

FRANCO MULLER MARTINS

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO NA
AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE GERENCIAMENTO EM UMA EMPRESA
ORIZÍCOLA

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

Orientador: Prof. Leonardo Ensslin, Phd



FLORIANÓPOLIS

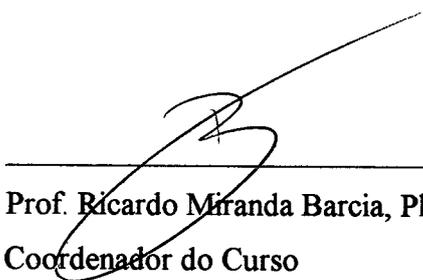
Estado de Santa Catarina, Brasil

1996

AUTOR: Franco Muller Martins

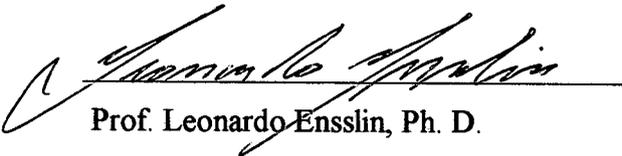
TÍTULO: Aplicação de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão na Avaliação de Políticas de Gerenciamento em uma Empresa Orizícola

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre, Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

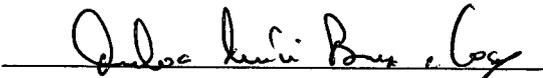


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



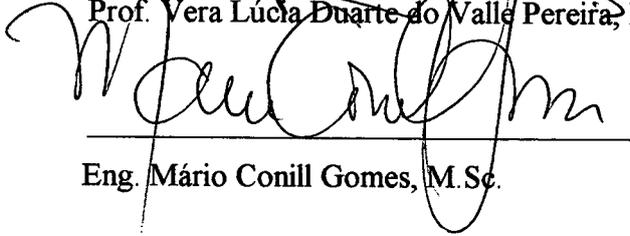
Prof. Leonardo Ensslin, Ph. D.
Presidente Orientador



Prof. Carlos António Bana e Costa, Dr.



Prof. Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira, Dr.



Eng. Mário Conill Gomes, M.Sc.

*Aos meus pais,
José e Tecla e,
aos meus irmãos,
Carolina e Fábio, dedico*

AGRADECIMENTOS

- Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade e viabilização deste trabalho;

- Ao CNPQ, pelos recursos;

- Ao professor Leonardo Ensslin pela oportunidade e pela confiança depositada;

- Aos colegas e amigos que este período me propiciou conhecer e usufruir da amizade e da colaboração;

- Ao professor e amigo, Alfredo Mendes D'Ávila da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Pelotas, cujo esforço pela formação de profissionais e cidadãos tem sido privilégio de todos os colegas que se empenham na luta pela profissão, desejo manifestar um agradecimento especial pelo incentivo e apoio com os quais pude contar desde os tempos de sala de aula, passando pelas experiências profissionais e que resultaram na busca por este caminho;

- À Ricardo Gonçalves da Silva e seus funcionários com quem a interação foi fundamental para a realização deste trabalho;

- Aos meus amigos, que, pela sorte que tenho de serem grandes e muitos, me reservam o direito de não assumir o risco de alguma omissão VALEU !

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	XI
RESUMO	XIII
ABSTRACT.....	XIV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 A Busca da Competitividade na Orizicultura e a Necessidade do Aperfeiçoamento do Processo Decisório	1
1.2 O Contexto Problemático.....	5
1.2.1 As Atividades que Compõem o Ciclo de Produção na Lavoura de Arroz.....	5
1.2.2 A Colheita.....	7
1.3 Objetivo do Trabalho	11
1.4 As Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão.....	12
1.4.1 As Características da Escola Européia.....	15
1.4.2 A Divergência de Atuação entre a Escola Européia e a Escola Americana	16
1.4.3 As Abordagens da Escola Européia.....	19
1.5 Estrutura do Trabalho.....	22
2. PROBLEMÁTICAS E CONVICÇÕES NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	24
2.1 As Problemáticas ..*	24
2.1.1 A Problemática da Decisão ..*	24
2.1.1.1 Os atores ..*	25
2.1.2 A problemática do Apoio à Decisão ..*	26
2.1.3 A Problemática da Formulação do Processo de Decisão ..*	28
2.1.4 A Problemática da Estruturação ..*	29
2.1.5 A Problemática da Construção das Ações ..*	30
2.1.6 A Problemática Técnica da Avaliação ..*	31
2.2 As Convicções Fundamentais para Aplicação da Metodologia.....	32
2.2.1 A Onipresença da Subjetividade e a Interpenetrabilidade com a Objetividade no Processo Decisório.....	32
2.2.2 O Construtivismo.....	33
3. O PARADIGMA DA APRENDIZAGEM PELA PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO DECISÓRIO.....	35
3.1 As Origens.....	38
3.2 Otimização : “Hard” Systems Thinking - Os anos 50 e 60	40
3.3 A Contribuição de Vickers para o Pensamento Administrativo	43
3.4 O Modelo Apreciativo	48
3.5 Um Paralelo entre o Modelo Apreciativo e a Proposta de Atuação da MCDA.....	56
3.6 A Metodologia Sistêmica Soft (Soft Systems Methodology)	57
3.6.1 Os Estágios da Metodologia.....	59
3.6.2 Estágios 1 e 2 - Expressão	61
3.6.3 Estágio 3. Definição da Raiz dos Sistemas Relevantes (root definitions).....	62
3.6.3.1 A Definição dos Elementos CATWOE	63
3.6.3.2 Definição das Raízes para a Política de Gerenciamento de Colheitadeiras.....	67
3.6.4 Estágio 4. Construindo e Testando Modelos Conceituais.....	69

3.6.4.1 A Construção.....	69
3.6.4.2 Testando os Modelos Conceituais	73
3.6.5 Estágio 5 : Comparando Modelos Conceituais com a Realidade.....	75
3.6.6 Estágios 6 e 7. Implementando Mudanças “ Viáveis e “Desejáveis”	78
3.7 Contribuição da S.S.M para a Metodologia Seguida neste Trabalho.....	80
3.8 A S.S.M e o Processo de Aprendizagem.....	81
3.9 As Relações Existentes entre os Sistemas “Soft” e os Sistemas “Hard”	83
4. FASE DE ESTRUTURAÇÃO - A CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO ...	89
4.1 Objetivo do Modelo.....	91
4.2 A Primeira Fase : Identificação dos Elementos Primários de Avaliação.....	91
4.2.1 Os Mapas Cognitivos.....	92
4.2.2 A Estrutura Arborescente.....	100
4.2.2.1 Pontos de Vista e Família de Pontos de Vista.....	101
4.2.2.2 Propriedades dos Pontos de Vista Fundamentais.....	102
4.2.2.3 A Família de Pontos de Vista.....	103
4.2.2.4 Descrição dos Pontos de Vista para Avaliação de Políticas de Gerenciamento de Colheiteiras	106
4.2.2.5 Operacionalização dos Pontos de Vista Fundamentais.....	114
4.3 Os Descritores dos Pontos de Vista Fundamentais.....	117
4.3.1 Aprendizagem Na Construção dos Descritores.....	154
4.4 Construção de Escalas de Preferências Locais para os Descritores dos Pontos de Vista Fundamentais.....	157
4.5 O MACBETH	158
4.5.1 As Categorias de Atratividade.....	160
4.5.2 A Consistência Semântica	163
4.5.3 A Análise Interativa do Macbeth	165
4.6 Aplicação do MACBETH na Construção das Escalas de Preferência para os Descritores dos PVF's que Avaliam as Políticas de Gerenciamento de Colheiteiras	166
4.6.1 Funções de Valor Utilizadas como Descritores.....	180
4.6.2 A Aprendizagem Na construção das Matrizes de Juízo de Valor e Obtenção das Escalas	180
4.7 Aplicação do Macbeth Como Técnica de Ponderação - Modelação das Preferências Globais.....	181
5. AVALIAÇÃO DAS AÇÕES POTENCIAIS	189
5.1 As Ações Potenciais.....	190
5.2 Avaliação Global das Alternativas.....	193
5.2.1 Avaliação Global na Área de Interesse “Política de Pessoal”	201
5.2.2 Avaliação Global na Área de Interesse “Manutenção”	204
5.2.3 Avaliação Global do Sistema de Informações Gerenciais	207
5.3 Os Mapas Comparativos.....	208
5.3.1 Análise Comparativa da Pontuação entre Pares de Alternativas	218
5.3.2 Análise de Sensibilidade	221
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	233
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	235

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura geral de um sistema apreciativo (adaptado, Checkland e Casar, 1986)	51
Figura 2: O processo de apreciação.	53
Figura 3: Apreciação conduzindo à ação (Checkland e Casar, 1986).....	53
Figura 4: O modelo de um sistema apreciativo (adap. de Checkland e Casar, 1986) .	55
Figura 5. A dinâmica de um sistema apreciativo.(Checkland e Casar, 1986)	55
Figura 6: A abordagem por pontos de vista sob o contexto de um modelo de apreciação (Martins, 1996).	57
Figura 7: A metodologia SSM em sumário (adaptado de Checkland, 1993).	60
Figura 8. Estágios 1 e 2 da SSM (adaptado de Checkland, 1993).....	62
Figura 9. Estágio 3. Definição das raízes dos sistemas relevantes (adaptado de Checkland, 1993).....	69
Figura 10. Estágio 4. O Modelo Conceitual (adaptado de Checkland, 1993).	72
Figura 11. A relação entre as duas linhas de pensamento (adaptado de Checkland, 1985).....	87
Figura 12. Estrutura arborescente construída sem o mapeamento cognitivo.	95
Figura 13. A relação entre fatores considerados importantes em um mapa cognitivo.	98
Figura 14 . Mapa Cognitivo do contexto do problema.	99
Figura 15. Árvore de Pontos de Vista	105
Figura 16. Estados possíveis para os PVE's que formam o PVF conscientização....	118
Figura 17. Estados possíveis para os PVE's do PVF "Conhecimento"	122
Figura 18. Estados possíveis para os PVE's o PVF "Participação".....	126
Figura 19. Estados possíveis para os PVE's do PVF "Incentivos"	129
Figura 20. Estados possíveis para o PVE do PVF "Realização Profissional"	133
Figura 21. Grau de atendimento dos PVE's "Segurança de Operação" e	135
Figura 22. Estados possíveis dos PVE's do PVF "Programação de Safra"	137
Figura 23. Épocas de encerramento das tarefas de manutenção na entre -safra	140
Figura 24. Estados possíveis dos PVE's do PVF "Espaço Físico"	141
Figura 25. Estados possíveis dos PVE's do PVF ₁₀ "Conforto Ambiental"	144
Figura 26. Estados possíveis do PVF "Política de Estoques".....	148
Figura 27. Estados possíveis dos PVE's do PVF "Conforto Ambiental"	151
Figura 28. Representação das categorias MACBETH na reta real	161
Figura 29. Matriz de juízos de valor.....	164
Figura 30. Esquema interativo Macbeth (Bana e Costa e Vasnick, 1995)	166
Figura 31. Função de valor para o PVF ₁ "Conscientização".....	176
Figura 32. Função de Valor para o PVF ₂ "Conhecimento"	176
Figura 33. Função de Valor para o PVF ₃ "Participação"	176
Figura 34. Função de Valor para o PVF ₄ "Incentivos"	177

Figura 35. Função de Valor para o PVF ₅ “Realização Profissional”	177
Figura 36. Função de Valor para o PVF ₆ “Segurança”	177
Figura 37. Função de Valor para o PVF ₇ “Programação para Safra”	178
Figura 38. Função de Valor para o PVF ₈ “Programação para Entre- Safra”	178
Figura 39. Função de Valor para o PVF ₉ “	178
Figura 40. Função de Valor para o PVF ₁₀ “Conforto Ambiental”	179
Figura 41. Função de Valor para o PVF ₁₁ “Política de Estoques”	179
Figura 42. Função de Valor para o PVF ₁₂ “Sistema de Informações Gerenciais”	179
Figura 43. Julgamento sobre a preferência entre pares de ações para a ordenação dos PVF’s	183
Figura 44. Impacto de alternativas no PVF ₁ - Conscientização	194
Figura 45. Impacto das alternativas no PVF ₂ - Conhecimento	194
Figura 46. Impacto das alternativas no PVF ₃ - Participação	195
Figura 47. Impacto das alternativas no PVF ₄ - Incentivos	195
Figura 48. Impacto das alternativas no PVF ₅ - Realização Profissional	196
Figura 49. Impacto das alternativas no PVF ₆ - Segurança	196
Figura 50. Impacto das alternativas no PVF ₇ - Programação para Safra	197
Figura 51. Impacto das alternativas no PVF ₈ - Programação para Entre Safra	197
Figura 52. Impacto das alternativas no PVF ₉ - Espaço Físico	198
Figura 53. Impacto das alternativas no PVF ₁₀ - Conforto Ambiental	198
Figura 54. Impacto das alternativas no PVF ₁₁ - Política de Estques	199
Figura 55. Impacto das alternativas no PVF ₁₂ - Sistema de Informações Gerenciais	199
Figura 56. Pontuação Global da situação existente e comparação com os níveis ideal, bom, neutro e crítico	200
Figura 57. Avaliação das ações na sub-área de interesse relativa aos requerimentos para pessoal	201
Figura 58. Avaliação das ações na sub-área de interesse relativa à valorização de pessoal	203
Figura 59. Avaliação Global das ações segundo área de interesse “Política de Pessoal”	204
Figura 60. Avaliação das ações na sub-área de interesse relativa à programação de manutenção.	205
Figura 61. Avaliação das alternativas segundo a sub-área relativa ao ambiente para a execução de serviços de manutenção	206
Figura 62. Avaliação das ações segundo a área de interesse “Manutenção”	207
Figura 63. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida na área de interesse “Política de Pessoal” e na Política Adequada (Ponto de Vista Global)	209
Figura 64. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida na área de interesse “Manutenção” e na “Política Adequada”	209
Figura 65. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida em “Sistema de Informações Gerenciais” e na “Política Adequada”.	210

Figura 66. Análise gráfica da dominância das alternativas a pontuação recebida na área de interesse “Política de Pessoal” e em “Manutenção”.....	210
Figura 67. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida em “Sistema de Informações Gerenciais” e “Política de Pessoal”....	211
Figura 68. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida na área de interesse “Manutenção” e no “Sistema de Informações Gerencias”.....	211
Figura 69. Análise da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Conscientização” e na área de interesse “Política de Pessoal”.....	213
Figura 70. Análise da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Conhecimento” e na área de interesse “Política de Pessoal”.....	213
Figura 71. Análise da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Participação” e na área de interesse “Política de Pessoal”.	214
Figura 72. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Incentivos” e na área de interesse “Política de Pessoal”.....	214
Figura 73. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Realização Profissional” e na área de interesse “Política de Pessoal”.....	215
Figura 74. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Segurança” e na área de interesse “Política de Pessoal”....	215
Figura 75. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Programação para Safra” e na área de interesse “Manutenção”.....	216
Figura 76. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Programação para Entre-Safra” e na área de interesse “Manutenção”.....	216
Figura 77. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Espaço para Serviços” e na área de interesse “Manutenção”.....	217
Figura 78. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Conforto Ambiental” e na área de interesse “Manutenção”.....	217
Figura 79. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Política de Estoques” e na área de interesse “Manutenção”.....	218
Figura 80. Pontuação recebida pela Granja 1 comparada com uma situação “boa” em todos PVF’s.....	219
Figura 81. Pontuação recebida pela Granja 2 comparada com a situação “boa” em todos PVF’s.....	220
Figura 82. Pontuação recebida pela Granja 3 comparada com a situação “boa” em todos PVF’s.....	221
Figura 83. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₁ - “Conscientização”.....	222
Figura 84. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₂ - “Conhecimento”.....	223

Figura 85. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₃ - “Participação”	224
Figura 86. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₄ - “Incentivos”	225
Figura 87. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₅ - “Realização Profissional”	226
Figura 88. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₆ - “Segurança”	227
Figura 89. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₇ - “Programação para Safra”	227
Figura 90. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₈ - “Programação para Entre -Safra”	228
Figura 91. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₉ - “Espaço Físico”	229
Figura 92. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₁₀ “Conforto Ambiental”	230
Figura 93. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₁₁ “Política de Estoques”	231
Figura 94. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF ₁₂ “ Sistema de Informações Gerenciais”	231

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição geral dos custos de produção de arroz	2
Tabela 2. Variação do preço do arroz em 1995.....	9
Tabela 3. Comparação entre os sistemas de pensamento “hard” e “soft”. Checkland, 1985.....	85
Tabela 4. Combinações possíveis entre os PVE’s que formam o PVF “Conscientização”.....	119
Tabela 5. Representação sumarizada do descritor para o PVF.....	120
Tabela 6. Representação sumarizada do descritor para o PVF “Conscientização”... ..	121
Tabela 7. Combinações entre os PVE’s do PVF ₂ “Conhecimento”	123
Tabela 8. Representação sumarizada do descritor para o PVF ₂ “Conhecimento”	124
Tabela 9. Descritor do PVF ₂ . “Conhecimento”	125
Tabela 10. Combinações possíveis para os PVE’s do PVF ₃ “Participação”.....	127
Tabela 11. Representação sumarizada do descritor para o PVF “Participação”	127
Tabela 12. Descritor do PVF ₃ . “Participação”	128
Tabela 13. Combinações possíveis para os PVE’s do PVF “Incentivos”.....	130
Tabela 14. Representação sumarizada do descritor para o PVF “Incentivos”	131
Tabela 15. Descritor do PVF ₄ . “Incentivos”	132
Tabela 16. Descritor do PVF ₅ . “Realização Profissional”.....	134
Tabela 17. Descritor do PVF ₆ . “Segurança”	136
Tabela 18. Combinações entre os estados dos PVE’s do PVF ₇ “Programação de Safrá”.....	137
Tabela 19. Representação sumarizada dos níveis de impacto do PVF ₇ “Programação de Safrá”	138
Tabela 20. Descritor do PVF ₇ . “Programação de Safrá”	138
Tabela 21. Descritor do PVF ₈ “Programação para Entre - Safrá”	140
Tabela 22. Combinações dos PVE’s do PVF ₉ “Espaço Físico”.....	141
Tabela 23. Representação dos níveis de impacto do PVF ₉ “Espaço Físico”	142
Tabela 24. Descritor do PVF ₉ “Espaço Físico”	142
Tabela 25. Combinações entre os estados PVF ₁₀ “Conforto Ambiental”.....	144
Tabela 26. Representação dos níveis de impacto do PVF ₁₀ “Conforto Ambiental”	145
Tabela 27. Descritor do PVF ₁₀ “Conforto Ambiental”	146
Tabela 28. Combinações entre os estados dos PVE’s do PVF ₁₁ “Política de Estoques”	148
Tabela 29. Representação dos níveis de impacto do do PVF “Política de Estoques”	149
Tabela 30. Descritor do PVF ₁₁ “Política de Estoques”	150
Tabela 31. Combinações entre os estados dos PVE’s do PVF ₁₂ “SIG”	151
Tabela 32. Representação dos níveis de impacto do PVF ₁₂ “SIG”	152
Tabela 33. Descritor do PVF ₁₂ “Sistema de Informações Gerenciais”	153
Tabela 34. Primeiro descritor construído para o PVF “conscientização”.....	155

Tabela 35. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₁ “Conscientização” e escala gerada pelo programa Macbeth.	168
Tabela 36. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₂ “Conhecimento” e escala gerada pelo Macbeth.	168
Tabela 37. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₃ “Participação” e escala gerada pelo Macbeth.	169
Tabela 38. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₄ “Incentivos” e escala gerada pelo Macbeth.	170
Tabela 39. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₅ “Realização Profissional” e escala gerada pelo Macbeth.	170
Tabela 40. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₆ “Segurança” e escala gerada pelo Macbeth.	171
Tabela 41. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₇ “Programação para Safra” e escala gerada pelo Macbeth.	171
Tabela 42. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₈ “Programação para Entre - Safra” e escala gerada pelo Macbeth.	172
Tabela 43. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₉ “Espaço Físico” e escala gerada pelo Macbeth.	172
Tabela 44. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₁₀ “Conforto Ambiental” e escala gerada pelo Macbeth.	173
Tabela 45. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₁₁ “Política de Estoques” e escala gerada pelo programa Macbeth.	174
Tabela 46. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF ₁₂ “Política de Estoques” e escala gerada pelo programa Macbeth.	175
Tabela 47. Matriz de Ordenação dos Pontos de Vista Fundamentais.	184
Tabela 48. Matriz de juízos de valor sobre as diferenças de atratividade entre os níveis <i>mínimo</i> e <i>máximo</i> dos PVF’s e escala cardinal gerada pelo Macbeth.	186
Tabela 49. Taxas de substituição (ou importância relativa) dos PVF’s.	187
Tabela 50. Níveis de impacto da situação existente nas três unidades de produção e de situações fictícias de referência: ideal, boa, neutra e crítica.	193

RESUMO

Este trabalho avalia políticas alternativas de gerenciamento de colheitadeiras de arroz em uma empresa produtora. Foi construído um modelo de avaliação que sob a perspectiva de apoio à decisão é estruturado e utilizado como base de apreciação de acordo com as preferências do decisor. No primeiro capítulo é destacada a importância do aperfeiçoamento dos processos decisórios para a competitividade das empresas do setor, bem como é discutido o contexto do problema e são ressaltados os aspectos que levam à necessidade da melhoria do manejo com estes equipamentos. No segundo capítulo discute-se as problemáticas inerentes à atividade de apoio à decisão e faz-se uma breve discussão sobre as três convicções fundamentais subjacentes, dentre as quais é dada maior ênfase ao paradigma da aprendizagem pela participação no processo decisório, assunto do capítulo 3. No mesmo capítulo também são apresentadas as origens desta convicção e a *Soft Systems Methodology* que a caracterizam. No capítulo 4 apresenta-se a construção do modelo através da abordagem por pontos de vista. A técnica *MACBETH* é utilizada para determinação das funções de valor cardinais e as taxas de substituição para os pontos de vista sobre os quais é feita a avaliação das alternativas. No capítulo 5, com auxílio do software *HIVIEW*, é procedida a agregação destas avaliações seguida de uma análise de sensibilidade. Finalmente faz-se algumas conclusões e recomendações.

ABSTRACT

Alternative management policies of rice combines are evaluated for a rice producing firm. A model has been constructed in order to provide decision-aid. The basis of structuration takes in account the decisioner's preferences. In the first chapter, the attention is drawn to the relevance of the decision process improvement in order to face increasing competitiveness among the firms of the sector. The problem context is presented and some features are highlighted which bring to the handling improvement of this machinery. The second chapter deals with the "problematics" issue arise in decision-aid activity. This chapter presents also the three fundamental convictions, which are subjacent to the process. In chapter three is made an emphasis on the learning paradigm through participation in the decision making process. Therefore, in this chapter the origins of this paradigm and *the Soft Systems Methodology* that characterizes this conviction are discussed. In chapter four the model building, through the points of view approach, is presented. The MACBETH technique is used with the scope of determining the cardinal value functions and the substitution rates for the points of view on which the evaluation of the alternatives is made. In chapter five, with the help of the HIVIEW software, the evaluation of the alternatives are aggregated and a sensitivity analysis is made. Finally, some conclusions are drawn and some recommendations are made, as well.

1. INTRODUÇÃO

1.1 A Busca da Competitividade na Orizicultura e a Necessidade do Aperfeiçoamento do Processo Decisório

A produção de arroz é uma das atividades mais tecnificadas do setor agrícola brasileiro contando com pesquisas desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA, por algumas universidades e por instituições estaduais, que além da pesquisa se encarregam das atividades de assistência técnica, dentre as quais estão a EPAGRI em Santa Catarina e o IRGA no Rio Grande do Sul. A atuação conjugada destas instituições tem contribuído muito para os índices potenciais de produtividade a nível de colheita de grãos.

De acordo com o boletim informativo do IRGA em novembro de 1995, o resultado do trabalho integrado de pesquisa e assistência técnica no estado do Rio Grande do Sul é mensurável pelos níveis de produtividade obtidos com a lavoura orizícola que representam 5250 kg/ha (área cultivada) em média. E, com adequado manejo de lavoura e cultivares atualmente utilizadas no estado existe um potencial de produção de até 8000 kg/ha.

Porém, as empresas do setor enfrentam as mesmas dificuldades inerentes à todas atividades do setor primário de produção. Os argumentos prestados pelos produtores para esta situação não fogem à regra. O alto custo de capital, a falta de uma política de preço mínimo e a concorrência externa, agravada pelos menores custos de produção nos países de origem, têm sido justificáveis bandeiras de luta dos agricultores.

Sem regras plurianuais e políticas bem definidas de crédito e comercialização, o Brasil passa a caracterizar-se como um importante comprador de grãos do mercado mundial, devendo importar em 1995, cerca de 10% do arroz mundial e 75 % do abastecimento interno de trigo.¹

No entanto não parece existir, para a maioria dos produtores, uma postura de reflexão sobre a gestão de suas empresas. As decisões são geralmente baseadas na intuição, e não existem sistemas formais de informação que permitam aperfeiçoar este processo. Os relatórios, geralmente anuais sobre os resultados das empresas são geralmente formados pela alocação de despesas em alguns itens as quais são comparadas com a renda bruta da produção. Estas informações, contudo, por conteúdo e frequência, não permitem avaliar com clareza o desempenho das diversas atividades que compõem o sistema produtivo. A Tabela 1 apresenta os itens que comumente estão presentes nos relatórios. No entanto os mesmos não parecem compatíveis com a complexidade inerente a uma gestão adequada das empresas.

Tabela 1. Composição geral dos custos de produção de arroz.

Custos Variáveis	Custos fixos
Combustíveis e lubrificantes	Depreciação de máquinas, implementos e instalações
Sementes	Juros sobre o capital fixo (máquinas, benfeitorias e implementos)
Fertilizantes e defensivos	Mão - de - obra permanente e administração
Serviços terceirizados	Seguros
Financiamento	Impostos
Arrendamento	Remuneração da terra própria
Manutenção de máquinas, implementos e instalações	
Transportes internos e externos	
Secagem	
Energia elétrica	
Juros sobre o capital variável próprio	

¹ Carlos Cogo. Agribusiness Brasileiro: dimensão atual e tendências. Publicado na revista Lavoura Arroeira em jan/fev de 1995. Revista de publicações do Instituto RioGrandense do Arroz - IRGA.

Embora alguns resultados de pesquisa já tenham comprovado a viabilidade técnica e financeira de alternativas que ensejariam a diversificação da produção (Riggato, 1993) as empresas produtoras de arroz, pelo menos no que diz respeito à região sul do Rio Grande do Sul não parecem preparadas para as transformações na cultura e competência organizacional requeridas para implementação de alternativas de produção. Desta forma, os produtores não têm adotado outras práticas culturais, restringindo-se à bovinocultura e/ou ovinocultura ou arrendamento da área disponível para que terceiros exerçam esta atividade. Assim, as forças competitivas que usualmente são assimiladas pelos orizicultores são a redução de custos e o preço de comercialização.

À primeira vista, é iminente a necessidade de promover uma melhor qualificação dos processos e operações requeridas nas atividades organizacionais. Porém é necessário promover um ambiente de trabalho onde o aprendizado, em todos os níveis da empresa, é o elemento propulsor de inovações. E esta perspectiva está muito longe da maioria dos produtores. Baixa qualificação e alta rotatividade de mão-de-obra têm sido o resultado de tentativas paliativas na redução das despesas das empresas .

Para que a empresa seja competitiva e se disponha a efetivamente a fazer mudanças nesse sentido, é preciso: 1) *querer*: a alta administração da empresa tem que ter disposição e servir de exemplo para as mudanças que irão ocorrer; 2) *saber*: a empresa, em todos os níveis, deve dominar o conhecimento e habilidades necessárias ao desenvolvimento do processo; 3) *poder* : permitir que a criatividade e as inovações permeiem todas as atividades e todos os funcionários da empresa. (Boog, 1991)

Portanto, a sobrevivência das empresas está relacionada com a adequação dos recursos físicos e humanos na busca de uma postura organizacional inovadora que começa pelo topo da empresa e deve nortear os procedimentos em todos os seus níveis. Nesta busca, o aperfeiçoamento dos processos decisórios será um elemento de forte contribuição no que se refere à identificação da complexidade envolvida na busca de uma

melhor eficiência organizacional. Neste sentido, as mudanças devem também contribuir para o aperfeiçoamento ou criação de um sistema de informações que permita o controle das atividades e uma alocação eficaz dos recursos da empresa.

Mesmo que os decisores das empresas agrícolas se limitem a identificar as forças competitivas em termos de menores custos de produção e obtenção de maiores preços de comercialização, a simples busca por estes dois objetivos, desde que bem orientada, pode trazer grandes oportunidades. A adequação dos recursos, capital, terra e principalmente trabalho, para obtenção de melhores índices de produtividade, através de um sistema organizado, onde a informação e a comunicação entre os diversos níveis são fundamentais, resultará, mesmo que indiretamente, em um ambiente inovador. Através da necessidade e efetivação de capacitação e aprendizado de seus funcionários, a médio e longo prazos, surgirão vantagens competitivas para a organização. Estas serão resultado da motivação, do crescente domínio que os funcionários terão sobre suas tarefas, e por consequência o fomento de um espírito criativo que gera compromisso com as metas organizacionais. Esta característica não pode ser copiada, ela é decorrente de um processo evolutivo que quanto antes assimilado por uma organização maiores serão suas perspectivas de competir à frente das demais.

No entanto existe uma grande complexidade na busca desses objetivos. Seja pela grande quantidade de aspectos envolvidos, no campos material e humano, seja pela percepção do decisor em relação a estes aspectos.

Segundo Ensslin (1995), o processo decisório consiste de um interrelacionamento entre pessoas, sendo enorme o número de fatores intuitivos, provenientes de experiência pessoal e personalidades, envolvidos no processo decisório, onde a importância destes fatores na qualidade de decisão, diferenciam o bom do mau decisor. O interrelacionamento entre pessoas, a forma como se processa o fluxo de informações, as características da organização e o estilo de liderança são fatores que afetam profundamente o processo de tomada de decisão.

O setor agrícola brasileiro, um dos mais prejudicados pela falta de uma visão competitiva na gestão da maioria das empresas e pela falta de políticas governamentais estáveis e compatíveis com a realidade produtiva, carece de modelos de avaliação que permitam uma gerência adequada de seus recursos. Mais do que gerir o negócio à base de ganhos de produtividade, as empresas necessitam preparar e nortear seus recursos físicos e humanos dentro de uma visão objetiva acompanhada de uma série de fatores inerentes à percepção de seus decisores frente ao negócio.

1.2 O Contexto Problemático

1.2.1 As Atividades que Compõem o Ciclo de Produção na Lavoura de Arroz

As atividades inerentes à lavoura de arroz serão brevemente discutidas com o objetivo de propiciar um entendimento geral da demanda de equipamentos de serviços durante o ano agrícola. Existem tarefas complementares e importantes como recuperação e obras em estradas, canais de irrigação e drenagem, entre outras. No entanto, estas não requerem maior rigor no seguimento de calendários. A seguir serão apresentadas as tarefas de maior significância no ciclo produtivo.

O ciclo de atividades que compõem o sistema de produção, na lavoura de arroz, pode ser basicamente dividido em: preparo e sistematização do solo, plantio, irrigação e colheita. Dependendo do sistema de cultivo, seja cultivo convencional, plantio direto ou cultivo mínimo, podem haver variações no que diz respeito à época e execução das atividades de preparo de solo.

O sistema convencional envolve o preparo primário do solo, que consiste em operações mais profundas e grosseiras, normalmente feita por arados (implementos tracionados por tratores) - que visam eliminar ou enterrar as plantas daninhas estabelecidas e os restos de cultura, além de soltar a camada superficial do solo. O preparo secundário do solo consiste em operações superficiais, feitas após o preparo primário, normalmente através de grades ou plainas (implementos também tracionados por tratores) - visando nivelar, destorroar, incorporar herbicidas e destruir plantas daninhas criando um ambiente que facilite a germinação e o desenvolvimento inicial da cultura (EMBRAPA, 1993). Estas operações são executadas geralmente com alguns dias de antecedência à data recomendada para o plantio, o que ocorre geralmente partir de meados do mês de outubro.

O sistema de cultivo mínimo consiste na semeadura em solo previamente preparado com antecedência mínima de 40 dias ao plantio. O preparo deve ser o mínimo possível, podendo utilizar-se preferivelmente de operações secundárias (gradagem, rolagem, etc.), e finalizar com aplainamento, com o objetivo de eliminar rastros de máquinas e corrigir imperfeições do terreno, deixando a superfície do solo plana, condição necessária para o bom desempenho dos equipamentos de plantio (EMBRAPA, 1993).

O método de plantio direto consiste na semeadura, com o uso das plantadeiras (tracionadas por tratores) feita diretamente sobre uma cobertura vegetal previamente dessecada por herbicidas específicos. Este método não requer as operações primárias e secundárias no solo (EMBRAPA, 1993).

Após as tarefas de preparo de solo, procede-se o plantio, que dependendo da área a ser cultivada e da disponibilidade de equipamentos, consome um período de tempo médio de de 30 à 40 dias. As máquinas requeridas para esta atividade são as chamadas plantadeiras de disco, as quais executam simultaneamente a aplicação de fertilizantes no solo. Estes equipamentos também requerem a tração por tratores.

Dependendo da variedade de grão cultivada e das condições de umidade do solo, a irrigação da lavoura deve iniciar entre 30 e 40 dias após o plantio. Desta forma quando é finalizado o plantio, já deve haver a preocupação com a colocação de água nas primeiras áreas cultivadas. Esta atividade requer o uso de estações de bombeamento, durante aproximadamente 60 dias para as variedades com ciclo vegetativo curto e cerca de 90 dias para as variedades com ciclo vegetativo longo. O período de utilização das bombas pode variar também em função das chuvas, porém a água deve ser mantida em uma altura uniforme média de 10 a 20 cm com o objetivo de proteger a cultura do arroz contra o frio e o desenvolvimento de plantas daninhas. As bombas de irrigação geralmente demandam atenção constante da área de manutenção das empresas seja por problemas elétricos, ou mecânicos.

A atividade de colheita é iniciada aproximadamente 30 dias após a retirada d'água de irrigação. Os equipamentos utilizados para a execução desta atividade são as colheitadeiras. No entanto a colheita necessita do apoio de tratores que tracionam, os depósitos graneleiros os quais recebem os grãos colhidos pelas colheitadeiras, até caminhões ou mesmo até a unidade de secagem de grãos.

1.2.2 A Colheita

A colheita de arroz é um dos períodos mais críticos em todo ciclo de produção da cultura. Muitos são os fatores que podem influenciar em consideráveis perdas nesta atividade. Mas fundamentalmente, as perdas decorrem de operação, manutenção e gerência inadequada dos equipamentos.

O Rio Grande do Sul é responsável por mais de 40 % da produção nacional de arroz. Cerca de 10 % do receita gerada pela produção representam os custos com a

atividade de colheita. Neste caso estão computados os investimentos em equipamentos, seguros, depreciação, mão de obra, manutenção, combustíveis entre outros. Uma produção de 4 milhões de toneladas, o que representa a orizicultura gaúcha, gera uma receita bruta de 800 milhões de dólares. Com isso os custos com a colheita no Rio Grande do Sul giram em torno de 80 milhões de dólares.

A colheita dura em média de 30 a 40 dias, dependendo da área plantada e a disponibilidade de equipamentos. Esta tarefa só pode ser executada após as primeiras horas da manhã, devido ao excesso de umidade existente na lavoura ao amanhecer. A umidade, pelas características da colheitadeira, é um elemento prejudicial na sua operação. Por este motivo o uso diário de uma máquina fica em torno e 8 a 10 horas. Por outro lado o grau de maturação no qual se encontra a cultura, a esta altura do ciclo, torna as plantas muito vulneráveis à variáveis climáticas como chuva e vento, que podem, à medida que seja ultrapassado o limite ideal de tempo para a colheita, fazer com que os grãos se desprendam da planta, o que é comumente chamado de “debulha”. Portanto, é fundamental que as máquinas estejam sempre em plenas condições de funcionamento tornando a produção menos vulnerável a estas condições.

Uma outra perda, nem sempre percebida e aceita como tal, para muitos produtores, é a queda na taxa de utilização da máquina. Uma máquina colheitadeira pode colher até 20000 sacos de arroz por safra, o que em valores monetários significam, com o preço médio do arroz, R\$ 200000,00. Portanto, cada dia que uma máquina deixa de entrar em operação por atrasos em sua manutenção, pode fazer com que ela deixe de colher de 500 a 600 sacos. Ou seja, são 8 ou 10 horas de operação que são perdidas na corrida contra o ponto de maturação dos grãos contra eventuais condições climáticas desfavoráveis.

O custo médio de aquisição de uma colheitadeira é de R\$ 60000,00 e na empresa onde se desenvolveu este estudo existe um total de 17 máquinas, nas três unidades de produção, que representam 30 % do capital imobilizado em ativos na lavoura, por outro lado, a direção da empresa acredita ter uma capacidade ociosa de 20 %, o que já representa

em si, uma perda por excesso de investimentos, o que ilustra a idéia de que perdas desta natureza acabam compensando a ausência das máquinas paradas por atrasos na manutenção e falta de peças de reposição.

Um outro aspecto relevante em termos de investimentos é que uma gerência adequada dos equipamentos pode contribuir para o equilíbrio do fluxo de caixa de empresas deste tipo. O período que antecede à colheita é o mais crítico quanto à disponibilidade de capital de giro. Isto, em parte, contribui para o aumento da oferta de arroz no mercado assim que as lavouras começam a ser colhidas. Em consequência disto a queda no preço de comercialização é inevitável. A gerência adequada dos ativos, pode, sem dúvida, contribuir para que pelo menos parte da produção seja comercializada a partir do mês de setembro quando o preço de comercialização do arroz geralmente atinge níveis mais elevados, trazendo uma vantagem competitiva para as empresas. A Tabela 2 apresenta o comportamento do preço do arroz em 1995.

Tabela 2. Variação do preço do arroz em 1995.

