 105.3 |
| N8 |    | 0  | 1  | 2  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 96.4  | 96.4  | 100.0 |
| N7 |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 92.9  | 92.9  | 94.7  |
| N6 |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 3  | 3  | 5  | 78.6  | 78.6  | 73.7  |
| N5 |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 4  | 67.9  | 67.9  | 57.9  |
| N4 |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 3  | 3  | 50.0  | 50.0  | 31.6  |
| N3 |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 28.6  | 28.6  | 0.0   |
| N2 |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 2  | 17.9  | 17.9  | -15.8 |
| N1 |    |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -42.1 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Observa-se que no lado esquerdo está a matriz semântica de julgamentos de valor tal como construída com os atores. Ao lado desta matriz, está a escala MACBETH ancorada em 0 e 100. No lado direito, apresenta-se a função de valor

<sup>22</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 - Construção das funções de valor do problema da microbacia

reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N8 - Bom*

Todos os esgotos são tratados e a maior parte do esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é extremamente baixo.

*N3 - Neutro*

Uma pequena parcela de esgotos é tratada e todo o esterco é curtido em sistemas adequados; o risco é alto.

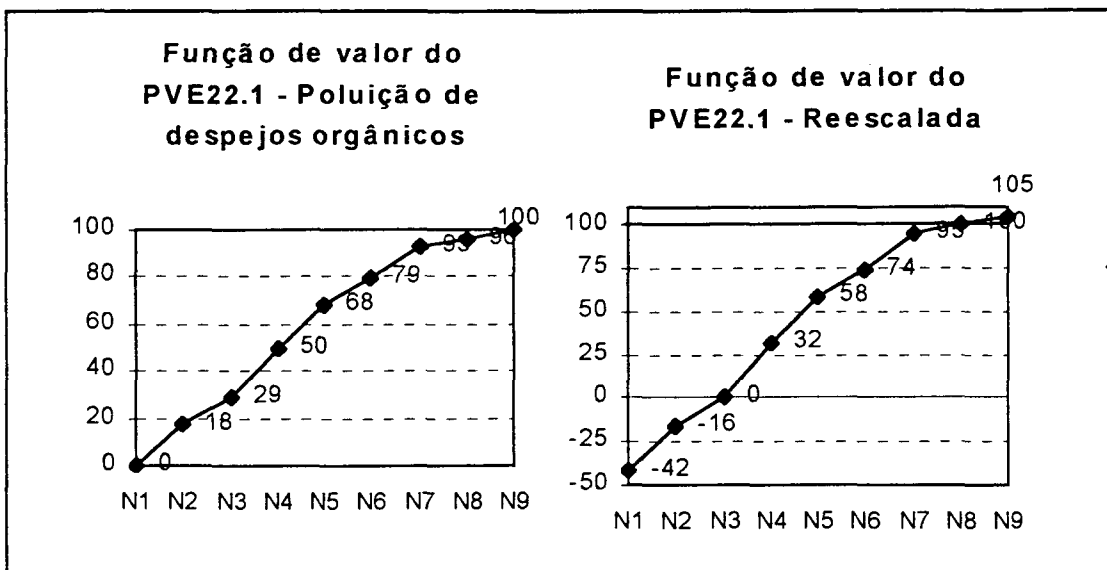
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha.v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N8) = 96,4$$

$$v(N3) = 28,6$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,475.v - 42,1$ .

A forma das funções de valor do PVE22.1 - Risco de coliformes nos rios



## ANEXO D23<sup>23</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF23 – CUSTOS À FUTURA GERAÇÃO

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B23 e os descritores no Anexo C23.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE23.1 - TRABALHO DE MENORES

Este PVE tem sete (7) níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

| Matrice des jugements: (consistante) |    |    |    |    |    |    | Cotes |       |       |       |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
|                                      | N7 | N6 | N5 | N4 | N3 | N2 | N1    |       |       |       |
| N7                                   | 0  | 1  | 5  | 6  | 6  | 6  | 6     | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N6                                   |    | 0  | 4  | 5  | 6  | 6  | 6     | 90.0  | 90.0  | 85.7  |
| N5                                   |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  | 5     | 50.0  | 50.0  | 28.6  |
| N4                                   |    |    |    | 0  | 1  | 3  | 4     | 40.0  | 40.0  | 14.3  |
| N3                                   |    |    |    |    | 0  | 2  | 3     | 30.0  | 30.0  | 0.0   |
| N2                                   |    |    |    |    |    | 0  | 1     | 10.0  | 10.0  | -28.6 |
| N1                                   |    |    |    |    |    |    | 0     | 0.0   | 0.0   | -42.9 |

N7 N6 N5 N4 N3 N2 N1      Macbeth      En cours      Echelle fixe

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Na última coluna, do lado direito da matriz, apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

<sup>23</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

N7 - Bom

A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; os jovens não são solicitados para o trabalho sem risco; não são solicitados para o trabalho com risco

N3 - Neutro

A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; os jovens não são solicitados no trabalho sem risco; mas são solicitados para o trabalho com risco.

ou

A maioria dos jovens de até 14 anos completa este período estudando; sempre que necessário, os jovens são solicitados no trabalho sem risco; e são solicitados para o trabalho com risco.

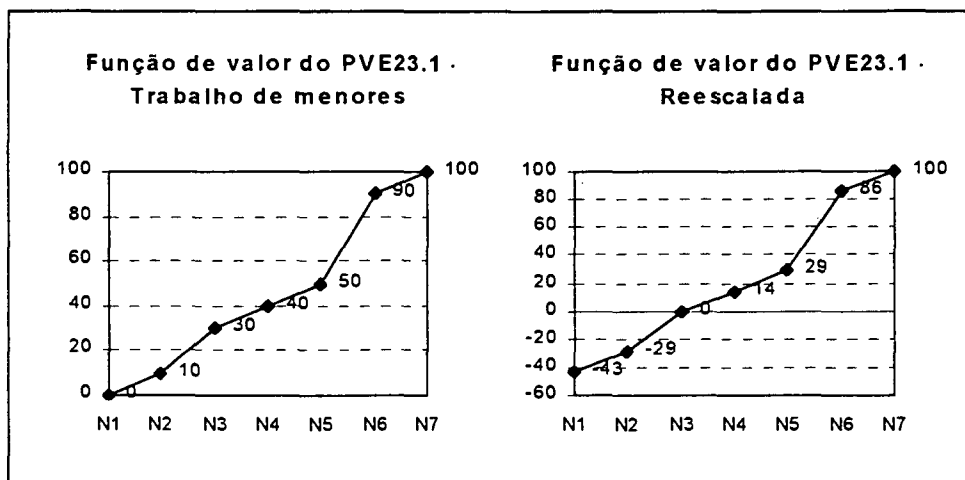
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N7) = 100$$

$$v(N3) = 30$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,428 \cdot v - 42,9$ .

A forma das funções de valor do PVE23.1 - Trabalho de menores



## ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE23.2 - EVASÃO DOS JOVENS PARA A CIDADE

Este PVE tem quatro níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

The screenshot shows a window titled "pv232 : matrices" with a sub-window "Matrice des jugements: (consistante)". It displays a 4x4 semantic matrix for levels N4, N3, N2, and N1. To the right, it shows the resulting MACBETH scale values for each level. Below the matrix, there are labels for "Macbeth", "En cours", and "Echelle fixe".

|    | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N4 | 0  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N3 |    | 0  | 3  | 6  | 70.0  | 70.0  | 50.0  |
| N2 |    |    | 0  | 3  | 40.0  | 40.0  | 0.0   |
| N1 |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -66.7 |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

No lado extremo direito da matriz, apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N4 - Bom*

Todos os jovens, que querem continuar na profissão, têm oportunidade na agricultura

*N2 - Neutro*

Apenas a metade dos jovens, que querem permanecer no campo, conseguem ficar.