Fonte - IRGA

1995	Arroz em casca R\$/sc 50 kg.	1995	Arroz em casca R\$/sc 50 kg.
FEV	9.83	AGO	10.03
MAR	9.15	SET	10.31
ABR	8.45	OUT	10.23
MAI	7.35	NOV	10.54
JUN	8.41	DEZ	11.25
JUL	9.34	-	-

Por outro lado, existe um aspecto bastante crítico, no que tange às perdas na operação das máquinas. Perdas que giram em torno de 4 a 5 % (representando uma situação razoável) se forem multiplicadas pela capacidade média das máquinas podem representar uma perda de até 30 sacos de arroz máquina/dia. Considerando que uma máquina é capaz de colher 5 ou 6 hectares por dia, isto pode representar uma perda de até 6 sacos por hectare. O que acarreta uma situação de bastante risco, visto que os custos médios de produção na lavoura de arroz giram em torno de 100 sacos por hectare, índice adotado como referência pela direção da empresa onde se desenvolveu a aplicação deste trabalho, e as médias de produção colhida em anos considerados excelentes chegam a no máximo a algo em torno de 130 sacos por hectare. Por outro lado, muitas empresas apresentam índices de produtividade que não chegam a cobrir os custos de produção. Estes índices são resultados de uma série de fatores produção, que não são aqui analisados, mas é possível observar que uma devida operação das máquinas poderiam incrementar em cerca de 20 % a renda obtida pelas empresas. Portanto, a capacitação, conscientização e motivação dos funcionários, no que se refere à operação, regulagem e manutenção das máquinas são aspectos fundamentais no desempenho da empresa.

A máquina colheitadeira apresenta uma estrutura bastante complexa, requerendo cuidados diários na sua manutenção e regulagem de elementos que são essenciais para o desempenho mecânico e para a minimização das perdas de grãos. Pela sua complexidade existem elementos sujeitos a falha abrupta, durante a operação, dentre os quais destacam-se correias de transmissão e dentes responsáveis pela retirada dos grãos do corpo vegetativo da planta. Desta forma, seria importante a adequação de uma política de estoques de tal forma a evitar os atrasos na manutenção diária, o que pode ser agravado dependendo da distância existente entre a empresa e fornecedores, no caso da opção pela não provisão de estoques.

Um outro aspecto crítico na manutenção é a programação dos serviços a serem executados entre o final da colheita e o início da safra do ano seguinte. Como foi observado no item anterior, existe uma demanda bastante acentuada de outros equipamentos

nas diversas atividades que compõem o ciclo de produção ao longo do ano. Estes equipamentos são geralmente manejados pelos mesmos operadores das colheitadeiras, e, no caso em estudo são os mesmos funcionários responsáveis pela manutenção das máquinas sendo que existe apenas um mecânico, em cada uma das três unidades de produção da empresa, encarregado de fiscalizar as tarefas gerais e executar as tarefas mais críticas.

Neste contexto os recursos humanos e tempo ficam limitados, para os reparos das colheitadeiras, que necessitam de limpeza e revisão geral, substituições de elementos recomendadas pelos fabricantes e correção dos defeitos resultantes dos trabalhos na última safra. Para atender esta demanda de forma adequada seria necessário um programa geral para cada tipo de equipamento de modo a não prejudicar o atendimento aos requerimentos de manutenção dos demais, adequar o espaço e as condições de conforto do ambiente nas oficinas, e uma programação da provisão dos insumos necessários a execução destes serviços seria importante.

Vale lembrar que, para as empresas terem condições de monitorar, avaliar, e alocar recursos é necessário criar ou aperfeiçoar seus sistemas de informações. E não simplesmente obter dados sobre os custos gerais de manutenção, combustíveis e lubrificantes como é o usual.

1.3 Objetivo do Trabalho

Este trabalho procura, dentro do contexto descrito nos itens acima, sob a ótica do uso e manejo das máquinas colheitadeiras, construir um modelo que permita, segundo o juízo de valor do decisor, avaliar a situação existente e identificar as ações necessárias na busca de um melhor desempenho da atividade de colheita nas empresas avaliadas.

1.4 As Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão.

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

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

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

Para tratar de problemas deste tipo os modelos otimizantes de Pesquisa Operacional, se apresentavam como ferramentas de significativa contribuição. Entretanto, a flexibilidade dos modelos e decisão não era necessária apenas na busca de atender a evolução do ambiente competitivo. Mesmo em épocas que a produtividade garantia a sobrevivência das empresas, as questões do comportamento humano eram fundamentais nas decisões mas não vinham sendo incorporadas.

Por muitos anos, após o surgimento da Pesquisa Operacional, esta era considerada o único caminho para definir corretamente um problema, que consistia na definição de um único critério que deveria representar a eficiência de um sistema em análise. (Roy, 1996)

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

Roy e Vanderpooten (1996) consideram que chamada *goal programming*, (Charnes e Cooper, 1961), uma das ferramentas da programação matemática, que tentava incorporar vários objetivos, mesmo que identificasse um conjunto bem definido destes, estava relacionada com uma estrutura clássica de otimização.

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

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

French (1988 p.343) defende que um modelo é idealizado em uma estrutura lógica sempre consistente com certos axiomas. Por sua definição “uma teoria normativa nos diz como deveríamos nos comportar se desejarmos ser consistentes com certos axiomas”.

Este modelo apresenta as suas desvantagens. Muito se perde nas tomadas de decisão além de o modelo assumir certas feições ditatoriais. Deixa de ser desenvolvido um

aspecto comunicativo e de aprendizado, como consequência da falta de interação entre os intervenientes.

Incorporando, de uma maneira mais ampla, os valores dos atores surgiram os trabalhos da linha prescritivista onde destacam-se Keeney e Raiffa (1976) e Keeney (1992). No entanto estes autores assumem a postura de descrever uma realidade para *prescrever* as soluções. Como pode ser observado em Keeney e Raiffa (1976, p. 3) : “nós estamos tentando descrever o que tem sido feito para prescrever o que deveria ser feito”.

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

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

Embora alguns aspectos positivos possam ser identificados na abordagem de Keeney, tais como enfoque nos valores, a identificação de oportunidades, guia para um pensamento estratégico, melhor comunicação, maior entendimento e envolvimento entre decisores múltiplos, entende-se que esta falha em alguns pontos, desde que as hipóteses de ação são prescritas pelo analista e interação com decisor fica limitada à estruturação do problema. Em primeiro lugar há o problema do que o facilitador deve fazer quando um ator manifestar o seu desacordo com as hipóteses que ele lhe apresentou. Outra dificuldade é

relativa a forma de testar com os atores a aceitabilidade das hipóteses, como o ator pode sentir se elas são viáveis ou não.

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

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

1.4.1 As Características da Escola Europeia

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

Roy e Vanderpooten (1996), ressaltam alguns aspectos que deixam claro a limitação da adoção da objetividade nos processos decisórios. Estes fatores caracterizam-se principalmente a considerável interação existente entre os elementos objetivos e os subjetivos em um processo decisório. Os autores consideram impossível negar a importância dos fatores subjetivos e deixá-los a parte na tentativa de utilizar uma abordagem inteiramente objetiva e, que esta é a idéia subjacente à pesquisa e aplicações no apoio à decisão multicritérios.

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

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

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

1.4.2 A Divergência de Atuação entre a Escola Européia e a Escola Americana

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

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

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

- 1) O significado e o papel dos resultados axiomáticos. Os axiomas não devem ser vistos como normas rígidas a seguir, orientando a busca de um ideal. Podem servir como complemento na elaboração de hipóteses de trabalho para construção de recomendações. Para elaborar uma recomendação em uma abordagem construtivista, não se deve esperar que alguns resultados axiomáticos farão crer que estes serão os meios de alcançar a verdade.
- 2) A elaboração de uma metodologia orientada para inserção no processo decisório. Isto implica basicamente em três resultados: i) a introdução do conceito de ações fragmentadas as quais permitem levar em conta ações potenciais que normalmente não são consideradas como alternativas por não serem mutuamente exclusivas; ii) na importância atribuída à maneira pela qual uma família de critérios é construída, pois esta pode tornar-se um instrumento de comunicação entre os atores envolvidos no processo decisório; iii) no interesse devotado as problemáticas (especialmente seleção, escolha e ordenação), relacionando-se essencialmente com a maneira pela qual o processo de decisão deve ser pensado e implementado com o objetivo de estar devidamente ajustado ao processo decisório.
- 3) A atenção devotada as fontes de imprecisão, incertezas e mal determinação. Os instrumentos geralmente utilizados para avaliar as consequências potenciais de alternativas não apresentam informações precisas. A Escola Americana utiliza funções probabilísticas para lidar com informações imprecisas ou funções de utilidade para manipular dados

ordinários. Os autores consideram que estes conceitos não são apropriados e portanto preferem a utilização de outros conceitos como limites de indiferença, preferência e rejeição, níveis de aspiração, níveis de concordância e discordância, etc.

4) O uso de um largo espectro de modelos de preferência. Dadas as considerações anteriores e o fato do decisor nem sempre estar bem identificado em uma única pessoa e, suas preferências não estarem completamente formadas e acessíveis, é razoável dissociar a idéia de que os modelos devam representar de forma completa e exata as preferências, idéias e preconceitos do decisor. Para os autores os modelos não podem ser vistos como uma descrição simplificada da realidade, mas sim, como uma um esquema construído para representar algumas convicções básicas ou posições, cujo objetivo é fornecer sugestões para respostas a questões pertinentes ao apoio à decisão.

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

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

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

Uma série de abordagens com diferentes caminhos de formulação e estruturação desenvolvidas na Escola Européia que seguem os princípios até então discutidos.

1.4.3 As Abordagens da Escola Européia

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

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

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

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

Em um dos primeiros passos que possibilitaram uma adequação dos modelos às preferências dos decisores Roy, em meados da década do 60, cria um método que utilizava os primeiros conceitos de concordância, discordância e “outranking” e orientava a escolha de uma única alternativa a qual julgava-se a melhor comparativamente com as demais, ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité). Reconhecendo a importância de que a definição de um hierarquia de alternativas forneceria uma base de apreciação mais completa para a escolha dos decisores Roy e Bertier (1973) criam o ELECTRE II.

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

Este tipo de abordagem foi também utilizada por Lagréze (1973, 1975), Charpentier e Lagréze (1976) e Roy *et al.* (1977) e nos meados dos anos 70 estes trabalhos serviram como base para a o desenvolvimento do terceiro método ELECTRE (Roy, 1978 e Roy et al. 1986). O ELECTRE IV (Roy e Hugonnard, 1982) foi projetado para casos em que existe dificuldade de indicar a importância relativa de cada critério. Como evolução

destes trabalhos surgiram outros métodos ELECTRE para avaliar o valor intrínseco das alternativas pela designação em categorias pré definidas (Roy,1977, Yu, 1992).

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

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

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

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

As alternativas recebem pontuação na função de valor cada um dos critérios construídos e de acordo com o peso relativo de cada um destes. Tanto as funções de valor

como o peso dos critérios são definidos de maneira interativa e participativa entre o analista (facilitador) e o decisor.

Este é o método utilizado neste trabalho.

1.5 Estrutura do Trabalho

Com objetivo de avaliar as alternativas de gerenciamento de colheitadeiras em uma empresa produtora de arroz este trabalho foi desenvolvido para a aplicação da técnica MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique) onde as preferências dos decisores são utilizadas para a construção de uma função de valor cardinal para cada um dos pontos de vista identificados como fundamentais na avaliação das alternativas. Segundo a atratividade relativa entre as alternativas e seus impactos nestes pontos de vista, estas são pontuadas em um modelo de agregação. Os princípios, de atuação para a aplicação, construção do modelo e a utilização do mesmo para a avaliação das alternativas potenciais são apresentados neste trabalho.

No segundo capítulo são descritas: as problemáticas e as convicções fundamentais na atividade de apoio à decisão. As problemáticas referem-se à: problemática da decisão, problemática do apoio à decisão, da formulação, da estruturação, da construção das ações e da avaliação. As convicções consideradas os pilares do apoio à decisão, estão relacionadas à onipresença da subjetividade e sua interpenetrabilidade com a objetividade no processo decisório; a convicção do construtivismo, e a convicção do paradigma da aprendizagem pela participação no processo decisório que é o assunto tratado com maior profundidade no capítulo 3.

O terceiro capítulo trata de descrever a importância da aprendizagem na atividade de apoio à decisão. Para tal é feita uma explanação sobre os modelos de pensamento dominante nos anos 50 e 60, época em que a Pesquisa Operacional, oferecia as maiores contribuições no campo administrativo. À seguir é discutida a concepção de Vickers para os sistemas de pensamento, que ele descreve como um sistema apreciativo da atividade humana. Uma representação para este modelo, feita por Checkland e Casar, a contribuição para a aprendizagem, e as relações existentes com a metodologia aplicada neste trabalho também são discutidas. Da mesma forma este capítulo apresenta a “Soft Systems Methodology” de Checkland que é ilustrada pelo problema identificado.

No capítulo quatro é apresentado o processo de estruturação do modelo de avaliação. Para tal é utilizada a abordagem por pontos de vista, cuja identificação é auxiliada pela utilização de um mapa cognitivo onde o decisor declara os fatores considerados importantes e as suas relações de importância na busca do objetivo identificado. Estes elementos são estruturados para construção dos níveis de impacto das alternativas em cada ponto de vista fundamental (PVF). São obtidas as diferenças de atratividade entre os níveis de impacto dos descritores para a obtenção de uma função de valor cardinal sobre os PVF's. O mesmo procedimento é feito para a obtenção das taxas de substituição que permitirão a agregação de valor das alternativas avaliadas. As funções de valor e as taxas de substituição são obtidas através do programa MACBETH.

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

Por fim, são procedidas conclusões e recomendações a respeito do trabalho.

2. PROBLEMÁTICAS E CONVICÇÕES NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Este capítulo se propõe a uma breve discussão sobre os problemas inerentes às fases da aplicação da metodologia os quais devem ser reconhecidos para que o modelo construído represente o contexto decisório segundo a perspectiva dos atores envolvidos na sua construção e no uso deste como mecanismo de avaliação. Por outro lado, serão apresentadas as bases subjacentes ao processo de apoio à decisão, as chamadas convicções fundamentais, das quais uma delas, o paradigma da aprendizagem pela participação no processo decisório, será discutida em maior profundidade no capítulo seguinte.

2.1 As Problemáticas

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

2.1.1 A Problemática da Decisão

Esta se refere à correta identificação do problema. Porém esta tarefa não é tão simples quanto a sua nomenclatura sugere. Quando do início de um processo decisório o que é facilmente reconhecido é a existência da necessidade de transformação de uma situação a qual sugere um sentimento de inquietação. Quanto maior o número de pessoas intervenientes no processo mais complexa será a tarefa de identificação do problema. Isto acontece devido à grande quantidade de valores subjacentes a cada um dos intervenientes e

que estão em constante transformação ao longo de tempo. Pelo menos um destes atores tem a incumbência de conduzir o processo de análise de maneira clara, ensejando a participação e o aprendizado dos demais, em todas as fases, para que o modelo represente de forma organizada a complexidade inerente ao juízo de valores dos intervenientes.

2.1.1.1 Os atores

Neste quadro, o apoio à decisão é a atividade de alguém, chamado de facilitador, cujo papel é esclarecer e modelizar o processo de avaliação e/ou negociação conducente à tomada de decisões. (Bana e Costa, 1993, a p.3) O facilitador, deve, na medida do possível, manter uma postura neutra em relação ao contexto decisório, não intervir nos julgamentos dos decisores mas sim propiciar o aprendizado dos mesmos com os julgamentos declarados, o que, por fim, resultará em um modelo compatível com as perspectivas dos decisores.

Os demais participantes, que podem ser considerados clientes do estudo e têm o poder de intervir na construção e na utilização do modelo como ferramenta de avaliação são chamados de decisores. Porém a identificação dos atores não se limita a decisor(es) e facilitador(es). Existem também atores que de forma indireta tem influência sobre a conduta dos demais pois são passivos das consequências dos cursos de ação tomados ao final da análise. Estes são chamados de **agidos** (Sfez, apud, Bana e Costa, 1993 a, p. 11). Pode haver também a existência do demandeur que é designado pelos superiores à interagir com o facilitador na construção do modelo. Neste caso cabe aos superiores a tomada de decisão com base no modelo construído (Bana e Costa, 1992, p. 80).

Esta prévia identificação dos atores é necessária que se conheça com clareza, o que é inerente aos mesmos, a complexidade das preferências, perspectivas e anseios sobre

o contexto decisório. Pois estes serão os elementos que irão compor a estruturação de um modelo de avaliação.

No que diz respeito à identificação do problema, estes elementos podem ser identificados através de uma discussão onde o(s) decisor(es) são convidados a colocar todos os fatores por eles julgados relevantes e as relações existentes entre os mesmos que contribuem para o que esperam ver alcançado ao final do processo. Esta discussão pode ser auxiliada, como foi feito neste trabalho, pelo uso de mapas cognitivos (capítulo 4) e deve ser feita de forma exaustiva para que se identifique com clareza os fins e os meios que representam os juízos de valor dos decisore(s) na busca de seus objetivos estratégicos. Esta etapa é fundamental para que seja construído um modelo que represente o problema real.

No caso analisado nesta dissertação os atores envolvidos na interação foram o diretor da empresa onde foi feita aplicação, atuando como decisor, e o facilitador, autor deste trabalho. Como poderá ser observado posteriormente, as questões relativas aos funcionários da empresa obtiveram uma considerável importância no contexto da análise. Estes, os agidos, não interviram no estudo mas as observações do decisor e do próprio facilitador relativas ao dia a dia do setor operacional dos estabelecimentos da empresa, levantaram questões de grande relevância na construção do modelo.

2.1.2 A problemática do Apoio à Decisão

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

Qualquer atividade de apoio à avaliação e/ou à negociação, isto é, *Apoio à Decisão*, deve ser suportada em modelos mais ou menos formalizados (por oposição à “informal”) tendo em vista a elaboração de recomendações que respondam o mais

claramente possível às questões que se colocam a um ou vários dos atores (decisores e outros intervenientes) no decurso de um processo de decisão (Bana e Costa, 1993 a, p.3)

A intervenção do facilitador pode se dar de várias formas, desde a realização de um estudo preparatório ou paralelo, cujo espaço de interação com o processo de decisão é constituído por momentos de contato discretizados no tempo, até uma interação contínua e uma inserção total. Em consequência a forma como o facilitador porá o problema e orientará a sua atividade técnica em cada estado de avanço do processo - problemática e apoio à decisão ou problemática técnica - deve ser função da problemática da decisão em causa (Bana e Costa, 1993 a, p.3).

Como visto, existem diversas alternativas de atuação na atividade de apoio à decisão. As que se referem ao “contato discretizado” certamente se enquadram em perspectivas de atuação que não prevêm a interatividade entre os intervenientes, sendo concebidas por um prévio levantamento de informações que servem para formulação do problema que é analisado de forma isolada e cujas soluções são recomendadas pelo analista, que por esta forma de atuação não seria adequadamente identificado pelo termo *facilitador*.

Na abordagem por pontos de vista, que foi a metodologia utilizada neste trabalho, o facilitador deve, em todas as fases do processo, fazer surgir as preferências dos decisores e elucidar o efeito das mesmas no encaminhamento da análise. Os juízos de valor são requeridos desde a identificação dos elementos primários de avaliação (os fatores julgados relevantes no atendimento das expectativas em relação ao problema), até a identificação da(s) ação/ações mais conveniente(s) com os seus julgamentos. Esta interação deve proporcionar, como consequência, o aprendizado dos intervenientes. E esta é a essência do apoio à decisão, promover o conhecimento e o domínio dos decisores a respeito do problema, o que é fundamental para a construção de um modelo de avaliação que represente a situação problemática à luz de seus julgamentos.

2.1.3 A Problemática da Formulação do Processo de Decisão

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

Por vezes, uma problemática de formulação é tudo o que está em jogo, como nas situações em que a decisão a tomar é, tão simplesmente, “como apresentar o problema e os nossos pontos de vista a outro ou outros intervenientes” ou “como descrever e justificar a superiores hierárquicos as opções que se põem a um nível intermediário” com vista a obter “autorização” para a sua implementação (autorização no sentido dado em [Mintzberg *et al.*, 1976, p. 259] : “Decisions are authorized when the individual making the choice does not have the authority to commit the organization to course of action”). Em outros contextos problemáticos, ainda que o objetivo do processo seja a tomada de uma decisão final, um consultor é chamado “apenas” para ajudar a formular o problema sem participar na fase de avaliação propriamente dita: ajudar a compreender o contexto de decisão, identificar as condições que restringem o desenvolvimento de hipóteses de escolha, ou mesmo limitar-se a uma “descrição” das ações possíveis e de suas consequências potenciais. Diremos que, em tais situações, o facilitador irá optar pela *problemática técnica da descrição*. Trata-se de uma forma de pôr o problema do apoio à decisão que se insere na *problemática de estruturação* (Bana e Costa, 1993, a p. 5).

Neste trabalho a formulação se enquadra na primeira opção colocada por Bana e Costa no parágrafo anterior. No entanto, como o decisor é o diretor -proprietário da empresa, o modelo é por ele validado não havendo necessidade de submeter as decisões decorrentes a outros superiores. A opção metodológica foi a estruturação por pontos de vista a qual pode ser examinada em detalhes no capítulo 4.

2.1.4 A Problemática da Estruturação

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

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

- “Em si mesma a justificativa para encomendar-se o estudo, com vistas a compreensão de um ambiente complexo de decisão;
- e / ou, um processo de apoio à interação entre os atores, pelo estabelecimento de uma estrutura e uma linguagem de comunicação comuns ;
- e / ou, um guia para a construção de novas oportunidades de ação, vistas como meios para satisfazer os pontos de vista dos atores, pontos de vista que se vão muitas vezes revelando e clarificando no decorrer do processo de estruturação;
- e / ou, uma base de suporte para a avaliação e a comparação de ações preexistentes, ou criadas durante o processo para dissolver conflitos entre ações preexistentes (cada uma somente capaz de satisfazer somente uma parte dos pontos de vista dos atores)” [Bana e Costa, 1993 a pp. 7-8].

2.1.5 A Problemática da Construção das Ações

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

A problemática do apoio à construção de ações consiste em pôr o problema em termos de ajudar a “detectar” / “inventar” (melhores) oportunidades de ação, concorrendo para a satisfação dos valores fundamentais defendidos pelos atores envolvidos no processo de decisão e para fazer evoluir a construção de um modelo de avaliação/negociação (Bana e Costa, 1993 a, p. 9).

Uma ação é a representação de uma contribuição eventual à decisão global, suscetível em função do estágio de avanço do processo de decisão, de ser encarada de forma autônoma e de servir de ponto de aplicação no apoio à decisão (Roy, 1985, p. 55).

No problema analisado neste trabalho o conhecimento a respeito das ações potenciais foi consequência do avanço do processo de aprendizagem decorrente da interação entre facilitador e decisor. Não haviam alternativas concretas pré concebidas, e assim, a operacionalização dos pontos de vista fundamentais permitiu conhecer com clareza o que se esperava de uma gerência adequada para as colheitadeiras. Como será visto no capítulo 5 foram “imaginadas” ações que serviram de referência para serem comparadas com a situação existente nas unidades empresa que, naturalmente, também se identificaram como ações potenciais.

2.1.6 A Problemática Técnica da Avaliação

Para Bana e Costa (1993, a p.25), se o trabalho do facilitador transcender o apoio à construção do modelo de avaliação e for requerido para também auxiliar na avaliação das ações potenciais é necessário que este tenha um conhecimento mais profundo da problemática de decisão. Para este propósito o autor propõe três questões como base de reflexão:

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

Adotar uma problemática de avaliação absoluta consiste em orientar o estudo no sentido de obter informação sobre o valor intrínseco de cada ação com referência a uma ou várias normas. Cada ação potencial é comparada independentemente de qualquer outra ação com standards de referência pré-estabelecidos (Bana e Costa, 1993, p. 26).

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

- 1) obter informação sobre o valor relativo de cada ação quando confrontada com uma das outras;
- 2) avaliar cada ação de um, de conjunto A de ações, em relação ao conjunto de todas as outras ações, com vista a efetuar uma escolha ou uma ordenação das ações por agregação de informações do tipo 1. A avaliação final de cada ação não tem senão um significado relativo, dado que a sua escolha (ou não escolha) ou a sua posição numa ordenação só tem significado em termos de confronto com outras ações (Bana e Costa, 1993 p. 26).

A problemática adotada neste trabalho é a comparação em termos relativos da situação existente em cada uma das unidades da empresa e nas ações fictícias que serviram como referência para a construção do modelo.

2.2 As Convicções Fundamentais para Aplicação da Metodologia

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

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

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

Esta convicção sustenta-se no fato de que no processo de apoio decisão há um sistema de relações entre os elementos de natureza objetiva (geradas pelas ações), e os

elementos de natureza subjetiva (originárias dos sistemas de valores dos atores envolvidos). Existe, subjacente a estas relações, o predomínio da influência dos valores dos atores, o que é visto como o elemento motivador da decisão.

Assim, para que o facilitador possa gerar comunicação entre os atores e a elaboração adequada dos seus juízos de valor, a sua intervenção não pode ficar delimitada por uma atitude eminentemente tecnocrática de descoberta ou de descrição de uma realidade objetiva supostamente desligada dos sistemas de valores dos atores envolvidos. A adoção da via da objetividade herdada das ciências exatas repousa sobre a convicção errônea de que das tomadas de decisões deve ser expurgada qualquer atitude subjetiva pela procura quimérica da objetividade (Bana e Costa, 1993 b, p.5).

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

2.2.2 O Construtivismo

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

A idéia do construtivismo visa integrar as perspectiva de que as decisões são a tradução dos valores do(s) decisor(es) com a necessidade de uma interação que efetive a

comunicação e a participação dos atores, em todas as fases problemáticas do apoio à decisão, que levará ao grupo um crescente nível de conhecimento e domínio a respeito do problema.

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

A convicção do *paradigma da aprendizagem pela participação* surge do entendimento de que o processo de apoio à decisão é enriquecido pela participação dos intervenientes e pela aprendizagem que ocorre ao longo do processo. Para isto são fundamentais a simplicidade e a interatividade como virtudes a serem buscadas, bem como a postura assumida pelo facilitador frente ao processo. Esta convicção será o assunto discutido no próximo capítulo.

3. O PARADIGMA DA APRENDIZAGEM PELA PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO DECISÓRIO

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

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

Durante o processo de tomada de decisão alguns dados levantados inicialmente podem deixar de serem pertinentes, outros podem aparecer como relevantes e novas questões podem substituir as originais mesmo que o problema não tenha sido fundamentalmente modificado (Roy, 1993, apud Norese, 1996, p.133).

Os problemas complexos, envolvendo vários atores, exigem reflexão individual, do grupo, sobre a estrutura da organização e as influências internas e externas. Seja para que se identifiquem os fatores intervenientes no processo decisório ou seja para que se identifique as relações de importância entre estes fatores. Todo este contexto que envolve a análise de decisão tem uma dinâmica muito grande, seja pela transformação das preferências dos atores ou seja por influências externas ao problema inicialmente

identificado ou até influências externas à organização. São muitos valores envolvidos que, conflituosos ou não, pela sua dinâmica, dificilmente seriam adequadamente explorados por modelos de programação matemática.

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

Nas abordagens multicritério as mais simples ou mais articuladas representações (da complexidade) envolvem e induzem à observações mais refinadas e inferências que por sua vez desenvolvem a estrutura de representação; elas tornam mais fácil e evidente um processo individual e coletivo de aprendizagem. Estes elementos podem tornar-se ferramentas efetivas para adquirir, organizar, apresentar e reorganizar o conhecimento a nível individual e coletivo (Norese, 1996, p.133).

Se os estudiosos do sistema do processo de apoio à decisão perguntam-se por que há uma tendência de se fugir da abordagem que deve se desenvolver antes das alternativas decisórias, ou seja a estruturação do problema, pode se especular que talvez o motivo seja o caráter de arte que este processo envolve, visto que não é um processo claro por não estar regido por modelos matemáticos. Jaques-Lagréze, culpa por esta desmotivação pela estruturação, a impossibilidade de se conceber um procedimento específico, cuja aplicação pudesse garantir uma “unicidade” e “validade” (Bana e Costa, 1992, p. 63).

Existe uma tendência dos indivíduos e grupos a querer rapidamente sair de uma situação de conflito, mal definida, para a solução dos problemas. Assim os modelos de programação matemática se firmaram como ferramentas bastante utilizadas. No entanto, para problemas que extrapolam o exame de aspectos quantitativos palpáveis, o uso dos modelos clássicos da pesquisa operacional certamente resultaria em simplificações, ajustes, considerações, obediência a postulados de racionalidade e considerações para contornar

limitações do modelo que empobreceriam o processo decisório. Estas deficiências podem manifestarem-se desde a identificação ou exploração inadequada ou incompleta da situação problemática até uma inibição do potencial de criatividade que poderia ser ensejada entre os intervenientes durante o estudo do problema. Ao final do processo podem até haver resultados satisfatórios, mas alguns questionamentos, que aqui sugere-se como pontos de reflexão, poderiam identificar algumas das oportunidades perdidas com a simplificação do problema:

Houve um adequado conhecimento da organização frente ao problema de forma que o mesmo passe a ser efetivamente controlado pela organização ou a empresa certamente deverá recorrer repetidamente ao auxílio emergencial de consultores frente a uma situação semelhante ?

Os decisores, gerentes e/ou diretores, sentem-se efetivamente comprometidos com a decisão tomada ou esperam os resultados sob um certo clima de tensão individual ou intergrupar ?

Os decisores conheceram exatamente as expectativas dos demais em relação ao problema e com isso passaram a agir de forma ponderada e enriquecedora em relação a estes aspectos?

Com a utilização de metodologias que permitam a partilha de conhecimento e julgamentos a respeito dos problemas organizacionais a resposta a estas questões estaria sempre voltada aos aspectos positivos.

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

Para atender a estes aspectos a atividade de apoio à decisão deve ser adequada a uma abordagem que fuja das bases normativistas e prescritivistas já comentadas no item anterior. O modelo de Checkland, “Soft Systems Methodology”, (Checkland, 1993) mostra-se bastante adequado para tratar de forma explícita os aspectos subjetivos sendo que a aprendizagem é ditada como a perspectiva da atividade de apoio à decisão. É neste ponto que a metodologia de Checkland, a qual fundamentou a perspectiva de atuação da metodologia multicritérios que usa a abordagem por pontos de vista, diferencia-se das diversas abordagens de apoio à decisão multicritérios existentes.

Este capítulo se propõe a apresentar uma discussão sobre o paradigma da aprendizagem pela participação no processo decisório e para tal serão apresentadas as origens da Soft Systems Methodology, os estágios da metodologia, a sua importância para o processo de aprendizagem e as relações existentes entre as duas linhas de pensamento, “hard” e “soft systems thinking”.

3.1 As Origens

Existem diversas abordagens de estruturação que não são oriundas da teoria de apoio à decisão multicritério. São geralmente ligadas à Pesquisa Operacional, à teoria de sistemas, e às teorias das Ciências Sociais. Wooley e Pidd, (1981, pp. 197–206), abordam alguns enfoques gerais de formulação concluindo que existem quatro linhas de pensamento na Pesquisa Operacional ao longo dos quais os métodos se alinham:

1. A corrente da lista de checagem - vê a estruturação como um procedimento, no qual se deve seguir um conjunto de passos estreitamente definidos para examinar o problema, que pode ter uma estrutura pré-ordenada. Exemplo: O modelo de lista de checagem para achar um defeito mecânico em um motor.

2. A corrente da definição - vê a estruturação como um processo de identificação dos elementos do problema, em termos de cliente, objetivos, alternativas e medidas. Uma formulação com esta corrente é um procedimento de obtenção de uma coleção de variáveis com as quais construir um modelo. A modelagem consiste em definir as relações entre as variáveis.
3. A corrente da ciência da pesquisa - vê a estruturação em termos de ganhar um entendimento da situação do problema, através da coleta de dados quantitativos. O que está subjacente é a descoberta da estrutura do problema.
4. A corrente humanística. Ela encara a definição do problema como uma função das percepções das pessoas. Nesta visão os problemas não são entidades concretas; existem apenas diferentes percepções de uma mesma situação, ou realidades diferentes construídas por diversos indivíduos. Neste grupo se coloca Checkland [1978, *Recent Developments in Systems Methodology for the Social Sciences*, citado em Wooley e Pidd, 1981, p.204]

Coloca-se em evidência o modelo de Checkland, chamado Soft System Methodology (S.S.M.), cujos primórdios de desenvolvimento se deram nos anos 70 [Checkland, P. (1972), "Towards a systems based methodology for real world problem solving", *J. Syst. Engng*, 3 (87-116)]. Checkland inspirou-se nas idéias de Vickers. (em Bana e Costa, 1992, pp. 73-74). O construtivismo entra neste enfoque de Vickers. O trabalho de Vickers faz a ponte entre a proposição de Herbert A. Simon da perspectiva da "busca da meta" e o **paradigma do aprendizado**. O paradigma do aprendizado se inspira na idéia do "soft systems thinking".

Assim, uma caracterização da importância do trabalho de Vickers é necessária para se conhecer a fundamentação da Soft Systems Methodology. Para tal, será feita anteriormente uma breve discussão sobre a característica dominante dos sistemas de

pensamento que regiam os processos administrativos e as decisões no período das décadas de 50 e 60.

3.2 Otimização : “Hard” Systems Thinking - Os anos 50 e 60

A segunda Guerra Mundial deixou como uma de suas heranças os métodos aplicados nas operações militares. Estes passaram a ser adaptados para a solução de problemas industriais e até no setor público. Com isso estes métodos tiveram uma grande aceitação em diversas áreas de conhecimento, principalmente na cibernética. Checkland observa que o interesse por estes métodos foi enaltecido em 1954 pela Society for General Systems Research, um grupo de pessoas interessadas na aplicação de sistemas de pensamento que transcendessem os limites usuais das disciplinas tradicionais. As idéias sobre os sistemas de controle foram generalizadas através de disciplinas na área de cibernética, o estudo do entendimento lógico do controle de algum tipo de sistema.

Desta forma os sistemas naturalmente se caracterizaram por serem mecanismos de controle e quando passaram a ser aplicados na solução de problemas as metodologias procuravam avaliar exatamente os fatores controláveis por mecanismos através dos quais a matemática se mostrava como ferramenta bastante eficiente.

Talvez estas metodologias tivessem grande sucesso pelas características do ambiente econômico da época. Mercados estáveis, economia de escala, e as características da evolução tecnológica e cultural não pareciam provocar grandes modificações nas preferências de consumidores - com isso os produtos tinham um ciclo de vida muito maior do que nos anos 80 e 90. Num ambiente sem maiores turbulências no campo competitivo as decisões e os sistemas gerenciais não tinham outra preocupação que não fosse manter os recursos sob controle para assegurar índices de produtividade, não exigindo uma visão globalizada e integrada de decisores e administradores. Para tal, as ferramentas tradicionais

da Pesquisa Operacional foram de bastante utilidade e certamente ainda o são para a solução de problemas que se limitam aos aspectos quantitativos.

Como Checkland (1985, p.759) relata, nos anos 50 e 60 a idéia das metodologias para a intervenção nas atividades humanas era a “busca das metas”. O que se buscava então era :

- definir o sistema de interesses;
- definir os objetivos do sistema;
- planejar o sistema para atingir estes objetivos;

Sob estes aspectos o autor coloca que existe uma poderosa e coerente corrente de pensamento nos últimos 30 anos que é o “*Hard paradigm*” dos sistemas de pensamento. Este paradigma é regido pela busca de metas, otimização de recursos, busca da eficiência máxima, tendo portanto um caráter essencialmente descritivo e normativo os quais procuram enquadrar a racionalidade humana dentro de seus parâmetros.

Checkland (1985 p. 759) cita uma afirmação de Ackoff feita em 1957 que caracteriza muito bem o paradigma que regia os sistemas na época: “Ultimamente todos os problemas resumem-se na avaliação da eficiência de formas alternativas para um conjunto designado de objetivos”.

Esta é a convicção que conduzia os trabalhos dentro da tradição “hard”. É a idéia básica que está subjacente a uma das maiores linhas de influência na área da ciência administrativa que foi o trabalho de Herbert Simon (Simon,1960,1969). Checkland (1985 p. 759) cita Zannetos (1984), que fez um apanhado da obra de Simon a qual estava sendo discutida em uma conferência que tinha como tema de discussão o quão atualizada estava a ciência na área gerencial. De maneira concisa Zannetos definia o legado da obra de Simon:

“uma teoria de solução de problemas, programas e processos para o desenvolvimento de máquinas inteligentes e abordagens para planejar a organização e gerenciar sistemas complexos.”

No entanto Checkland observa que Simon parece ter evoluído em sua concepção de sistemas e então passa a buscar uma abordagem mais enriquecedora para os sistemas. Segundo Simon (1960) a abstração da realidade que facilita as formulações matemáticas dos modelos de Pesquisa Operacional resulta no risco de que as simplificações no problema podem levar o analista a querer resolver situações semelhantes da mesma forma (Checkland, 1985, p. 759).

Portanto, observa-se que começa a surgir uma certa preocupação quanto à generalidade dos modelos. Se os mesmos forem restritos a manipulações matemáticas muitos aspectos intangíveis acabam sendo desconsiderados na avaliação. Além disso a aplicação de um mesmo modelo certamente estará deixando de incorporar elementos de avaliação que não se repetem em situações análogas em diferentes organizações.

Como observa Simon (1960) a abstração da realidade isola da avaliação problemas que de fato ocorrem em contextos enriquecedores os quais são parte do problema maior. Juntamente com March (Simon e March, 1958) com quem desenvolvia uma teoria para o comportamento social, Simon utilizou a noção de que os gerentes não estão à busca de soluções ótimas, mas sim, por soluções que consideradas boas suficientes para a situação percebida. Esta busca seria motivada pela existência de problemas indicados por diferenças entre a performance existente e as metas (Checkland, 1985p. 759).

Mesmo percebendo a necessidade da incorporação de elementos do comportamento humano nos modelos, Simon continuava a guiar seu trabalho pela busca de metas.

No entanto Checkland (1985) observa que mesmo que o conceito de otimização abandone as questões humanas, a idéia central subjacente à busca de heurísticas

para a solução de problemas no mundo real é a da busca de metas como um modelo de comportamento humano. Na sua visão a obra de Simon é de grande contribuição e sugere que um tributo a seu trabalho seria aperfeiçoá-lo com a rejeição da idéia do atingimento de metas. Como será visto posteriormente a linha de pensamento “soft” se preocupa em modelar as questões sobre o comportamento e não o comportamento em si.

Checkland finalmente (1985, p. 760) defende que o conceito de Vickers para a sustentação dos relacionamentos (julgamentos, ações, expectativas em relação a um problema - sistema apreciativo a ser discutido posteriormente) é mais enriquecedor do que a concepção da busca de metas. Isto ocorre não somente por estar muito mais próximo da realidade mas também superando o problema de tratar como elementos fixos aquilo que se sabe que na realidade está continuamente em transformação. No mesmo trabalho o autor cita outros que de certa forma contribuíram para o desenvolvimento da Metodologia Sistêmica Soft, mesmo não tendo suas idéias claramente definidas em relação a esta linha de pensamento: Churchman (1971), Ackoff (1974), Mason e Mitroff (1981), Thompson (1979) e Eden *et. al.* (1979). No entanto, baseado no conceito apreciativo com o que Vickers caracteriza os sistemas de pensamento em relação às situações problemáticas é que Checkland fundamenta seu trabalho.

No ítem seguinte será discutida a importância do trabalho de Vickers para esta linha de pensamento.

3.3 A Contribuição de Vickers para o Pensamento Administrativo

Geoffrey Vickers foi um renomado advogado, participando e liderando órgãos importantes na Grã Bretanha desde o início de sua carreira em 1926 até a eclosão da Segunda Guerra Mundial no final dos anos 30. Nesta época, ele foi nomeado diretor do departamento de Inteligência Econômica no Ministério da Economia de Guerra pelo

governo inglês. Foi então quando ele começou a atuar na área de gerenciamento industrial. Vickers trouxe à tona um distinto ponto de vista na área do pensamento administrativo, refletindo sua variada e vasta experiência (Blunden, 1985, p.107).

Primeiramente, ele imaginava a administração não como uma especialidade isolada, mas sim como parte de uma ampla categoria de atividades às quais ele chamou de “governância”. Mesmo não sendo usuais as comparações entre as funções gerenciais de proprietários de empresas, administradores públicos e gerentes industriais Vickers apontou para comparações discrepantes e sustentáveis. Ele argumentava que o processo cognitivo dos gerentes era muito semelhante aos dos líderes públicos, artistas, peritos de arte e médicos. O que havia em comum entre todas estas áreas de conhecimento era o exercício dos julgamentos, a ponderação de questões morais, a criação das formas. Todos tinham de cultivar a arte de impor algum senso de ordenação nas questões humanas.

Um segundo aspecto, era o conhecimento de Vickers na área de ciências humanas e a vasta experiência prática na área de advocacia que o tornaram pré-disposto a observar os valores e a sentir-se mais familiarizado com aspectos humanos, subjetivos e qualitativos do que com os aspectos tecnológicos. Os escritos de Vickers sobre as organizações e gerenciamento se deram principalmente nos anos 50 e 60, que foi uma época de crescente especialização nos treinamentos gerenciais quando as técnicas de suporte para os gerentes - desde a Pesquisa Operacional até as previsões computadorizadas - estavam ganhando espaço e importância. Inquantificáveis aspectos do gerenciamento estavam frequentemente e implicitamente sendo desconsiderados. Seu interesse era romper com o desenvolvimento do pensamento gerencial dominante em sua época, sendo muitas vezes crítico sobre o que ele considerava “modelos matemáticos e mecânicos de tomada de decisão” os quais enfatizavam as ações em detrimento dos julgamentos (Blunden, 1985, p. 107).

Como este era o comportamento usual das organizações na época, a concepção que Vickers fazia sobre os sistemas administrativos era inovadora. Influenciado

pela Escola das Relações Humanas, seu trabalho permeava pelas mais diferenciadas áreas na prática do gerenciamento. Porém, muito mais do que argumentos científicos o que ele sentiu como elemento de maior contribuição para as mudanças nas atitudes gerenciais foram as novas experiências (Blunden,1985, p. 108).

A principal corrente de pensamento na área gerencial nos anos 50 era a Pesquisa Operacional a qual delineou o conceito de sistemas como um complexo de componentes funcionalmente relacionados e que buscava um entendimento geral sobre as soluções ótimas para os problemas que os executivos usualmente enfrentavam nas organizações. Os sistemas típicos da P.O envolviam algoritmos, modelagem, teoria dos jogos, teoria das filas, e vários outros que podiam ser modelados e resolvidos com o uso computadores. Entretanto Vickers percebia que os sistemas de pensamento tinham uma relevância muito mais ampla para os problemas organizacionais e o controle a nível individual, organizacional e social. Na sua concepção a questão não era saber como as metas poderiam ser alcançadas mas sim como eram definidas, não como os problemas eram resolvidos mas por que algumas situações eram classificadas como problemas e outras não. Ele era crítico em relação à ênfase dada ao comportamento das organizações e sociedade que era a “busca das metas” e a “solução dos problemas”. Em duas décadas onde estes aspectos dominavam as técnicas de gerenciamento Vickers insistia que haviam questões prioritariamente fundamentais a serem consideradas (Blunden,1985, pp. 108, 109).

Estas questões eram: que aspectos escolhemos para identificar um problema a ser resolvido? ; como definimos os padrões de algum aspecto cuja atenção possa ter utilidade?; e como definimos quais meios são legítimos?. Todas estas questões eram matérias de julgamentos e foram os julgamentos, muito mais que o conhecimento ou inteligência, a essência das habilidades gerenciais. Vickers os classificou em três categorias: julgamentos da realidade, os quais revisavam a visão externa da realidade atualmente aceita; os julgamentos das ações, que consistiam na definição do que fazer sobre a realidade; e os julgamentos de valor que resultavam no que era mais desejado. Todos os três eram intimamente interconectados. Os julgamentos das ações, exemplificado na solução de

problemas, a forma de julgamento mais estudada (mas a menos importante na visão de Vickers) envolviam a procura dos melhores meios para se alcançar um determinado fim. Não envolviam uma busca exaustiva de todas possíveis soluções mas sim um exame de prováveis soluções até que uma era encontrada e considerada boa suficiente. Os julgamentos de realidade eram chamados por todos de “um senso pronto de todos aspectos que são mais relevantes em determinada situação”. Os fatos, para Vickers, não eram dados ou informações objetivas, mas sim o que o observador seleciona à partir de uma grande quantidade de estímulos confusos, e observa como significante. Os julgamentos de valor estão relacionados com os padrões sobre os quais uma organização pode esperar de si mesma e dos outros. Tais padrões são implícitos em todas as principais decisões. Aqueles que dirigem as organizações precisam de alguma maneira prover a eles próprios padrões do que está subjacente às suas expectativas - padrões suficientemente coerentes para serem úteis, suficientemente compreensíveis para definirem-se as responsabilidades distintas entre os empregados, acionistas, consumidores, fornecedores, localidade, indústria, governo e comunidade. Observados ao longo do tempo estes padrões mudam constantemente pelo processo de aplicação dos mesmos. É latente em todos julgamentos de valor a existência de um processo criativo; uma recomposição das normas aplicadas (Blunden,1985, pp. 109,110).

Esta é sem dúvida a essência do aprendizado nos processos decisórios, o que não tem espaço nas abordagens clássicas que são geridas por normas de comportamento e possíveis soluções pré definidas. O entendimento de que expectativas em relação a um processo decisório têm uma dinâmica muito variada de acordo com a agregação de informação, sejam estas vindas do meio externo ou das idéias dos atores é a porta de entrada para o processo de aprendizado. Quando os atores envolvidos têm a possibilidade de explanarem suas preferências e as causas de suas alterações ao longo do tempo, passa-se a ter um domínio comum e ampliado da situação problemática e a conseqüente geração de um consenso sobre a realidade e os meios de transformá-la. Por outro lado a utilização dos modelos de programação direciona o processo decisório dentro da perspectiva da simples geração de soluções. A preocupação é a geração de alternativas e não de um processo

interativo entre os atores. Nestas ocasiões os detentores do problema simplesmente “aprendem” que “ dada uma situação” a solução é “s”. Mas se os resultados não forem os esperados dificilmente terão uma pronta resposta se não houver um exame da situação dentro das perspectivas de debate e participação. Pois uma série de considerações que não são claramente explicitadas e que são fundamentais, estão relacionadas a julgamentos de valor dos atores. Estes valores podem representar a maneira como as pessoas, percebem, influenciam ou são afetadas pelo problema ou pelas soluções tomadas para o mesmo. Portanto é óbvio que qualquer técnica que, na abordagem a situações que transcendem os aspectos quantitativos, negligencie a consideração destes elementos, é passível de gerar soluções ainda conflitantes e aquém das expectativas.

Modelos matemáticos e algoritmos estão muito mais focalizados nos julgamentos das ações, ou seja, a solução do problema e a otimização. O desenvolvimento de modelos distorceu o balanceamento dos processos gerenciais ao enfatizar o que era prontamente especificável e desconsiderando o que era tácito ou mais discreto. E estes elementos, que não poderiam ser precisamente definidos, que eram vitais: eram exatamente o que as pessoas estavam pagando para alcançá-los (Blunden, 1985, p.110).

Assim, é perceptível a importância do trabalho de Vickers no que diz respeito ao aprendizado. Apenas através do conhecimento do comportamento cognitivo dos atores envolvidos nas decisões é que será possível conhecer exatamente o que cada um espera, como cada um percebe, e como cada um idealiza o problema ou a situação que gera as discussões e para as quais se busca um consenso. Desde que estes elementos sejam devidamente explorados, o problema será completamente conhecido, todos passam a ter uma percepção partilhada do que realmente se deseja, e dos meios para se obter o desejado. O repetido fomento deste processo dará mais experiência, habilidade em contornar conflitos, e domínio dos problemas enfrentados pelas organizações.

Nos parágrafos anteriores ficou evidente que Vickers observou e criticou a limitação dos modelos clássicos de P.O. A maneira pela qual ele observava o comportamento gerencial, o fizeram repensar os conceitos sobre os sistemas administrativos e gerenciais. E a partir destas reflexões ele propõe um novo modelo de pensamento, o modelo apreciativo, o qual será discutido no próximo item.

3.4 O Modelo Apreciativo

Vickers, estava preocupado com a desumanização nas linhas de atuação na solução de problemas. Na sua visão, havia três falsas simplificações nos sistemas. A primeira era o hábito de aceitar metas em vez de normas a serem mantidas no tempo, como objeto típico de política. A segunda era a redução de múltiplos objetivos a uma meta só, o que gerava um só critério de sucesso. A terceira era a aceitação da efetividade como o único critério pelo qual escolher entre operações alternativas (Checkland e Casar, 1986, citando *Freedom in Rocking Boat*, Vickers, 1970, pg116).

Para rehumanizar a palavra sistema, Vickers criou o conceito de **apreciação**. "Apreciação é um ato mental, avaliativo, no qual normas conflitantes e valores determinam quais são os fatos relevantes, enquanto que fatos percebidos ou considerados exigem atenção porque são vistos como relevantes para certas normas e valores" (Bana e Costa, 1992, p. 74). Vickers criou o "sistema apreciativo" a partir da crítica à Decisão Clássica, seus esforços são dirigidos para a compreensão do processo social que são a essência das relações humanas, e para a natureza do julgamento de valor humano.

Na visão de Lewis (1991, p. 38), o processo apreciativo fornece um modelo mais útil para o entendimento do comportamento do processo decisório. Isto ocorre por que o modelo fornece uma explanação sobre o conteúdo subjetivo da tomada de decisão e dos

próprios problemas que se apresentam. O autor ressalta ainda que o modelo fornece as razões pelas quais os decisores, mesmo em situações que se repetem de forma muito semelhante, tem uma forma muito variada de interpretar as situações e assim chegam a diferentes decisões.

Apreciação é um processo complexo cujos subprocessos componentes interagem entre si. Um destes subprocessos diz respeito com a coleção de dados originados no ambiente e a tomada daquilo que Vickers decreve como “julgamentos da realidade” sobre a situação apresentada, seja esta uma situação ocorrendo no presente ou seja esta uma possibilidade futura. Isto é baseado em um conjunto definido de normas. *Normas* é o termo que Vickers utiliza para descrever as idéias que permitem às organizações ou indivíduos entenderem os fatos e darem significado a dados que inicialmente parecem ser obscuros ou sem significado. Elas não podem ser descritas em detalhes mas vão sendo reveladas por si só durante sua operacionalização. Elas guiam o que a organização enxerga e o que considera relevante. O resultado deste processo é comparado a padrões de julgamento com o objetivo de se fazer juízos de valor sobre a satisfação ou não em relação à situação apresentada. Um terceiro subprocesso está relacionado com a tomada de julgamentos instrumentais (ações) sobre o que deveria ser feito à luz dos julgamentos de valor (Lewis, 1991, p. 37).

Para Checkland e Casar (1986), Vickers considera a operação de um sistema apreciativo, uma atividade amplamente inconsciente, sendo que muitos aspectos da apreciação estão implícitos no conhecimento das pessoas interessadas no processo. Este conhecimento é visto por Vickers como elementos que ajudam a identificar o processo social que caracteriza as ações e a comunicação humana.

Vickers considerou que os sistemas de pensamento poderiam ser úteis, pois forneciam conceitos básicos para a descrição dos processos iterativos de percepção, julgamento, e ações, os quais ele percebia como os que caracterizavam as questões humanas. Checkland e Casar (1986), destacam alguns dos principais temas que refletiam o pensamento de Vickers:

- um rico conceito da experiência do dia-a-dia como um fluxo de interação de eventos e idéias;
- a classificação dos julgamentos em : julgamentos sobre a realidade e em julgamentos de valor
- a insistência de que a manutenção das relações humanas é uma concepção muito mais rica do que a popular, porém limitada noção da “busca de metas”;
- um conceito de que os julgamentos das ações surgem dos julgamentos da realidade e dos julgamentos de valor;
- uma noção de que o ciclo de julgamentos e ações são organizadas como um sistema;

Checkland e Casar (1986) procuram, a partir deste aspectos construir um modelo que represente a concepção de Vickers para um sistema apreciativo. Embasados na sua Soft Systems Methodology (SSM) a qual será discutida posteriormente, os autores propõem uma representação para um modelo apreciativo.

O ponto de partida do modelo é a interação do fluxo de eventos e idéias (a situação que se percebe como problemática) que vai se desenvolvendo ao longo do tempo. A percepção da realidade e os julgamentos sobre a mesma, contribuem para o surgimento de idéias que conseqüentemente contribuem para a tomada de ações as quais tornam-se parte de um fluxo de eventos em torno do sistema (Checkland e Casar, 1986).

Sem dúvida o surgimento de novos fatos, novas realidades, ou seja, novos eventos, é um elemento de transformação das idéias, o que torna o sistema de apreciação um fluxo iterativo destes elementos. Se estes forem devidamente identificados e organizados ao longo do tempo o conhecimento a respeito da realidade analisada vai gradualmente sendo

incrementado. Daí a importância de se fomentar a participação e interatividade, aspectos fundamentais, como se vê, para a aprendizagem.

A Figura 1 apresenta um loop recursivo onde o fluxo eventos e idéias geram apreciação e a apreciação contribui para este fluxo e também para a tomada de ações que por sua vez também contribuem para o fluxo (Checkland e Casar,1986).

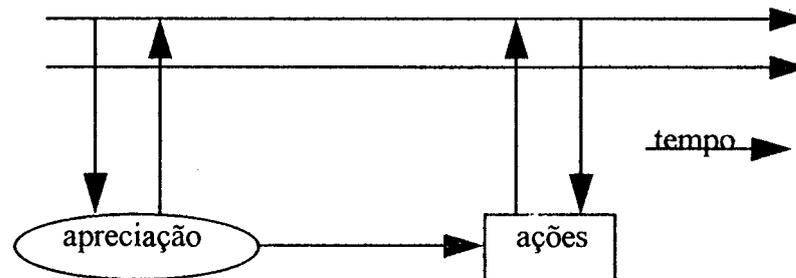


Figura 1: Estrutura geral de um sistema apreciativo (adaptado, Checkland e Casar,1986)

Para melhor compreender o processo apreciativo é necessário fazer uma análise mais detalhada de seu conteúdo. Vickers coloca o processo apreciativo como uma percepção seletiva da realidade e os julgamentos feitos sobre a mesma. Com isso Checkland e Casar (1986) observam que tanto a realidade como os julgamentos surgem a partir de padrões estabelecidos para os fatos e os valores. Existem padrões para definirem-se os fatos, bem como existem padrões para que as pessoas julguem o que é bom ou ruim, aceitável ou inaceitável. Ou seja, a maneira pela qual as pessoas percebem os fatos e fazem julgamentos que circundam a situação em estudo, é regida por padrões de pensamento.

Como consequência destas idéias, é possível conceber que o uso contínuo dos padrões em relação a uma situação ou realidade pode por si só modificá-los. Logo percebe-se que à medida que as pessoas vão aumentando suas percepções diante dos fatos elas vão modificando ou agregando o conhecimento a respeito dos mesmos.

A apreciação portanto não age como um mecanismo de controle que simplesmente mantém o *status quo* mas sim como um mecanismo de aprendizado organizacional (Lewis,1991p.37).

Como existe um caráter recursivo entre padrões estabelecidos para a percepção da realidade e julgamentos e o processo apreciativo, Checkland e Casar (1986) propõem uma representação expandida para o processo de apreciação, o qual é mostrado na Figura 2 .

As atividades descritas na Figura 2 conduzem às pessoas a decidirem como agir para manter, modificar ou “idealizar” certas formas relevantes de relacionamento. Estas decisões configuram as ações. Esta representação é mostrada na Figura 3 (Checkland e Casar,1986).

Segundo os autores, um dos aspectos mais importantes apontados por Vickers é que a maior fonte de padrões estabelecidos para os fatos e julgamentos é a “própria história do sistema”. Ou seja, o caráter recursivo que o sistema apreciativo permite para a análise de situações ou problemas acaba por modificar os padrões sob os quais são feitos os julgamentos e tomadas as ações. Na Figura 4, Checkland e Casar apresentam a incorporação destes elementos ao modelo.

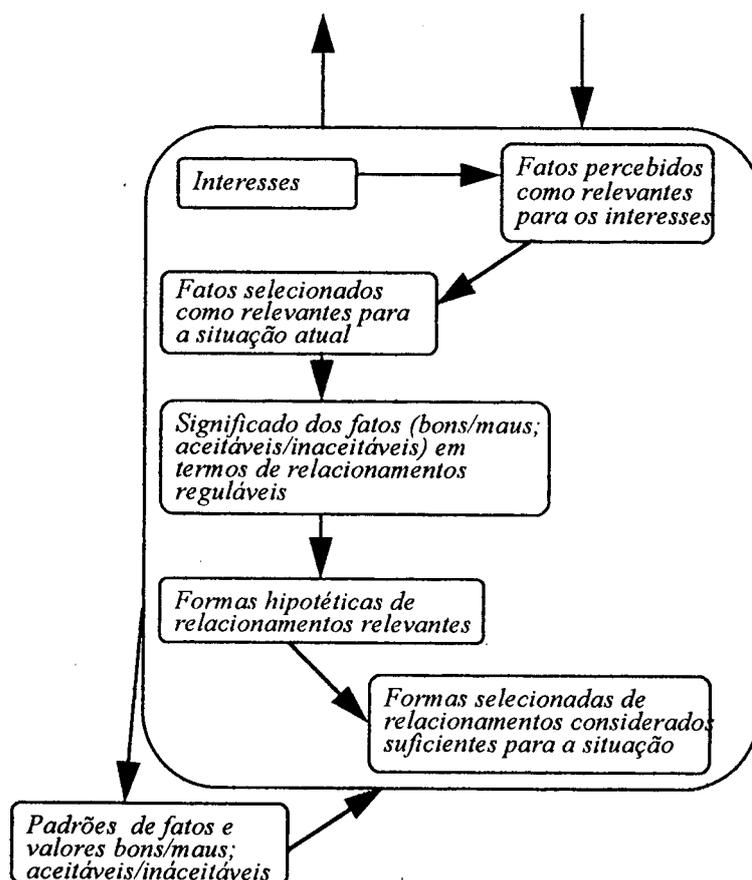


Figura 2: O processo de apreciação.

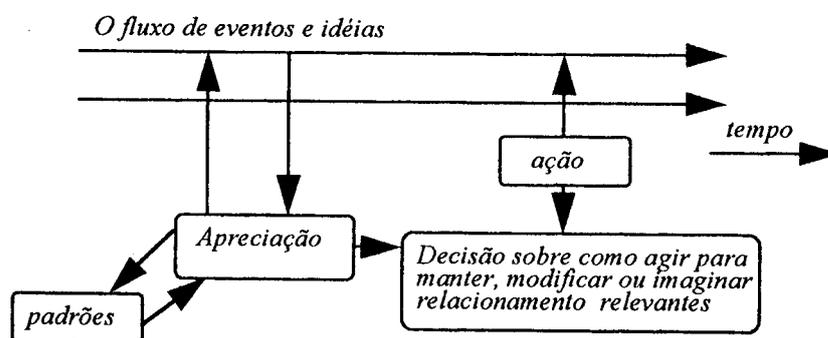


Figura 3: Apreciação conduzindo à ação (Checkland e Casar, 1986)

Como foi observado até o momento um processo de apreciação começa pela consciência da existência de uma situação que represente um estado atual. Este estado é definido pela maneira como a pessoas ou organização percebem, interpretam e julgam esta situação. As percepções, interpretações e julgamentos são estabelecidos através de padrões regidos pelos juízos de valor. Ao mesmo tempo os próprios julgamentos e decorrentes ações escolhidas para colocar a situação em um estado desejado transformam as características da situação. No fluxo de eventos e idéias que representam a situação, as características definidas pelos julgamentos são representadas pelas idéias. No entanto este fluxo pode ser alterado por força de algum fato novo no ambiente externo ou até pelas ações julgadas relevantes para as transformações desejadas. Este par de influências constitui-se nos eventos. Assim o fluxo apresenta um novo estado a cada iteração e assim o processo vai se repetindo ao longo do tempo. E assim a cada novo estado percebido no fluxo de eventos e idéias surge um novo processo de apreciação. A Figura 4 representa uma versão sistêmica e a Figura 5 representa a dinâmica do processo de apreciação.

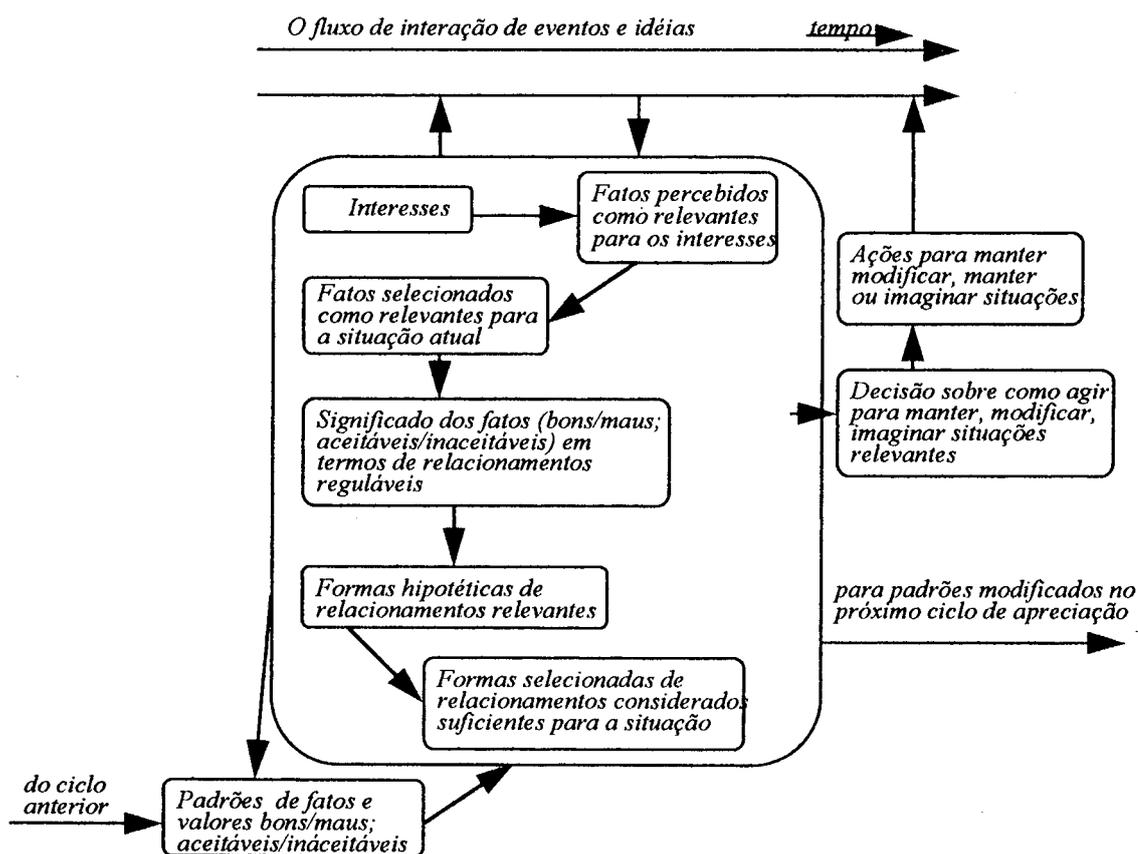


Figura 4: O modelo de um sistema apreciativo (adaptado de Checkland e Casar, 1986)

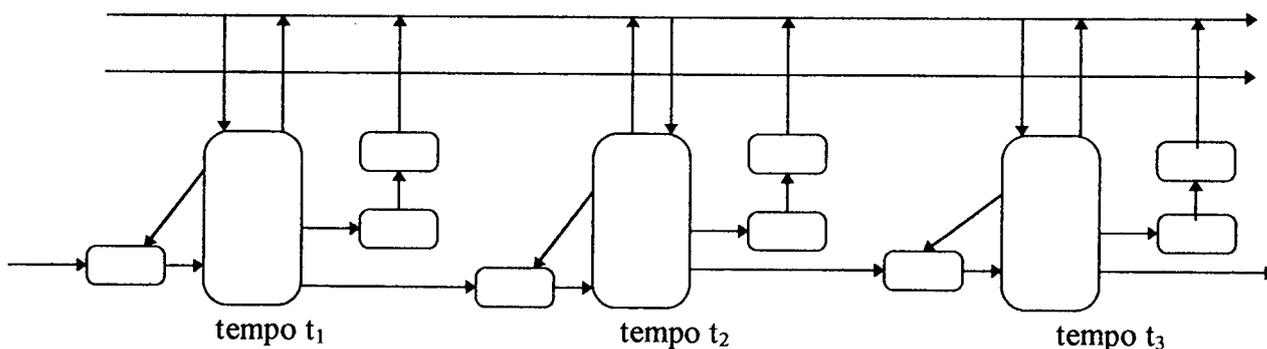


Figura 5. A dinâmica de um sistema apreciativo. (Checkland e Casar, 1986)

Desta forma fica apresentada uma forma sistêmica para o processo apreciativo idealizado por Vickers. Quando a abordagem aos problemas se dá de forma participativa forma-se um carácter enriquecedor, à medida que a agregação de conhecimento a respeito dos fatos gera novos padrões de julgamento, novas percepções a

respeito da realidade e conseqüentemente uma interação entre pessoas. O processo de aprendizado decorre do fato de que as pessoas estão a cada instante contribuindo de forma mais positiva para as transformações desejadas pelos indivíduos ou grupos. Se observarmos a conduta proposta para a Metodologia Multicritérios de Apoio a Decisão pela abordagem por pontos de vista veremos que existe uma ligação muito forte com o processo apreciativo.

3.5 Um Paralelo entre o Modelo Apreciativo e a Proposta de Atuação da MCDA.

Nos capítulos subsequentes será apresentado o desenvolvimento da abordagem por pontos de vista e a subsequente utilização da técnica Macbeth em todas as suas fases sendo aplicada na avaliação de políticas de gerenciamento de máquinas colheitadeiras. A abordagem por pontos de vista é regida pela incorporação de juízos de valor dos atores intervenientes em todas as suas fases, desde a percepção da situação problemática, passando pelo processo de estruturação, avaliação das ações potenciais e análise de sensibilidade. Da mesma forma os juízos de valor são passíveis de alterações quando da análise ou implementação das ações que transformam a realidade ou em decorrência do surgimento de um fato relevante no ambiente externo ao problema. Desde o primeiro ciclo, este processo permite um aumento gradativo de conhecimento a respeito do problema e com isso os julgamentos, ou juízos de valor, vão sendo modificados e, como são manifestados de forma participativa o processo de aprendizado é apenas uma consequência. A identificação de juízos relevantes pode ser incorporada a qualquer momento em qualquer uma das fases da metodologia. Dado este caráter recursivo, este autor, na Figura 6, representa a mesma como um modelo de apreciação.

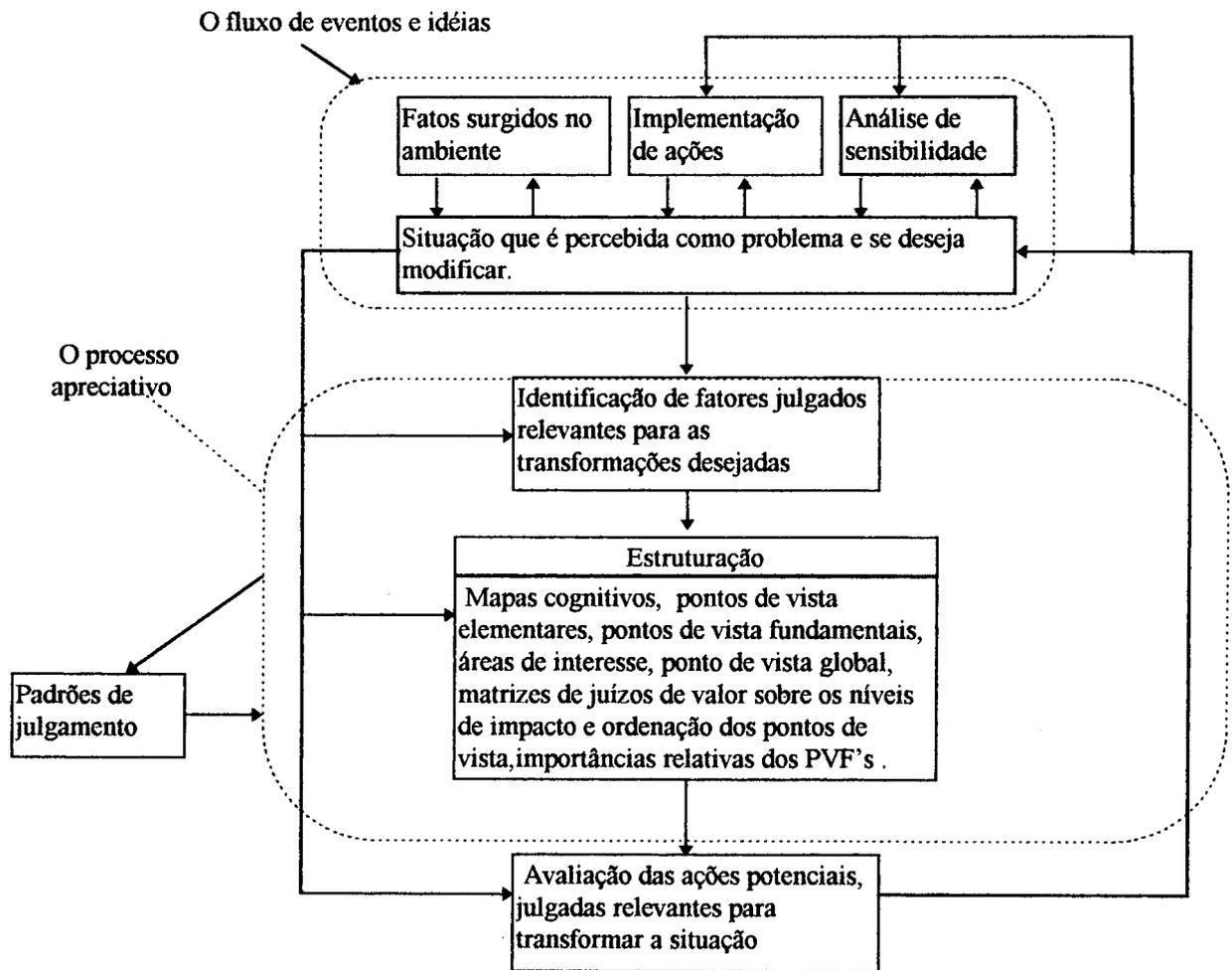


Figura 6: A abordagem por pontos de vista sob o contexto de um modelo de apreciação (Martins, 1996).

3.6 A Metodologia Sistêmica Soft (Soft Systems Methodology)

Checkland (1985) propõe a metodologia sistêmica “soft” como uma orquestração do modelo apreciativo em uma situação percebida como problemática. Seu desenvolvimento decorre da ineficiência das metodologias tradicionais, baseadas na

definição de metas e otimizantes, quando eram aplicadas a problemas mal definidos ou mal estruturados.

Por definição (Checkland, 1983, pg. 154) os problemas estruturados seriam aqueles que podem ser definidos de acordo com a linguagem da teoria que se propõe a resolvê-lo sendo possível obter a solução através da mesma. Com isto ele conclui que os problemas estruturados estão diretamente relacionados com os modelos clássicos da pesquisa operacional, os “Hard Systems Thinking”, cujas abordagens ignoram a dinâmica dos sistemas ao longo do tempo e cuja sequência de eventos é: reconhecer o problema, definir o problema, identificar as ações para resolvê-lo e o problema resolvido.

Já os problemas mal definidos ou mal estruturados seriam aqueles manifestados por um sentimento de inquietação, mas que não pode ser explicitamente definido.

Respeitando o caráter dinâmico dos eventos e das percepções que julgam a situação e constroem as ações para modificá-la a Metodologia Sistêmica Soft (SSM), construída sob a concepção do modelo de apreciação, se mostra a mais adequada para tais situações.

A abordagem da **Metodologia Sistêmica Soft**, tem na sua base o conceito de apreciação. Coloca como princípio desta metodologia o debate entre as atitudes e pontos de vista diferentes entre as pessoas. Resumidamente, a metodologia de Checkland, assume de saída uma situação não um problema, na qual ao menos uma pessoa tem alguma inquietude ou algum sentimento de problema. O método avança, tentando-se descobrir mais sobre a situação para que se possa agir, mas não usa a experiência como base do processo e sim um raciocínio sistêmico sobre a situação problemática (Bana e Costa, 1992, p. 75).

3.6.1 Os Estágios da Metodologia

O processo que envolve a percepção e os julgamentos a respeito de uma situação tida como problemática é recursivo. De qualquer forma parece mais plausível fazer uma descrição de acordo com a identificação feita por Checkland (1993) para os 7 estágios. Durante a apresentação da metodologia procura-se ilustrá-la com o problema que foi analisado em sua totalidade nesta dissertação sob a visão da Metodologia Multicritérios de Apoio à Decisão seguindo a abordagem por pontos de vista. Logo não se pretende fazer uma identificação direta de uma metodologia com a outra. A Figura 7 mostra uma representação sumarizada da “Soft Systems Methodology”.

Em resumo a metodologia consiste inicialmente na percepção de uma situação dita problemática e desestruturada. Na segunda fase, chamada de expressão, são levantadas as percepções a respeito da situação para que se tenha uma definição clara da realidade que se deseja transformar. No terceiro estágio são identificados os sistemas considerados relevantes para a análise, é chamada de “definição de raízes dos sistemas relevantes”. Este procedimento deve ser acompanhado da identificação dos elementos CATWOE (clientes,atores, percepções, detentores de problema, e restrições do ambiente) para que se defina realmente no que consiste cada sistema.

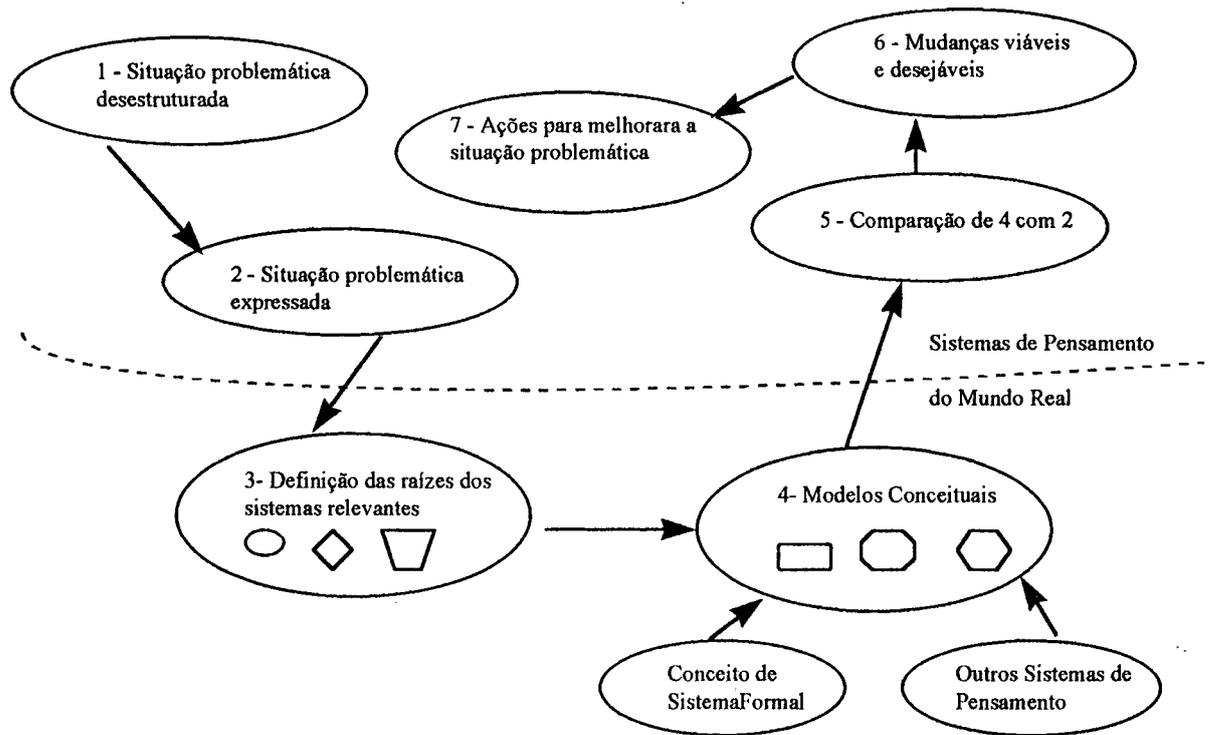


Figura 7: A metodologia SSM em sumário (adaptado de Checkland, 1993).