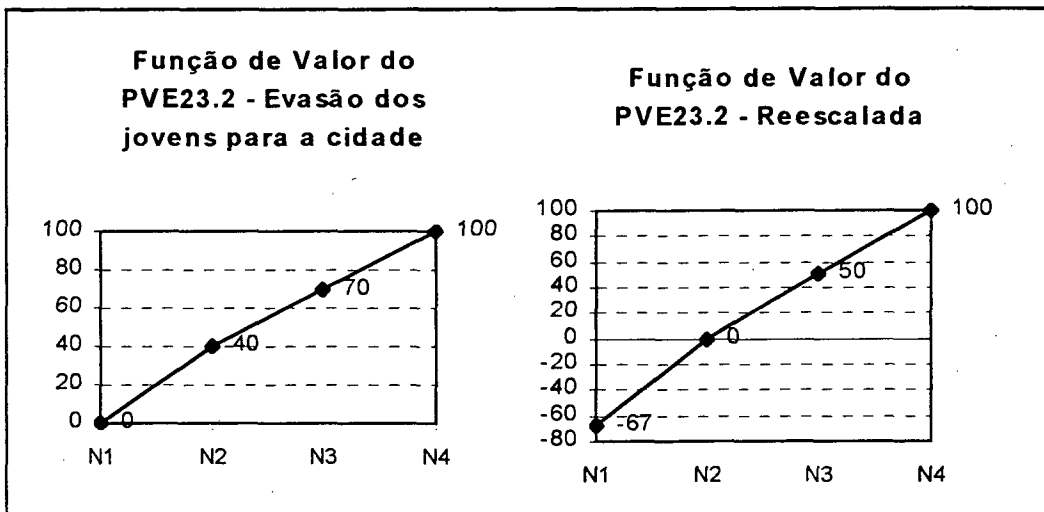
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + \beta$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N4) = 100$$

$$v(N2) = 40$$

O reescalamto foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,67 \cdot v - 66,7$ .

A forma das funções de valor do PVE23.2 - Trabalho de menores





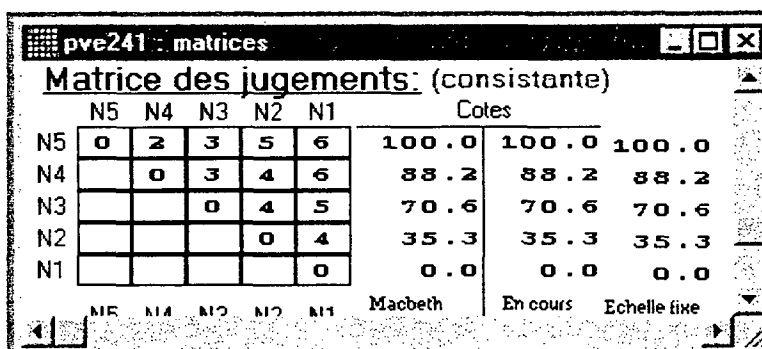
## ANEXO D24<sup>24</sup> - CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVF24 – CUSTOS GOVERNAMENTAIS

A estrutura deste PVF é mostrada no Anexo B24 e os descritores no Anexo C24.

### ☺ CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE24.1 - FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS PADRÕES E NORMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Este PVE tem cinco níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH, ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados do PVE24.1



The screenshot shows a software window titled 'pve241 - matrices'. The main content is a 'Matrice des jugements: (consistante)' with five levels (N5 to N1) and their corresponding MACBETH scores. The matrix is upper triangular, with diagonal elements all set to 0. The scores are: N5 (100.0), N4 (88.2), N3 (70.6), N2 (35.3), and N1 (0.0). The window also includes a 'Macbeth' section with 'En cours' and 'Echelle fixe' options.

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 2  | 3  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 3  | 4  | 6  | 88.2  | 88.2  | 88.2  |
| N3 |    |    | 0  | 4  | 5  | 70.6  | 70.6  | 70.6  |
| N2 |    |    |    | 0  | 4  | 35.3  | 35.3  | 35.3  |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

Reescalamento da função de valor  $v(a)$

O software gera também uma função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro, que é apresentada no lado extremo direito da matriz. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

---

<sup>24</sup> Anexo referente ao Capítulo 5, item 5.1.5.4 – Construção das funções de valor do problema da microbacia

*N5 - Bom*

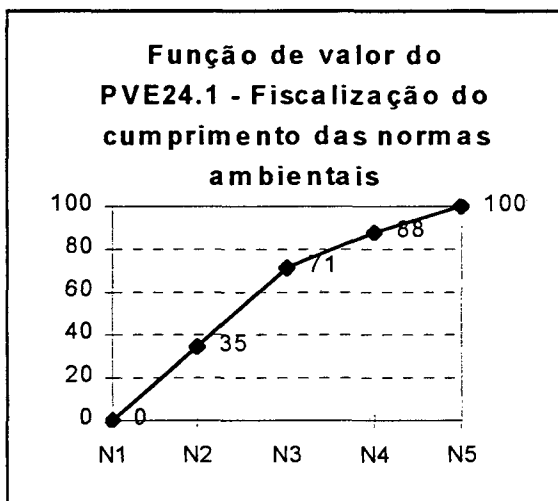
O custo da gestão ambiental é de R\$ 96,00 por quilômetro quadrado

*N1 - Neutro*

O custo da gestão ambiental é de R\$ 234,00 por quilômetro quadrado

Como os níveis Bom e Neutro coincidem com os níveis 5 e 1, não há necessidade de reescalar a função  $v(a)$ .

A forma da função de valor do PVE24.1 - Fiscalização do cumprimento dos padrões e normas de proteção ambiental



### 😊 **CONSTRUÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DO PVE24.2 - INVESTIMENTO EM EXTENSÃO RURAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Este PVE tem cinco níveis de impacto descritos anteriormente. Construiu-se uma matriz semântica de julgamentos de valor e forneceu-se a mesma ao software MACBETH. Este gerou uma escala MACBETH, ou uma função de valor ancorada em 0 e 100.

**X** Matriz semântica, escala MACBETH e valores reescalados

|    | N5 | N4 | N3 | N2 | N1 | Cotes |       |       |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| N5 | 0  | 4  | 5  | 5  | 6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| N4 |    | 0  | 2  | 5  | 6  | 73.3  | 73.3  | 60.0  |
| N3 |    |    | 0  | 4  | 5  | 60.0  | 60.0  | 40.0  |
| N2 |    |    |    | 0  | 5  | 33.3  | 33.3  | 0.0   |
| N1 |    |    |    |    | 0  | 0.0   | 0.0   | -50.0 |

**X** Reescalamento da função de valor  $v(a)$

Na última coluna, ao lado Bem à direita da matriz apresenta-se a função de valor reescalada para os Níveis Bom e Neutro. Estes níveis foram definidos pelos decisores como sendo:

*N5 - Bom*

Investimento de R\$ 1.018,00/Km<sup>2</sup> x anos

*N2 - Neutro*

Investimento de R\$ 295,00/Km<sup>2</sup> x anos

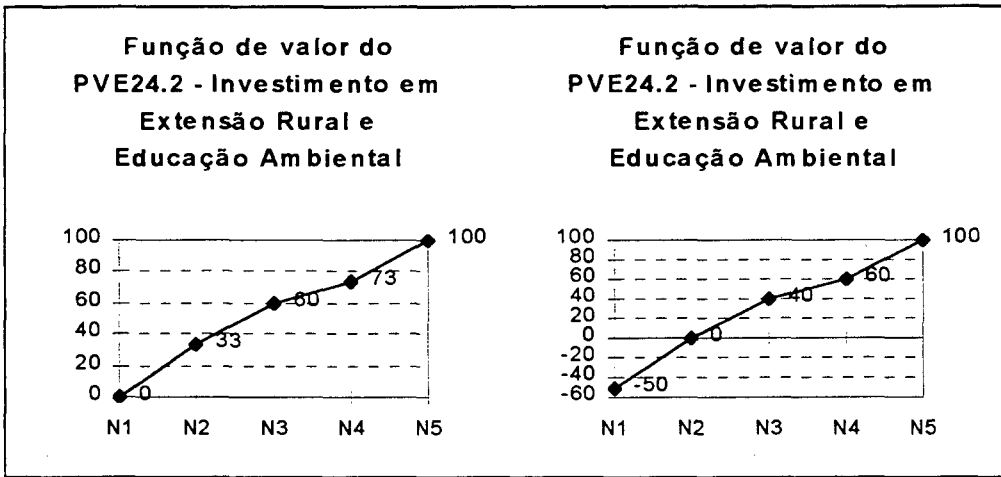
Para reescalar os valores  $v(a)$ , determinou-se uma função  $u = \alpha \cdot v + B$ , sendo  $\alpha > 0$ . Usou-se os seguintes valores  $v(a)$  para os Níveis Bom e Neutro:

$$v(N5) = 100$$

$$v(N2) = 33,3$$

O reescalamento foi feito usando-se a seguinte função:  $u = 1,5 \cdot v - 50$ .

**X** A forma da função de Valor do PVE24.2 - Investimento em Extensão Rural e Educação Ambiental



***ANEXO E***

***TAXAS DE COMPENSAÇÃO***

## ANEXO E1<sup>1</sup> - TAXAS DE COMPENSAÇÃO DOS SUB-PVES DA ÁREA DE INTERESSES PRIVADOS

### Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE1.5 - Produtividade

Os dois Sub-PVEs deste PVE são: 1) Variedades; 2) Combinação de atividades. O primeiro passo consistiu em ordenar, por importância, os dois Sub-PVEs. Os decisores consideraram o Sub-PVE1.5.2 – ‘Combinação de atividades’, o primeiro em ordem de importância. Com isto calculou-se as taxas de compensação .


| Sub-PVEs                       | 1.5.2 | 1.5.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|--------------------------------|-------|-------|----|---------|---------|
| 1.5.2.Combinação de atividades |       | 1     | 6  | 100     | 55      |
| 1.5.1.Variedades               |       |       | 6  | 83      | 45      |
| Ação Neutro                    |       |       |    | 0       | 0       |

### Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE3.1- Empregabilidade familiar

O PVE3.1 apresenta dois Sub-PVEs que são: 1)Uso da mão-de-obra familiar; 2) Uso de outros tipos de mão-de-obra. Dos dois, foi considerado prioritário o Sub-PVE3.1.1 – ‘Uso da mão-de-obra familiar’.


| Sub-PVEs                       | 3.1.1 | 3.1.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|--------------------------------|-------|-------|----|---------|---------|
| 3.1.1 Uso mão-de-obra familiar |       | 3     | 6  | 100     | 67      |
| 3.1.2 Uso outros tipos         |       |       | 3  | 50      | 33      |
| Ação Neutro                    |       |       |    | 0       | 0       |

<sup>1</sup> Anexo referente ao Capítulo 5 – 5.2.2.1: Esquema geral de determinação das taxas de compensação da área de objetivos privados e Tabela 5.10.


 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE3.3 - Qualidade do trabalho requerido*

Este PVE tem dois Sub-PVEs; 1) 3.3.1 - Qualificação requerida; 2) 3.3.2 - Dedicção requerida. Os decisores julgaram prioritária a ‘Qualificação requerida’.

| Sub-PVEs                     | 3.3.1 | 3.3.2 | A0 | Macbeth | Taxas |
|------------------------------|-------|-------|----|---------|-------|
| 3.3.1 Qualificação requerida |       | 1     | 6  | 100     | 55    |
| 3.3.2 Dedicção requerida     |       |       | 6  | 83      | 45    |
| Ação Neutro                  |       |       |    | 0       | 0     |


 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE4.3 - Conquista do mercado*

A construção das taxas de compensação do PVE4.3 foi apresentada como exemplo nas tabelas 5.17, 5.18 e 5.19 do Capítulo 5.

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE4.4 - Agregação de valor*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1) 4.4.1 - Melhoria da apresentação ‘in natura’; 2) 4.4.2 - Agregação por transformação do produto. Os decisores julgaram que o Sub-PVE4.4.1 – ‘Melhoria da apresentação ‘in natura’ seja o primeiro na ordem.

| Sub-PVEs                        | 4.4.1 | 4.4.2 | A0 | Macbeth | Taxa % |
|---------------------------------|-------|-------|----|---------|--------|
| 4.4.1- Apresentação ‘in natura’ |       | 2     | 6  | 100     | 58     |
| 4.4.2 - Agregação por transform |       |       | 5  | 71      | 42     |
| Ação Neutro                     |       |       |    | 0       | 0      |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE9.1- Condições básicas para viver com saúde*

O PVE apresenta quatro Sub-PVEs . Faz-se o ordenamento dos Sub-PVEs.

| Sub-PVEs                          | 9.1.1 | 9.1.2 | 9.1.3 | 9.1.4 | Total | Ordem |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9.1.1. Qualidade da água          | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 3o.   |
| 9.1.2. Qualidade da alimentação   | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 4o.   |
| 9.1.3. Cond. Saneamento ambiental | 1     | 1     | 1     | 0     | 3     | 1o.   |
| 9.1.4. Acesso à saúde preventiva  | 1     | 1     | 0     | 0     | 2     | 2o.   |

Definida a ordem dos Sub-PVEs, pode-se construir as taxas de compensação entre eles .

| Sub-PVEs                 | 9.1.3 | 9.1.4 | 9.1.1 | 9.1.2 | A0  | Macbeth | % |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|---------|---|
| 9.1.3. Saneam. Ambiental | 1     | 3     | 4     | 6     | 100 | 31      |   |
| 9.1.4. Saúde preventiva  | 2     | 3     | 6     | 6     | 90  | 28      |   |
| 9.1.1. Qualidade da água | 1     | 6     | 6     | 6     | 70  | 22      |   |
| 9.1.2. Qual. Alimentação | 6     | 6     | 6     | 6     | 60  | 19      |   |
| Ação Neutro              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0   | 0       |   |

### Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE9.2- Perspectivas de vida


O PVE apresenta três Sub-PVEs . Mostra-se o processo de ordenamento dos Sub-PVEs.

| Sub-PVEs                            | 9.2.1 | 9.2.2 | 9.2.3 | Total | Ordem |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9.2.1. Taxa de mortalidade infantil | 0     | 0     | 0     | 0     | 3º    |
| 9.2.2. Aptidão para o trabalho      | 1     | 1     | 0     | 2     | 1º    |
| 9.2.3. Expectativa de vida          | 1     | 0     | 0     | 1     | 2º    |

Utilizando-se a ordem estabelecida para os Sub-PVEs, pode-se construir a matriz com os juízos de valor, a escala MACBETH e as taxas de compensação.




| Sub-PVEs                           | 9.2.2 | 9.2.3 | 9.2.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------------------|-------|-------|-------|----|---------|---------|
| 9.2.2.Aptidão para o trabalho      |       | 3     | 5     | 6  | 100     | 48      |
| 9.2.3.Expectativa de vida          |       |       | 3     | 6  | 70      | 33      |
| 9.2.1.Taxa de mortalidade infantil |       |       |       | 4  | 40      | 19      |
| Ação Neutro                        |       |       |       |    | 0       | 0       |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE10.1- Necessidades básicas*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)10.1.1 - Transporte particular; 2)10.1.2 - Bens do lar. Os decisores julgaram que o Sub-PVE10.1.1 – ‘Transporte particular’ seja o primeiro na ordem.

| Sub-PVEs                     | 10.1.1 | 10.1.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------------|--------|--------|----|---------|---------|
| 10.1.1.Transporte particular |        | 1      | 6  | 100     | 55      |
| 10.1.2.Bens básicos do lar   |        |        | 5  | 83      | 45      |
| Ação Neutro                  |        |        |    | 0       | 0       |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE10.2- O trabalho agrícola*

O PVE apresenta três Sub-PVEs . Mostra-se o processo de ordenamento dos Sub-PVEs.

| Sub-PVEs                       | 10.2.1 | 10.2.2 | 10.2.3 | Total | Ordem |
|--------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 10.2.1.Exposição à intempéries |        | 1      | 0      | 1     | 2°    |
| 10.2.2.Duração da jornada      | 0      |        | 0      | 0     | 3°    |
| 10.2.3.Nível de mecanização    | 1      | 1      |        | 2     | 1°    |

Usando-se esta ordem estabelecida, pode-se construir as taxas de compensação.