No estágio 4 é feita a construção do modelo conceitual que consiste na descrição dos meios necessários para que o(s) sistema(s) represente a situação desejada. Este modelo deve ser testado quanto a um conjunto de pré-requisitos do que Checkland chama de sistema formal ou ainda comparado com sistemas advindos de outras linhas de pensamento gerencial. No estágio 5 deve-se comparar o modelo conceitual com a realidade descrita no estágio 2. Esta comparação servirá de base para a discussão sobre as mudanças possíveis de serem implementadas para transformar a realidade, o que é feito no estágio 6, para então no estágio 7 passar-se para a fase de implementação das ações julgadas relevantes para as mudanças desejadas.

3.6.2 Estágios 1 e 2 - Expressão

Estes possivelmente sejam os estágios mais críticos por se tratarem de estágios onde a situação em análise deve ser entendida como insatisfatória e deve ser muito bem caracterizada para que o processo possa ir adiante. É comumente observado que existe uma relutância muito grande em debater e refletir sobre a situação. As pessoas tendem a buscar uma solução rápida para o problema. No entanto, Checkland observa que os melhores estudos neste campo têm se caracterizado por deterem-se nos estágios 1 e 2, onde todos os atores envolvidos no processo devem participar de uma identificação ampla de todo tipo de percepção que foi tomada para a situação. Porém, este esforço não deve ser orientado no sentido de se construir um sistema, o que configuraria uma abordagem do tipo “hard system” que procuraria buscar um tipo de solução ótima. A abordagem sistêmica “soft” deve primar pela busca da configuração mais rica possível da situação em estudo. Para tanto é necessário que esta fase seja imbuída de um trabalho exaustivo, pois o que se pretende é uma identificação plena e correta do problema.

Para exemplificar, vamos supor a análise do problema relativo à política de manutenção para os equipamentos de uma empresa agrícola, colocando algumas questões que ajudariam a identificar o problema com clareza; Em que contexto este problema se localiza dentro da empresa? Este é um problema simplesmente de ordem material, consistindo simplesmente numa correta aplicação de recursos que reduziria os custos gerais com os equipamentos? Quais seriam os atores que influenciariam ou seriam afetados pela política gerencial que se pretende adotar? Estão todos eles representados no estudo da situação? Já se conhece plenamente o que se deseja e os respectivos fatores intervenientes para política adequada dos equipamentos ou isto será conhecido apenas após um amplo debate e reflexão sobre a situação? Estes seriam alguns questionamentos que deveriam direcionar o comportamento para a fase inicial do estudo.

Segundo Checkland questões deste tipo são úteis em situações particulares nas quais cada pessoa em seu respectivo papel percebe como sendo um problema em particular. Assim, a função dos estágios 1 e 2 é caracterizar a situação em termos de todas as preferências possíveis, desejáveis e relevantes. A Figura 8 mostra um esboço dos estágios 1 e 2, ilustrada pelo problema das políticas gerenciais para as máquinas colheitadeiras.

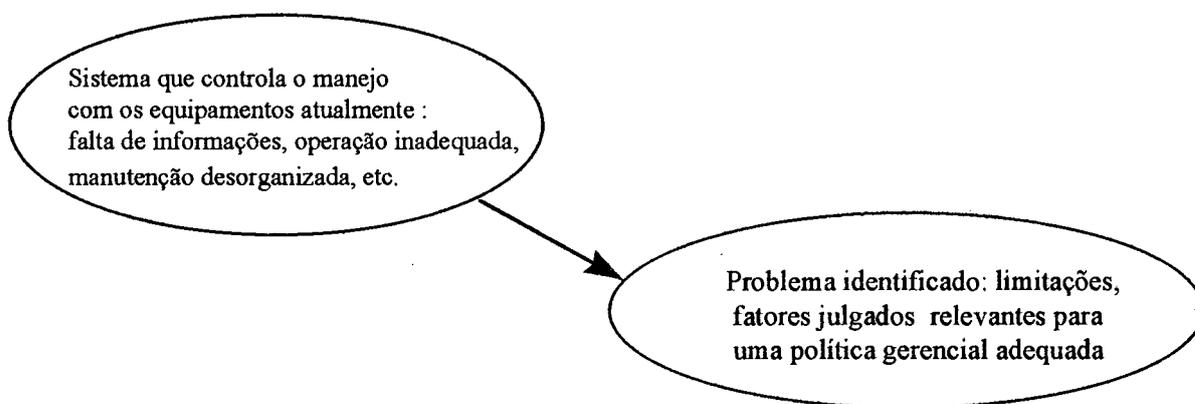


Figura 8. Estágios 1 e 2 da SSM (adaptado de Checkland, 1993).

3.6.3 Estágio 3. Definição da Raiz dos Sistemas Relevantes (root definitions)

Após a fase inicial que consiste na expressão ou a correta identificação do problema é necessário identificar qual é o sistema ou conjunto de sistemas que se mostrou relevante para a análise e o que cada sistema requer para chegar a um estado desejado pelos atores.

Segundo Checkland (1983, pg 166), estes aspectos devem ser identificados e descritos de forma explícita para que se conheça a natureza do(s) sistema(s) escolhido(s).

No problema das políticas de gerenciamento para colheitadeiras foi identificado que o que se buscava era uma política adequada para que a atividade de colheita obtivesse o maior rendimento possível. Então o que se busca é um **sistema** que propicie o maior rendimento possível da atividade de colheita. Os subsistemas identificados para problema seriam pessoal, manutenção e sistema de informações, sendo que para cada um destes deveria ser dada uma definição do que é esperado para os mesmos.

3.6.3.1 A Definição dos Elementos CATWOE

Toda situação problemática envolve atores, sejam os decisores ou as pessoas afetadas pelo problema, suas percepções e julgamentos, um processo de transformação de realidade, e as restrições que envolvem o problema ou a situação. Checkland (1985) atribui um nome para este conjunto de elementos, CATWOE, referindo-se às iniciais de cada um.

O conhecimento dos elementos CATWOE é essencial para a correta identificação do sistema ou problema em estudo e conseqüentemente para a definição das raízes do problema. A seguir será feita uma breve descrição de cada um dos elementos.

- **C** (“customers”) - (clientes) - Seriam as pessoas passíveis ou beneficiários do sistema.
- **A** (“actors”) - (atores) - Seriam as pessoas que conduziriam as atividades do sistema.
- **T** (“transformation process”) - (processo de transformação) - Deve-se conhecer quais seriam as entradas e quais seriam as saídas do sistema.

- **W** (“ Weltanschauung ”) - Está relacionado com a percepção, julgamento e imagem que os atores fazem do que seria o significado do sistema.
- **O** (“owner”) - (detentor do problema) - Os decisores.
- **E** (“ environmental constraints”) - (restrições externas) - Restrições que definem o estado para o sistema.

Estes elementos estão implícitos na definição das raízes do problema e devem ser identificados para que se tenha uma definição clara sobre a estrutura e limitações dos sistemas e o que se espera ver transformado em cada um deles.

Para o problema relativo ao gerenciamento de máquinas colheitadeiras estes elementos poderiam ser identificados como :

C- O responsável pelas decisões relativas ao gerenciamento adequado para a atividade de uso dos equipamentos, neste caso coincide com o diretor da empresa.

A - O decisor, citado acima, os operadores e mecânicos, o pessoal encarregado de receber pedidos e adquirir peças de reposição e insumos, os responsáveis pelo processamento de dados, e os fornecedores de máquinas, peças de reposição e insumos.

T - Exemplos de entradas seriam os atores envolvidos no sistema (direção e funcionários), lavoura a ser colhida, capital de giro da empresa, instalações e condições climáticas. As saídas seriam pessoas satisfeitas, máquinas com mínimo desgaste, lavoura com grãos colhidos e com perda mínima, maior disponibilidade de capital, instalações e infra estrutura com mínimo desgaste e adequadas às demandas operacionais.

W - Seriam todas as percepções, anseios e julgamentos dos atores tomados como relevantes para que se conheça as diferentes perspectivas sobre o sistema atual e o as mudanças desejadas. Neste caso se enquadrariam a necessidade da diminuição dos custos, a minimização das perdas a necessidade de valorização dos recursos humanos, que dentre outros foram fatores tomados como relevantes para a adoção de uma política gerencial adequada. O *Weltanschauung* está subjacente aos julgamentos de cada indivíduo e se transforma ao longo do tempo como consequência do aprendizado.

O - Seria o decisor, no caso diretor da empresa.

E - O fluxo de caixa da empresa, leis trabalhistas, a relação com fornecedores, a época de colheita, tempo disponível para manutenção, formação e conhecimento técnico dos funcionários, condições atmosféricas na colheita, características do grão no que se refere ao amadurecimento e desgrane (grão s.e desprende da planta antes de ser colhido), etc.

A correta identificação do sistema de atividades requer atenção para definição dos elementos acima. Checkland (1993, p.292) afirma que é muito comum, por exemplo, fazer-se uma definição errônea para “customers”. Deve se ter o cuidado de não identificar como clientes do sistema as pessoas que usualmente consumiriam os produtos resultantes de um processo industrial, por exemplo. O correto é definir quais seriam as pessoas responsáveis por levar adiante este processo. Outro cuidado relevante seria em não levantar um número excessivo de aspectos para o que se chama de *Weltanschauung* e para as transformações (T). Torna-se impossível conceber um modelo com um número excessivo de percepções e/ou transformações, pois o modelo perderia a riqueza adquirida pela possibilidade de na definição das raízes, definir o que é o sistema, e na construção do modelo conceitual (estágio 4) definir o que precisa ser feito para transformá-lo na situação desejada.

A definição da “raíz” deveria ser uma descrição concisa de um sistema de atividade humana que captura um ponto de vista em particular. Além disso o cuidado em

dar-se um nome ou definição adequada para o sistema é importante tanto para tornar esta perspectiva explícita como para fornecer um embasamento à partir do qual pode-se desenvolver a análise (Checkland, 1993, p. 166).

A definição das “raízes” tem o status de hipóteses relacionadas com a eventual melhora da situação problemática por meios de mudanças implementadas as quais são vistas como viáveis e desejáveis pelo analista e pelos detentores do problema. Propor uma definição particular seria afirmar que, na visão do analista, tomando as mesmas (raízes) como sendo um sistema relevante, fazendo um modelo conceitual do sistema, e comparando-o com a realidade é provável que se caminhe para o esclarecimento do problema e então para sua solução ou amenização (Checkland, 1993, p. 167).

No entanto o autor ressalta que não se deve ter uma preocupação excessiva em descrever estes elementos de forma complexa e definitiva. No decorrer da análise se estas perspectivas se tornarem irrelevantes, outros pontos de vista podem ser testados, até que se tenha uma visão de que as “raízes” definidas se afiguram como uma expressão do que se espera modificar na situação problemática.

Portanto, devem ser ensejados, de maneira profunda, discussão e debate sobre a situação. Assim será possível identificar a percepção dos atores e aspectos que inicialmente pareciam irrelevantes podem passar a ter um certo grau de importância e vice-versa. A definição clara das perspectivas, dos meios e fins do problema, será consequência de um processo evolutivo de conhecimento a respeito do mesmo, o qual é viabilizado sob uma conduta participativa.

A questão é: dado o retrato do problema e as percepções das pessoas, a definição dada para a “raiz” parece ter utilidade? Isto pode ser respondido através de testes de várias definições mesmo que algumas pareçam lugar comum (Checkland, 1983, pp. 165-166).

3.6.3.2 Definição das Raízes para a Política de Gerenciamento de Colheitadeiras.

Para o problema em questão foi comentado anteriormente que o gerenciamento das máquinas colheitadeiras seria composto de três subsistemas que foram identificados como manutenção, pessoal, e informações. Na abordagem por pontos de vista estes subsistemas correspondem às áreas de interesse para este caso especificamente.

A manutenção (ver estruturação, no próximo capítulo) adequada para as máquinas consistiria da efetivação de uma programação de tarefas a ser obedecida durante o período de colheita, uma programação a ser obedecida durante o período de entre safra para que a máquina esteja em plenas condições de utilização para a safra seguinte, e provisão de estoques de peças de reposição e outros insumos. Além destes aspectos o espaço físico deve ser adequado à executabilidade dos serviços. Para a área de pessoal o que se pretende é a operação e manutenção correta dos equipamentos, em termos de segurança, cuidados com o equipamento e minimização de perdas na produção (sacas colhidas). Além disso os funcionários seriam elementos chave na efetivação do sistema de informações gerenciais, pois serão responsáveis, em diferentes papéis, pela comunicação de pedidos de repostos, preenchimento de planilhas operacionais e serviços de manutenção, e entrada dos dados no sistema. Para todos estes requerimentos o pessoal deve ser capacitado, treinado e motivado. O sistema de informações gerenciais deveria fornecer relatórios quanto à previsão da vida econômica das máquinas, custos operacionais e de manutenção, avaliação sobre a eficácia de pessoal, resultados da produção (sacas colhidas por máquina, por exemplo) e controle de estoques. Estas informações fornecem subsídios para o controle gerencial e tomadas de decisão, além de uma avaliação indireta sobre a performance do sistema como um todo, a qual poderia ser obtida através dos resultados operacionais, da qualidade da comunicação entre todos os atores pertinentes ao processo, seja através de planilhas ou relatórios fornecidos pelo sistema, ou através da compatibilidade das informações fornecidas com os requerimentos que certamente irão transformando-se ao longo do tempo.

Anteriormente, na descrição do processo de transformação T, estavam indicadas as condições atmosféricas na colheita e características do amadurecimento dos grãos. No entanto a direção da empresa tem estes fatores controlados através de informações meteorológicas recebidas diariamente. Estas servem de base na decisão se as máquinas devem ou não entrar em operação sob determinado estado ou previsão das condições climáticas. Quanto às características dos grãos a empresa mantém sob controle as informações sobre a data de plantio de cada parcela da lavoura. De acordo com as características da variedade de grão plantada é determinada a data prevista para a colheita de cada parcela. Portanto, como será visto no próximo capítulo estes aspectos não foram tomados como relevantes no que tange às transformações desejadas pelo decisor.

Portanto observa-se que existem três subsistemas que interagem entre si e para o caso foram definidas como as raízes dos sistemas relevantes. Esta não seria a única configuração possível, poderiam ser identificados outros subsistemas ou até um nível de detalhamento mais aprofundado para os sistemas até agora identificados. No entanto isto é uma questão de percepção e julgamento dos intervenientes no processo de análise. O importante é que os sistemas ou subsistemas definidos para as raízes forneçam uma definição clara de sistemas que possibilitem o encaminhamento da metodologia. A Figura 9 fornece uma descrição ilustrativa, de forma resumida, da definição das raízes para o problema.

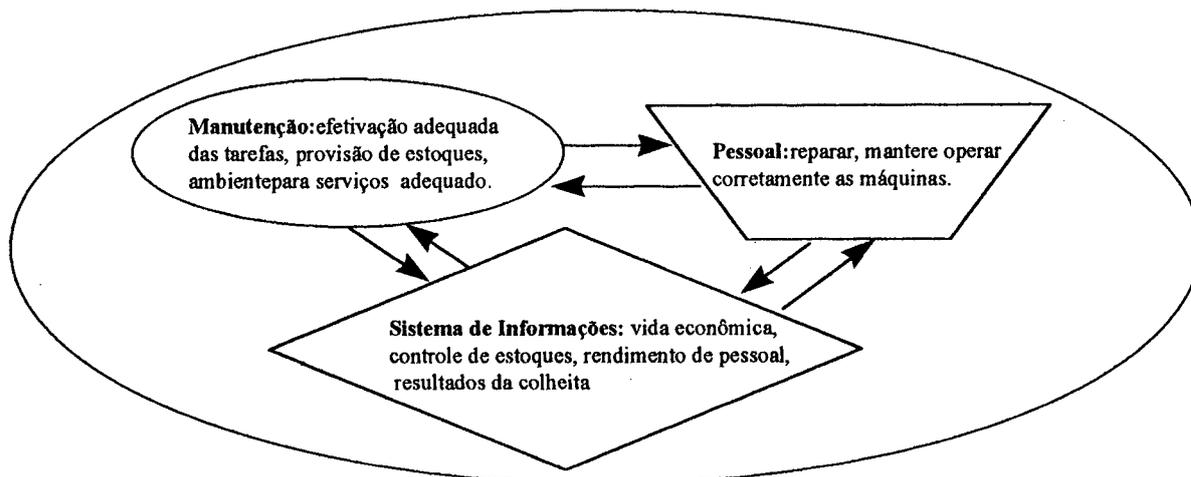


Figura 9. Estágio 3. Definição das raízes dos sistemas relevantes (adaptado de Checkland, 1993).

3.6.4 Estágio 4. Construindo e Testando Modelos Conceituais

3.6.4.1 A Construção

Definidas as perspectivas para o sistema (situação problemática) no estágio 3, é necessário agora que a definição das raízes feita no passo anterior seja vista como um sistema de atividades humanas concebido como um processo de transformação para o que se deseja ver alcançado. No estágio 4 então a tarefa é a construção de um modelo que torne possível as transformações definidas como desejáveis no passo anterior. A definição (estágio 3) é uma explicação do que é o sistema; o modelo conceitual é um relato das atividades as quais o sistema deve desempenhar com o objetivo de tornar-se o sistema descrito na fase de definição (Checkland, 1993, pg 169).

No entanto, o autor alerta para alguns cuidados para que se deve ter na formulação de um modelo conceitual. Um dos aspectos mais importantes a levar em consideração, para o qual existe uma grande tendência, é que não se deve conceber o sistema como uma descrição dos sistemas de atividades da realidade presente no mundo real. Isto foge da proposta da abordagem que é de se fazer uma extrema reflexão selecionando alguns pontos de vista para a situação problemática, os quais seriam possivelmente relevantes para melhorá-la, testando as implicações destes pontos de vista nos modelos conceituais e comparando (no estágio 5) estes modelos com o que existe no mundo real.

Em outras palavras, não se deve procurar descrever uma realidade pré existente quando da construção do modelo conceitual. O que se busca é formular um modelo que testado sob alguns aspectos julgados relevantes deve ser um meio para alcançar a realidade desejada. Deve-se buscar construir um sistema de atividades que a torne viável.

Segundo Checkland (1993, apêndice 1, p. 286) o modelo irá conter um número mínimo de ações necessárias para que o sistema se torne o que foi concisamente descrito na definição de raízes. Estas ações devem ser conectadas de acordo com necessidades lógicas e indicando fluxos essenciais para o primeiro nível de resolução, ou seja as interconexões entre os subsistemas definidos como raízes.

Voltando ao caso da definição de uma política de gerenciamento para colheitadeiras a descrição da realidade referida por Checkland poderia ser a descrição do sistema de gerenciamento como : máquinas com bom rendimento operacional, pessoal bem capacitado e motivado, e um fluxo de informações que levasse à eficácia das decisões relativas aos equipamentos e pessoal. No entanto, o que se espera de um modelo conceitual é que se descreva os meios para que esta realidade seja alcançada. Com isso, a descrição do sistema como um modelo conceitual, em um primeiro nível de detalhamento deveria se constituir dos três subsistemas descritos na definição das raízes sendo que agora deverão ser incorporadas as ações que efetivarão as tarefas dos sistemas definidos no estágio anterior.

A seguir serão citadas algumas recomendações básicas que Checkland (1993, apêndice 1, p.290.) descreve com uma técnica para a construção de um modelo conceitual em seu primeiro nível.

1. A definição da raiz e dos elementos CATWOE formam uma impressão do sistema como uma entidade independente que conduz um processo de transformação física e abstrata.
2. Agrupar um pequeno número de ações (verbos) que descrevem as atividades mais fundamentais para o sistema descrito. Deve-se tentar manter apenas um nível de resolução, evitando a mistura de atividades definidas em diferentes níveis de detalhe.
3. Estruturar as atividades em grupos que tragam consigo atividades semelhantes (grupos que juntos produzem algumas saídas geradas pelo sistema).
4. Conectar as atividades e os grupos de atividades por setas as quais indicam dependências lógicas.
5. Indicar alguns fluxos (concretos ou abstratos) que são essenciais para a expressão do que o sistema faz. É importante distinguir estes fluxos das dependências lógicas feitas no item anterior e tentar indicar um número mínimo de fluxos neste estágio.
6. Verificar se a definição das raízes e o modelo conceitual constituem-se mutuamente em um par de declarações que definem *o que o sistema é* e *o que o sistema faz*.

Se o modelo for elaborado de acordo com esta sequência, ele poderá ser usado como uma fonte para outras versões para modelos do mesmo nível de detalhe como para modelos dos sistemas constituintes. Cada modelo conceitual pode ser expandido em um grupo de modelos que expressam possíveis maneiras de transformação. A validação das modelagens procedidas após a estruturação do modelo básico (no primeiro nível de detalhe)

dependerão de como elas estão inseridas no contexto do problema como um todo, não baseado unicamente nas raízes definidas (Checkland, 1993, p. 290).

Logo, deve-se ter uma preocupação em formar grupos de atividades e interconexões lógicas que possibilitem um detalhamento que conduza a um maior conhecimento sobre a situação problemática e ao mesmo tempo facilitem os processos de transformações requeridos para a realidade desejada. Ao passo que se este procedimento for voltado para o que foi definido nas raízes, o modelo perderá sua função básica que é descrever os meios de transformação. Na Figura 10 procura-se representar um modelo conceitual que descreve as ações necessárias para um gerenciamento adequado das colheitadeiras.

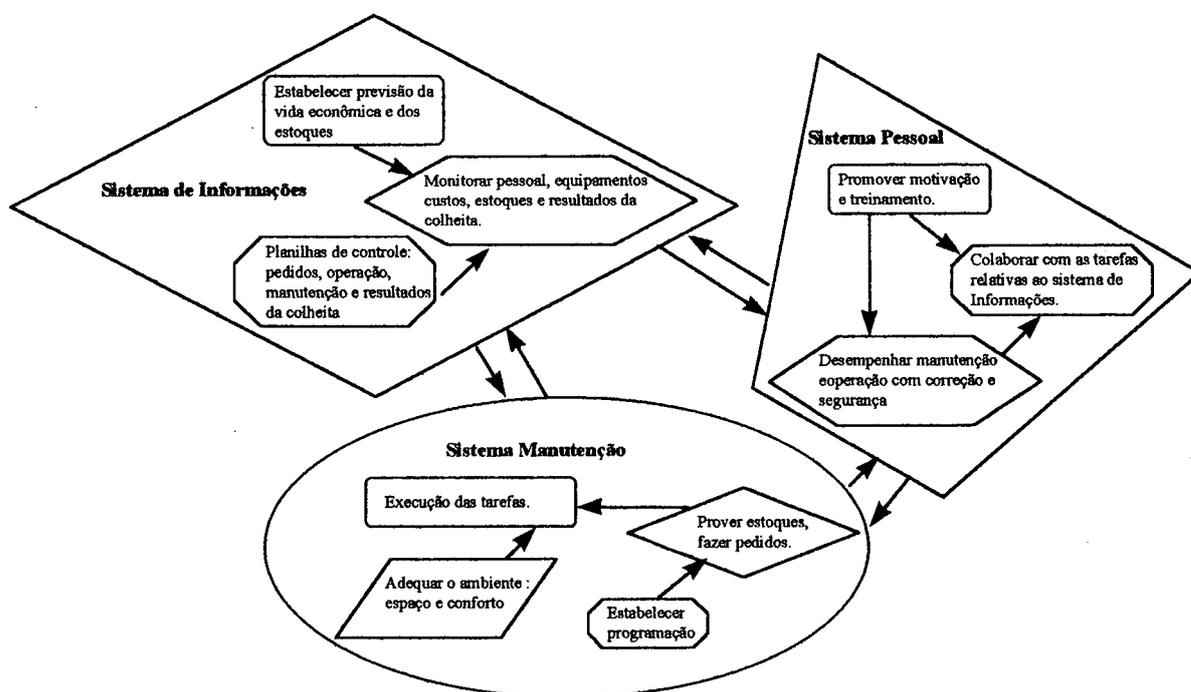


Figura 10. Estágio 4. O Modelo Conceitual (adaptado de Checkland, 1993).

3.6.4.2 Testando os Modelos Conceituais

Feita a construção de um modelo conceitual, é necessário avaliar sua validade em termos de performance. Como foi comentado no item anterior esta validação não é possível sendo baseada na definição das raízes. Checkland (1993, p. 173), no entanto ressalta que não existem modelos validados ou invalidados mas sim modelos mais justificáveis uns que os outros. Assim, ele afirma que é possível verificar as possíveis deficiências dos modelos comparando-os contra um modelo geral de um sistema de atividade humana ao qual ele dá o nome de “sistema formal”. Este sistema contém componentes que o autor considera como elementos cuja ausência ou ineficiência tornam-se cruciais para existência de uma situação tida como problemática. O autor alerta que não existe a preocupação de restringir a liberdade para os sistemas da atividade humana com a concepção do modelo formal, que é resultado da experiência, não constitui uma prescrição ou norma, dando portanto um caráter prático ao modelo. A seguir lista-se as características que Checkland considera inerentes ao sistema formal (S):

1) S tem uma missão contínua. Isto pode consistir numa procura contínua de algo que nunca será alcançado - algo como “manutenção de relacionamentos”. Nos sistemas tradicionais isto é formado por metas ou objetivos a serem alcançados em um determinado instante no tempo. É significativo descrever os objetivos como “ainda não alcançados”, “alcançados”, “abandonados” ou “modificados” mas isto não é tão significativo quanto o menos preciso “propósito” associada aos sistemas “soft”. Famílias, e muitas organizações, não têm objetivos diretos, mas têm propósitos coerentes com suas atividades. Para uma universidade por exemplo, o sistema poderia ser considerado “hard” sob alguns aspectos (formar um certo número de alunos em determinado período de tempo), e “soft” sob outros que podem ser a “descoberta, preservação e transferência de conhecimento”.

2) S tem uma medida de performance. Esta indica o progresso ou regresso na busca de propósitos ou na tentativa de alcançar objetivos.

- 3) S contém um processo de tomada de decisão - notadamente um decisor não precisa ser um indivíduo mas sim um papel a ser ocupado por alguém em um determinado sistema. Via processo de tomada de decisão o sistema pode tomar ações regulatórias á luz dos itens 1 e 2.
- 4) S contém componentes que são sistemas com as mesmas propriedades de S.
- 5) S contém componentes que interagem, mostrando o grau de conectividade (os quais podem ser físicos, ou fluxos de energia, materiais, informação ou influência) tal que os efeitos e as ações podem ser transmitidos através do sistema.
- 6) S existe dentro de sistemas maiores e/ou ambientes com os quais interage.
- 7) S tem um limite que o separa do item 6, o qual é formalmente definido pela área dentro da qual o processo de tomada de decisão tem poder de gerar ações a serem tomadas - resistindo às influências do ambiente externo.
- 8) S tem recursos físicos e abstratos, manifestados através das pessoas participantes, que consistem na disponibilidade para o processo de tomada de decisão.
- 9) S tem alguma garantia de continuidade, não é efêmero, tem uma estabilidade a “longo termo”, deve recuperar a estabilidade após um certo grau de perturbação. Isto pode ser ajudado por elementos externos ao sistema ou pelos participantes, comprometidos com o item 1.

Para Checkland (1993), a importância do sistema formal é que ele torna possível alguns questionamentos que podem revelar a inadequação do modelo conceitual bem como da definição das raízes a que está subjacente. Algumas questões o autor considera típicas : “ A medida de performance do modelo é explícita ?” , “e o que seria uma boa ou má performance ? ”; “Quais são os subsistemas do modelo e quais as influências que

recebem do ambiente em que estão inseridos e que são levados em conta para as atividades do sistema?"; "Os limites do sistema estão bem definidos ? ”

Em seu livro Checkland apresenta uma outra abordagem para testar a validade dos modelos conceituais, que consiste na comparação com modelos baseados em outras linhas de pensamento. Como exemplos, ele cita os trabalhos de Emery e Trist (1960), Beer (1972), Ackoff (1971), Churchman (1991) e Gomez *et al.* (1975). No entanto estes não serão aqui explorados pois não se compatibilizam com a proposta deste trabalho.

Finalmente o autor manifesta sua preferência por examinar se o problema estruturado pode incorporar o conceito de Vickers (1965, 1968, 1970, 1973) para um modelo apreciativo, “um conjunto definido de padrões de julgamento amplamente tácitos pelos quais podemos objetivar e valorar nossa experiência”, o qual foi previamente analisado neste capítulo.

3.6.5 Estágio 5 : Comparando Modelos Conceituais com a Realidade.

Feita a construção do modelo conceitual é necessário compará-lo com a situação problemática expressada no item 2.

Segundo Checkland (1993, p. 177), a determinação de quando finalizar a construção do modelo conceitual e passar-se para a comparação do mesmo com a realidade problemática é uma questão de julgamento. O autor comenta que existe uma tendência natural ao prolongamento da atividade de construção do modelo por consistir-se de uma tarefa mais confortável do que a confrontação do modelo com as dificuldades impostas pela realidade do problema. Ele acrescenta que é melhor passar de forma moderadamente rápida para o estágio de comparação, mesmo que os modelos identificados como deficientes sejam corrigidos em termos de conceitualização, num retorno à fase anterior.

Neste estágio, a situação problemática, expressada na fase 2 é então comparada com modelo conceitual. Isto requer a participação dos interessados no problema para que haja um debate do qual emergiriam mudanças passíveis de amenizar o problema. Nesta fase as percepções e as construções são analisadas em conjunto, e o analista poderá então fornecer uma avaliação epistemologicamente mais profunda e mais ampla da situação, segundo a visão dos atores envolvidos. Com isso será possível verificar se o modelo conceitual fornece os meios necessários para contornar a complexidade imposta pela realidade (Checkland, 1993, pp 177-178).

O que se observa nesta fase pode ser confundido como uma tarefa pertinente à fase de teste do modelo conceitual. Não é o que ocorre aqui. No entanto, convém lembrar que o caráter dinâmico do contexto do problema e da análise, possibilitará o surgimento de aspectos relevantes os quais serão percebidos por julgamentos de valor diferentes dos identificados na fase inicial. Isto pode ocorrer tanto pela agregação de conhecimento percebido pelos intervenientes ou até pelo surgimento de algum fato no ambiente externo. Estas alterações estão previstas nas condições que caracterizam o modelo formal e assim podem ser incorporadas a qualquer momento. Portanto é necessário, neste estágio, comparar o que existe no modelo conceitual com a realidade do problema. As diferenças identificadas serão a fonte das discussões que por consequência irão gerar ações que permitirão as transformações desejadas para a realidade ou parte das mesmas.

Aqui serão discutidas quatro formas de comparação apresentadas pelo autor, surgidas de diferentes experiências. Comum a todas elas esta é uma característica que Checkland alerta para o uso dos sistemas: gerar um debate aberto sobre as mudanças.

No primeiro caso apresentado, um sistema para geração e processamento de pedidos em uma companhia têxtil (Two Project Experiences; Airdale Textile Company, Checkland, 1983, pg. 156), o modelo de sistemas foi utilizado como uma fonte de questões sobre a situação corrente a serem colocadas. As questões foram respondidas sistematicamente e suas respostas serviram como uma forma de iluminação do problema

para os participantes. Este método foi uma espécie de dicionário dirigido, foi utilizado em diversos estudos pelo autor que o recomenda como um método viável para várias situações:

No segundo caso, (Two Project Experiences; Cordia Engineering, Checkland, 1983 pag. 158) a comparação foi feita pela reconstrução de uma sequência de eventos do passado (a provisão de uma parte relativamente complexa do produto final planejado) e comparando o resultado de procedimento anteriores com o que teria acontecido se o modelo conceitual tivesse sido implementado. O autor considera este procedimento satisfatório no sentido de clarificar o significado dos modelos e talvez revelar as deficiências da situação atual. Contudo ele ressalta que este método requer certos cuidados pois pode ser interpretado pelos participantes como uma recriminação à sua performance no passado.

O terceiro método tem um caráter mais estratégico. No problema em uma Companhia de Publicações (Checkland, 1983, pg. 183) ele procedeu a identificação e a causa (que poderia ser feita pela participação de vários interessados) das características mais importantes que denotaram diferenças entre o modelo conceitual e a realidade. No caso que ele descreve, o resultado do debate foi uma lista de seis principais diferenças as quais abriram possibilidades de mudanças.

No quarto e último método apresentado foi construído um segundo modelo, representando a situação existente, e este foi comparado com o modelo conceitual. Este segundo modelo foi construído de uma forma mais próxima possível do modelo conceitual, sendo que o objetivo foi reproduzi-lo, mudando-o apenas nos aspectos onde a realidade era diferente. Com este método a sobreposição direta de um modelo no outro permitiu a visualização completa das diferenças que formaram fontes de discussão. Este método se aproxima em muito do que foi procedido no momento de avaliação das políticas gerenciais alternativas para as máquinas colheitadeiras, o estudo de caso desenvolvido através da abordagem por pontos de vista nesta dissertação. A política tida como ideal, concebida pela percepção dos intervenientes no processo (o analista e o decisor) foi

comparada com a situação existente em cada uma das filiais da empresa, segundo cada ponto de vista fundamental. Cabe ressaltar, no entanto que somente a análise foi desenvolvida até este ponto, não tendo sido procedido, até o momento, o processo de implementação das ações.

Finalizando, Checkland (1993, p. 179) afirma que qualquer um destes métodos fornecem uma análise coerente, concisa e justificável. Alguma pode ser mais compatível com determinada situação. Por outro lado, podem ser feitas várias comparações, em um mesmo caso, utilizando-se os diferentes métodos.

3.6.6 Estágios 6 e 7. Implementando Mudanças “ Viáveis e “Desejáveis”

O estágio de comparação descrito no item anterior tem a função de gerar discussões sobre possíveis mudanças a serem implementadas com vistas a modificar a realidade dita como problemática. Através das discussões podem ser identificadas algumas deficiências nas fases anteriores da metodologia, principalmente na definição das raízes. Por se tratar de um momento crítico o conhecimento sobre as mudanças pode revelar restrições e alterações sobre o que realmente é o problema. Isto pode ocorrer quando da confrontação, por exemplo, de em determinado tipo de mudança com os julgamentos dos participantes do processo de análise. No momento em que determinado indivíduo se manifesta como prejudicado certamente o problema toma outra forma, no mínimo pela inclusão de certas restrições julgadas relevantes pelos detentores do problema. Desta forma, as discussões sobre as mudanças desejadas podem surgir somente após diversas iterações.

Segundo Checkland, (1993, p. 180) existem vários tipos de mudanças que poderão ser procedidas em determinada situação sendo que, em alguns casos, pode ser

apropriado utilizar uma combinação entre as mesmas. O autor destaca três formas de mudanças: na estrutura, em procedimentos e nas atitudes.

Mudanças estruturais são mudanças que não ocorrem a curto prazo. Elas podem ocorrer em grupos organizacionais, estruturas de informação ou estruturas de responsabilidades funcionais.

As mudanças de procedimento são relacionadas a elementos dinâmicos: o processo de fornecimento de informações (ex : verbal ou documentado), as atividades necessárias em estruturas relativamente estáticas. Seriam alterações de fácil implementação pelas pessoas que possuem autoridade e influência dentro de uma organização, no entanto podem trazer efeitos antes não previstos, mas ao menos pode-se ter clareza quanto à definição sobre a sua implementação. Isto não é possível para o terceiro tipo de mudança: a mudança de atitudes.

As mudanças de atitudes não incluem somente mudanças no “exame de atitudes” seguidas pelos cientistas da área comportamental, mas também características cruciais porém intangíveis que residem na consciência individual e coletiva dos indivíduos que interagem em grupos. A intenção é incluir elementos como alterações de influência, nas expectativas que as pessoas têm em relação ao comportamento que seria adequado a diferentes papéis dentro de uma organização, na disposição em avaliar certos tipos de comportamento “bom” ou “ruim” em relação aos outros. Enfim estas mudanças estão relacionadas com o que Vickers chama de um sistema apreciativo (Checkland, 1993, p. 181).

Segundo o autor estas mudanças irão ocorrer prontamente como um resultado de experiências partilhadas pelas pessoas do grupo e serão afetadas por mudanças ocorridas nas estruturas e nos procedimentos. Estas mudanças são possíveis de serem alcançadas mesmo que na prática seja difícil de se prever os resultados. Checkland considera essencial, no entanto, que é necessário monitorar continuamente as atitudes no sentido de

perceber se os atores interessados se encontram satisfeitos em termos de melhorias na situação problemática.

O propósito do estágio 6 é utilizar a comparação feita no estágio 5 para gerar discussões sobre mudanças de um ou todos os tipos discutidos anteriormente. As mudanças decorrentes dos debates devem obedecer dois critérios: devem ser desejáveis e viáveis. As mudanças desejáveis caracterizam-se como um resultado da compreensão adquirida na seleção das raízes do problema e na construção do modelo conceitual. Uma mudança é dita viável se for compatível com as características da situação, com as pessoas envolvidas, a partilha de suas experiências, e os eventuais prejuízos que poderiam sofrer. Chekland (1993, pg. 181) afirma que não é fácil encontrar mudanças que obedeçam aos dois critérios.

3.7 Contribuição da S.S.M para a Metodologia Seguida neste Trabalho

O problema cuja análise é o propósito deste trabalho não foi estruturado através da “Soft Systems Methodology”, no entanto, esta abordagem ofereceu significativa contribuição para a posterior construção e apreciação do modelo de avaliação pela abordagem por pontos de vista.