| Sub-PVEs                       | 10.2..3 | 10.2.1 | 10.2..2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|--------------------------------|---------|--------|---------|----|---------|--------|
| 10.2.3.Nível de mecanização    |         | 2      | 2       | 6  | 100     | 40     |
| 10.2.1.Exposição à intempéries |         |        | 1       | 6  | 80      | 32     |
| 10.2.2.Duração da jornada      |         |        |         | 6  | 70      | 28     |
| Ação Neutro                    |         |        |         |    | 0       | 0      |

☯ *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE10.3- Lazer*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)10.3.1 - Férias; 2)10.3.2 - Outras formas de lazer. Os decisores julgaram que o Sub-PVE10.3.2 – ‘Outras formas de lazer’ seja o primeiro na ordem.

| Sub-PVEs                      | 10.3.2 | 10.3.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|-------------------------------|--------|--------|----|---------|---------|
| 10.3.2.Outras formas de lazer |        | 2      | 6  | 100     | 58      |
| 10.3.1.Férias                 |        |        | 5  | 71      | 42      |
| Ação Neutro                   |        |        |    | 0       | 0       |

☯ *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE11.1 - Disponibilidade de bens públicos*

O PVE apresenta quatro Sub-PVEs. Mostra-se o processo de ordenamento dos Sub-PVEs e a construção das taxas de compensação.

| Sub-PVEs                  | 11.1.1 | 11.1.2 | 11.1.3 | 11.1.4 | Total | Ordem |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 11.1.1.Telefone           |        | 0      | 0      | 0      | 0     | 4°    |
| 11.1.2.Educação           | 1      |        | 1      | 1      | 3     | 1°    |
| 11.1.3.Vagas hospitalares | 1      | 0      |        | 1      | 2     | 2°    |
| 11.1.4.Transporte público | 1      | 0      | 0      |        | 1     | 3°    |

| Sub-PVEs                  | 11.1.2 | 11.1.3 | 11.1.4 | 11.1.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|----|---------|---------|
| 11.1.2.Educação           |        | 2      | 3      | 4      | 6  | 100     | 32      |
| 11.1.3.Vagas hospitalares |        |        | 1      | 2      | 6  | 80      | 26      |
| 11.1.4.Transporte público |        |        |        | 1      | 6  | 70      | 23      |
| 11.1.1.Telefone           |        |        |        |        | 6  | 60      | 19      |
| Ação Neutro               |        |        |        |        |    | 0       | 0       |

## ANEXO E2<sup>2</sup> - TAXAS DE COMPENSAÇÃO DOS PVEs DA ÁREA DE INTERESSES PRIVADOS

O procedimento que se teve para agregar os Sub-PVEs adota-se para os PVEs de cada PVF.



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF1 - Tecnologia

O PVF1 tem cinco PVEs. Com o ordenamento pode-se construir as taxas de compensação.

| PVEs                   | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | Total | Ordem |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 1.1.Fertilização       | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 3     | 1º    |
| 1.2.Controle de pragas | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 2     | 3º    |
| 1.3.Controle de inços  | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0     | 5º    |
| 1.4.Irrigação          | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 2     | 4º    |
| 1.5.Produtividade      | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 3     | 2º    |

| PVEs                   | 1.1 | 1.5 | 1.2 | 1.4 | 1.3 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|---------|
| 1.1.Fertilização       | 1   | 2   | 2   | 4   | 5   | 6  | 100     | 28      |
| 1.5.Produtividade      | 1   | 1   | 1   | 2   | 3   | 6  | 78      | 22      |
| 1.2.Controle de pragas | 1   | 1   | 1   | 1   | 3   | 6  | 74      | 21      |
| 1.4.Irrigação          | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 6  | 61      | 17      |
| 1.3.Controle de inços  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 4  | 43      | 12      |
| Ação Neutro            | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 0       | 0       |

<sup>2</sup> Anexo referente ao Capítulo 5 – 5.2.2.1: Esquema geral de determinação das taxas de compensação da área de objetivos privados e Tabela 5.11.



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF2 - Uso da terra

O PVF2 tem 3 PVEs. Apresenta-se o ordenamento e as taxas de compensação.

| PVEs                               | 2.1 | 2.2 | 2.3 | Total | Ordem |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| 2.1.Disponibilidade de terra legal | 1   | 1   | 0   | 1     | 2º    |
| 2.2.Adequação do uso do solo       | 0   | 1   | 0   | 0     | 3º    |
| 2.3.Manejo do solo                 | 1   | 1   | 1   | 2     | 1º    |

| PVEs                          | 2.3 | 2.1 | 2.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|-------------------------------|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| 2.3.Manejo do solo            | 6   | 4   | 5   | 6  | 100     | 53     |
| 2.1.Disponibilidade de terra  | 5   | 4   | 3   | 5  | 60      | 31     |
| 2.2. Adequação do uso do solo | 3   | 3   | 3   | 3  | 30      | 16     |
| Ação Neutro                   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF3 - Eficiência no uso da mão-de-obra

O PVF3 tem 3 PVEs. Após o ordenamento dos PVEs procede-se a construção da matriz de valores, a escala MACBETH e as taxas de compensação.

| PVEs                                 | 3.1                      | 3.2                      | 3.3                      | Total | Ordem |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|-------|
| 3.1. Empregabilidade familiar        | <input type="checkbox"/> | 0                        | 0                        | 0     | 3ª    |
| 3.2. Sazonalidade da mão-de-obra     | 1                        | <input type="checkbox"/> | 1                        | 2     | 1ª    |
| 3.3. Qualidade do trabalho requerido | 1                        | 0                        | <input type="checkbox"/> | 1     | 2ª    |

| PVEs                              | 3.2 | 3.3 | 3.1 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| 3.2. Sazonalidade da não-de-obra  |     | 1   | 6   | 6  | 100     | 50     |
| 3.3. Qualidade do trab. requerido |     |     | 5   | 6  | 86      | 43     |
| 3.1. Empregabilidade familiar     |     |     |     | 1  | 14      | 7      |
| Ação Neutra                       |     |     |     |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF4 - Organização comercial

Apresenta-se o PVF4 com 4 PVEs enumerados e ordenados. Após o ordenamento faz-se a construção das taxas de compensação.

| PVEs                      | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | Total | Ordem |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 4.1. Obtenção dos insumos |     | 0   | 0   | 0   | 0     | 4º    |
| 4.2. Regulação da oferta  | 1   |     | 0   | 0   | 1     | 3º    |
| 4.3. Conquista do mercado | 1   | 1   |     | 1   | 3     | 1º    |
| 4.4. Agregação de valor   | 1   | 1   | 0   |     | 2     | 2º    |

| PVEs                      | 4.3 | 4.4 | 4.2 | 4.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|----|---------|---------|
| 4.3. Conquista do mercado |     | 1   | 3   | 4   | 6  | 100     | 32      |
| 4.4. Agregação de valor   |     |     | 2   | 3   | 6  | 89      | 29      |
| 4.2. Regulação da oferta  |     |     |     | 1   | 6  | 67      | 21      |
| 4.1. Obtenção de insumos  |     |     |     |     | 5  | 56      | 18      |
| Ação Neutra               |     |     |     |     |    | 0       | 0       |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF5 - Qualidade

O PVF5 tem 3 PVEs. Após o ordenamento dos PVEs faz-se as taxas de compensação.

| PVEs                                  | 5.1 | 5.2 | 5.3 | Total | Ordem |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| 5.1.Diferenciação do produto          |     | 0   | 1   | 1     | 2º    |
| 5.2.Grau de isenção resíduos químicos | 1   |     | 1   | 2     | 1º    |
| 5.3.Qualidades intrínsecas            | 0   | 0   |     | 0     | 3º    |

| PVEs                            | 5.2 | 5.1 | 5.3 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|---------------------------------|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| 5.2.Grau de isenção de resíduos |     | 2   | 3   | 6  | 100     | 41     |
| 5.1.Diferenciação do produto    |     |     | 3   | 6  | 83      | 35     |
| 5.3.Qualidades intrínsecas      |     |     |     | 5  | 58      | 24     |
| Ação Neutro                     |     |     |     |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF6 - Crescimento contínuo

O PVF6 tem 3 PVEs que foram ordenados. Após o ordenamento dos PVEs fez-se as taxas de compensação.

| PVEs                       | 6.1 | 6.2 | 6.3 | Total | Ordem |
|----------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| 6.1.Patrimônio             |     | 0   | 1   | 1     | 2º    |
| 6.2.Renda líquida familiar | 1   |     | 1   | 2     | 1º    |
| 6.3.Auto-estima            | 0   | 0   |     | 0     | 3º    |

| PVEs                       | 6.2 | 6.1 | 6.3 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|----------------------------|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| 6.2.Renda líquida familiar |     | 1   | 4   | 6  | 100     | 40     |
| 6.1.Patrimônio             |     |     | 3   | 6  | 90      | 36     |
| 6.3.Auto-estima            |     |     |     | 5  | 60      | 24     |
| Ação Neutro                |     |     |     |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF7 - Segurança financeira e patrimonial

O PVF7 tem 3 PVEs que foram ordenados. Após o ordenamento dos PVEs, fez-se as taxas de compensação.

| PVEs                          | 7.1 | 7.2 | 7.3 | Total | Ordem |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| 7.1.Controle do endividamento |     | 0   | 0   | 0     | 3º    |
| 7.2.Política de financiamento | 1   |     | 1   | 2     | 1º    |
| 7.3.Controle do risco         | 1   | 0   |     | 1     | 2º    |

| PVEs                          | 7.2 | 7.1 | 7.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|-------------------------------|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| 7.2.Política de financiamento |     | 3   | 4   | 6  | 100     | 43     |
| 7.1.Controle do endividamento |     |     | 1   | 6  | 70      | 31     |
| 7.3.Controle do risco         |     |     |     | 5  | 60      | 26     |
| Ação Neutro                   |     |     |     |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF8 - Sobrevivência familiar

O PVF8 tem 3 PVEs que foram ordenados. Após o ordenamento dos PVEs fez-se as taxas de compensação.

| PVEs                                 | 8.1 | 8.2 | 8.3 | Total | Ordem |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| 8.1.Garantia de renda mínima estável |     | 1   | 0   | 1     | 2º    |
| 8.2.Manutenção do status social      | 0   |     | 0   | 0     | 3º    |
| 8.3.Garantia continuidade do negócio | 1   | 1   |     | 2     | 1º    |



| PVFs                            | 8.3 | 8.1 | 8.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|---------------------------------|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| 8.3.Continuidade do negócio     |     | 2   | 4   | 6  | 100     | 45     |
| 8.1.Garantia de renda mín.      |     |     | 3   | 4  | 78      | 35     |
| 8.2.Manutenção do status social |     |     |     | 4  | 44      | 20     |
| Ação Neutro                     |     |     |     |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF9 - Saúde

O PVF8 tem 2 PVEs: PVE9.1 - Condições básicas de saúde; PVE9.2 - Perspectivas de vida. Foi considerado prioritário o PVE9.1. As taxas foram construídas.

| PVEs                        | 9.1 | 9.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|-----------------------------|-----|-----|----|---------|--------|
| 9.1.Condições básicas saúde |     | 4   | 6  | 100     | 75     |
| 9.2.Perspectivas de vida    |     |     | 2  | 33      | 25     |
| Ação Neutro                 |     |     |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF10 - Conforto

O PVF10 tem 3 PVEs que foram ordenados. Após o ordenamento dos PVEs faz-se as taxas de compensação.

| PVEs                      | 10.1 | 10.2 | 10.3 | Total | Ordem |
|---------------------------|------|------|------|-------|-------|
| 10.1.Necessidades básicas |      | 0    | 1    | 1     | 2º    |
| 10.2.O trabalho agrícola  | 1    |      | 1    | 2     | 1º    |
| 10.3.Laxer                | 0    | 0    |      | 0     | 3º    |

| PVEs                      | 10.2 | 10.1 | 10.3 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|---------------------------|------|------|------|----|---------|--------|
| 10.2.O trabalho agrícola  |      | 3    | 5    | 6  | 100     | 48     |
| 10.1.Necessidades básicas |      |      | 3    | 6  | 70      | 33     |
| 10.3.Lazer                |      |      |      | 4  | 40      | 19     |
| Ação Neutro               |      |      |      |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF11 - Facilidades comuns

O PVF11 tem 2 PVEs: PVE11.1 - Disponibilidade de bens públicos; PVE11.2 - Espaço coletivo de esporte e lazer. Foi considerado prioritário o PVE11.1, construindo-se as taxas.

| PVEs                            | 11.1 | 11.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|---------------------------------|------|------|----|---------|--------|
| 11.1.Disponib. bens públ.       |      | 1    | 6  | 100     | 54     |
| 11.2.Espaço colet. esp. e lazer |      |      | 6  | 86      | 46     |
| Ação Neutro                     |      |      |    | 0       | 0      |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF12 - Defesa dos interesses comuns

O PVF12 tem 2 PVEs: PVE12.1 - Participação comunitária na solução de problemas; PVE11.2 - Engajamento nas questões classistas. Foi considerado prioritário o PVE12.1 e construíram-se as taxas.

| PVEs                           | 12.1 | 12.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|--------------------------------|------|------|----|---------|---------|
| 12.1.Participação comunitária  |      | 1    | 6  | 100     | 55      |
| 12.2.Engaj. questões de classe |      |      | 5  | 83      | 45      |
| Ação Neutro                    |      |      |    | 0       | 0       |



## Taxas de compensação dos PVEs do PVF13 - Abordagem do problema ambiental

O PVF13 tem 3 PVEs, que foram ordenados, construindo-se depois as taxas de compensação.

| PVEs                                   | 13.1 | 13.2 | 13.3 | Total | Ordem |
|--|------|------|------|-------|-------|
| 13.1.Particip. oport. educ. ambiental  | 1    | 1    | 0    | 2     | 1°    |
| 13.2.Adoção práticas coletivas microb. | 0    | 1    | 0    | 0     | 3°    |
| 13.3.Adequação às leis ambientais      | 0    | 1    | 0    | 1     | 2°    |

| PVEs                                | 13.1 | 13.3 | 13.2 | A0  | Macbeth | Taxas % |
|-------------------------------------|------|------|------|-----|---------|---------|
| 13.1.Participação oport. educ. amb. | 4    | 5    | 6    | 100 | 48      |         |
| 13.3.Adequação às leis ambientais   | 1    | 6    | 60   | 28  |         |         |
| 13.2.Adoção de práticas coletivas   | 5    | 50   | 24   |     |         |         |
| Ação Neutro                         | 0    | 0    |      |     |         |         |

## ANEXO E3<sup>3</sup> - TAXAS DE COMPENSAÇÃO ENTRE PVFs DA ÁREA PRIVADA

Para construir as taxas de compensação entre os 13 PVFs da área privada faz-se, primeiramente, a matriz de ordenamento dos PVFs. Estabelecida a ordem de importância entre PVFs, pode-se calcular as taxas de compensação.

| PVFs                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | Total | Ordem |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-------|-------|
| 1.Tecnologia             |   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 3     | 12 °  |
| 2.Uso da terra           | 1 |   | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 5     | 9 °   |
| 3.Efic.no uso m.-de-obra | 1 | 0 |   | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 4     | 10 °  |
| 4.Organização comerc.    | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 10    | 2 °   |
| 5.Qualidade do produto   | 1 | 1 | 1 | 0 |   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 9     | 4 °   |
| 6.Crescimento contínuo   | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |   | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 0  | 0  | 5     | 5 °   |
| 7.Seg. financ. patrimon. | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |   | 0 | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 5     | 7 °   |
| 8.Sobreviv. familiar     | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |   | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 5     | 6 °   |
| 9.Saúde                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1  | 1  | 1  | 1  | 12    | 1 °   |
| 10.Conforto              | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |    | 1  | 1  | 0  | 4     | 11 °  |
| 11.Facilidades comuns    | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |    | 1  | 1  | 5     | 8 °   |
| 12.Defesa inter. comuns  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  |    | 0  | 2     | 13 °  |
| 13.Abord. prob. ambien.  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  |    | 9     | 3 °   |