O estudo da S.S.M, como foi observado, propõe a identificação de sistemas e subsistemas para análise da situação existente e a construção de um modelo conceitual de sistemas cujas diferenças com a realidade são a fonte de discussão e debate que levam às transformações desejadas na realidade. Esta metodologia foi apresentada, por sua contribuição na concepção, e a nítida semelhança com a abordagem por pontos de vista, que é observada através da recursividade, da apreciação e da aprendizagem. A análise da S.S.M em todos os seus estágios, proporcionou uma ampla compreensão do problema identificado e através da definição das raízes e concepção do modelo conceitual, mesmo em um

primeiro nível de detalhamento indicou o que seria necessário para o adequado gerenciamento das colheitadeiras. Na S.S.M estes meios são fonte de discussão e confirmação conceitual de um modelo de transformação. Porém na abordagem por pontos de vista estes meios devem ser operacionalizáveis através dos pontos de vista fundamentais como poderá ser observado no capítulo seguinte.

Na abordagem por pontos de vista os pontos de vista são identificados através do uso de mapas cognitivos e o estudo prévio da S.S.M tornou mais clara a interação necessária, entre facilitador e decisor para a construção do mapa. Por outro lado o estágio de comparação da realidade com o modelo conceitual indicou qual seria o procedimento mais conveniente para a fase de avaliação das ações potenciais na abordagem por pontos de vista. A idéia de comparação despertou para utilização do modelo construído como um diagnóstico da situação existente nas unidades da empresa.

3.8 A S.S.M e o Processo de Aprendizagem

Este capítulo procurou destacar o paradigma da aprendizagem no processo decisório. Para tal, foi apresentado a contribuição de Vickers para a linha de pensamento administrativo e o modelo apreciativo que fundamenta as metodologias como a de Checkland, Soft Systems Methodology, e também a metodologia Multicritérios de Apoio à Decisão utilizada neste trabalho. A metodologia sistêmica “soft” se enquadra perfeitamente na linha construtivista abordada no capítulo anterior e conseqüentemente tem em essência a aprendizagem como elemento propulsor do processo de análise. A proposta desta seção é fazer uma breve discussão que deixe de forma mais explícita o que é tácito mas indispensável durante os passos da metodologia, a participação e a aprendizagem.

Observando os estágios da metodologia observa-se que em todos eles as percepções, julgamentos sobre a realidade, ações e fatos precisam ser colocados à mesa de discussão e analisados. Isto só será possível à medida que exista um processo de participação de todos os indivíduos que têm inferência sobre a situação em estudo. A transformação da realidade para um estado desejado dependerá do grau de sinergia deste processo. Logo, o conhecimento à respeito da realidade vai sendo agregado a nível individual e equalizado aos demais participantes do grupo e conseqüentemente a maneira com que cada ator contribui para a análise é, a cada iteração, mais enriquecedora. A aprendizagem é portanto o caminho para a identificação correta do problema e para as transformações requeridas.

Sem a pretensão de exaurir o assunto, após a análise da metodologia S.S.M de Checkland, serão colocadas algumas características fortemente interrelacionadas, que se identificaram como importantes contribuições :

- A S.S.M. requer participação: o grau de satisfação com os resultados da análise depende diretamente do grau de abertura da discussão entre os intervenientes.

- A S.S.M. ajuda a organizar o pensamento. Se a metodologia tem alguma característica normativa esta é a de fazer com que as pessoas passem a colocar as suas idéias de forma organizada, seja ao identificar sistemas e subsistemas como também suas interações, influências e diferenças em relação a realidade, e este processo é aperfeiçoado a cada estágio da metodologia, a cada ciclo de apreciação.

- A S.S.M. formaliza a partilha de conhecimento. Uma vez que a análise requer uma abordagem participativa e construtivista, a aplicação da metodologia em todos os seus estágios, compromete todos os indivíduos a expor o seu “Weltanschauung”. A transformação desejada ou a “acomodação” da situação problemática depende da clareza com que cada indivíduo expõe suas opiniões e da equalização do aprendizado dentro do grupo. O raciocínio sistêmico “induzido” pela metodologia contribui em muito para tal.

- A S.S.M. pode gerar mudanças de atitude. É claro que situações mais complexas e estratégicas exigem mudanças estruturais, de procedimento e de atitudes. No entanto, esta última parece a mais fundamental, mesmo para que as demais sejam efetivadas. O processo de aprendizado que o indivíduo e o grupo recebem ao longo da aplicação da metodologia possivelmente deixará como “resíduo” indivíduos mais preparados para contribuir em análises futuras e também para o dia a dia da organização. O conhecimento obtido no processo o fará atuar na efetivação de mudanças e perceber com maior sensibilidade os seus efeitos a nível estrutural e nas pessoas. Este processo é uma agregação de experiências que precisa ser identificado em análises subsequentes e vai gerando conhecimento e compromisso com as atividades do sistema organizado, consistindo em uma apreciável força competitiva para a organização.

3.9 As Relações Existentes entre os Sistemas “Soft” e os Sistemas “Hard”

A metodologia sistêmica “soft” foi apresentada como uma abordagem bastante rica que mais do que definir soluções para problemas propõe um processo organizado de reflexão sobre a realidade percebida pelas pessoas. Esta reflexão que fornece as percepções e os julgamentos ao longo de todos os estágios da metodologia permite ter uma idéia clara de uma realidade que se deseja transformar. Portanto uma situação problemática pode ser identificada como passível de ser analisada na concepção apreciativa dos sistemas “soft”. Por outro lado, mesmo após um processo em que as percepções sobre a situação são colocadas em pauta pode se concluir que a solução será claramente obtida através de uma metodologia otimizante, por se tratar de um problema de ordem quantitativa. Isto certamente irá representar um problema relativo a um subsistema dentro de uma organização.

Portanto, ao contrário do que, a partir da análise da metodologia sistêmica “soft” e dos princípios que a fundamentaram, poderia ser um consenso, não existem motivos para se colocar em choque as duas linhas de pensamento desde que se definam com clareza a natureza de aplicação de cada uma e o relacionamento que certamente existirá entre as mesmas em muitas situações.

Checkland (1985), afirma que seria errônea a afirmação de que a nova linha de pensamento (Soft System) estaria de alguma forma substituindo as metodologias tradicionais (Hard System) e seria igualmente errôneo afirmar que a distinção entre as duas define dois grupos distintos de pessoas, mas sim, define dois conjuntos de idéias dos quais qualquer pessoa poderia fazer uso.

Com o objetivo de estabelecer relações entre as duas abordagens o autor evidencia alguma diferenças que já foram bastante discutidas ao longo deste capítulo mas que agora são colocadas par a par, de tal forma que poderão ser mais compreendidas após a análise da metodologia sistêmica “soft”.

A natureza da tradição “hard” é assim resumida por Checkland (1985): busca tornar possível o alcance de objetivos, considerando a busca de metas como um modelo adequado ao comportamento humano. Segundo esta linha de pensamento é possível modelar a complexidade da realidade em sistemas, segue-se a linguagem de “problemas” e “soluções” que eliminam os problemas.

Já a tradição “soft” não considera a busca de metas como um modelo adequado para as questões humanas; não supõe que a rica complexidade da realidade possa ser representada por modelos sistêmicos. Os modelos da tradição “soft” procuram representar modelos de questionamento sobre a realidade e não modelar a realidade. Eles conduzem ao aprendizado que substitui a otimização ou a satisfação; esta tradição segue a linguagem das “questões” e “acomodações” e não das “soluções” (Checkland, 1985).

Fica evidente a associação desta conceitualização resumida com a concepção apreciativa, dinâmica e recursiva que caracteriza a “Soft Systems Methodology” analisada nos ítems anteriores, ao passo que a linha tradicional (hard) se adequa com problemas bem definidos em termos de restrições e solúveis em um determinado instante do tempo. A Tabela 3 apresenta uma comparação resumida entre as duas linhas de pensamento. Checkland procura associar os “hard systems” como a linha de pensamento dominante nas décadas de 50 e 60 e propõe os “soft systems” como uma evolução do pensamento para os anos 80 e 90.

Tabela 3. Comparação entre os sistemas de pensamento “hard” e “soft”. Checkland, 1985.

Os sistemas de pensamento “hard” das décadas de 50 e 60.	Os sistemas de pensamento “soft” - anos 80 e 90
Orientado à busca de metas, supõe que a realidade possui sistemas que podem ser planejados.	Orientado ao aprendizado Supõe que a realidade é complexa mas pode ser explorada por modelos de sistemas
Supõe que os modelos de sistemas representam os modelos da realidade (ontologias)	Supõe que os modelos de sistemas podem ser construções intelectuais (epistemologias)
Fala a linguagem de problemas e soluções	Fala a linguagem de questões e acomodações
VANTAGENS	VANTAGENS
Permite o uso de poderosas técnicas	É utilizável tanto por profissionais especializados como pelos detentores do problema, busca considerar o conteúdo humano das situações problemáticas
DESVANTAGENS	DESVANTAGENS
Necessita de profissionais especializados em técnicas específicas, ignora participação dos detentores do problema	Não produz respostas definitivas Aceita a idéia de que o processo de questionamento é infundável
Deixa de considerar aspectos que transcendem a simples lógica da situação.	

Como diz Checkland (1985), existem situações em que é incontestável a utilização da linguagem de “problemas” requerendo “soluções”. Em situações relativas aos níveis operacionais das organizações, o autor observa que existe um consenso no que precisa ser feito e no que constitui a eficiência requerida. Contudo, ele observa que em níveis acima do operacional esta convicção cai por terra, sendo que um problema bem definido requerendo uma solução é um caso especial dentro de uma situação genérica onde se quer modificar a realidade para níveis desejados, o que o autor chama de “questões requerendo acomodações”.

O autor explica esta relação fazendo uma breve explanação sobre a maneira como se desenvolveu a S.S.M. Ocasionalmente o sistema era tão claro não existindo discordâncias sobre o mesmo. Com mais frequência haviam muitas definições tanto para o sistema como para a maneira de conceitualizá-lo. Assim o conceito da definição das raízes (root definitions) tiveram que substituir os objetivos simplificados anteriormente definidos para o sistema e era necessário que isto fosse feito de uma maneira enriquecedora através da identificação dos elementos CATWOE que ocasionalmente podem ser condensados em objetivos “não problemáticos” (Checkland, 1985). Para o autor a Sof System Methodology é um caso genérico dentro do qual os sistemas “hard” seriam casos especiais e ocasionais. Esta relação é representada na Figura 11 .

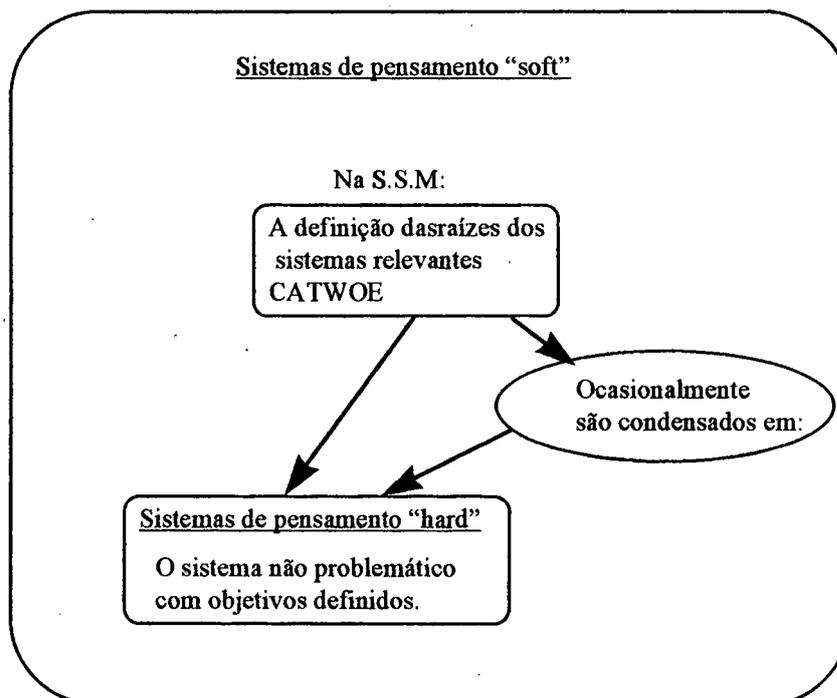


Figura 11. A relação entre as duas linhas de pensamento (adaptado de Checkland, 1985).

No sistema de gerenciamento das máquinas agrícolas será necessário definir a vida econômica ou política de substituição das colheitadeiras e estabelecer uma política de estoque para peças de reposição. Se estes problemas forem analisados sob a perspectiva de minimização de custos e maximização das receitas, um simples levantamento de informações a respeito de dados históricos seria suficiente para o uso de técnicas como os modelos de fluxo de caixa por exemplo. A solução portanto seria através de um modelo de engenharia econômica e estariam definidos os intervalos ótimos de substituição de máquinas e repostos e os estoques mínimos. No entanto a efetivação destas substituições depende de fatores mais complexos como treinamento de pessoal, programação de manutenção, sistema organizado de informações e outros. Nota-se que o problema vai ganhando a complexidade que foi analisada nos itens anteriores e também nos capítulos seguintes quando da aplicação da abordagem por pontos de vista.

Portanto o que se vê, é inicialmente um problema bem definido dentro de um contexto problemático mais complexo. Este problema pode ser **resolvido** por técnicas otimizantes enquanto que o contexto mais amplo deverá ser **questionado** seguindo a filosofia soft. Observa-se que dentro de uma realidade problemática mal estruturada encontram-se um problema bem definido o que caracteriza a necessidade da associação das duas linhas de pensamento para que se alcance um certo nível de satisfação em relação à realidade. O que leva a concluir que não se deve colocar em choque as metodologias “hard” e “soft”, mas sim definir com clareza os respectivos campos de atuação e/ou até uma conjugação em muitos casos.

4. FASE DE ESTRUTURAÇÃO - A CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO

A fase de estruturação é certamente a etapa mais crítica e mais importante da atividade de apoio à decisão. A definição das limitações do problema, seus atores, sejam intervenientes ou agidos, a correta identificação e operacionalização de todos os elementos, sejam os mais elementares ou de maior influência na avaliação, são aspectos de importância fundamental para a construção de um modelo coerente e compatível com a real situação problemática. A negligência em qualquer dos cuidados que este estágio requer pode levar a uma abordagem incompleta ao problema ou até mesmo à avaliação de um problema inexistente.

A estruturação é a etapa de análise do sistema em estudo, que diz respeito à identificação, caracterização e hierarquização dos principais atores intervenientes e a explicitação das alternativas de decisão potenciais, que se pretendem comparar entre si, em termos de seus méritos e desvantagens relativos face a um conjunto de critérios de avaliação, que foram definidos de acordo com os pontos de vista fundamentais dos atores. Em termos gerais nesta fase trata-se da formulação do problema e da identificação do objetivo de topo do processo de avaliação (Bana e Costa, 1995).

Este estágio de apoio à decisão deve ser conduzido a identificar de forma objetiva, exaustiva os meios pelos quais podem ser avaliadas as alternativas de ação que poderão transformar uma realidade percebida como problemática. Dentro do contexto construtivista e participativo respeitando as características da apreciação e da consequente aprendizagem, uma série de etapas devem ser seguidas na construção do modelo, as quais são regidas por propriedades e princípios que não são necessariamente excludentes e irrevogáveis mas que ajudam a elucidar o problema frente aos intervenientes e avançar a construção de forma objetiva e clara.

Encarar a decisão como uma oportunidade e não como um problema em si, é determinante na postura de qualquer dos atores participantes. Nesta fase seus valores são colocados em um nível de discussão mais aprofundado para que se possa estruturar o problema de forma correta. Logo, todos passam a partilhar uma forma organizada de pensamento a respeito da maneira como cada ator busca as mudanças desejadas. A aprendizagem torna-se uma consequência e ao mesmo tempo uma necessidade para o facilitador e o decisor. A falta deste elemento leva a uma abordagem que perde em riqueza e domínio frente aos problemas complexos.

A estruturação constrói gradualmente, entre avanços e recuos, uma base para a avaliação do processo de decisão, em paralelo com a formação de uma linguagem comum de comunicação entre os intervenientes (Bana e Costa, 1992 p. 112).

A abordagem de estruturação desenvolvida para a metodologia MCDA-Macbeth é a abordagem por pontos de vista baseada em princípios dentre os quais pode-se destacar:

- toda atividade de estruturação de um problema de decisão deve partir de um princípio de base que a subjetividade está onipresente na decisão.
- deve-se seguir a via do construtivismo para o apoio à decisão, e paralelamente é necessário ter uma perspectiva de aprendizagem.
- o facilitador deve preocupar-se com a aceitabilidade do modelo de apoio decisão.
- uma atitude de prudência frente às ferramentas de informática, que como regra geral não substituem o facilitador, mas tem um papel de instrumento a seu serviço.

- uma posição em favor de uma concepção sistêmica “soft” do processo de apoio à decisão, no sentido em que os atores e seus valores, objetivos e normas, as ações e suas características são componentes estruturantes (Bana e Costa, 1992. p. 110).

Este capítulo é voltado para a estruturação do modelo de avaliação para as políticas de gerenciamento de colheitadeiras agrícolas na empresa em que o problema foi identificado. As propriedades e fundamentações a serem seguidas em cada um dos estágios desta fase serão apresentados em paralelo com a aplicação para o problema em estudo.

4.1 Objetivo do Modelo

No capítulo 1 foram colocadas todas as circunstâncias relativas às origens e perspectivas para o problema em estudo. Contudo o aspecto que surgiu como essencial para uma política gerencial adequada seria a adequação que permitisse obter o mais conveniente rendimento da atividade de colheita de arroz no contexto do manejo com as colheitadeiras. Todos os aspectos devem ser levantados no sentido de se conhecer quais fatores são relevantes e como cada uma das unidades da empresa se situa em relação a cada um. Logo, devem ser identificados quais os pontos que devam ser corrigidos e quais seriam as mudanças necessárias para que os estabelecimentos apresentem as mais convenientes condições em todos os aspectos.

4.2 A Primeira Fase : Identificação dos Elementos Primários de Avaliação

Para este trabalho foram levantados, junto ao decisor (o diretor das empresas) quais seriam na sua concepção os fatores considerados relevantes para um controle adequado dos equipamentos, visto que, a situação atual não se mostrava desejável

pelo mesmo. Esta lista de fatores intervenientes deve ser colocada então sob um processo de questionamento que é fundamental para que a estruturação do problema possa avançar. Nesta fase a situação não está claramente definida na mente dos atores pois muitas características importantes podem ainda não estar incluídas por serem inicialmente consideradas irrelevantes ou por estarem implícitas nos juízos de valor do decisor. Por outro, lado alguns elementos julgados importantes em uma primeira interação podem revelarem-se como irrelevantes após uma análise mais profunda da interação entre todos os aspectos.

No início de um processo de apoio á decisão as características e os objetivos surgem de forma mais ou menos caótica, não estruturada e mal definida quanto às ações que terão seus vários elementos. É preciso clarificá-los, torná-los operacionais, encontrar suas interrelações e incompatibilidades (Bana e Costa, 1992).

Portanto, é crucial para uma correta identificação do problema, que os elementos primários de avaliação sejam devidamente questionados quanto à sua importância e suas interrelações. Com isso a construção do modelo de avaliação ganha uma base consistente e estruturada, porém não imutável.

4.2.1 Os Mapas Cognitivos

Como foi dito no item acima, é preciso que se estabeleçam as relações de importância entre os aspectos julgados relevantes pelo decisor. Este processo deve ser imbuído de muita cautela e reflexão para todos os atores envolvidos no processo de análise, sejam estes os clientes (decisores) ou o próprio facilitador.

Visto que é previsível que as pessoas queiram sair de uma situação nebulosa para rapidamente obterem os resultados desejados, deve haver uma prudência por parte do facilitador em conduzir este processo de forma organizada, incentivando os decisores a se colocarem diante de seus objetivos e identificando os meios e suas interrelações para que estes sejam efetivados. No capítulo anterior vimos que já na fase inicial da análise (SSM) o aprendizado se apresenta como elemento motivador. Para a metodologia agora descrita, a abordagem por pontos de vista, o processo não é diferente.

Existem várias formas que permitiriam expressar o contexto do problema de forma organizada e que ao mesmo tempo traga a informação relativa os juízos de valor dos decisores. Para esta aplicação a forma que se identificou com mais apropriada foi o mapeamento cognitivo.

O nome mapa cognitivo tem sido utilizado por várias décadas e é originado das idéias de Tolman (1948) que desejava desenvolver uma alternativa para um modelo de resposta estimulada do homem (Neisser, 1967), apud Eden, (1992).

O propósito dos diferentes tipos de mapas é fornecer habilidade em descrever, estimular ou prognosticar o pensamento. Isto é claramente problemático e o apoio à sua construção pode ser obtido inadequadamente por feitos da pesquisa na área de inteligência artificial. Enquanto a cognição como uma associação de idéias, mediando ações, é também uma associação entre situações e respostas que influenciam o comportamento. Assim, as únicas exigências razoáveis que podem ser feitas para um mapa cognitivo como um artefato é que: (1) eles podem representar dados subjetivos mais significativamente do que outros modelos, e então propiciam utilidade para pesquisadores interessados em conhecimento subjetivo, e (2) eles podem agir como ferramentas que facilitem a tomada de decisão, solução de problemas e negociação dentro do contexto de intervenções organizacionais (Eden, 1992).

Mapas cognitivos têm um interesse potencial para os gerentes pois são meios de mostrar graficamente a atual posição estratégica da empresa, como vários observadores a entendem, e podem fornecer alternativas que podem melhorar tal posição (Fiol e Huff, 1992).

Os mesmos autores apresentam uma série de exemplos de formulação ou construção de mapas cognitivos. Entre estes métodos é citado o de Eden e Huxman (1988) o qual pode ser sumarizado em três etapas. A primeira seria a construção do mapa seguida de uma reflexão sobre o mesmo, a identificação dos “clusters”(podem identificar uma área de interesse) que seriam fatores com maior convergência de influência de fatores, e a determinação da relação entre os mesmos.

Como visto, a essência do uso dos mapas cognitivos é identificar quais elementos seriam importantes para uma avaliação e determinar as relações de importância entre os mesmos. Para este estudo de caso este procedimento não foi tomado inicialmente. Os elementos primários de avaliação foram passados, numa primeira tentativa, para uma estrutura arborescente, onde seriam identificados os pontos de vistas fundamentais, pontos de vista elementares e áreas de interesse que serviriam de base para a construção do modelo (a descrição completa sobre esta estrutura é dada no item 4.2.2) . A Figura 12 mostra a estrutura arborescente inicialmente formada, para o caso da avaliação de políticas de gerenciamento de máquinas colheitadeiras.

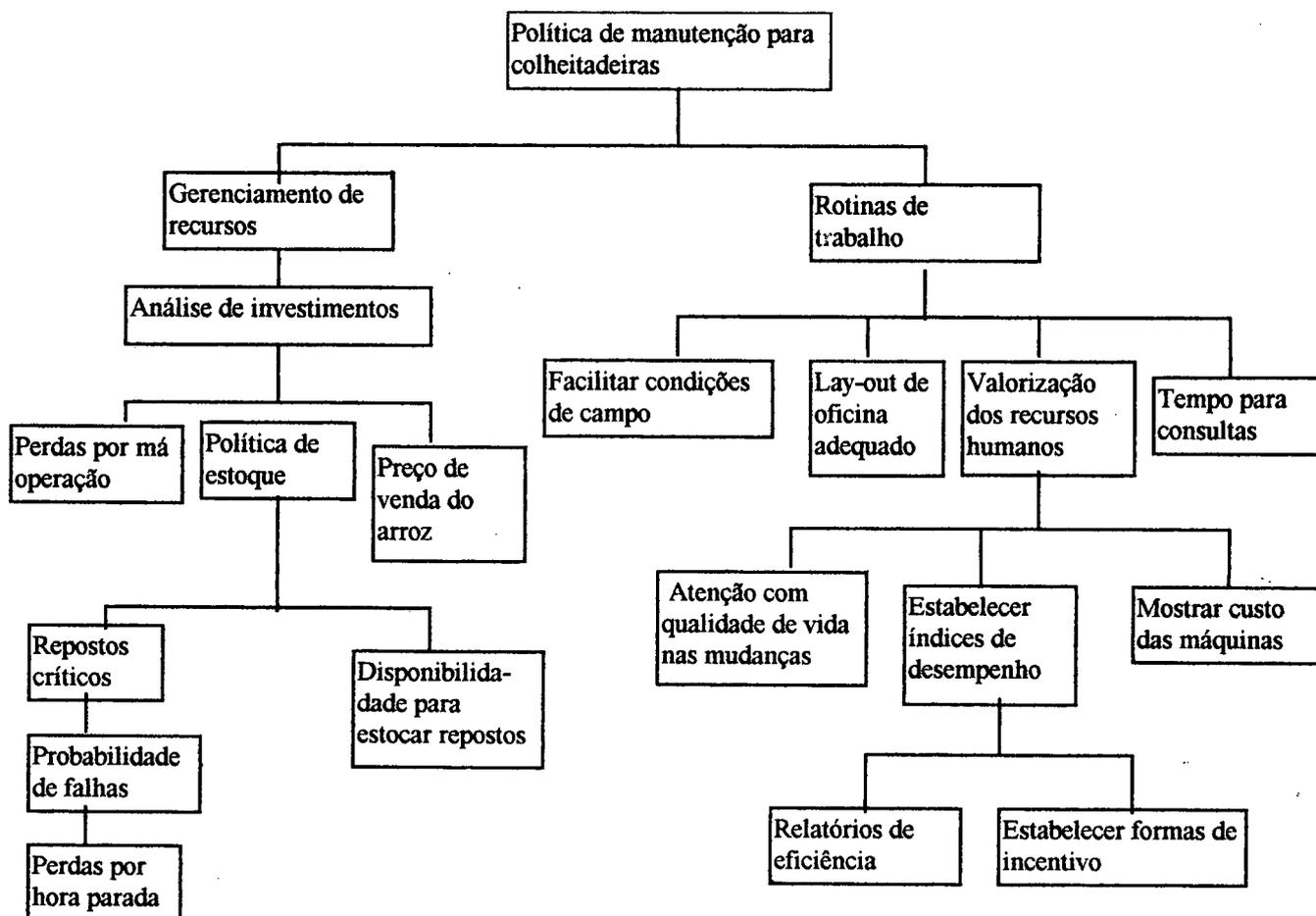


Figura 12. Estrutura arborescente construída sem o mapeamento cognitivo.

Somente após a comparação entre este procedimento e a aplicação do mapa é que pode-se observar a sua importância para estruturar o problema de forma consistente e o consequente e tão necessário aprendizado nesta fase crítica na atividade de apoio à decisão. A seguir serão discutidos alguns exemplos de fatores que foram inicialmente considerados relevantes mas que após o mapeamento cognitivo foram desconsiderados.

Nota-se que no topo da árvore surge o nome “Política de Manutenção para Colheitadeiras”. Esta nomenclatura é resultado de uma concepção inicialmente limitada para o contexto do problema. O decisor manifestava o desejo de obter uma política de

manutenção. porém a análise mais profunda, que o mapa cognitivo veio a oferecer, e mesmo alguns elementos já apresentados na Figura 12, mostraram que este problema tinha uma amplitude bem maior do que a simples manutenção das máquinas, como poderá ser observado na sequência. Logo, se estabeleceu que o Ponto de Vista Global, o topo da estrutura arborescente deveria receber o nome de “Política de Gerenciamento Adequada para o Maior Rendimento da Atividade”.

A “análise de investimentos” é necessária no sentido de se estabelecer períodos de substituição das máquinas e peças de reposição, porém deve ser feita no sentido de se obter informações sobre as políticas programadas. Posteriormente será visto que estas previsões são pontos de vista elementares de um sistema de informação gerencial. O “preço do arroz” foi colocado como um fator decisivo quanto à aquisição de um novo equipamento, mas a adoção de uma política de substituição deve seguir parâmetros como o a minimização do custo e das perdas por obsolescência. Se não houver uma política gerencial organizada, o fluxo de caixa não estará preparado e o preço de venda da produção não será o determinante na compra de um equipamento. Por outro lado, como visto no capítulo 1 a direção da empresa se mostra disposta a disciplinar a aquisição de equipamentos dado o grande investimento feito em capital imobilizado nos últimos anos. “Perdas por má operação” está intimamente relacionado com a questão de um trabalho de “conscientização” quanto à operação correta das máquinas. “Tempo para consultas” foi inicialmente identificado pelos decisores como o tempo disponível para que o setor de compras pesquisasse preços e prazos de entrega de peças de reposição e insumos de oficina, mas o aumento de conhecimento a respeito do problema revelou que este seria um fator irrelevante visto que seria estabelecida uma programação de compras decorrente do controle e/ou política de estoques. “Facilitar as condições de campo” seria deixar o terreno preparado de tal forma que não houvessem danos ao equipamento. Este aspecto é importante para outros fatores técnicos de produção, como irrigação, drenagem, semeadura e outros. Portanto deve ser levado em conta desde o início do ano agrícola quando da atividade de preparo do solo, não consistindo em um problema a ser discutido em termos de política de gerenciamento de colheitadeiras. Estes fatores mal identificados ou mal localizados no

problema foram aqui discutidos para dar uma pequena ilustração do processo de aprendizagem que é inerente à atividade de apoio à decisão.

O procedimento básico para a construção de um mapa cognitivo seria colocar um dos fatores identificado como importante pelo decisor e perguntá-lo sobre o motivo de sua importância. Com isso surgirá como resposta um outro fator, assim os mesmos devem ser ligados por uma seta que na extremidade deve ter um sinal positivo ou negativo que indica como um dos fatores contribui para o outro. Como exemplo podemos citar o caso da provisão de estoques. A pergunta usual seria: “Por que a provisão de estoques é importante?” O decisor responde: “Para que não se tenha perdas decorrentes de máquinas paradas”. O debate poderia seguir com a pergunta : “Por que evitar que hajam máquinas paradas é importante? ” a resposta seria: “Para que se tenha maior rendimento”; o facilitador então perguntaria: “Porque o maior rendimento é importante?”; se a resposta for “é importante porque é importante” observa-se que este é um objetivo fim e os anteriormente levantados são objetivos meios. Esta classificação é importante para que a construção do modelo tenha continuidade, levando à formação do mapa cognitivo. Se os estoques estiverem devidamente regulados, as máquinas não sofreriam atrasos nos seus reparos tendo uma melhor resposta operacional, logo a contribuição do fator “estoque” no fator “máquina parada” é positiva, representado pelo sinal “+”. Da mesma natureza é a importância do fator máquina parada para o rendimento operacional. A Figura 13 apresenta uma ilustração desta discussão. Este procedimento vai sendo repetido e os fatores vão sendo agrupados segundo o juízo de valor dos decisores. Alguns recebem um maior número de setas convergindo, outros menos e assim vai se formando uma estrutura que permite ter uma idéia do grau de importância de cada fator bem como as interações entre os mesmos.

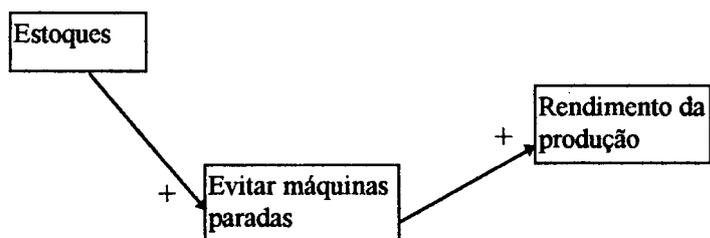


Figura 13. A relação entre fatores considerados importantes em um mapa cognitivo.

A Figura 14 apresenta o mapa resultante para a definição de uma política adequada para o gerenciamento de colheitadeiras. Cabe ressaltar, no entanto, que a estrutura vista na figura é decorrente de várias tentativas e reflexões sobre o problema. Como a metodologia tem a recursividade e o aprendizado como um de seus princípios operacionais, e também pelo fato desta consistir em uma primeira experiência em sua aplicação, várias foram as representações do mapa até que o mesmo chegasse a este formato. Assim, é importante que seja dito que o mesmo não requer um formato único, sendo resultado de julgamentos subjetivos.

As frases colocadas abaixo dos conceitos identificados no mapa, as quais são antecedidas com sinal negativo, referem-se ao efeito da negligência ou ausência destes fatores em relação ao contexto do problema. Isto deixa mais explícitos os motivos que fazem o decisor a levar em consideração determinado ponto de vista na busca de seus objetivos estratégicos.

Analisando a metodologia descrita no capítulo 4 (Soft Systems Methodology) e fazendo uma analogia com que foi descrito para as duas primeiras fases de construção do modelo de avaliação percebe-se a nítida coincidência entre a percepção do problema junto com identificação dos elementos primários e a **situação problemática desestruturada** (SSM) e também, após a constução do mapa cognitivo tem-se a **situação problemática expressada** (SSM) que são as fases 1 e 2 da metodologia de Checkland, respectivamente.

4.2.2 A Estrutura Arborescente.

Feita identificação dos elementos primários de avaliação é necessário agrupá-los de uma forma organizada e principalmente dentro de uma estrutura que os represente como meios e fins. Não existe necessariamente uma ligação direta da estrutura obtida no mapa cognitivo com a estrutura arborescente do problema, no entanto, as relações e as convergências identificadas nos mapas dão um certo direcionamento para a formação da hierarquia dos elementos primários de avaliação. Nesta fase devem ser identificadas as áreas de interesse, os pontos de vista fundamentais e os pontos de vista elementares, que de alguma forma podem estar associados à convergência e ao sentido das setas representadas no mapa. A definição correta para cada um destes elementos será procedida a seguir.

4.2.2.1 Pontos de Vista e Família de Pontos de Vista.

Os julgamentos, percepções e sugestões sobre ações que interfeririam na realidade de uma situação problemática, a fim de se atingirem os objetivos desejados são resultado do conjunto de valores dos decisores.

Em um processo decisório, as características objetivas das ações e os valores subjetivos dos decisores são fatores importantes e interpenetrados, como já foi comentado no item referente às convicções fundamentais, mais precisamente a convicção da onipresença da subjetividade e sua interpenetrabilidade com a objetividade no processo decisório. Como elementos primários de avaliação os objetivos e suas características formam em conjunto o que é chamado de ponto de vista.

Um ponto de vista representa todo o aspecto da realidade do processo decisório, que segundo a visão do facilitador é importante para a estruturação de um modelo de avaliação de ações potenciais, identificadas durante o processo, ou daquelas pré existentes. Este aspecto que emana do sistema de valores e/ ou da estratégia de intervenção de um ator em um processo decisório, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação de preferências desse (Bana e Costa, 1993, p.113).

Posteriormente será visto que os pontos de vista fundamentais são os aspectos segundo os quais cada ação potencial pode ser avaliada no modelo construído, e que não pode ser confundível a expressão genérica “critério”. Esta diferenciação é explicada a seguir.

Um critério é uma ferramenta que permite a comparação de alternativas em relação a um eixo significativo ou ponto de vista (Roy, 1985, p.230). Os pontos de vista representam os diferentes eixos, ao longo dos quais os atores do processo decisório justificam, transformam e questionam suas preferências. O critério é o resultado da

operacionalização de um ponto de vista sendo uma função de valor real sobre um conjunto A de alternativas, que tenha significado ao comparar duas alternativas, a e b de acordo com um particular ponto de vista sobre uma base exclusiva de dois números $g(a)$ e $g(b)$ (Bouyssou, 1990).

A estrutura arborescente, ou árvore de pontos de vista, representa uma estrutura hierárquica para os elementos primários de avaliação. Nos mapas cognitivos observa-se a existência de elementos primários que são “meios” e outros que são mais estratégicos ou “fins”. Portanto, entre os pontos de vista que são resultantes do processo cognitivo é necessário fazer-se uma classificação de maneira que seja possível o encaminhamento do processo de estruturação do modelo. Existem dois tipos de pontos de vista, os elementares e os fundamentais. Os elementares relacionam-se com aspectos que são meios para a constituição de um ponto de vista fundamental. Um agrupamento, ou conjunto de pontos de vista elementares podem formar um ponto de vista fundamental. Já os pontos de vista fundamentais apresentam-se como um fim em si mesmo, têm importância estratégica no contexto decisório, “são importantes porque são importantes”.

4.2.2.2 Propriedades dos Pontos de Vista Fundamentais

Mais importante do que a diferenciação entre os pontos de vista é que os pontos de vista fundamentais (PVF) obedecem a uma série de propriedades as quais são essenciais para a consistência do modelo de avaliação algumas das quais são agora descritas:

- **inteligibilidade** : um PVF deve ser adequado como ferramenta que permita a modelação de preferência dos atores bem como ser uma base de comunicação, argumentação e confrontação de valores e convicções entre os mesmos (Bana e Costa, 1992, p.142).

- **consensualidade:** um PVF deve ser aceito por todos os atores como suficientemente importante para influenciar a decisão e, portanto, ser levado em conta no modelo (Bana e Costa, 1992, p. 141).
- **operacionalidade:** para tornar-se operacional um ponto de vista deve permitir a existência de uma escala de preferência local associada aos níveis de impacto de tal PVF e possibilitar a construção de um indicador de impacto (a repercussão de cada ação em cada PVF). A primeira condição é necessária mas não suficiente visto que é indissociável da segunda (Bana e Costa, 1992, p. 150).
- **isolabilidade :** um PVF é isolável se é possível avaliar as ações segundo o mesmo, independentemente do impacto destas ações sobre os outros pontos de vista (Bana e Costa, 1992, p. 158).