<sup>3</sup> Anexo referente ao Capítulo 5 – 5.2.2.1: Esquema geral de determinação das taxas de compensação da área de objetivos privados e Tabela 5.12.

| PVFS                   | 9 | 4 | 13 | 5 | 6 | 8 | 7 | 2 | 11 | 3 | 10 | 1 | 12 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|----|---------|---------|
| 9.Saúde                |   | 1 | 2  | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6  | 6 | 6  | 6 | 6  | 6  | 100     | 13      |
| 4.Organiz. comercial   |   |   | 1  | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5  | 6 | 6  | 6 | 6  | 6  | 91,6    | 12      |
| 13.Abord. prob. amb.   |   |   | 1  | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3  | 4 | 5  | 6 | 6  | 6  | 80,7    | 10      |
| 5.Qualidade produto    |   |   |    | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3  | 4 | 5  | 5 | 6  | 6  | 78,2    | 10      |
| 6.Crescimento cont.    |   |   |    |   | 1 | 2 | 2 | 2 | 3  | 3 | 4  | 4 | 5  | 6  | 72,3    | 9       |
| 8.Sobreviv. familiar   |   |   |    |   |   | 1 | 1 | 1 | 2  | 3 | 3  | 4 | 5  | 6  | 65,5    | 8,5     |
| 7.Seg. financ. patrim. |   |   |    |   |   |   | 1 | 1 | 2  | 2 | 3  | 3 | 4  | 6  | 59,7    | 8       |
| 2.Uso da terra         |   |   |    |   |   |   |   | 1 | 1  | 1 | 2  | 2 | 3  | 6  | 50      | 7       |
| 11.Facilid. comuns     |   |   |    |   |   |   |   |   |    | 1 | 1  | 2 | 3  | 5  | 47,1    | 6       |
| 3.Efic. uso mão-obra   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   | 1  | 1 | 2  | 5  | 42      | 5       |
| 10.Conforto            |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    | 1 | 1  | 4  | 35,3    | 4,5     |
| 1.Tecnologia           |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   | 1  | 3  | 31,1    | 4       |
| 12.Defesa inter. com.  |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    | 3  | 23,5    | 3       |
| Ação Neutro            |   |   |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |    | 0       | 0       |

## ANEXO E4<sup>4</sup> - TAXAS DE COMPENSAÇÃO DOS SUB-PVES DA ÁREA DE INTERESSE SOCIAL

### ☯ Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE14.2 – Consumo de água para irrigação

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)Sub-PVE14.2.1 – Volume de água subtraído; 2)Sub-PVE14.2.2 – Efeito da salinização do solo. O primeiro passo consistiu em ordenar por importância os dois. Os decisores consideraram o Sub-Pve14.1.1 – ‘Volume de água subtraído’, o primeiro em ordem de importância. Com isto calcularam-se as taxas de compensação.

| Sub-PVEs                              | 14.2.1 | 14.2.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|---------------------------------------|--------|--------|----|---------|---------|
| 14.2.1. Volume de água subtraído      |        | 5      | 6  | 100     | 86      |
| 14.2.2. Efeito de salinização no solo |        |        | 1  | 17      | 14      |
| Ação Neutro                           |        |        |    | 0       | 0       |

### ☯ Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE15.1- Floresta e vegetação à beira de rios e fontes

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs. Os decisores julgaram que o Sub-PVE15.1.2 – ‘Nível de impacto sobre taludes, leito, efeito filtrante, fauna e outros’, seja o primeiro na ordem. Construíram-se as taxas de compensação

| PVEs                                      | 15.1.2 | 15.1.1 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|---|--------|--------|----|---------|--------|
| 15.1.2. Impacto sobre talude, leito, etc. |        | 2      | 6  | 100     | 60     |
| 15.1.1. Veg. à beira dos rios e fontes    |        |        | 4  | 67      | 40     |
| Ação Neutro                               |        |        |    | 0       | 0      |

<sup>4</sup> Anexo referente ao Capítulo 5 – 5.2.2.2: Esquema geral de determinação das taxas de compensação da área de objetivos sociais e Tabela 5.13.

☯ *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE15.2 - Floresta ou vegetação permanente nas encostas de mais de 45° e topos de morros*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)15.2.1 – Nível de cobertura vegetal nas áreas de mais de 45° e topos de morros; 2)15.2.2 – Impacto sobre erosão do solo, degradação de encostas, fauna e preservação de espécies nativas. Os decisores julgaram que o Sub-PVE15.2.2 – ‘Impacto sobre erosão do solo, degradação de encostas, fauna e preservação de espécies nativas’. Construíram-se as taxas de compensação.

| PVEs                              | 15.2.2 | 15.2.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|-----------------------------------|--------|--------|----|---------|---------|
| 15.2.2.Impacto sobre degradação   |        | 2      | 6  | 100     | 58      |
| 15.2.1.Cobertura vegetal em + 45° |        |        | 5  | 71      | 42      |
| Ação Neutro                       |        |        |    | 0       | 0       |

☯ *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE15.3 – Corte raso de florestas em áreas de declividade entre 25 e 45°*


Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)15.3.1 – Nível de cobertura vegetal nas áreas de mais de 25 a 45°; 2)15.3.2 – Nível de impacto sobre erosão, degradação das áreas e biodiversidade. Os decisores julgaram que o Sub-PVE15.3.2 – Nível de impacto sobre erosão, degradação das áreas e biodiversidade.

| PVEs                                   | 44.2 | 44.1 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|--|------|------|----|---------|--------|
| 44.2. Impacto de degradação            |      | 3    | 6  | 100     | 64     |
| 44.1.Cobertura vegetal em declive +45° |      |      | 4  | 57      | 36     |
| Ação Neutro                            |      |      |    | 0       | 0      |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE17.1 – Risco de toxidez aguda*


Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)17.1.1 – Uso de produtos altamente tóxicos; 2)17.1.2 – Cumprimento das normas de segurança. Os decisores julgaram que o Sub-PVE17.1.1 – Uso de produtos altamente tóxicos.

| Sub-PVEs                              | 17.1.1 | 17.1.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|---------------------------------------|--------|--------|----|---------|---------|
| 17.1.1.Uso produtos altamente tóxicos |        | 1      | 6  | 100     | 69      |
| 17.1.2.Normas de segurança            |        |        | 1  | 44      | 31      |
| Ação Neutro                           |        |        |    | 0       | 0       |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE17.2 – Risco de toxidez crônica*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)17.2.1 – Uso de produtos com efeitos crônicos; 2)17.2.2 – Grau de exposição. Os decisores julgaram que o Sub-PVE17.2.1 – Uso de produtos com efeitos crônicos.


| Sub-PVEs                             | 17.2.1 | 17.2.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|--------------------------------------|--------|--------|----|---------|---------|
| 17.2.1.Produutos com toxidez crônica |        | 1      | 6  | 100     | 55      |
| 17.2.2.Grau de exposição             |        |        | 5  | 83      | 45      |
| Ação Neutro                          |        |        |    | 0       | 0       |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE18.1 – Cumprimento da norma de adequação agrotóxico/cultura*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)18.1.1 – Adoção do receituário agrônômico; 2)18.1.2 – Uso correto dos pesticidas de acordo com as indicações. Os decisores julgaram que o Sub-PVE18.1.2 – Uso correto dos pesticidas de acordo com as indicações é o mais importante.




| Sub-PVEs                        | 18.1.2 | 18.1.1 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|---------------------------------|--------|--------|----|---------|--------|
| 18.1.2. Uso conforme indicações |        | 1      | 6  | 100     | 54     |
| 18.1.1. Receituário agrônômico  |        |        | 5  | 83      | 46     |
| Ação Neutro                     |        |        |    | 0       | 0      |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE18.2 – Cumprimento da carência entre a aplicação de agrotóxicos e a colheita*


Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)18.2.1 – Uso de produtos no período de colheita que exigem carência; 2)18.2.2 – Consciência social sobre resíduos de agrotóxicos. Os decisores julgaram que o Sub-PVE18.2.2 – Consciência social sobre resíduos de agrotóxicos é o mais importante.