4.2.2.3 A Família de Pontos de Vista

Para o problema em análise, após a identificação dos elementos primários, a construção do mapa cognitivo e os debates subsequentes , resultaram doze pontos de vista fundamentais os quais serão explicados de forma mais detalhada na seção seguinte: conscientização dos operadores e mecânicos, conhecimento dos mesmos, participação, incentivos, segurança, realização profissional, conforto ambiental, programa de manutenção de safra, programa de manutenção na entre safra, política de estoques, espaço físico e sistema de informações gerenciais. Estes pontos de vista atendem às propriedades previamente especificadas e em conjunto servirão de base para a avaliação das ações relativas ao gerenciamento das colheitadeiras. Ao conjunto de pontos de vista fundamentais que satisfazem às propriedades de inteligibilidade, consensualidade, operacionalidade e isolabilidade dá-se o nome de família de pontos de vista, FPV's. Porém para que este

conjunto seja adequado em constituir o modelo de avaliação é preciso que ele satisfaça as seguintes propriedades:

- **inteligibilidade:** da mesma forma que os PVF's.
- **consensualidade:** da mesma forma que os PVF's.
- **concisão:** a quantidade de FPV's não deve ser grande a ponto de prejudicar a compreensão ampla do modelo, devem ser respeitados os limites cognitivos dos atores.
- **exaustividade:** devem ser levados em conta todos os elementos primários julgados importantes para a avaliação das ações (Bana e Costa, 1993, p.164).
- **coesão e monotonicidade:** uma família de PVF's deve garantir a coesão entre o papel de cada um dos PVF's para a formação de julgamentos de valor local, e o papel que estes exercem na elaboração de preferências. Assim, não se pode dissociar a formação de tais julgamentos, restrito a cada PVF, do todo que é o contexto decisório (Bana e Costa, 1993, p. 167).
- **não redundância ou minimalidade:** uma família de PVF's não deve ter PVF's redundantes, quais sejam, aqueles que tem problemas de dependência entre si. Quando tal dependência ocorre, o conjunto de PVF's não é mínimo. O fenômeno da redundância faz com que acabem sendo levados em conta mais de uma vez (em mais de um PVF) elementos primários julgados importantes pelos atores, o que acaba provocando distorções quando da agregação das avaliações locais.

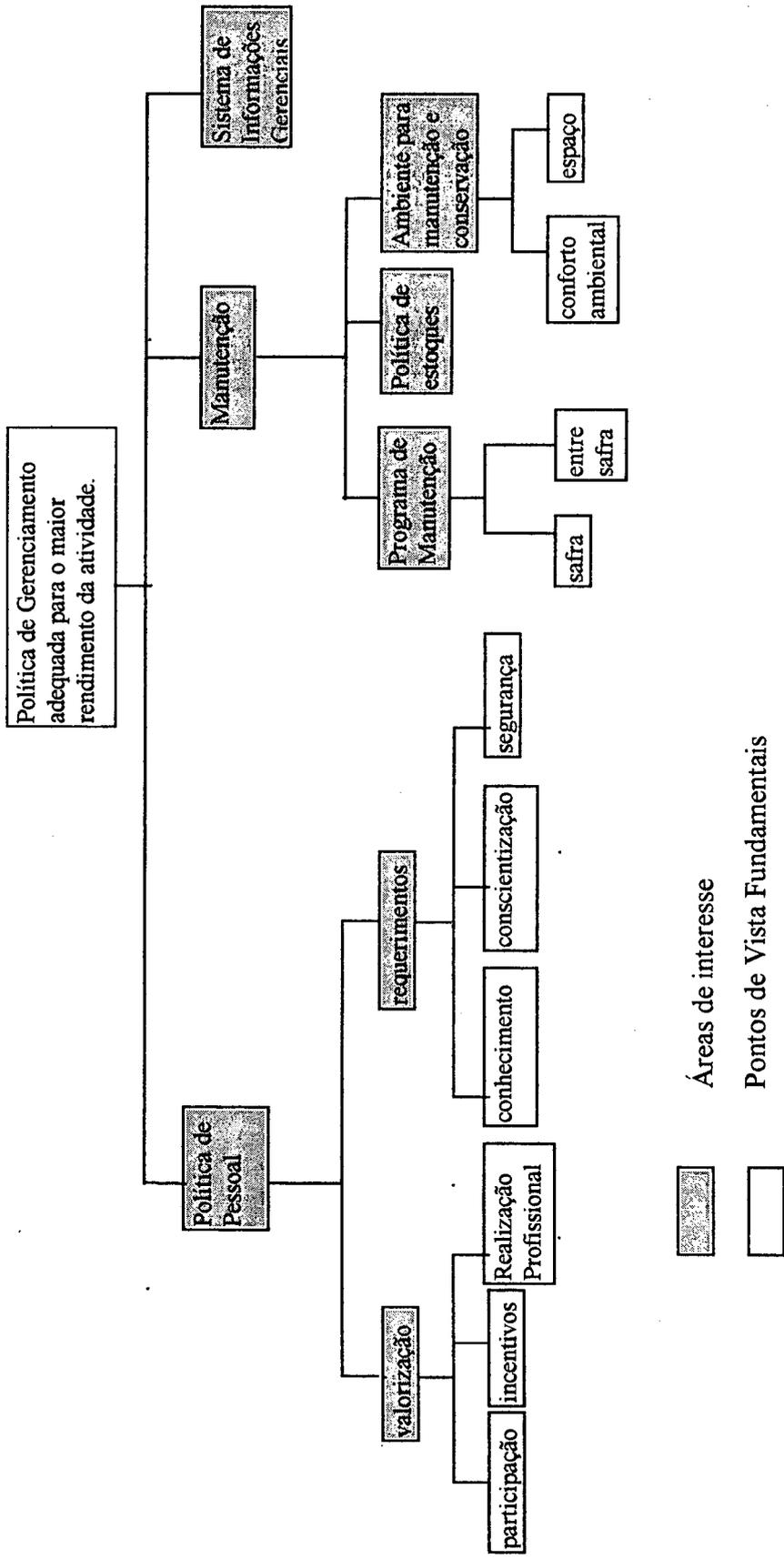


Figura 15. Árvore de Pontos de Vista

O agrupamento de pontos de vista que estrategicamente visam a avaliação de áreas afins dentro do problema pode ser chamado de área de interesse. No problema relativo às políticas gerenciais para colheitadeiras três áreas de interesse foram definidas: pessoal, manutenção e sistema de informações gerenciais, que no caso também será um ponto de vista fundamental. A Figura 15 representa a estrutura arborescente para as áreas de interesse e os pontos de vista fundamentais.

A árvore de pontos de vista, ou estrutura arborescente, representa o problema de forma hierárquica e permite uma visualização ampla da estruturação dos elementos primários de avaliação. Na Figura 15 não estão representados os pontos de vista elementares, porém quando da explicação sobre cada ponto de vista fundamental, a ser feita a seguir, os PVE's serão identificados.

4.2.2.4 Descrição dos Pontos de Vista para Avaliação de Políticas de Gerenciamento de Colheitadeiras

A descrição dos pontos de vista fundamentais será iniciada pela área de interesse "Política de Pessoal" que encerra os aspectos relacionados com os requerimentos e valorização de recursos humanos necessários às pessoas que trabalham nas oficinas e também na operação das máquinas. Os pontos de vista fundamentais que formam esta área de interesse são os de número 1 a 6. No caso da empresa em estudo os colaboradores acumulam a função de mecânicos e operadores, sendo que na parte de manutenção propriamente dita existe uma pessoa que comanda os serviços, entanto não foi relevante construir-se pontos de vista diferenciados. Visto que não existe diferenciação significativa nos níveis de conhecimento e habilidades entre os chefes de manutenção e os demais.

Os pontos de vista de número 7 a 11 correspondem à área de interesse “Manutenção” e referem-se a aspectos como programação de manutenção, política de estoques para peças de reposição e insumos para oficina, configuração do espaço físico e o conforto ambiental nas oficinas.

O ponto de vista fundamental 12 corresponde à área de interesse “Sistema de Informações Gerenciais”.

Na descrição dos pontos de vista elementares serão apresentados alguns critérios de rejeição absoluta os quais devem ser entendidos como aspectos os quais a direção da empresa não abre mão no contexto do gerenciamento das máquinas. Portanto são aspectos não passíveis de avaliação no modelo. São pontos de vista importantes que, por serem pré requisitos básicos, na concepção do decisor, não terão níveis de atendimento diferenciáveis. A seguir são então descritos de forma detalhada os pontos de vista fundamentais e os pontos de vista elementares constituintes.

- **Conscientização - PVF₁**. Este ponto de vista corresponde a elementos que os operadores e mecânicos, que no caso da empresa exercem a mesma função, deveriam estar cientes para o desempenho de suas tarefas. Em uma situação ideal todos estes elementos deveriam ser quantificados e informados, e os funcionários deveriam estar conscientes destes aspectos para executarem de maneira apropriada a operação e manutenção das máquinas. No primeiro debate sobre os fatores intervenientes, não houve referência a algum fator que lembrasse a necessidade de conscientização. Porém, como consequência da aprendizagem, quando o decisor foi convidado a verificar se nenhum fator poderia ser acrescido ele colocou: “Mostrar aos funcionários o valor de uma colheitadeira para eles sentirem o valor de seu trabalho”. O decisor se mostrou preocupado com o fato de que os operadores e mecânicos às vezes executam suas tarefas de forma negligente por não conhecerem o valor de uma máquina para a empresa. Com isso chegou-se à conclusão que a conscientização dos operadores e mecânicos era necessária, porém era importante que isto abrangesse outros elementos, os quais estão representados nos PVE’s que serão descritos a seguir:

- Valor da hora de funcionamento da máquina; engloba os custos de depreciação, operação e manutenção além da receita para cada hora de operação da colheitadeira.

- Perdas na colheita; as perdas por má operação podem acarretar prejuízos de até 30% (segundo os diretores da empresa) e por isso devem ser quantificadas em termos de resultado global de colheita e informada aos operadores.

- Desgaste do equipamento; corresponde aos prejuízos causados aos elementos da máquina devido à má operação e manutenção inadequada.

• **Conhecimento de Pessoal - PVF₂**. Este ponto de vista está relacionado com alguns itens que, na concepção dos atores, seriam relevantes para a avaliação do nível de conhecimento de um candidato a emprego (operador/mecânico) ou uma pessoa já pertencente ao quadro de funcionários. Os pontos de vista elementares para a avaliação de conhecimento são:

- Escolaridade; segundo grau, primeiro grau, analfabeto

- Experiência; tem o objetivo de avaliar se o indivíduo tem boa, média ou pouca experiência para função exigida.

- Cursos de Treinamento; avalia se o indivíduo tem cursos de treinamento para a função exigida.

- Conhecimento sobre outras atividades de lavoura; avalia se o indivíduo conhece as outras atividades pertinentes ao cultivo de arroz (ex. preparo de solo, plantio, irrigação)

• **Participação - PVF₃**. Corresponde às maneiras pelas quais os funcionários poderiam expressar críticas, sugestões e reclamações sobre o sistema de trabalho, tarefas e também questões pessoais. Os pontos de vista elementares seriam:

-Liberdade de acesso a superiores: os funcionários teriam acesso aos gerentes ou até à diretoria sempre que sentissem necessidade de fazer alguma colocação, sem restrições formais.

- Reuniões periódicas; seriam estabelecidas reuniões periódicas para que os funcionários e diretoria façam críticas, sugestões, reclamações etc.

- Garantia de sigilo; haveria uma maneira (urnas ou formulários) pela qual os funcionários poderiam fazer colocações sob sigilo.

• **Incentivos - PVF₄**. Este ponto de vista corresponde às formas de incentivo que seriam estabelecidas para os funcionários. Os pontos de vista elementares são:

-Prêmio por produtividade; seria um acréscimo nos ganhos devido á índices de colheita superiores à média de 100 sacos por hectare, que é o índice adotado pela empresa como referente aos custos de produção. Se a média de produção for 120 sacos, os funcionários recebem uma bonificação média de 10 % sobre o lucro total proporcionado pela média de 20 sacos por hectare. Este PVE já é mantido pela direção da empresa e ficou estabelecido como critério de rejeição absoluta.

-Incremento salarial; a direção da empresa adotaria uma política salarial proporcionando ganho médio superior em 50 % ao salário pago pelas outras empresas da região.

-Convênio de Saúde; incluir nos contratos de trabalho convênios com planos privados de saúde.

-Escola; garantir o ensino fundamental para os filhos dos empregados em escola mantida pela empresa.

- Auxílio Moradia; financiamento de material para reformas ou pequenas construções a título de empréstimo. Em uma das filiais existe uma agrovila onde já residem empregados.

• **Realização Profissional - PVF₅.** Procura avaliar se os funcionários estão alocados em tarefas que correspondem à suas habilidades e interesses pessoais.

• **Segurança - PVF₆.** Este ponto de vista está relacionado com o atendimento aos requerimentos de segurança para a operação e para a manutenção das colheitadeiras (pontos de vista elementares), os quais serão relacionados abaixo:

Segurança de Operação; Botas, óculos, filtro p/ respiração, eventualmente poder-se-ia exigir macacões, e protetores nos ouvidos. Proteção de polias nas máquinas e extintores de incêndio são itens que a empresa considera como essenciais, sendo assim critérios de rejeição absoluta, ou seja nenhuma política gerencial permitiria a ausência destes.

Segurança de manutenção; Calçado fechado, óculos e máscaras de solda, aventais de chumbo para proteção na soldagem, luvas, aterramento de tomadas na oficina, extintores de incêndio. Plano de inspeção periódicas para compressores e do preenchimento dos demais requerimentos aqui apresentados ficou estabelecido como critério de rejeição absoluta.

• **Programação de Safra - PVF₇.** O fabricante de colheitadeiras fornece um catálogo contendo um plano de manutenção para o equipamento. Nele consta uma série de tarefas que entre outras consistem em revisões de níveis de óleo no sistema hidráulico, óleo do motor, compressor e água do radiador, substituição de filtros, regulagem da tensão de correias, lubrificação de pontos recomendados, calibração e aperto de pneus, etc. Estas tarefas são classificadas de acordo com o período em que devem ser executadas. Algumas devem ser feitas a cada 10 horas de operação, outras a cada 50 horas, 100 horas e 200 horas, que se constituem nos pontos de vista elementares. Maiores detalhes podem ser verificados nos manuais que qualquer fabricante fornece para os clientes. Posteriormente

será visto que o ponto de vista será avaliado segundo o relaxamento ou não da exigência destas tarefas. As tarefas a serem realizadas a cada 200 horas de operação, por serem consideradas mais críticas (Ex: troca do óleo do cárter, filtro do óleo do motor) foram consideradas como inadiáveis e essenciais, sendo portanto critério de rejeição absoluta, bem como a correção de eventuais falhas ou quebras que ocorrerem durante o período de colheita.

- **Programação de Entre Safra PVF₈.** Corresponde às tarefas a serem desempenhas após o término do período de colheita de uma safra a fim de que a máquina esteja em plenas condições de uso para o início da safra seguinte. Seria necessário a verificação e correção de todos os defeitos surgidos ao final da safra. Nesta programação estariam incluídas as tarefas a serem realizadas no período de 500 horas de operação indicadas no plano de manutenção fornecido pelos fabricantes (lavagem de radiador, substituição de filtros de combustível, regulagem de válvulas, bicos injetores, aperto de porcas do cabeçote do motor - as três últimas devem ser executadas por oficinas autorizadas) que foram também estabelecidas como critério de rejeição absoluta. Logo após a colheita a máquina deve ser devidamente lavada e quando da finalização das tarefas de manutenção deve ser guardada em abrigo coberto, com o tanque de combustível cheio para que se evite problemas de corrosão e consequentes prejuízos ao motor. Estes aspectos também foram estabelecidos como critério de rejeição absoluta. Este ponto de vista será avaliado segundo a época em que este conjunto de tarefas estaria finalizado.

- **Espaço Físico - PVF₉.** Este ponto de vista avalia a configuração e a organização do espaço físico das oficinas. Na empresa em estudo existe uma oficina onde não há depósitos de peças de reposição e tampouco um pequeno espaço para assuntos administrativos (local para comunicação com a administração central e arquivamento de registros em geral). Outra oficina tem almoxarifado mas espaço insuficiente para executar serviços em uma colheitadeira, o que precisa ser feito ao relento. A terceira oficina apresenta todos os requerimentos. A presença de sanitários, disponibilidade de bancadas com as ferramentas necessárias (pequenas ferramentas), disponibilidade das ferramentas maiores (compressores,

máquinas de solda, furadeiras, lixadeiras, etc.;) foram considerados critério de rejeição absoluta, visto que a empresa mantém estes itens e os considera essenciais. Os pontos de vista elementares passíveis de avaliação para o espaço físico foram:

-Almoxarifado; espaço para depósito de estoques de insumos e peças de reposição onde também seria possível localizar a administração da oficina com aparelhos comunicação via rádio com a administração geral (o que já existe em todas as filiais) , e arquivos de registros das planilhas de pedidos, operação e serviços de manutenção. A ausência de almoxarifado tornaria necessário que esta parte administrativa fosse adaptada no espaço destinado à área de serviços da oficina, e que os estoques permanecem no prédio central da empresa onde há área disponível, no entanto fica a uma distância média de 15 e 20 km das filiais mais distantes, e cerca de 8 km da filial mais próxima.

- Espaço para serviços; avalia o espaço livre dentro do pavilhão da oficina em termos do número de máquinas que possam ser reparadas nesta área.

• **Conforto Ambiental - PVF₁₀**. Avalia os pavilhões de oficina em termos dos pontos de vista elementares *luminosidade, ventilação e temperatura*.

• **Políticas de Estoque - PVF₁₁**. Avalia a disponibilidade da empresa em relação à aquisição de estoques de peças de reposição e insumos para a oficina, visto que a falta de uma política adequada é causadora de vários atrasos e improvisações na manutenção que acabam gerando perdas operacionais. Os pontos de vista elementares são:

- Repostos críticos para operação: diante de uma previsão de falhas para cada tipo de peça sujeita a falha abrupta durante a operação da colheitadeira em uma safra, (é muito comum para correias) a empresa determinaria qual a proporção desta previsão que estaria disposta a adquirir. Podendo esta proporção ser diferenciada para cada tipo de peça.

- Insumos críticos para a manutenção: São elementos de apoio cuja ausência na oficina acarretaria atrasos nos serviços de manutenção emergencial corretiva (varetas de solda, oxigênio para soldagem, porcas, parafusos, etc.). Para avaliação receberiam o mesmo tratamento que os repostos críticos.

- Insumos de consumo previsto; corresponde aos insumos cuja substituição é determinada pelo plano de manutenção fornecido pelo fabricante. (substituir o elemento do filtro de óleo lubrificante do motor a cada 200 horas de serviço, lubrificar os pinos graxeiros indicados a cada 50 horas, etc.) Neste ponto de vista elementar também fica incluído o combustível cujo o consumo ao longo de uma safra é previsível. A estocagem de todos estes itens, cujo consumo é previsto, seria avaliada segundo a época de aquisição em relação à data prevista para o consumo.

• **Sistema de Informações Gerenciais- PVF₁₂.** Este ponto de vista avalia os tipos de informações a necessárias para o controle e tomadas de decisão relativos do sistema gerencial para as colheitadeiras e pessoal. Cabe ressaltar que os requerimentos exigiriam compromisso da direção e treinamento dos atores envolvidos para as mudanças no sistema de trabalho que fariam SIG funcionar de forma acurada. Estes dois aspectos não serão aqui avaliados por se tratarem de estratégias operacionais que efetivariam o sistema, a avaliação se dará apenas em relação à natureza das informações prestadas. Os pontos de vista elementares identificados foram:

- Previsão da vida econômica das máquinas: seria feita uma análise de informações que permitissem a determinação de uma política de substituição para as colheitadeiras. A análise seria feita com técnicas do tipo “custo anualizado equivalente” e o período ótimo de substituição seria informado ao sistema.

- Acompanhamento dos custos; o sistema de informações requereria o preenchimento de planilhas relativas á pedidos de peças de reposição, insumos para oficina, serviços realizados na oficina e por terceiros, cujos custos seriam alocados às máquinas, e planilhas de

operação informando tempo de operação e consumo de combustível. Estas planilhas acompanhadas dos custos de depreciação e financeiros entrariam no sistema a fim de que os dados fossem computados e os custos alocados ao histórico de cada máquina.

- Resultados da colheita; seriam obtidos através de planilhas que informassem a quantidade de sacos de arroz colhida por máquina ao fim de cada dia de trabalho, as quais seriam processadas pelo sistema computacional.

- Rendimento de pessoal; seria feita pelo sistema a avaliação em termos de ociosidade (mão de obra disponível / mão de obra utilizada), rendimento na manutenção (através das planilhas de manutenção que informam os tempos dispensados a determinadas tarefas) e o rendimento na operação o qual poderia ser obtido de acordo com a quantidade colhida pelo operador e pela incidência de quebras no equipamento decorrentes de negligências.

- Controle de estoques; Semelhantemente à determinação da vida econômica das máquinas o sistema poderia determinar os (períodos de reposição) pontos de pedido e prever as demandas de estoques de peças de reposição e outros insumos. Ao mesmo tempo o sistema poderia monitorar a demanda a fim de observar a compatibilidade com as previsões e com isso não ocorrerem atrasos nas tarefas de manutenção e conseqüentes perdas na operação.

4.2.2.5 Operacionalização dos Pontos de Vista Fundamentais.

Os pontos de vista fundamentais são a base de avaliação das alternativas. Assim, é necessário avaliar o impacto de cada alternativa em cada um dos PVF's. Logo, devem ser construídos descritores para os níveis de impacto nos PVF's o que os tornaria compatíveis com a propriedade de operacionalidade. Logo cada PVF se configura como mensurável quanto à repercussão das alternativas, de tal forma que avaliem os vários níveis de acordo com os valores dos atores.

Cada nível de impacto pode ser visto como a representação de impacto de uma ação ideal (corresponde ao nível de maior atratividade), de tal sorte que a comparação de dois níveis quaisquer se diferenciem claramente, aos olhos dos atores, nos termos limitados aos elementos primários que formam o ponto de vista em questão. Os níveis de impacto devem estar ainda sob um domínio de plausibilidade, sob o ponto de vista da situação decisional. (Bana e Costa, 1992, p. 125)

Uma condição para que um PVF seja operacionalizável é que esteja associado a ele um conjunto de níveis de impacto bem definidos que constituam uma escala de preferência local, portanto que os níveis N_j estejam totalmente ordenados entre um nível de impacto de maior atratividade plausível N_j^* , e um nível de impacto de menor atratividade N_{j*} (Bana e Costa, 1992, p.145).

Ao conjunto de níveis de impacto sob o qual podem-se tecer julgamentos sobre as ações (alternativas) dá-se o nome de descritores. Estes precisam ser construídos através da combinação dos pontos de vista elementares e seus estados possíveis na avaliação. Bana e Costa (1995d, p. 9) define os descritores como um conjunto de níveis de impacto que servem como base para descrever impactos plausíveis das ações potenciais em termos de cada ponto de vista. Abaixo descreve-se forma como os descritores podem apresentarem-se:

Os descritores podem ser diretos ou indiretos. Os descritores diretos são descritores quantitativos, onde a interpretação é consensual entre todos os atores (Keeney, 1992, p. 101). Para o PVF “política de estoque”, no que diz respeito aos repostos críticos, observa-se que os decisores deverão optar pela aquisição de uma proporção da quantidade prevista de peças que falhariam.

Os descritores indiretos são também quantitativos, neste caso os impactos representariam meios para os objetivos mais fundamentais. Segundo Bana e Costa (1992, p. 126) um descritor indireto é aquele que não atua verdadeiramente como um descritor direto

do PVF mas, contudo, permite torná-lo operacional. O PVF “Conscientização” leva pensar em características abstratas que levariam a um contexto mais amplo do que os pontos de vista elementares valor da hora-máquina e desgastes no equipamento. Porém estes elementos serviram como bases indiretas de avaliação de maneira a operacionalizar uma questão ampla e abstrata que é a conscientização dos operadores e/ou mecânicos no desempenho adequada de suas tarefas.

Os descritores podem ser qualitativos ou quantitativos. Os descritores qualitativos, também chamados construídos (Keeney, 1992,p.101), têm a construção dos níveis de impacto feita de uma forma bastante subjetiva. Como exemplo pode-se citar o ponto de vista participação onde a preferência pela participação através do livre acesso aos superiores, reuniões periódicas e/ou através de mecanismos sigilosos é intrinsecamente subjetiva aos valores dos decisores. Não existe uma razão lógica que gere um consenso amplo sobre a atratividade sobre cada um dos níveis de impacto, que no caso foram construídos pela combinação dos pontos de vista elementares e seus estados possíveis, como será visto a seguir.

Um descritor qualitativo poderia ser também pictórico (Keeney, 1992, p. 109), ou seja, expressado através de figuras, quando a descrição em palavras ou níveis de impacto ordenados não seria suficientemente adequada para definir diferenças de atratividade. No problema em estudo não existe nenhum descritor deste tipo. Porém um exemplo seria a avaliação de diferentes estados de conservação (externa) de algumas máquinas seguindo a comparação de fotografias ou até comparando as máquinas *in loco*.

4.3 Os Descritores dos Pontos de Vista Fundamentais.

Os descritores dos PVF's são geralmente construídos através da combinação entre os estados possíveis dos pontos de vista elementares. Estas combinações formam os níveis de impacto das ações potenciais que, de acordo com as preferências dos atores, são ordenados em ordem decrescente de atratividade. Devem ser construídas todas as combinações, mesmo que algumas delas sob o julgamento do decisor ou na prática, se configurem como irrelevantes ou inconcebíveis. Nestes casos as combinações podem ser eliminadas, mas somente após a identificação de todas possíveis.

Através do debate com os atores, o facilitador sozinho ou recorrendo à ajuda de especialistas no assunto, conduzirá através de um processo de aprendizagem do grupo, a definição de um conjunto de níveis de impacto, com um significado bem entendido por todos, e cada um deles estando definido da forma mais precisa possível (não sujeita à dúvidas) [Bana e Costa, 1992, p. 124].

Para a construção deste modelo, nos assuntos pertinentes a área agromecânica não houve a necessidade de recorrer, a profissionais específicos pelo fato do decisor e o facilitador serem profissionais da área de Agronomia e Engenharia Agrícola, respectivamente. A única exceção ocorreu para a definição dos itens que seriam necessários para o ponto de vista segurança. Neste caso foi consultado um especialista na área de segurança de trabalho que atua em empresas do gênero. A seguir descreve-se a construção dos descritores para os pontos de vista fundamentais para o problema em estudo. A metodologia utilizada será na sequência: citação do ponto de vista fundamental; citação dos pontos de vista elementares bem como de seus estados possíveis, quando for o caso; apresentação de todas as combinações plausíveis entre os pontos de vista elementares; ordenação das combinações julgadas relevantes e finalmente a apresentação dos níveis de impacto de forma descritiva e hierarquizados segundo o juízo de valor do decisor.

• PVF₁ - Conscientização.

a) Pontos de vista elementares: Valor da Hora de Funcionamento da Máquina ou Hora-Máquina, Perdas na Colheita e Desgastes no Equipamento

b) Estados possíveis para PVE's : o ponto de vista será avaliado quanto a presença ou ausência destes elementos na consciência dos operadores e/ou mecânicos no desempenho de suas tarefas assim os estados possíveis para cada um dos pontos de vista elementares é *ter* ou *não ter*, simbolizados pelas letras T e N respectivamente. Na Figura 16 é mostrada uma representação gráfica para os estados possíveis.

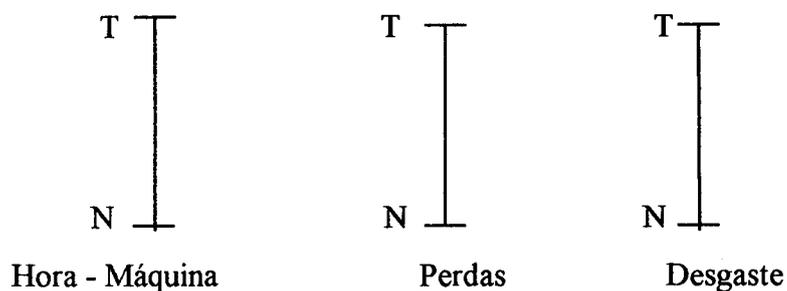


Figura 16. Estados possíveis para os PVE's que formam o PVF conscientização.

c) Combinações possíveis: as combinações são representadas na Tabela 4.

Tabela 4. Combinações possíveis entre os PVE's que formam o PVF "Conscientização".

Combinação	Hora máquina	Perdas Colheita	Desgastes
1	T	T	T
2	T	T	N
3	T	N	T
4	N	T	T
5	T	N	N
6	N	T	N
7	N	N	T
8	N	N	N

d) Definição dos níveis de impacto: para este PVF todas as combinações foram consideradas relevantes e foram ordenadas, em ordem decrescente, conforme apresentado na Tabela 5. É necessário observar que a ordenação resulta das diferenças de atratividade, entre as combinações, que é expressa pelo juízo de valor dos decisores. As comparações entre os níveis poderiam ser representadas, por exemplo, da seguinte forma:

(N,T,T) ? (T,T,N).

Então o que está em questão é se o decisor prefere que os operadores e mecânicos tenham consciência das perdas na colheita e dos desgastes de máquina, não tendo consciência do valor da hora de funcionamento, no desempenho de suas tarefas; ou prefere que os mesmos tenham consciência do valor da hora de funcionamento e das perdas da colheita não tendo consciência dos desgastes na máquina. Esta pergunta deve ser feita entre todas as combinações, par a par, de tal forma que todas possam ser ordenadas. Em muitos casos, principalmente onde existem muitas combinações o decisor pode revelar indiferenças entre duas ou mais. Nestas circunstâncias elas farão parte de um mesmo nível. Para o PVF "Conscientização" esta situação ocorreu para as combinações 5 (T,N,N) e 7 (N,N,T). Logo, para este PVF, a ordenação de preferência entre as combinações foi :

1>4>2>3>6>5,7>8.

Na Tabela 5, a seguir, são apresentados os níveis de impacto de uma forma resumida.

Tabela 5. Representação resumida do descritor para o PVF “Conscientização”.

N_i	Hora máquina	Perdas Colheita	Desgastes
7	T	T	T
6	N	T	T
5	T	T	N
4	T	N	T
3	N	T	N
2	T	N	N
	N	N	T
1	N	N	N

Na Tabela 6 a seguir, é apresentado o descritor de forma completa, descritiva.

Tabela 6. Representação sumarizada do descritor para o PVF “Conscientização”

N _i	Descrição
7	Os operadores e mecânicos têm consciência do valor da “Hora-Máquina”, das “Perdas na Colheita”, e dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas.
6	Os operadores e mecânicos não têm consciência do “Valor da Hora-Máquina” mas têm consciência das “Perdas na Colheita” e dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas.
5	Os operadores e mecânicos têm consciência do valor da “Hora-Máquina” e das “Perdas na Colheita”, e não têm consciência dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas.
4	Os operadores e mecânicos têm consciência do valor da “Hora-Máquina” não têm consciência das “Perdas na Colheita”, e têm consciência dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas.
3	Os operadores e mecânicos não têm consciência do valor da “Hora-Máquina”, têm consciência das “Perdas na Colheita”, e não têm consciência dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas.
2	Os operadores e mecânicos têm consciência do valor da “Hora-Máquina” não têm consciência das “Perdas na Colheita” e não têm consciência dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas. Ou Os operadores e mecânicos não têm consciência do valor da “Hora-Máquina” não têm consciência das “Perdas na Colheita” e têm consciência dos “Desgastes na Máquina” no desempenho de suas tarefas.
1	Os operadores e mecânicos não têm nenhum tipo de conscientização no desempenho de suas tarefas

A mesma sequência de procedimentos é agora repetida para os demais PVF's.

- **PVF₂ - Conhecimento.** É importante observar que este ponto de vista fundamental, além de avaliar um candidato a emprego, contribui também para identificar as pessoas que poderiam receber apoio educacional, cursos de treinamento que também contribuiria para uma melhor experiência que logicamente vai sendo acumulada ao longo do tempo de trabalho na empresa.

a) Pontos de vista elementares : Escolaridade, Experiência, Cursos de Treinamento para a função, Conhecimento sobre outras atividades de lavoura.

b) Estados possíveis para os pontos de vista elementares: este ponto de vista será avaliado segundo os níveis de cada um destes itens :

Escolaridade: Segundo Grau (2^o), Primeiro Grau (1^o) ou Analfabeto (A)

Experiência : Boa (B), Mediana, (M) ou Pouca (P)

Curso de Treinamento : Ter ou Não Ter (É comum os fabricantes oferecerem cursos de operação e manutenção de colheitadeiras diretamente nas empresas (clientes) ou em seus centros de treinamento)

Conhecimento sobre outras atividades de lavoura: Ter (T) ou Não Ter (N) (geralmente as pessoas que trabalham neste tipo de atividade são contratadas para desempenhar todas as tarefas de produção; preparo de solo, plantio, irrigação e colheita)

A Figura 17 apresenta graficamente os estados possíveis para os PVE's.

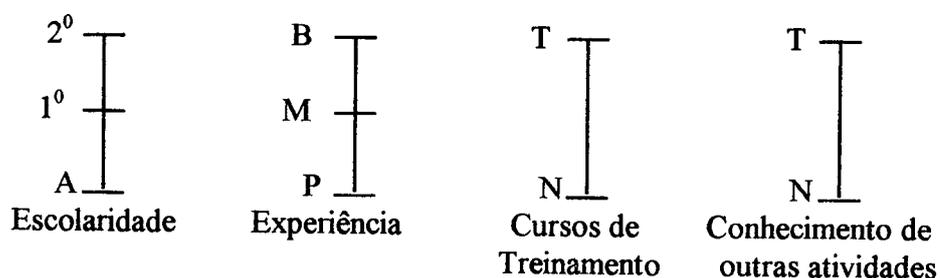


Figura 17. Estados possíveis para os PVE's do PVF "Conhecimento"

c) Combinações possíveis para os estados dos PVE's: A Tabela 7 apresenta todas as combinações entre os estados dos PVE's. Visto que algumas são incompatíveis com a realidade ou inconcebíveis pelo julgamento do decisor, na última coluna da tabela identifica-se a factibilidade das combinações.

Tabela 7. Combinações entre os PVE's do PVF₂ "Conhecimento"

1	2°	B	T	T	SIM
2	2°	B	T	N	NÃO
3	2°	B	N	N	SIM
4	2°	B	N	N	NÃO
5	2°	M	T	T	SIM
6	2°	M	T	N	NÃO
7	2°	M	N	T	SIM
8	2°	M	N	N	NÃO
9	2°	P	T	T	SIM
10	2°	P	T	N	SIM
11	2°	P	N	T	NÃO
12	2°	P	N	N	SIM
13	1°	B	T	T	SIM
14	1°	B	T	N	NÃO
15	1°	B	N	T	SIM
16	1°	B	N	N	NÃO
17	1°	M	T	T	SIM
18	1°	M	T	N	NÃO
19	1°	M	N	T	SIM
20	1°	M	N	N	NÃO
21	1°	P	T	T	NÃO
22	1°	P	T	N	SIM
23	1°	P	N	T	NÃO
24	1°	P	N	N	SIM
25	A	B	T	T	NÃO
26	A	B	T	N	NÃO
27	A	B	N	T	SIM
28	A	B	N	N	NÃO
29	A	M	T	T	NÃO
30	A	M	T	N	NÃO
31	A	M	N	T	SIM
32	A	M	N	N	NÃO
33	A	P	T	T	NÃO
34	A	P	T	N	NÃO
35	A	P	N	T	NÃO
36	A	P	N	N	SIM

d) Definição dos níveis de impacto: seguindo o mesmo procedimento feito no PVF₁, a ordenação preferida é declarada pelo juízo de valor do decisor. Dentre as combinações que se configuraram como factíveis algumas apresentaram indiferenças quanto à atratividade e a ordenação resultante foi:

$$1 > 3,5 > 7,9 > 10,13 > 12 > 15,17 > 19,22 > 24,27,31 > 36$$

A Tabela 8 apresenta, de forma sumarizada, os nove níveis definidos para o descritor do PVF “Conhecimento” e a Tabela 9 apresenta os mesmos de forma descritiva.

Tabela 8. Representação sumarizada do descritor para o PVF₂ “Conhecimento”

N _i	Escolaridade	Experiência	Curso Treinamento	Conhec. outras ativ.
9	2°	B	T	T
8	2°	B	N	T
	2°	M	T	T
7	2°	M	N	T
	2°	P	T	T
6	2°	P	T	N
	1°	B	T	T
5	2°	P	N	N
4	1°	B	N	T
	1°	M	N	T
3	1°	M	N	T
	1°	P	T	T
2	1°	P	N	N
	A	B	N	T
	A	M	N	T
1	A	P	N	N

Tabela 9 .Descritor do PVF₂. “Conhecimento”

N _i	Descrição
9	O candidato ou empregado tem segundo grau, boa experiência, tem curso de treinamento para a função, e tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.
8	O candidato ou empregado tem segundo grau, boa experiência, não tem curso de treinamento para a função mas tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou o candidato ou empregado tem segundo grau, experiência mediana, tem curso de treinamento para a função e tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.
7	O candidato ou empregado tem segundo grau, experiência mediana, não tem curso de treinamento para a função mas tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou o candidato ou empregado tem segundo grau, pouca experiência mas tem curso de treinamento para a função e tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.
6	O candidato ou empregado tem segundo grau, pouca experiência, tem curso de treinamento para a função mas não tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou O candidato ou empregado tem primeiro grau, boa experiência, tem curso de treinamento para a função e tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.
5	O candidato ou empregado tem segundo grau, pouca experiência, não tem curso de treinamento para a função e não tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.
4	O candidato ou empregado tem primeiro grau, boa experiência, não tem curso de treinamento para a função mas tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou O candidato ou empregado tem primeiro grau, experiência mediana mas tem curso de treinamento para a função e tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura
3	O candidato ou empregado tem primeiro grau, experiência mediana, não tem curso de treinamento para a função mas tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou O candidato ou empregado tem primeiro grau, pouca experiência, tem curso de treinamento para a função mas não tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.
2	O candidato ou empregado tem primeiro grau, pouca experiência, não tem curso de treinamento para a função e não tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou O candidato ou empregado é analfabeto, tem boa experiência, não tem curso de treinamento para a função mas tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura ou O candidato ou empregado é analfabeto, tem experiência mediana, não tem curso de treinamento para a função mas tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura
1	O candidato ou empregado é analfabeto e tem pouca experiência, não tem cursos de treinamento para a função e não tem conhecimento sobre as outras atividades de lavoura.

• **PVF₃-Participação**

a) Pontos de vista elementares: o PVF “participação” é representado pelos PVE’s: Liberdade de Acesso a Superiores, Reuniões Periódicas e Garantia de Sigilo, que seriam os meios pelos quais os operadores e mecânicos fariam críticas e sugestões sobre o sistema de trabalho e até sobre questões pessoais. Através do acesso que a empresa permitiria aos empregados e através de reuniões periódicas a direção também pode fazer avaliações, prestar informações e abrir espaço para discussões.

b) Estados possíveis para os PVE’s: este PVF é avaliado segundo a presença (T) ou ausência (N) dos três pontos de vista elementares apresentados. A Figura 18 é uma representação gráfica para os estados possíveis dos PVE’s.

Liberdade de Acesso :Ter ou Não Ter.

Reuniões Periódicas : Ter ou Não Ter

Garantia de Sigilo: Ter ou Não Ter

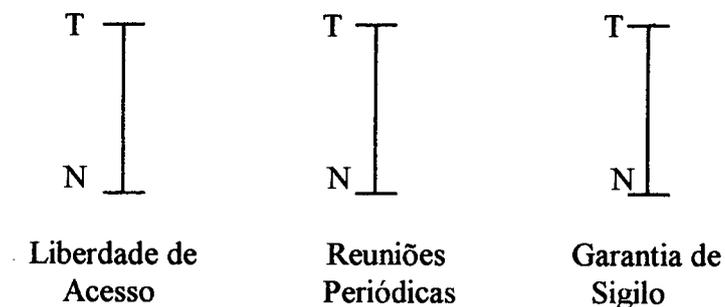


Figura 18.Estados possíveis para os PVE’s o PVF “Participação”

- c) Combinações possíveis para os estados dos PVE's: a Tabela 10 abaixo apresenta as combinações entre os estados possíveis de cada um dos PVE's. Neste caso todas as combinações se configuraram como passíveis de avaliação.

Tabela 10. Combinações possíveis para os PVE's do PVF₃ "Participação"

Combinação	Acesso	Reuniões	Sigilo
1	T	T	T
2	T	T	N
3	T	N	T
4	N	T	T
5	N	N	T
6	N	T	N
7	T	N	N
8	N	N	N

- d) Definição dos níveis de impacto: para este PVF não houveram indiferenças de atratividade entre quaisquer combinações entre os estados dos PVE's. A ordenação de preferência que estabeleceu os níveis de impacto foi:

$$1 > 2 > 4 > 3 > 6 > 7 > 5 > 8.$$

A Tabela 11 apresenta os níveis de impacto de forma sumarizada.

Tabela 11. Representação sumarizada do descritor para o PVF "Participação"

N _i	Acesso	Reuniões	Sigilo
8	T	T	T
7	T	T	N
6	N	T	T
5	T	N	T
4	N	T	N
3	T	N	N
2	N	N	T
1	N	N	N

A Tabela 12, a seguir, apresenta a descrição completa dos mesmos.

Tabela 12. Descritor do PVF₃. "Participação"

N _i	Descrição
8	A direção da empresa permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, mantém reuniões periódicas de avaliação e para que todos façam críticas e sugestões e oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
7	A direção da empresa permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, mantém reuniões periódicas de avaliação para que todos façam críticas e sugestões mas não oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
6	A direção da empresa não permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, mas mantém reuniões periódicas de avaliação e para que todos façam críticas e sugestões e oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
5	A direção da empresa permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, não mantém reuniões periódicas de avaliação e para que todos façam críticas e sugestões mas oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
4	A direção da empresa não permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, mantém reuniões periódicas de avaliação e para que todos façam críticas e sugestões mas não oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
3	A direção da empresa permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, mas não mantém reuniões periódicas de avaliação e para que todos façam críticas e sugestões e não oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
2	A direção da empresa não permite acesso livre dos empregados aos superiores sem restrições formais, mantém reuniões periódicas de avaliação e para que todos façam críticas e sugestões mas oferece mecanismo que garante o sigilo das colocações feitas pelos empregados.
1	A direção da empresa não estabelece nenhuma forma de participação.

• **PVF₄ - Incentivos.** Como foi visto no item 3.1.3 este ponto de vista avalia as formas pelas quais seriam dados incentivos materiais aos empregados relacionados com a manutenção e operação das colheitadeiras.

a) Pontos de vista elementares: este ponto de vista será avaliado segundo a adoção de incentivos através de Prêmios por Produtividade, Incremento Salarial, Convênios de Saúde, Auxílio para Moradia e Escola para os filhos dos empregados.

b) Estados possíveis para os PVE's : este PVF também será avaliado pela adoção ou não de cada uma destas formas de incentivo ou suas combinações. A Figura 19 apresenta a representação gráfica para os estados possíveis dos PVE's. Como nos outros pontos de vista a representação da adoção ou não de cada PVE será dada por T ou N respectivamente.

Prêmio por produtividade: já é adotado pela empresa que têm a intenção de mantê-lo. Fica portanto estabelecido como critério de rejeição absoluta não sendo passível de avaliação.

Incremento Salarial : corresponde à adoção de uma política salarial que oferecesse um diferencial de médio 50 % em relação ao salário que é comumente pago pelas empresas da região. Este PVE é avaliado pela implementação ou não neste incremento.

Auxílio Moradia : empréstimo para reformas ou pequenas construções aos empregados que não moram na agrovila de uma das filiais. Também será avaliada a adoção ou não desta política.

Convênio de Saúde : estabelecer convênios com planos privados de saúde enquanto houver o vínculo empregatício. Será avaliado segundo sua adoção ou não.

Escola: manter ou não, na área da empresa, uma escola de ensino fundamental para os filhos dos empregados.

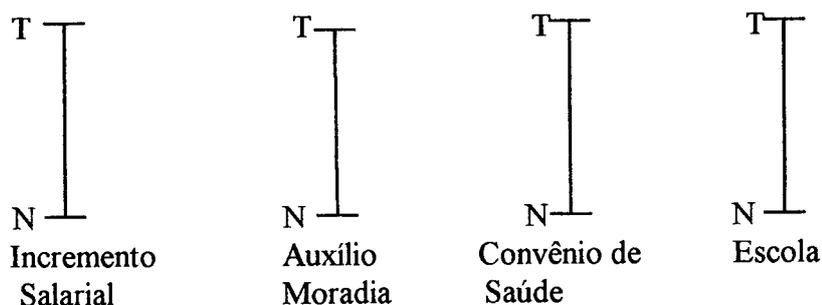


Figura 19. Estados possíveis para os PVE's do PVF "Incentivos"

c) Combinações possíveis para os estados dos PVE's. Não houve combinações incompatíveis e foi mantido o prêmio por produtividade em todas elas . A Tabela 13 mostra todas as combinações obtidas para os estados possíveis dos PVE's.

Tabela 13. Combinações possíveis para os PVE's do PVF "Incentivos"

Combinação	Incremento salarial	Moradia	Saúde	Escola
1	T	T	T	T
2	T	T	T	N
3	N	T	T	T
4	T	N	T	T
5	T	T	N	T
6	T	T	N	N
7	N	N	T	T
8	N	T	N	T
9	N	T	T	N
10	T	N	T	N
11	T	N	N	T
12	T	N	N	N
13	N	N	N	T
14	N	N	T	N
15	N	T	N	N
16	N	N	N	N

d) Definição dos níveis de impacto: para este PVF existiram combinações dentre as quais houve indiferença quanto à atratividade e a ordenação para os níveis a qual é apresentada na Tabela 14 foi:

1>2,5>4,3>8,9>11,10>7>6>12,15>14,13>16.

Tabela 14. Representação sumarizada do descritor para o PVF “Incentivos”

N_i	Incem. salarial	Moradia	Convênio Saúde	Escola
10	T	T	T	T
9	T	T	T	N
	T	T	N	T
8	T	N	T	T
	N	T	T	T
7	N	T	N	T
	N	T	T	N
6	T	N	N	T
	T	N	T	N
5	N	N	T	T
4	T	T	N	N
3	T	N	N	N
	N	T	N	N
2	N	N	T	N
	N	N	N	T
1	N	N	N	N

Na Tabela 15 é feita a descrição completa dos níveis de impacto no PVF “Incentivos”. É sempre válido lembrar que para qualquer nível de impacto está mantido o prêmio por produtividade.

Tabela 15. Descritor do PVF₄. "Incentivos"

N _i	Descrição
10	A empresa oferece aos empregados incremento salarial, auxílio para moradia, convênio de saúde e escola para os filhos.
9	A empresa oferece aos empregados incremento salarial, auxílio para moradia, convênio de saúde mas não oferece escola para os filhos ou, A empresa oferece aos empregados incremento salarial, auxílio para moradia, mas não oferece convênio de saúde, mantendo escola para os filhos.
8	A empresa oferece aos empregados incremento salarial, não oferece auxílio para moradia, mas oferece convênio de saúde e não oferece escola para os filhos ou, A empresa não oferece incremento salarial, mas mantém auxílio para moradia, convênio de saúde e escola para os filhos.
7	A empresa não oferece incremento salarial, oferece auxílio para moradia e convênio de saúde mas não oferece escola para os filhos ou, A empresa oferece aos empregados incremento salarial, não oferece auxílio para moradia e não oferece convênio de saúde, mantendo escola para os filhos.
6	A empresa oferece incremento salarial, não oferece auxílio para moradia, não oferece convênio de saúde mas oferece escola para os filhos ou A empresa oferece incremento salarial, não oferece auxílio para moradia mas oferece convênio de saúde e não mantém escola para os filhos.
5	A empresa não oferece incremento salarial nem auxílio para moradia, mas oferece convênio de saúde e mantém escola para os filhos.
4	A empresa oferece aos empregados incremento salarial e auxílio para moradia, porém não oferece convênios de saúde e não mantém escola para os filhos.
3	A empresa oferece aos empregados incremento salarial mas não oferece auxílio para moradia, não oferece convênio de saúde e não oferece escola para os filhos ou A empresa não oferece incremento salarial mas oferece auxílio para moradia, não mantém convênio de saúde nem escola para os filhos.
2	A empresa não oferece incremento salarial nem auxílio para moradia, oferece convênio de saúde mas não mantém escola para os filhos ou A empresa não oferece incremento salarial, não oferece auxílio para moradia nem convênio de saúde mas oferece escola para os filhos.
1	A empresa não oferece nenhum benefício além do prêmio por produtividade.

- **PVF₅ - Realização Profissional.** Este ponto de vista avalia a compatibilidade das tarefas alocadas com as habilidades e interesses dos operadores e mecânicos.

a) Ponto de vista elementar: o PVF será avaliado segundo a quantidade de empregados que estão desempenhando as tarefas de acordo com suas habilidades e interesses. Este ponto de vista poderia ser confundido com o PVF “conhecimento” porém, quando se fala aqui, em habilidades, refere-se às habilidades que o empregado acredita ter, não havendo neste caso avaliação de conhecimento do funcionário por parte da empresa.

b) Estados possíveis para o PVE: não tendo-se informações exatas a respeito da situação atual na empresa, em relação a este ponto de vista, uma maneira que se mostrou mais viável a ponto de se estabelecerem níveis passíveis de avaliação seria, numa situação dita ideal pelo decisor, ter a maioria dos empregados alocados em tarefas que correspondessem às suas habilidades (não havendo preocupação com uma quantificação exata), num segundo nível ter aproximadamente metade dos funcionários satisfeitos, o terceiro nível seria ter a minoria dos funcionários satisfeitos e o último nível corresponderia à despreocupação com este fator pela empresa. Este ponto de vista permite avaliar de uma maneira aproximada a situação atual em cada uma das filiais da empresa. Porém, após uma avaliação individual dos empregados, que poderia ser feita através de entrevistas com especialistas em RH, podem se estabelecer níveis mais exatos ou mais concretos para este ponto de vista. A Figura 20 abaixo procura representar graficamente as situações aqui descritas.

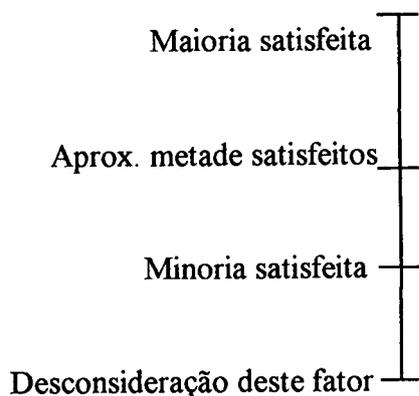


Figura 20. Estados possíveis para o PVE do PVF “Realização Profissional”

Neste caso, não existem combinações possíveis para o PVE, pois é visto que o descritor tem uma avaliação que poderia ser contínua, devendo ser avaliado pelo seu impacto na curva de função de valor que é apresentada no capítulo seguinte.

- c) Definição dos níveis de impacto: os níveis de impacto são diretamente operacionalizados pelo ponto de vista elementar. A Tabela 16 apresenta a descrição dos mesmos.

Tabela 16. Descritor do PVF₅. “Realização Profissional”

N _i	Descrição
4	A maioria dos funcionários são alocados de acordo com as tarefas de interesse e habilidade individual.
3	Aproximadamente a metade dos funcionários são alocados de acordo com as tarefas de interesse e habilidade individual
2	Poucos funcionários são alocados de acordo com tarefas de interesse e habilidade individual
1	A empresa não leva este fator em consideração.

PVF₆ - Segurança. Este ponto de vista avalia o preenchimento dos requerimentos relativos à segurança para a operação e manutenção das máquinas, e por conseguinte os requerimentos relativos às oficinas.

- a) Pontos de Vista Elementares: como foi observado no item 3.1.3, os requerimentos para segurança foram informados por uma empresa de consultoria, e foram divididos em dois PVE's: Segurança de Operação e Segurança de Manutenção.

- b) Estados possíveis para os PVE's: os estados possíveis para cada um dos elementos apresentados será o uso ou o não uso dos mesmos. Serão mantidos os critérios de rejeição, que são os itens considerados essenciais pela direção da empresa no momento.

c) Combinações possíveis para os estados dos PVE's: dado grande número de itens, este ponto de vista não será avaliado em termos de combinações entre os estados dos pontos de vista elementares mas sim em termos do grau de preenchimento destes requerimentos. A Figura 21 apresenta uma ilustração referindo-se ao atendimento dos requerimentos que será utilizada para avaliar em conjunto dois PVE's. Observa-se que a determinação dos intervalos, representando as preferências do decisor, apresenta um salto de 40 pontos percentuais já para o primeiro nível, e mantém-se intervalos de 20 % entre os demais. A avaliação das alternativas segundo o PVF, será feita da mesma forma que o PVF₅ seguindo a curva de função de valor. Desta forma é possível avaliar, de forma contínua, a pontuação existente entre os intervalos discretizados na Figura 21.

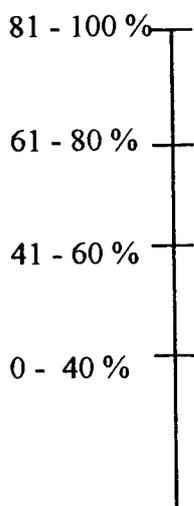


Figura 21. Grau de atendimento dos PVE's "Segurança de Operação" e "Segurança de Manutenção"

d) Definição dos níveis de impacto: os níveis de impacto para o PVF "Segurança" serão descritos segundo a avaliação conjugada dos pontos de vista elementares, mostrada graficamente na figura acima e de forma descritiva na Tabela 17 .

Tabela 17. Descritor do PVF₆. “Segurança”

N _i	Descrição
4	São preenchidos 80 a 100% dos requerimentos de segurança para operação e manutenção das máquinas.
3	São preenchidos 60 a 79 % dos requerimentos para operação e segurança das máquinas.
2	São preenchidos 40 a 59 % dos requerimentos para operação e segurança das máquinas.
1	São preenchidos 0 a 39 % dos requerimentos para operação e segurança das máquinas.

• **PVF₇- Programação de Safra.** Este ponto de vista avalia o rigor quanto ao seguimento das tarefas recomendadas pelo fabricante de colheitadeiras. Estas consistem numa série de substituições, revisões e regulagens que já foram comentadas. Porém é necessário acrescentar que todas as eventuais falhas e/ou quebras em componentes da máquina que ocorrerem durante o período de colheita serão impreterivelmente corrigidas assim que acontecerem.

a) Pontos de vista elementares: consistem das tarefas recomendadas para cada 10 horas de operação, 50 horas, 100 horas e 200 horas. Cada uma delas consiste num conjunto diferenciado de procedimentos que garantem o funcionamento adequado do equipamento. As tarefas de 200 horas, se afiguram como as mais críticas, pois referem-se à substituição do óleo do motor e filtro, óleo do sistema hidráulico (sistema que permite levantar e baixar a parte da máquina que recolhe os grãos da lavoura), óleo da caixa de transmissão, das reduções finais (engrenagens de acionamento das rodas) e o outros. Logo, estas tarefas são tomadas como critério de rejeição absoluta, serão sempre seguidas ficando então não sujeitas à avaliação bem como a correção de eventuais falhas e/ou quebras.

b) Estados possíveis para os pontos de vista elementares: a avaliação será em termos do cumprimento (T) ou não (N) das tarefas de 10, 50, e 100 horas. A Figura 22 mostra graficamente os estados possíveis para os PVE's.

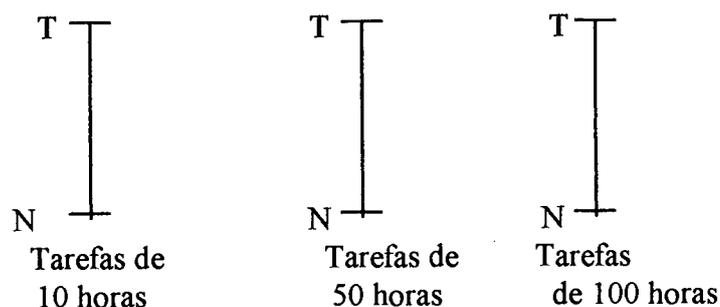


Figura 22. Estados possíveis dos PVE's do PVF "Programação de Safra"

c) Combinações possíveis entre os estados dos PVE's: as combinações entre os estados dos PVE's são apresentadas na Tabela 18. Não houve combinações incompatíveis.

Tabela 18. Combinações entre os estados dos PVE's do PVF₇ "Programação de Safra"

Combinação	10 horas	50 horas	100 horas
1	T	T	T
2	T	T	N
3	T	N	T
4	N	T	T
5	T	N	N
6	N	T	N
7	N	N	T
8	N	N	N

d) Definição dos níveis de impacto: houveram dois pares de combinações dentre os quais não houveram diferenças de atratividade. A ordenação resultante das preferências do decisor foi:

$$1 > 2 > 3, 4 > 5, 6 > 7 > 8.$$

A Tabela 19 apresenta de forma sumarizada os níveis de impacto para este PVF.

Tabela 19. Representação sumarizada dos níveis de impacto do PVF₇ “Programação de Safra”

N _i	Tarefas	50 horas	100 horas
	10 horas		
6	T	T	N
5	T	N	T
4	T	T	T
	N	N	N
3	T	T	N
	N	N	T
2	N	N	N
1	N		

A Tabela 20 apresenta a descrição completa dos níveis de impacto destes PVF. Vale lembrar que as tarefas de 200 horas e a correção de falhas e/ou quebras fazem parte de qualquer nível.

Tabela 20. Descritor do PVF₇. “Programação de Safra”

N _i	Descrição
6	São seguidas com rigor as tarefas de 10, 50 e 100 horas de operação.
5	São seguidas com rigor apenas as tarefas de 10 e 50 horas de operação, havendo o relaxamento para as tarefas de 100 horas.
4	São seguidas com rigor as tarefas de 10 e 100 horas, havendo o relaxamento para as tarefas de 50 horas de operação ou São seguidas com rigor as tarefas de 50 e 100 horas, havendo o relaxamento das tarefas de 10 horas de operação.
3	São seguidas com rigor as tarefas de 10 horas de operação, havendo o relaxamento para as tarefas de 50 e 100 horas ou São seguidas com rigor as tarefas de 50 horas de operação, havendo o relaxamento para as tarefas de 10 e 100 horas.
2	São seguidas com rigor as tarefas de 100 horas de operação havendo relaxamento para as tarefas de 10 e 50 horas.
1	Não são seguidas as tarefas de 10, 50 e 100 horas.

- **PVF₈- Programação para Entre - Safra.** Este ponto de vista avalia o tempo de finalização de todas as verificações e correções de defeitos decorrentes do trabalho de colheita, limpeza e o cumprimento das tarefas a serem feitas a cada 500 horas de operação recomendadas pelo fabricante.

a) Pontos de vista elementares: tarefas como limpeza, manter o tanque de combustível cheio até o começo da próxima colheita (evita corrosão e contaminação no motor) e o cumprimento das tarefas de 500 horas de operação são consideradas essenciais pela direção da empresa e portanto não serão avaliadas, serão critérios de rejeição absoluta. Será então avaliada a época em que as máquinas estarão plenamente em condições de atender as demandas da nova colheita. A época de término destes trabalhos é importante visto que desde o mês de agosto começam os trabalhos de preparo de solo para o plantio da safra seguinte. Do primeiro mês, até meados de setembro não existe um pique tão acentuado de trabalho, daí por diante o movimento de tratores e implementos aumenta. Logo, estes equipamentos precisam estar preparados para a demanda operacional e as oficinas, operadores e mecânicos, devem estar em condições de efetuarem os reparos de defeitos surgidos durante a operação, além da execução das tarefas de manutenção já programadas. Este movimento é aliviado somente após o plantio o que em alguns casos só acontece no início de dezembro ou até um pouco mais tarde. Então as bombas de irrigação entram em funcionamento (cerca de 30 dias após o plantio) e também demandam serviços emergenciais. Então sobraria como tempo livre o período entre o final da colheita, geralmente no fim do mês de abril, e o início do preparo do solo, meados de agosto, havendo uma certa folga até meados de setembro. O que é crítico devido ao fato da empresa conceder férias coletivas no mês de julho. O outro período seria entre o final da irrigação e o começo da colheita, cerca de 30 dias, também crítico pela proximidade da demanda operacional das colheitadeiras, havendo o risco de atrasos na manutenção. A Figura 23 apresenta, em ordem decrescente de preferência, as épocas de conclusão dos serviços de entre safra. No penúltimo nível a empresa poderia optar em deixar os trabalhos parcialmente concluídos até a metade de setembro quando começa o plantio e concluir o restante ao fim desta fase.

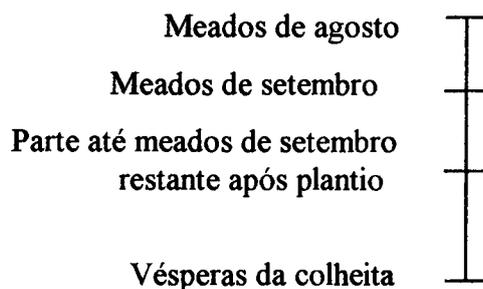


Figura 23. Épocas de encerramento das tarefas de manutenção na entre-safra

b) Definição dos níveis de impacto: como não existem combinações entre pontos de vista elementares este ponto de vista fundamental será avaliado segundo as épocas de encerramento mostradas de forma resumida na figura acima. A descrição completa dos níveis de impacto é dada na Tabela 21.

Tabela 21. Descritor do PVF₈ “Programação para Entre - Safra”

N _i	Descrição
4	Após o término da colheita, prontamente revisar todos os itens necessários, corrigir e fazer todas as substituições necessárias até o início dos trabalhos de preparo de solo para a safra seguinte, em meados de agosto.
3	Após o término da colheita, identificar falhas e terminar correções e substituições até metade de setembro quando começa o plantio.
2	Após o término da colheita, identificar falhas, fazer parcialmente as correções e substituições até ½ setembro, sendo que o restante é feito após o plantio entre dezembro e fevereiro
1	Corrigir todas as falhas e fazer as substituições somente às vésperas da colheita seguinte.

• PVF₉- Espaço Físico.

a) Pontos de vista elementares: o PVF avalia a manutenção de um *almoxarifado* em cada uma das oficinas e o *espaço disponível para serviços* nas máquinas na área interna das oficinas de acordo com o que foi descrito no item 3.1.3.

b) Estados possíveis para os pontos de vista elementares: itens como sanitários, bancada com ferramentas menores e ferramentas de porte (compressores, lixadeiras, soldadores etc.) maior disponíveis são considerados essenciais pela empresa que já os mantém. Logo serão critério de rejeição absoluta. Assim a avaliação se dará pela manutenção ou não de um almoxarifado em cada oficina e pelo espaço disponível para serviços. A Figura 24 representa graficamente os estados possíveis dos PVE's.

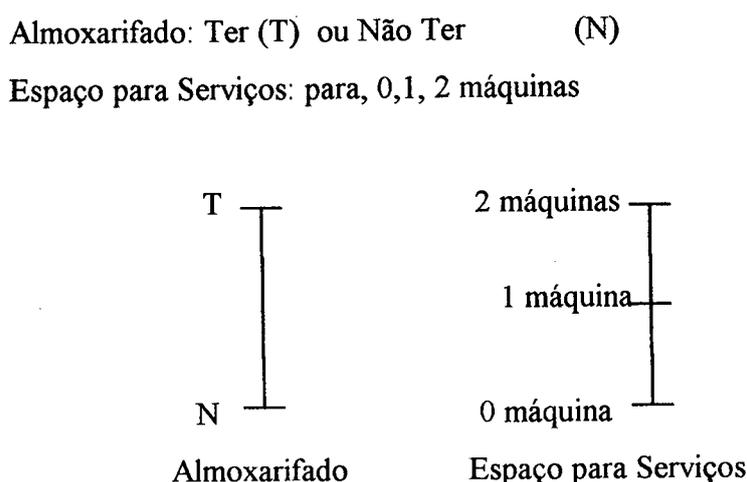


Figura 24. Estados possíveis dos PVE's do PVF "Espaço Físico"

c) Combinações possíveis para os estados dos pontos de vista elementares: as combinações são apresentadas na Tabela 22. Não houve combinações incompatíveis.

Tabela 22. Combinações dos PVE's do PVF₉ "Espaço Físico"

Combinação	Almoxarifado	Espaço p/ serviços
1	T	2 máquinas
2	T	1 máquina
3	T	0 máquina
4	N	2 máquinas
5	N	1 máquina
6	N	0 máquina

d) Definição dos níveis de impacto: a ordenação de preferência manifestada pelo decisor foi:

$$1 > 2 > 4 > 5 > 3 > 6$$

A Tabela 23 apresenta de forma sumarizada os níveis de impacto para este PVF.

Tabela 23. Representação dos níveis de impacto do PVF₉ “Espaço Físico”

N _i	Almoxarifado.	Espaço para serviços
6	T	2 máquinas
5	T	1 máquina
4	N	2 máquina
3	T	0 máquinas
2	N	1 máquina
1	N	0 máquina

A Tabela 24 apresenta a descrição completa dos níveis de impacto.

Tabela 24. Descritor do PVF₉ “Espaço Físico”

N _i	Descrição
6	A oficina dispõe de almoxarifado e espaço para a execução de serviços em 2 máquinas.
5	A oficina dispõe de almoxarifado e espaço para a execução de serviços em 1 máquina.
4	A oficina não tem almoxarifado mas dispõe de espaço para execução de serviços em 2 máquinas.
3	A oficina não dispõe de almoxarifado mas tem espaço para serviço em 1 máquina.
2	A oficina dispõe de almoxarifado mas não possui espaço para serviço nas máquinas.
1	A oficina não dispõe de almoxarifado e não possui de espaço para a execução de serviços nas máquinas.

- **PVF₁₀ - Conforto Ambiental.** O PVF 10 corresponde à avaliação do grau de conforto para o trabalho dentro das oficinas.

- a) Pontos de vista elementares: o conforto do ambiente das oficinas será avaliado em termos de luminosidade, temperatura e ventilação.
- b) Estados possíveis para os PVE's: para este caso poderia ser questionada a não utilização de índices de luminosidade, temperatura e ventilação para que fossem feitas avaliações precisas. Tecnicamente esta seria a conduta mais adequada. No entanto isto demandaria tempo e auxílio de profissionais especializados. Porém, o que se pretende é a construção de um modelo de avaliação que expresse as preferências do decisor, e para tal, é necessário que este modelo se constitua numa base de comunicação. Este modelo não seria uma base de comunicação, para este decisor, se as discussões sobre os índices de conforto fossem feitas em termos técnicos como "lux", "condutividade térmica" ou "m³/h. Logo, forma definidos estados possíveis que se configuraram como passíveis de uma avaliação mais prática. Estes, se apresentam como fáceis de serem diferenciados pelos empregados, que neste ponto de vista seriam os *agidos*, pelo próprio decisor, e portanto possibilitam a tomada de decisão em caso da necessidade de melhorias. Sendo percebidas as necessidades, a consulta a profissionais especializados seria uma prudente forma de se adequar o ambiente às normas ou padrões de exigência.

Luminosidade: boa (B), (M) média, (I) inadequada

Ventilação: boa, média, inadequada

Temperatura: confortável (C), medianamente confortável (M),
desconfortável (D)

A Figura 25 é uma representação gráfica para estes estados.

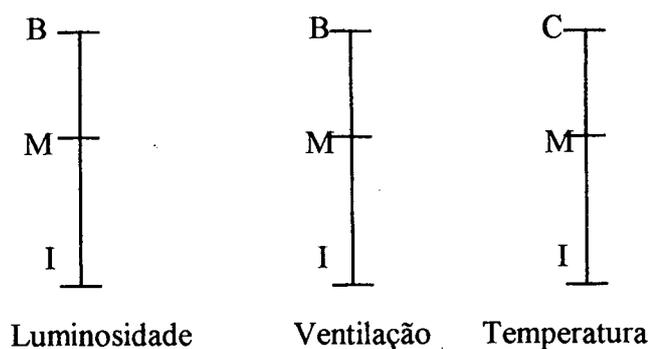


Figura 25 .Estados possíveis dos PVE's do PVF₁₀ "Conforto Ambiental"

c) Combinações possíveis para os estados dos PVE's : são apresentadas na Tabela 25.

Tabela 25. Combinações entre os estados PVF₁₀ "Conforto Ambiental"

Combinação	Luminosidade	Ventilação	Temperatura
1	B	B	C
2	B	B	M
3	B	M	C
4	B	M	M
5	B	B	D
6	B	M	D
7	B	I	C
8	B	I	M
9	M	B	C
10	M	B	M
11	M	M	C
12	M	M	M
13	M	I	C
14	M	I	M
15	I	B	C
16	I	B	M
17	I	M	C
18	I	M	M
19	M	M	D
20	M	B	D
21	B	I	D
22	I	B	D
23	M	I	D
24	M	I	D
25	I	I	I

d) Definição dos níveis de impacto: houve várias combinações que formaram grupos de combinações nos quais houveram indiferenças de atratividade para a ordenação. A ordenação resultante representada de forma sumarizada na Tabela 26 e de forma completa na Tabela 27 foi:

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

Tabela 26. Representação dos níveis de impacto do PVF₁₀ “Conforto Ambiental”

N _i	luminosidade	ventilação	temperatura
10	B	B	B
	B	B	M
9	B	M	B
	B	M	M
8	B	B	I
	B	M	I
7	B	I	B
	B	I	M
6	M	B	B
	M	B	M
	M	M	B
	M	M	M
5	M	I	B
	M	I	M
	I	B	B
4	I	B	M
	I	M	B
	I	M	M
3	M	M	I
	M	B	I
2	B	I	I
	I	B	I
	M	I	I
1	I	M	I
	I	I	I

Tabela 27. Descritor do PVF₁₀ “Conforto Ambiental”

N _i	Descrição
10	A oficina tem boa ventilação, boa luminosidade e temperatura confortável ou Boa ventilação, boa luminosidade e temperatura medianamente confortável.
9	A oficina tem ventilação medianamente adequada, boa luminosidade e temperatura confortável ou Ventilação medianamente adequada, luminosidade boa e temperatura medianamente confortável.
8	A oficina tem boa ventilação e luminosidade, mas tem temperatura desconfortável ou Ventilação medianamente adequada, boa luminosidade, mas tem temperatura desconfortável.
7	A oficina tem ventilação inadequada, boa luminosidade e temperatura confortável ou Ventilação inadequada, boa luminosidade e temperatura medianamente confortável.
6	A oficina tem boa ventilação, luminosidade medianamente adequada e temperatura confortável ou A oficina tem boa ventilação, luminosidade medianamente adequada e temperatura medianamente confortável ou Ventilação medianamente adequada, luminosidade medianamente adequada e temperatura confortável ou Ventilação medianamente adequada, luminosidade medianamente adequada e temperatura medianamente confortável.
5	A oficina tem ventilação inadequada, luminosidade medianamente adequada e temperatura confortável ou Ventilação inadequada, luminosidade medianamente adequada e temperatura medianamente confortável ou Boa ventilação, luminosidade inadequada e temperatura confortável
4	A oficina tem boa ventilação, luminosidade inadequada e temperatura medianamente confortável ou A oficina tem ventilação medianamente adequada, luminosidade inadequada e temperatura confortável ou Ventilação medianamente adequada, luminosidade inadequada e temperatura medianamente confortável.
3	A oficina tem ventilação medianamente adequada, luminosidade medianamente adequada e temperatura desconfortável ou Boa ventilação, luminosidade medianamente adequada e temperatura desconfortável.
2	A oficina tem ventilação inadequada, boa luminosidade, temperatura desconfortável ou Boa ventilação, luminosidade inadequada, temperatura desconfortável ou Ventilação inadequada, luminosidade medianamente adequada e temperatura desconfortável.
1	A oficina tem ventilação medianamente adequada, luminosidade inadequada e temperatura desconfortável ou Ventilação inadequada, luminosidade inadequada e temperatura desconfortável

• **PVF₁₁ - Política de Estoques:** este PVF avalia a disponibilidade da empresa para a aquisição de estoques de peças de reposição e insumos necessários para a oficina.

a) **Pontos de vista elementares:** estes serão representados pela aquisição de estoques de repostos críticos (peças cujas falhas impedem a continuidade dos trabalhos da colheitadeira), insumos críticos para oficina (itens que servem de suporte às tarefas de manutenção corretiva, ver item 3.1.3) e insumos de consumo previsto que são os itens cuja substituição é prevista pelas recomendações dos fabricantes e onde incluem-se também lubrificantes e combustível, e pela substituição programada de repostos determinada por modelos de substituição que indicam o período ótimo de substituição de ativos sujeitos a falha abrupta.

b) **Estados possíveis dos pontos de vista elementares:**

Repostos Críticos : será avaliado segundo a proporção da probabilidade de falhas ou consumo em uma safra. Esta proporção poderá ser diferente para cada tipo de peça. Mesmo que existam substituições programadas deste tipo de peça é necessário substituir as que falham durante os intervalos de substituição. Duas faixas de estoques foram consideradas pelo decisor. A primeira seria a aquisição de 0 a 40 % da quantidade provável de falhas e a segunda seria a aquisição de 41 a 100 % da quantidade provável de falhas.

Insumos Críticos para Oficina : receberão o mesmo tratamento dos repostos críticos, aquisição de 0 a 40 % do consumo provável e 41 a 100 % do consumo provável.

Insumos de Consumo Previsto: serão avaliados de acordo com a época de aquisição. As opções seriam a aquisição destes insumos antes da colheita, 1 semana antes da data requerida para a reposição, no dia anterior à data requerida e à aquisição somente na falta ou quebra da peça de reposição ou insumo.

A Figura 26 representa graficamente os estados possíveis para estes PVE's.

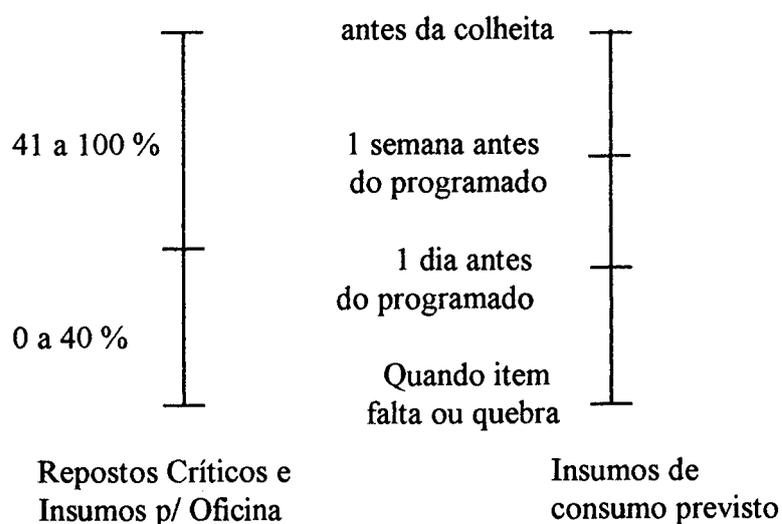


Figura 26. Estados possíveis do PVF “Política de Estoques”

c) Combinações possíveis entre os estados dos PVE's: as combinações consistem em associar cada uma das duas proporções de estoque para repostos críticos e insumos de oficina com cada uma das épocas de aquisição de insumos de consumo previsto. As combinações são mostradas na Tabela 28 .

Tabela 28. Combinações entre os estados dos PVE's do PVF₁₁ “Política de Estoques”

Combinação	Repostos Críticos e Insumos p/ Oficina	Insumos e peças de consumo previsto
	% da quantidade provável de falha ou consumo	Época de aquisição
1	41-100	antes do início da colheita
2	41-100	1 semana antes da data programada
3	41-100	1 dia antes da data programada
4	41-100	quando falta o insumo ou quebra a peça
5	0-40	antes do início da colheita
6	0-40	1 semana antes da data programada
7	0-40	1 dia antes da data programada
8	0-40	quando falta o insumo ou quebra a peça

d) Definição dos níveis de impacto : a ordenação das combinações resultante das preferências do decisor foi:

$$1 > 2 > 5 > 3 > 6 > 7 > 4 > 8.$$

A Tabela 29 apresenta os níveis de impacto de forma resumida e a Tabela 30 apresenta a descrição completa dos níveis de impacto.