| Sub-PVEs                           | 18.2.2 | 18.2.1 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|------------------------------------|--------|--------|----|---------|--------|
| 18.2.2. Consciência sobre resíduos |        | 1      | 6  | 100     | 54     |
| 18.2.1. Carência de 7 dias         |        |        | 5  | 83      | 46     |
| Ação Neutro                        |        |        |    | 0       | 0      |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE19.1 – Agressividade a peixes e organismos aquáticos*


Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)19.1.1 – Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos; 2)19.1.2 – Estado geral da população aquática do Rio do cedro e afluentes. Os decisores julgaram que o Sub-PVE19.1.1 – ‘Uso de produtos agressivos a peixes e organismos aquáticos’, é o mais importante.

| Sub-PVEs                             | 19.1.1 | 19.1.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|--------------------------------------|--------|--------|----|---------|--------|
| 19.1.1. Produtos agressivos a peixes |        | 3      | 6  | 100     | 64     |
| 19.1.2. Estado da população aquática |        |        | 4  | 57      | 36     |
| Ação Neutro                          |        |        |    | 0       | 0      |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE19.2 – Grau de seletividade dos agrotóxicos em uso, a abelhas e insetos polinizadores*


Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)19.2.1 – Intensidade de uso de produtos nocivos a abelhas; 2)19.2.2 – Impacto sobre insetos inimigos naturais. Os decisores julgaram que o Sub-PVE19.2.1 – Intensidade de uso de produtos nocivos a abelhas é o mais importante.

| Sub-PVEs                                | 19.2.1 | 19.2.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|---|--------|--------|----|---------|---------|
| 19.2.1.Produtos não seletivos a abelhas |        | 2      | 6  | 100     | 58      |
| 19.2.2.Impacto sobre inimigos naturais  |        |        | 5  | 71      | 42      |
| Ação Neutra                             |        |        |    | 0       | 0       |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE19.3 – Agressividade à fauna (pássaros)*

Este PVE apresenta dois Sub-PVEs: 1)19.3.1 – Quantidade de agrotóxicos agressivos a pássaros; 2)19.3.2 – Impacto sobre a fauna (pássaros). Os decisores julgaram que o Sub-PVE19.3.1 – Quantidade de agrotóxicos agressivos a pássaros, é o mais importante.

| Sub- PVEs                                | 19.3.1 | 19.3.2 | A0 | Macbeth | Taxas% |
|--|--------|--------|----|---------|--------|
| 19.3.1.Produtos agressivos a pássaro     |        | 4      | 6  | 100     | 75     |
| 19.3.2.Impactos sobre a fauna (pássaros) |        |        | 2  | 33      | 25     |
| Ação Neutra                              |        |        |    | 0       | 0      |

 *Taxas de compensação dos Sub-PVEs do PVE20.1 – Persistência dos agrotóxicos no ambiente*

Este PVE apresenta três Sub-PVEs: 1)20.1.1 – Uso de produtos de baixa persistência (até 30 dias); 2)20.1.2 – Número de produtos com moderada persistência (30 a 100 dias); 3)20.1.3 - Número de produtos em uso com alta persistência ambiental

(mais de 100 dias). Primeiramente, fez-se o ordenamento dos Sub-PVEs em ordem de importância e depois apresenta-se a construção das taxas de compensação.

| Sub-PVEs                                | 20.1.1 | 20.1.2 | 20.1.3 | Total | Ordem |
|---|--------|--------|--------|-------|-------|
| 20.1.1.Persistência de até 30 dias      |        | 0      | 0      | 0     | 3°    |
| 20.1.2.Persistência de 30 a 100 dias    | 1      |        | 0      | 1     | 2°    |
| 20.1.3.Persistência de mais de 100 dias | 1      | 1      |        | 2     | 1°    |

| Sub-PVEs                           | 20.1.3 | 20.1.2 | 20.1.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------------------|--------|--------|--------|----|---------|---------|
| 20.1.3.Persistência de + 100 dias  |        | 4      | 5      | 6  | 100     | 60      |
| 20.1.2.Persistência 30 a 100 dias  |        |        | 1      | 3  | 44      | 27      |
| 20.1.1.Persistência de até 30 dias |        |        |        | 1  | 22      | 13      |
| Ação Neutro                        |        |        |        |    | 0       | 0       |

## ANEXO E5<sup>5</sup> - TAXAS DE COMPENSAÇÃO DOS PVEs DA ÁREA DE INTERESSE SOCIAL

O procedimento que se teve para agregar os Sub-PVEs, adota-se para os PVEs de cada PVF.



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF14 - Uso do recurso solo e água

O PVF14 tem 2 PVEs: 1)PVE1 – Perdas de solo por erosão; 2)PVE2 – Consumo de água para irrigação. Os decisores escolheram como o mais importante o PVE1 – Perdas de solo por erosão. Construíram-se as taxas de compensação.

| PVEs                           | 14.1 | 14.2 | A0 | Macbeth | Taxa % |
|--------------------------------|------|------|----|---------|--------|
| 14.1.Perdas do solo por erosão |      | 3    | 6  | 100     | 67     |
| 14.2.Consumo de água           |      |      | 3  | 50      | 33     |
| Ação Neutro                    |      |      |    | 0       | 0      |







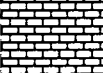
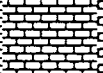
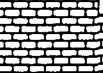
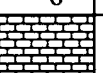


### Taxas de compensação dos PVEs do PVF15 - Desmatamento

Este PVF tem três PVEs, que foram ordenados. As taxas foram construídas.

| Sub-PVFs                              | 15.1 | 15.2 | 15.3 | Total | Ordem |
|---------------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| 15.1.Veg. perm. à beira dos rios      |      | 1    | 1    | 2     | 1º    |
| 15.2.Veg. perm .nas encostas de +45º  | 0    |      | 1    | 1     | 2º    |
| 15.3.Corte raso da floresta, 25 a 45º | 0    | 0    |      | 0     | 3º    |







<sup>5</sup> Anexo referente ao Capítulo 5 – 5.2.2.2: Esquema geral de determinação das taxas de compensação da área de objetivos sociais e Tabela 5.14.

| PVEs                                 | 15.1  | 15.2  | 15.3  | A0  | Macbeth | Taxas % |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---------|---------|
| 15.1. Veg. perm. à beira rios fontes |  | 2   | 3   | 6   | 100     | 41      |
| 15.2. Veg. perm. encostas + 45°      |  |  | 2   | 6   | 82      | 33      |
| 15.3. Corte raso floresta 25 a 45°   |  |  |  | 6   | 64      | 26      |
| Ação Neutro                          |  |  |  |  | 0       | 0       |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF16 - Diminuição de espécies



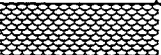
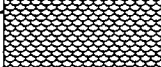
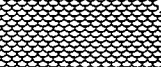

Este PVF tem dois PVEs, a saber: 1) PVE16.1 – Diminuição ou desaparecimento de espécies animais; 2) PVE16.2 – Alteração na diversidade de espécies vegetais. Os decisores consideram mais importante o PVE16.2 – ‘Alteração na diversidade de espécies vegetais’. As taxas foram construídas.

| Sub-PVFs                      | 16.2  | 16.1  | A0  | Macbeth | Taxas % |
|-------------------------------|---|---|---|---------|---------|
| 16.2. Alteração divers. Veg.  |  | 4   | 6   | 100     | 70      |
| 16.1. Diminuição esp. animais |  |  | 3   | 43      | 30      |
| Ação Neutro                   |  |  |  | 0       | 0       |



### Taxas de compensação dos PVEs do PVF17 - Riscos ao agricultor por uso de agrotóxicos

Este PVF tem dois PVEs, a saber: 1) PVE17.1 – Risco de toxidez aguda; 2) PVE17.2 – Toxidez crônica. Os decisores consideram mais importante o PVE17.1 – Toxidez crônica.

| PVEs                         | 17.1  | 17.2  | A0   | Macbeth | Taxas % |
|------------------------------|---|---|--|---------|---------|
| 17.1. Risco de toxidez aguda |  | 3   | 6  | 100     | 60      |
| 17.2. Toxidez crônica        |  |  | 6  | 67      | 40      |
| Ação Neutro                  |  |  |  | 0       | 0       |



Taxas de compensação dos PVEs do PVF18 - Riscos ao consumidor de produtos tratados com agrotóxicos

Este PVF tem dois PVEs, a saber: 1) PVE18.1 – Cumprimento da norma de adequação agrotóxico/cultura; 2) PVE18.2 – Cumprimento da carência entre a aplicação de agrotóxicos e a colheita. Os decisores consideram mais importante o PVE18.2 – ‘Cumprimento da carência entre a aplicação de agrotóxicos e a colheita’, sendo que as taxas foram construídas.

| PVEs                          | 18.2 | 18.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|-------------------------------|------|------|----|---------|---------|
| 18.2.Carência aplic./colheita | 4    | 4    | 6  | 100     | 63      |
| 18.1.Adequação prod./cultura  | 6    | 6    | 6  | 60      | 37      |
| Ação Neutro                   | 0    | 0    | 0  | 0       | 0       |



Taxas de compensação dos PVEs do PVF19 - Riscos à fauna pelo uso de agrotóxicos

Este PVF tem três PVEs, a saber: 1) PVE19.1 – Agressividade a peixes e organismos aquáticos; 2) PVE19.2 – Grau de seletividade dos agrotóxicos em uso, a abelhas e insetos polinizadores; 3) PVE19.3 – Agressividade à fauna (pássaros). Fez-se o ordenamento dos PVEs e construíram-se as taxas.

| PVEs                                     | 19.1 | 19.2 | 19.3 | Total | Ordem |
|--|------|------|------|-------|-------|
| 19.1.Agressiv. a peixes e org. aquáticos | 0    | 0    | 0    | 0     | 3º    |
| 19.2.Seletividade a abelhas e poliniz.   | 1    | 1    | 1    | 2     | 1º    |
| 19.3.Agressividade à fauna (pássaros)    | 1    | 0    | 1    | 1     | 2º    |

| PVEs                               | 19.2 | 19.3 | 19.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------------------|------|------|------|----|---------|---------|
| 19.2. Selet. a abelhas e polin.    |      | 2    | 4    | 6  | 100     | 44      |
| 19.3. Agressiv. à fauna (pássaros) |      |      | 2    | 6  | 75      | 33      |
| 19.1 .Agressiv. a peixes           |      |      |      | 4  | 50      | 23      |
| Ação Neutro                        |      |      |      |    | 0       | 0       |



Taxas de compensação dos PVEs do PVF20 - Risco de agressão por permanência dos agrotóxicos

Este PVF tem três PVEs que foram ordenados. Foram construídas as taxas.

| PVFs                                  | 20.1 | 20.2 | 20.3 | Total | Ordem |
|---------------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| 20.1.Persistência dos agrot. no amb.  |      | 1    | 1    | 2     | 1º    |
| 20.2.Mobilidade dos produtos          | 0    |      | 1    | 1     | 2º    |
| 20.3.Riscos de descarte de embalagens | 0    | 0    |      | 0     | 3º    |

| PVFs                             | 20.1 | 20.2 | 20.3 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|----------------------------------|------|------|------|----|---------|---------|
| 20.1.Persistência agrot. no amb. |      | 3    | 5    | 6  | 100     | 44      |
| 20.2.Mobilidade dos produtos     |      |      | 3    | 6  | 77      | 33      |
| 20.3.Risco descarte de embal.    |      |      |      | 6  | 54      | 23      |
| Ação Neutro                      |      |      |      |    | 0       | 0       |



Taxas de compensação dos PVEs do PVF21 – Riscos de poluição por adubos

Este PVF tem dois PVEs: 1) PVE21.1 – Riscos de poluição por fosfatos; 2) PVE21.2 – Riscos de poluição por nitratos. Os decisores consideraram o PVE21.2 o mais importante e construíram-se as taxas.

| PVEs                          | 21.2 | 21.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|-------------------------------|------|------|----|---------|---------|
| 21.2.Riscos pol. por nitratos |      | 4    | 6  | 100     | 70      |
| 21.1.Riscos pol. por fosfatos |      |      | 3  | 43      | 30      |
| Ação Neutro                   |      |      |    | 0       | 0       |



#### Taxas de compensação dos PVEs do PVF22 – Poluição por despejos orgânicos

Este PVF apresenta apenas um PVE de modo que o W é 1,0.



#### Taxas de compensação dos PVEs do PVF23 – Custos à futura geração agrícola

Este PVF tem dois PVEs: 1) PVE23.1 – Trabalho de menores; 2)

PVE23.2 – Evasão dos jovens rurais para a cidade. Os decisores consideraram o PVE23.1 – ‘Trabalho de menores’, o mais importante.

| PVEs                         | 23.1 | 23.2 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|------------------------------|------|------|----|---------|---------|
| 23.1.Trabalho de menores     |      | 2    | 6  | 100     | 57      |
| 23.2.Evasão de jovens rurais |      |      | 6  | 75      | 43      |
| Ação Neutro                  |      |      |    | 0       | 0       |



#### Taxas de compensação dos PVEs do PVF24 – Custos governamentais

Este PVF tem dois PVEs: 1) PVE24.1 – Fiscalização do cumprimento dos padrões e normas de proteção ambiental; 2) PVE24.2 – Investimento em Extensão Rural e Educação Ambiental. Os decisores da área de interesse social consideraram o PVE24.2 como o mais importante.

| PVEs                        | 24.2 | 24.1 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|-----------------------------|------|------|----|---------|---------|
| 24.2.Educação ambiental     |      | 2    | 6  | 100     | 64      |
| 24.1.Fiscalização ambiental |      |      | 3  | 57      | 36      |
| Ação Neutro                 |      |      |    | 0       | 0       |



## ANEXO E6<sup>6</sup> - TAXAS DE COMPENSAÇÃO ENTRE PVFs DA ÁREA DE INTERESSE SOCIAL

Para construir as taxas de compensação entre os 11 PVFs da área de interesse social faz-se, primeiramente, a matriz de ordenamento dos PVFs e, a seguir, as taxas.

| PVFs                       | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | Total | Ordem |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 14. Uso do solo e água     | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2     | 9º    |
| 15. Desmatamento           | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1     | 10º   |
| 16. Diminuição espécies    | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 11º   |
| 17. Riscos agrot. agricul. | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10    | 1º    |
| 18. Riscos agrot. consum.  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 7     | 4º    |
| 19. Riscos agrot. fauna    | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3     | 8º    |
| 20. Riscos agrot. perman.  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 6     | 5º    |
| 21. Risco poluiç. adubos   | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 5     | 6º    |
| 22. Poluiç. desp. orgânico | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 4     | 7º    |
| 23. Custos fut. geração    | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9     | 2º    |
| 24. Custos governament.    | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 8     | 3º    |

<sup>6</sup> Anexo referente ao Capítulo 5 - 5.2.2.2: Esquema geral de determinação das taxas de compensação da área de objetivos sociais e Tabela 5.15

| PVFs               | 17 | 23 | 24 | 18 | 20 | 21 | 22 | 19 | 14 | 15 | 16 | A0 | Macbeth | Taxas % |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|---------|
| 17.Agrot./agricult | *  | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 6  | 100     | 14,5    |
| 23.Futura geraç.   | *  | *  | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 6  | 91      | 13      |
| 24.Custos govern.  | *  | *  | *  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 6  | 78      | 11      |
| 18.Agrot./consum.  | *  | *  | *  | *  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 6  | 70      | 10      |
| 20.Perman. agrot.  | *  | *  | *  | *  | *  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 5  | 69      | 10      |
| 21.Poluiç. adubos  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 5  | 67      | 9,5     |
| 22.Desp orgânicos  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 1  | 1  | 1  | 2  | 4  | 57      | 8,5     |
| 19.Agrot./fauna    | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 1  | 1  | 1  | 4  | 46      | 7       |
| 14.Uso solo/ág.    | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 1  | 1  | 3  | 41      | 6       |
| 15.Desmatamento    | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 1  | 3  | 39      | 5,5     |
| 16.Dim. espécies   | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 3  | 33      | 5       |
| Ação Neutro        | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | 0       | 0       |