Tabela 29. Representação dos níveis de impacto do PVF “ Política de Estoques”

	Repostos Críticos e Insumos p/ Oficina	Insumos e peças de consumo previsto
Nível de Impacto	% da demanda provável	Época de aquisição
8	41-100	antes do início da colheita
7	41-100	1 semana antes da data programada
6	0-40	antes do início da colheita
5	41-100	1 dia antes da data programada
4	0-40	1 semana antes da data programada
3	0-40	1 dia antes da data programada
2	41-100	quando falta o insumo ou quebra a peça
1	0-40	quando falta o insumo ou quebra a peça

Tabela 30. Descritor do PVF₁₁ “Política de Estoques”

N _i	Descrição
8	São adquiridos de 41 a 100 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos antes do início da colheita.
7	São adquiridos de 41 a 100 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos com antecedência de uma semana em relação a data programada para reposição.
6	São adquiridos de 0 a 40 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos antes do início da colheita.
5	São adquiridos de 41 a 100 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos com antecedência de um dia em relação a data programada para reposição.
4	São adquiridos de 0 a 40 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos com antecedência de uma semana em relação a data programada para reposição.
3	São adquiridos de 0 a 40 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos com antecedência de um dia em relação a data programada para reposição.
2	São adquiridos de 41 a 100 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos somente quando a peça quebra ou falta o insumo.
1	São adquiridos de 0 a 40 % da quantidade provável de repostos críticos e insumos críticos para oficina; e os insumos de consumo previsto são adquiridos somente quando a peça quebra ou falta o insumo.

• **PVF₁₂ - Sistema de Informações Gerenciais (SIG).** Este ponto de vista avalia a natureza das informações necessárias para o controle e tomadas de decisão relativas ao uso das colheitadeiras.

a) Pontos de vista elementares: os PVE's representam as informações quanto à previsão da vida econômica das colheitadeiras, acompanhamento dos custos, resultados da colheita, rendimento de pessoal e controle de estoques. Estes PVE's estão descritos de forma completa no item 4.2.2.4.

b) Estados possíveis para os PVE's: os PVE's será avaliado de acordo com sua presença (T) ou ausência (N) no sistema de informações, os custos foram considerados como pré requisitos mínimos sendo assim critério de rejeição absoluta. Figura 27 representa os estados possíveis para os demais PVE's.

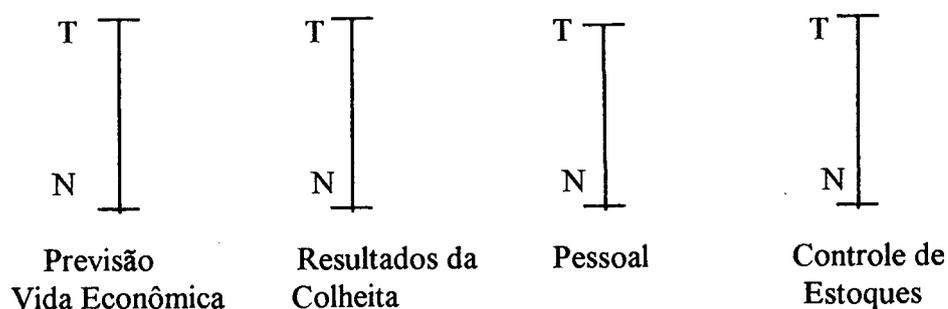


Figura 27. Estados possíveis dos PVE's do PVF "Conforto Ambiental"

c) Combinações possíveis entre os estados dos PVE's: as combinações são apresentadas Tabela 31.

Tabela 31. Combinações entre os estados dos PVE's do PVF₁₂ "SIG"

Combinação	Vida Econ.	Res. Colheita	Pessoal	Estoques	Factível
1	T	T	T	T	SIM
2	T	T	T	N	SIM
3	T	T	N	T	SIM
4	T	N	T	T	NÃO
5	N	T	T	T	SIM
6	N	N	T	T	NÃO
7	T	T	N	N	SIM
8	N	T	T	N	SIM
9	N	T	N	T	SIM
10	T	N	T	N	NÃO
11	T	N	N	T	SIM
12	N	N	N	T	SIM
13	N	N	T	N	NÃO
14	N	T	N	N	SIM
15	T	N	N	N	SIM
16	N	N	N	N	SIM

d) Definição dos níveis de impacto: a combinação 16 corresponde à inexistência de qualquer tipo de informação, além das relativas ao acompanhamento dos custos. Por este motivo será acrescentado um nível onde não existe qualquer tipo de informação pois mesmo que os custos sejam considerados essenciais, o decisor declarou ser importante fazer referência já que faz pouco tempo que a empresa passou a ter controle de custos, passando posteriormente para a situação atual. Anteriormente só haviam informações sobre despesas gerais de manutenção. Portanto a referência ao nível que não contém nenhuma espécie de informação é importante para avaliar os passos já tomados pela empresa em relação a este PVF. Este nível receberá numeração 17 a fim de se indicar a ordenação completa de preferência entre as combinações dos PVE's mostrada a seguir.

$$1 > 3, 2 > 5 > 7, 11 > 8, 9 > 15, 12 > 14 > 16 > 17$$

A Tabela 32 apresenta os níveis de impacto de forma sumarizada.

Tabela 32. Representação dos níveis de impacto do PVF₁₂ "SIG"

N _i	Vida Econ.	Colheita	Pessoal	Estoque
9	T	T	T	T
8	T	T	N	T
	T	T	T	N
7	N	T	T	T
6	T	T	N	N
	T	N	N	T
5	N	T	N	T
	N	T	T	N
4	N	N	N	T
	T	N	N	N
3	N	T	N	N
	N	N	N	N
1	Nenhum tipo de informação.			

A Tabela 33 apresenta a descrição completa dos níveis de impacto no sistema de informações gerenciais. É importante lembrar que o controle dos custos de

manutenção e operação faz parte dos níveis 2 a 9, pois foi considerado critério de rejeição absoluta.

Tabela 33. Descritor do PVF₁₂ “Sistema de Informações Gerenciais”

N _i	Descrição
9	O sistema fornece relatórios informando a previsão da vida econômica das máquinas, resultados sobre a colheita, rendimento de pessoal e controle de estoques.
8	O sistema fornece relatórios informando a previsão da vida econômica das máquinas, fornece resultados sobre a colheita, não fornece resultados sobre rendimento de pessoal mas fornece relatórios de controle de estoques ou O sistema não fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, mas fornece relatórios de resultados de colheita, rendimento de pessoal e não fornece relatórios de controle de estoques.
7	O sistema não fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, mas fornece relatórios de resultados de colheita, rendimento de pessoal e relatórios de controle de estoques.
6	O sistema fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, fornece relatórios sobre os resultados de colheita, mas não fornece relatórios de rendimento de pessoal e de controle de estoques ou O sistema fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, não fornece relatórios sobre os resultados de colheita, não fornece relatórios de rendimento de pessoal mas fornece relatórios de controle de estoques
5	O sistema não fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, mas fornece relatórios de resultados de colheita e rendimento de pessoal, mas não fornece relatórios de controle de estoques ou O sistema não fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, mas fornece relatórios de resultados de colheita, não fornece relatórios sobre rendimento de pessoal, mas fornece relatórios de controle de estoques.
4	O sistema fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, mas não fornece relatórios sobre os resultados de colheita, relatórios de rendimento de pessoal e relatórios de controle de estoques ou O sistema não fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, não fornece relatórios sobre os resultados de colheita, não fornece relatórios de rendimento de pessoal mas fornece relatórios de controle de estoques
3	O sistema não fornece relatórios sobre a previsão da vida econômica das máquinas, fornece relatórios sobre os resultados de colheita, não fornece relatórios de rendimento de pessoal e não fornece relatórios de controle de estoques.
2	O sistema só fornece relatórios sobre o acompanhamento dos custos de manutenção e operação das colheitadeiras.
1	Não existe nenhum tipo de informação sistematizada.

4.3.1 Aprendizagem Na Construção dos Descritores.

A metodologia de apoio à decisão, conduzida pela abordagem por pontos de vista, tem no aprendizado gerado nas discussões em todas as suas fases a principal garantia do entendimento completo dos problemas o qual vai crescendo a cada fase, a cada interação entre os intervenientes e também na recursividade que a metodologia permite mesmo após a implementação de alternativas. Estas características estão diretamente relacionadas com o pensamento apreciativo defendido por Vickers, cujo modelo é apresentado por Checkland no capítulo anterior, e a própria Soft Systems Methodology.

A fase de operacionalização dos pontos de vista fundamentais ou construção dos descritores que é pertinente à etapa do processo de estruturação do problema ilustrou muito bem a convicção do aprendizado na atividade de apoio à decisão. Os principais aspectos que se identificaram como características da aprendizagem serão agora comentados.

O primeiro aspecto surgido na construções dos descritores que se mostrou relacionado à aprendizagem foi a tentativa inicial de construção de descritores qualitativos sem a utilização das combinações entre os pontos de vista elementares. Não se que dizer que isto não possa ser feito, e em alguns casos não parece haver outra maneira de se fazer uma avaliação dos níveis de impacto. Se observarmos o descritor para o PVF₈ - “Programação para Entre Safra”, foi desta forma que o mesmo foi construído, pois a direção da empresa entendia que **todos** os serviços a serem realizados deveriam estar completados até o início de uma próxima colheita. Se a empresa preferisse dar prioridade a algumas tarefas e considerar outras não tão importantes, poderiam haver pontos de vista elementares que as representassem e formariam os níveis de impacto no PVF. Assim restou avaliar qual seria a época mais adequada para a finalização destes trabalhos.

Já no PVF₁ - “Conscientização” existiam elementos a serem combinados, porém na primeira tentativa de construção de seu descritor não foi desta forma que se procedeu. Foi feita uma tentativa de colocar os níveis de impacto em ordem decrescente retirando em cada nível um dos PVE’s e também foi colocado um nível de impacto que não correspondia a nenhum ponto de vista elementar. Este nível dizia que os operadores e mecânicos tinham apenas a consciência de que se operassem e mantivessem o equipamento de forma adequada teriam seu emprego assegurado. A discussão levou à conclusão de que a conscientização consistia no conhecimento dos pontos de vista elementares (hora-máquina, perdas e desgaste) e no efetivo uso dos mesmos na execução das tarefas pelos empregados. Com isso, este nível de impacto nada mais era do que um nível onde não haveria nenhuma forma de conscientização, e simples retirada de PVE’s para a construção de cada um dos níveis não permitia fazer uma avaliação de forma completa. Isto ocorre por que quando se discute uma ação com determinadas características, as mesmas não estão representadas nos níveis de impacto de um descritor. A Tabela 34 apresenta a primeira tentativa de construção para o descritor do PVF “Conscientização”.

Tabela 34. Primeiro descritor construído para o PVF “conscientização”.

N _i	Descrição
5	O empregado é conscientizado do valor da hora de funcionamento da máquina, do valor das perdas na colheita e do valor dos desgastes na máquina..
4	O empregado é conscientizado do valor da hora de funcionamento da máquina e do valor das perdas na colheita.
3	O empregado é conscientizado do valor da hora de operação do equipamento.
2	O empregado é conscientizado de que a operação correta é o que o mantém no emprego.
1	Empregados com nenhum tipo de conscientização.

Observando a tabela acima é possível observar que o decisor desejasse requerer um trabalho de conscientização em cima da combinação dos pontos de vista elementares “desgastes na máquina e perdas na colheita, este aspectos não estariam representados. Se fosse implementada uma política que desse atenção a estes dois fatores

esta não poderia ser avaliada neste descritor. Esta compatibilidade entre as ações e seus respectivos níveis de impacto é um importante aspecto na aprendizagem, tanto para decisor que adquire um domínio maior de seu problema, como para o facilitador que passa a compreender melhor a riqueza oferecida pela correta aplicação da metodologia.

O segundo aspecto relativo à aprendizagem na construção dos descritores está relacionado com a identificação de ações potenciais. Diferente de muitas situações que se caracterizam pela construção de modelos para avaliação de alternativas preexistentes a aplicação da metodologia neste estudo de caso possibilitou a construção das ações potenciais. No primeiro estágio a principal dúvida que existente entre os atores (facilitador e decisor) era: “Quais são as políticas alternativas?”, “Que políticas devemos adotar?”. Nesta fase era impossível encontrar respostas convincentes a estas perguntas seja por parte do facilitador, seja por parte do decisor. À medida que o processo foi se encaminhando, o conhecimento a respeito do que era desejado para uma gerência adequada dos equipamentos foi se tornando mais consistente e finalmente, com a construção dos descritores, percebeu-se que uma “Política de Gerenciamento” consistia de um conjunto de procedimentos indicados pelo que está descrito em cada nível de impacto de cada descritor dos PVF’s. Assim, uma “Política de Gerenciamento” pode ser formada por diferentes níveis de impacto nos PVF’s, não cabendo julgar, agora, a adequabilidade destes níveis. Posteriormente, na fase de avaliação das ações potenciais, será visto que as alternativas serão representadas pelos procedimentos e características existentes em cada uma das filiais da empresa. Logo, o modelo poderá, muito mais do que possibilitar a escolha de uma política ideal, elaborar um diagnóstico da situação existente em cada estabelecimento, mostrando os aspectos que atendem às melhores expectativas, os que estão moderadamente atendidos e aqueles que se mostram mais críticos. Ao mesmo tempo a avaliação permitirá, através dos níveis de impacto dos descritores, indicar os passos a serem seguidos na busca da melhor política o que já está relacionado com o terceiro aspecto de aprendizado identificado nesta fase da estruturação e que será comentado a seguir.

O terceiro aspecto identificado está mais ligado à aprendizagem do facilitador. A descrição dos níveis de impacto máximos em cada descritor indicam os meios pelos quais seria possível transformar a situação existente nas empresas em uma situação dita mais desejável pelo decisor. Se analisarmos a fase de “construção do modelo conceitual” na metodologia de Checkland, apresentada no capítulo, veremos que os níveis de impacto máximos descritos aqui nesta fase da aplicação desta metodologia, se não correspondem exatamente à descrição do modelo conceitual, ao menos mostram os meios de concretizá-lo.

4.4 Construção de Escalas de Preferências Locais para os Descritores dos Pontos de Vista Fundamentais

Após a construção dos descritores dos PVF's é preciso associar aos mesmos uma escala que permita avaliar a pontuação de cada nível de impacto. Esta pontuação que cada nível recebe pode ser chamada de indicador de impacto.

Duas condições devem ser observadas para que um PVF seja considerado *operacional* para a avaliação das ações potenciais: a existência de uma *escala de preferência local* associada aos níveis de impacto do PVF, e a construção de um *indicador de impacto*. A primeira condição é necessária mas não suficiente, uma vez que é indissociável da segunda. A construção de tal indicador permitirá, portanto, comparar localmente as ações ideais levando-se em conta o impacto que elas provocarão sobre cada j'ésimo PVF em termos dos seus níveis de impacto. O indicador de impacto permite a “projeção” da ação a sobre a escala N_j (descritor do PVF_j), de tal forma que seja permitido selecionar um ou vários níveis considerados como representativos do impacto real de cada ação caso ela seja colocada em execução (Bana e Costa, 1992, p.150).

Para que possam ser definidos os indicadores de impacto é preciso novamente contar com as preferências do decisor. Na construção dos descritores suas preferências ditavam basicamente a ordenação preferida para os níveis de impacto, agora as preferências devem ser traduzidas no sentido de quantificar as diferenças de atratividade entre os níveis. A escala resultante para cada descritor dos pontos de vista fundamentais será uma escala de impacto cardinal. A técnica utilizada para a construção de escalas numéricas de intervalos é o MACBETH.

4.5 O MACBETH

O MACBETH, “Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation TecHnique” desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1994-1996), prevê uma interação construtivista para a determinação das escalas de preferência que indicam a pontuação dos níveis de impacto dos PVF’, e conseqüentemente o grau de importância de cada PVF e área de interesse no contexto do problema analisado. A linha de conduta utilizada para obter as preferências do decisor estão inseridas nas convicções fundamentais para a prática de apoio à decisão.

O procedimento inicial no uso desta técnica é a obtenção de uma função de valor cardinal para os PVF’s.

O termo função de valor mensurável ou cardinal representa aquela função de valor que pode ser utilizada para ordenar as diferenças de intensidade de preferência entre os pares de alternativas ou, mais simplesmente, as diferenças de preferências entre as alternativas (Dyer e Sarin, 1979).

Existem duas condições para que uma escala v , ou critério seja uma função de valor mensurável que represente a estrutura de preferência do decisor:

I) $\forall a, b, c, d \in A$ com a mais atrativa que b e c mais atrativa que d , para o avaliador, o quociente $[v(a) - v(b)] / [v(c) - v(d)]$ reflete, em termos relativos, a diferença de atratividade que avaliador sente (de forma mais ou menos precisa) entre a e b tomando como referência a diferença de atratividade entre c e d . Tal escala verifica, em particular, a segunda propriedade:

II) $\forall a, b, c, d \in A$ $v(a) - v(b) > v(c) - v(d)$ se e somente se “a diferença de atratividade entre a e b é maior que a diferença de atratividade entre c e d ” (Bana e Costa e Vasnick, 1995).

Têm sido propostas numerosas vias para construir uma escala cardinal sobre A . As mais utilizadas são as técnicas de “bisseção” (em termos de diferença de preferências, onde a comparação é feita entre dois pares de ações) e as técnicas de “pontuação direta” (*direct ranking*), que podem ser melhor analisadas em (Goodwin e Wright, 1991, apud Bana e Costa e Vasnick, 1995a). O que mais chama a atenção em todos estes métodos é a dificuldade do processo interrogatório que todos seguem, o qual põe problemas complexos de operacionalidade da noção de preferência. O problema reside sobretudo no fato de todos os métodos obrigarem o avaliador, mais ou menos explicitamente, a comparar diferenças de preferência entre dois pares de ações (Bana e Costa e Vasnick, 1995a).

Para escapar a estas dificuldades os autores propõem a construção de uma função, ou critério, de valor cardinal sobre uma ação A , a partir de juízos absolutos de diferenças de atratividade.

4.5.1 As Categorias de Atratividade

A concepção da abordagem proposta por Bana e Costa e Vasnick (1995 a) consiste em envolver duas ações de cada vez, colocando ao avaliador perguntas que exigem apenas o juízo de valor absoluto de preferência entre as mesmas.

Um exemplo deste tipo de questão seria avaliar o impacto de duas diferentes políticas de gerenciamento sobre o ponto de vista fundamental “Sistema de Informações Gerenciais”. Conhecidos os impactos definidos nos descritores poderia ser perguntado ao decisor : Quão mais atrativo é um sistema que além do acompanhamento dos custos forneça informações sobre a vida econômica das máquinas, os resultados da colheita, avaliação de pessoal e controle de estoques, correspondente ao impacto descrito no nível 9, em relação a um sistema que forneça apenas informações a respeito dos resultados da colheita, avaliação de pessoal e controle de estoques sendo o impacto descrito no nível 7 ? Esta diferença é forte, fraca,?

Assim, para facilitar o diálogo entre o facilitador e o decisor os autores introduzem uma escala semântica formada por categorias de diferenças de atratividade, onde o juízo de valor entre duas ações é absoluto. Assim, alguns aspectos caracterizam o MACBETH que :

- por um lado, introduz um *intervalo da reta real* associado a cada uma das categorias
- por outro lado, este intervalo não é fixado *a priori*; ao contrário, ele é determinado simultaneamente com a escala numérica v que está sendo procurada. (Bana e Vasnick, 1995 a)

A regra de codificação numérica proposta consiste em associar a cada ação a de A um número real $v(a)$ tal que as diferenças $v(a) - v(b)$ pertençam ao mesmo intervalo, com $a P b$ (a preferível a b), sejam o mais compatíveis possível com os juízos

absolutos de diferenças de atratividade formulados pelo avaliador, no sentido em que, para todos os pares (a, b) afetados a uma mesma categoria, as diferenças $v(a) - v(b)$ pertençam ao mesmo intervalo, sem que os intervalos correspondentes a categorias diferentes se sobreponham (Bana e Costa e Vasnick, 1995 a).

Respeitando limites cognitivos (Blumenthal, 1977 e Miller, 1958, apud Bana e Costa e Vasnick, 1995 a) foram definidas seis categorias que o Macbeth codifica na construção de escalas cardinais, representadas na Figura 28 e descritas a seguir.

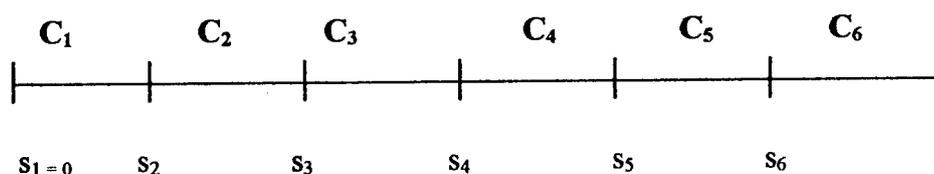


Figura 28. Representação das categorias MACBETH na reta real

- Três categorias fundamentais:

C_2	→ diferença de atratividade fraca	$C_2 =]s_2, s_3[$;
C_4	→ diferença de atratividade forte	$C_4 =]s_4, s_5[$;
C_6	→ diferença de atratividade extrema	$C_6 =]s_6, +\infty[$.

- E para situações de hesitação, três categorias intermediárias:

C_1	→ diferença de atratividade muito fraca	$C_1 =]s_1, s_2[$ e $s_1 = 0$;
C_3	→ diferença de atratividade moderada	$C_3 =]s_3, s_4[$;
C_5	→ diferença de atratividade muito forte	$C_5 =]s_5, s_6[$. (Bana e Costa, 1992)

Na Figura 28 observa-se que estas categorias são limitadas por limites, s_1 a s_6 , onde: $s_k < v(a) - v(b) < s_{k+1}$, e a diferença de atratividade $v(a) - v(b)$ está na categoria semântica C_k ($K = 1, \dots, m$).

Do ponto de vista matemático, as categorias $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ são relações binárias assimétricas, que constituem uma partição de $P = \{(a,b) \in A \times A \mid \text{o avaliador julga } a \text{ mais atrativo que } b\}$ (Bana e Costa e Vasnick, 1995 b.)

Uma vez que o avaliador tenha definido para cada par (a,b) de A uma categoria semântica de diferença de atratividade, MACBETH tenta determinar simultaneamente:

- uma aplicação $v: A \rightarrow \mathfrak{R}$ associando cada elemento a de A com um número real $v(a)$ e

- números reais $s_1, \dots, s_j, \dots, s_n$ tais que

$$(1) \quad 0 = s_1 < \dots < s_j < \dots < s_n$$

$$(2) \quad \forall a, b \in A:$$

$$\forall k \in \{1, \dots, j, \dots, n-1\}: s_k < v(a) - v(b) < s_{k+1}$$

$$\text{e } s_n < v(a) - v(b) \text{ se e só se } (a,b) \in C_n \text{ (Bana e Costa e}$$

Vasnick, 1995 a).

Isto quer dizer que para cada ação avaliada o Macbeth, através de um programa linear, atribui os limites que servirão de limites para os intervalos que representam as diferenças de atratividade entre os níveis de impacto sobre cada ponto de vista fundamental. Observa-se também que esta escala é limitada à esquerda pelo valor zero, porém os outros limiares da escala podem assumir quaisquer valores positivos, não havendo limitação à direita. Embora existam seis categorias semânticas que servem para julgar a atratividade entre dois níveis de impacto, ou duas ações, o programa calcula os limiares ($s_1 \dots s_n$) de acordo com a quantidade de níveis de impacto presentes em um descritor, a cada nível tem-se um valor s_n .

4.5.2 A Consistência Semântica

O decisor pode ter dificuldades em avaliar de forma consistente as diferenças de atratividade, seja pela dificuldade em diferenciar as ações que podem às vezes apresentar uma certa complexidade na descrição de seus níveis de impacto, ou seja por uma definição semânticamente inconsistente de diferença de atratividade entre determinados níveis de impacto. Dados níveis de impacto (já ordenados) de um certo ponto de vista, (N_1, N_2, \dots, N_j) , representando a repercussões de uma ação potencial a haverá inconsistência semântica, por exemplo, se o decisor declarar que entre N_1 e N_2 a diferença de atratividade está na categoria 2, sendo “fraca”, e que a diferença entre N_1 e N_3 esteja na categoria 1, sendo muito fraca. Bana e Costa e Vasnick (1995 a, p. 23) apresentam um teste de consistência semântica :

$$(a,b) \in C_k \text{ e } (b,c) \in C_{k'} \Rightarrow (a,c) \in C_{k''} \text{ com } k'' \geq \max(k, k')$$

A verificação desta condição para todo o terno de ações tais que $a P b P c$ garante que, se não existirem ciclos de inconsistência semântica entre três ações, não existirá seguramente nenhum ciclo de inconsistência semântica entre quatro ou mais ações. É claro que o avaliador é semânticamente consistente nas suas respostas se, e só se, na matriz triangular superior dos julgamentos verbais, os valores x_{ij} correspondentes não decrescerem em linha nem crescerem em coluna. Este tipo de teste insere-se perfeitamente na perspectiva interativa de aprendizagem para o apoio à decisão à qual qualquer ferramenta deve subordinar-se. (Bana e Costa, 1993, apud Bana e Costa e Vasnick, 1995a)

No parágrafo anterior foram referidas as condições de consistência dentro da matriz de julgamentos de valor. Nesta matriz é que são feitas, par a par, as declarações das diferenças de atratividade entre níveis de impacto das ações potenciais, previamente ordenados nos descritores de cada PVF. Nesta matriz os níveis de impacto são colocados em ordem decrescente de preferência, em linha e em coluna e no triângulo superior da

matriz são colocados, na célula correspondente à comparação entre duas ações, ou níveis de impacto, os números correspondentes à cada categoria de atratividade.

Na prática, sendo $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ é o conjunto de n ações a avaliar, em que estas se apresentam já ordenadas por ordem decrescente de atratividade, onde $a_n \succ a_{n-1} \dots \succ a_1$ sem *ex-aequo*, a primeira parte do processo de avaliação correspondente a preencher a submatriz triangular superior da matriz $n \times n$ das respostas categorizadas, em que $\forall i > j \in \{1, 2, \dots, n\}$, $x_{i,j}$ toma o valor $k \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ se o avaliador julgar que a diferença de atratividade do par (a_i, a_j) pertence à categoria C_k . (Bana e Costa e Vasnick, 1995 a). A matriz de juízos de valor é apresentada na Figura 29.

	a_n	a_{n-1}	.	.	a_2	a_1
a_n		$x_{n, n-1}$.	.	$x_{n, 2}$	$x_{n, 1}$
a_{n-1}			.	.	$x_{n-1, 2}$	$x_{n-1, 1}$
.				.	.	.
.					.	.
a_2						$x_{2, 1}$
a_1						

Figura 29. Matriz de juízos de valor

Cabe lembrar que as ações potenciais devem ser avaliadas em termos de cada um dos pontos de vista fundamentais. Por conseguinte deve ser construída uma matriz de juízos de valor para cada PVF.

4.5.3 A Análise Interativa do Macbeth

O MACBETH foi concebido para ser utilizado como um método interativo de apoio à construção de uma escala cardinal sobre um conjunto de A ações, através da resolução, tecnicamente encadeada, de quatro programas lineares, Mc_1 a Mc_4 . (Bana e Costa e Vasnick, 1995a)

A seguir será feita uma breve descrição da finalidade destes programas, a formulação matemática dos mesmos é apresentada de forma completa em Bana e Costa e Vasnick (1995a).

O primeiro programa, o Mc_1 analisa a consistência cardinal do conjunto dos juízos de valor de diferenças de atratividade dados pelo avaliador. É um programa linear cuja função objetivo é minimizar c que representa as inconsistências semânticas reveladas pelas preferências do avaliador ou decisor. Se a solução deste programa for $c_{\min} = 0$, o conjunto de juízos do decisor é consistente e, portanto, existe uma função critério cardinal compatível com esses juízos, sendo uma solução dada pelo programa Mc_2 . Caso contrário, se $c_{\min} > 0$, há inconsistência nos juízos dados, isto é, para se encontrar uma representação numérica do tipo desejado é necessário modificar algum ou alguns dos juízos iniciais, para o que se poderá seguir sugestões dadas pelos programas Mc_3 Mc_4 (Bana e Costa e Vasnick, 1995a).

Neste caso é preciso ter o cuidado de submeter as sugestões indicadas pelo Macbeth aos julgamentos do decisor. O programa indica quais seriam as células da matriz de juízos de valor que deveriam ter as categorias de atratividades alteradas e em quanto. Porém é preciso saber se estas alterações são compatíveis com as preferências do decisor/avaliador. A Figura 30 apresenta o esquema de interação entre os quatro programas.

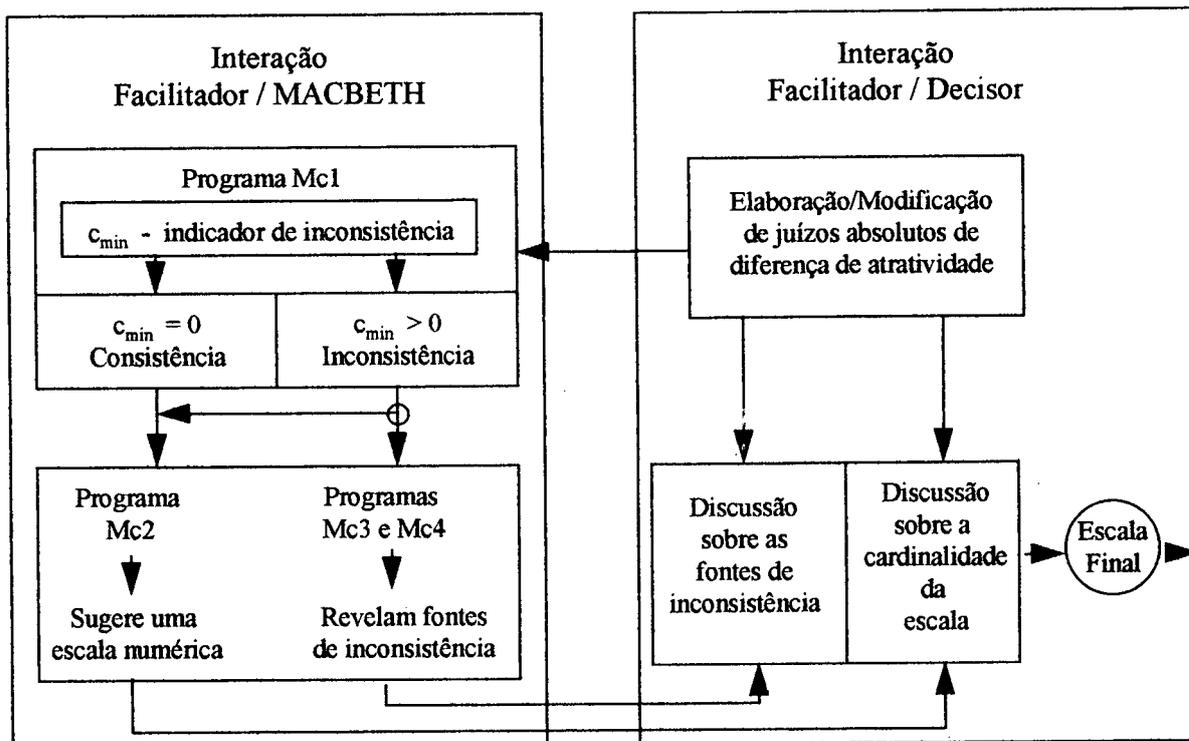


Figura 30. Esquema interativo Macbeth (Bana e Costa e Vasnick, 1995)

Na análise do problema proposto neste trabalho, o Macbeth é utilizado para indicar as escalas dos PVF, bem como para determinar o grau de importância destes aspectos no contexto problemático. Isto é feito pela identificação de constantes escalares que são inerentes a cada PVF, permitindo assim a avaliação global das ações potenciais. Este procedimento será apresentado no item 4.7.

4.6 Aplicação do MACBETH na Construção das Escalas de Preferência para os Descritores dos PVF's que Avaliam as Políticas de Gerenciamento de Colheitadeiras

Nesta fase da análise o facilitador precisa obter do decisor os seus julgamentos quanto às categorias de atratividade que diferenciam as preferências pelos diferentes níveis de impacto das ações potenciais nos pontos de vista fundamentais.

Como foi visto no item anterior este questionamento é auxiliado pela utilização das matrizes de juízos de valor, onde as ações são comparadas par a par e a as diferenças de atratividade são declaradas pelo decisor. A matriz facilita este processo pois a consistência semântica do decisor, pode ser inicialmente verificada pelo facilitador que observa se as categorias declaradas estão em ordem crescente em linha e em ordem decrescente em coluna. Quando houver inconsistência o facilitador deve questionar o decisor de forma mais clara no sentido de obter a sua confirmação ou não de seu juízo de valor. Este processo fortalece a reflexão sobre o problema garantindo, em parte, a agregação de conhecimento e aprendizado tanto para decisor como para o facilitador. Garantida a consistência na construção da matriz o Macbeth verifica e sugere a correção de inconsistências cardinais que podem ser detectadas mesmo se este primeiro critério for atendido (categorias de atratividade crescentes em linha e decrescentes em coluna).

A seguir apresenta-se as matrizes de juízos de valor para os PVF's do problema em estudo. Os níveis de impacto são comparados em termos das categorias de atratividade C_1 (1 = muito fraca), C_2 (2 = fraca), C_3 (3 = moderada), C_4 (4 = forte), C_5 (5 = muito forte) C_6 (6 = extrema). Na última coluna das matrizes já aparecem calculadas os limiares de escala s_n para cada nível de impacto dos descritores dos PVF's.

• PVF₄- Incentivos

Tabela 38. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₄ “Incentivos” e escala gerada pelo Macbeth.

Níveis de Impacto	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Escala Macbeth
10		1	2	3	4	4	4	5	5	6	100
9			2	3	3	4	4	5	5	6	97.14
8				3	3	4	4	5	5	6	91.43
7					2	3	3	4	5	5	71.43
6						2	2	3	4	4	57.14
5							1	2	3	4	45.71
4								2	3	4	42.86
3									2	3	28.57
2										2	11.43
1											0

• PVF₅- Realização Profissional

Tabela 39. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₅ “Realização Profissional” e escala gerada pelo Macbeth.

Níveis de Impacto	4	3	2	1	Escala Macbeth
4		3	4	6	100
3			3	4	66.67
2				3	33.33
1					0

• PVF₆ - Segurança

Tabela 40. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₆ “Segurança” e escala gerada pelo Macbeth.

Níveis de Impacto	4	3	2	1	Escala Macbeth
4		3	4	6	100
3			3	5	75
2				4	50
1					0

• PVF₇ - Programação para Safra

Tabela 41. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₇ “Programação para Safra” e escala gerada pelo Macbeth.

Níveis de Impacto	6	5	4	3	2	1	Escala Macbeth
6		3	4	5	5	6	100
5			2	4	5	5	85
4				3	4	5	75
3					4	5	60
2						5	40
1							0

• PVF₈ - Programação para Entre - Safra

Tabela 42. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₈ “Programação para Entre - Safra” e escala gerada pelo Macbeth.

Níveis de Impacto	4	3	2	1	Escala Macbeth
4		2	4	6	100
3			3	6	81.81
2				5	54.54
1					0

• PVF₉ - Espaço Físico

Tabela 43. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₉ “Espaço Físico” e escala gerada pelo Macbeth.

Níveis de Impacto	6	5	4	3	2	1	Escala Macbeth
6		3	3	5	5	6	100
5			2	4	4	5	78.57
4				4	4	5	71.43
3					2	3	28.57
2						3	21.43
1							0

• PVF₁₂ - Sistema de Informações Gerenciais

Tabela 46. Matriz de juízos de diferença de atratividade entre os níveis de impacto no PVF₁₂ "Política de Estoques" e escala gerada pelo programa Macbeth.

Níveis de Impacto	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Escala Macbeth
9		2	3	4	4	5	6	6	6	100
8			3	3	4	5	5	6	6	93.02
7				2	3	4	5	5	6	79.07
6					2	4	4	5	6	72.09
5						2	4	4	5	60.47
4							2	4	5	48.84
3								3	4	37.21
2									4	23.26
1										0

Todas as matrizes já apresentam as diferenças de atratividade definitivas, de acordo com as preferências do decisor. No entanto em alguns pontos de vista foram detectadas pequenas inconsistências pelo programa. As alterações sugeridas pelo programa foram avaliadas e aceitas pelo sistema de valores decisor. Caso não houvesse concordância deveria ser verificada a construção dos descritores e, conforme a dificuldade na elucidação destes impasses, deve ser revisto o processo de estruturação como um todo. O comportamento das escalas obtidas pode ser analisado nos gráficos das funções de valor para os níveis de impacto dos pontos de vista fundamentais, os quais serão apresentados a seguir.

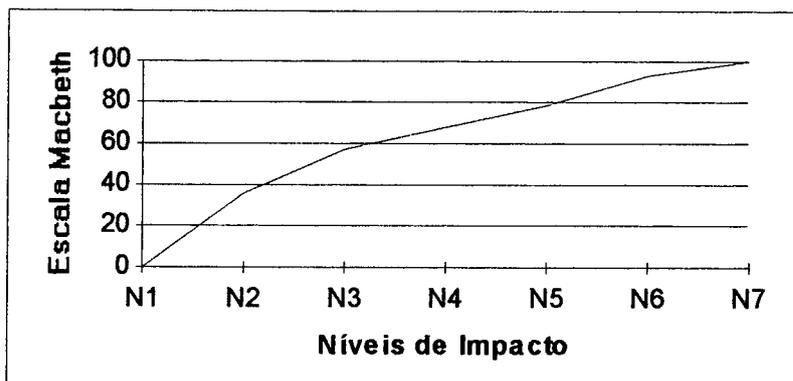


Figura 31 . Função de valor para o PVF₁ "Conscientização"

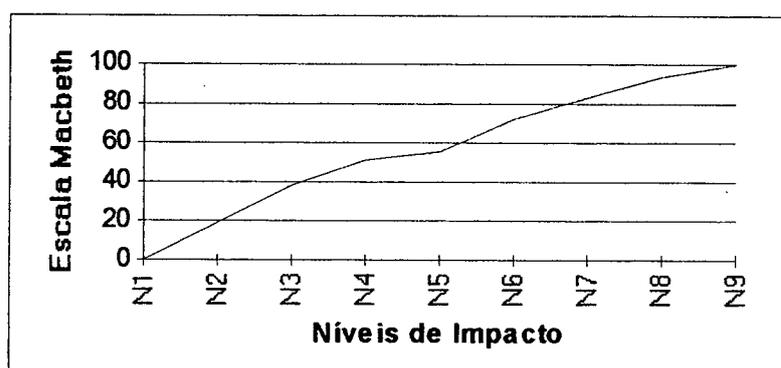


Figura 32 . Função de Valor para o PVF₂ "Conhecimento"

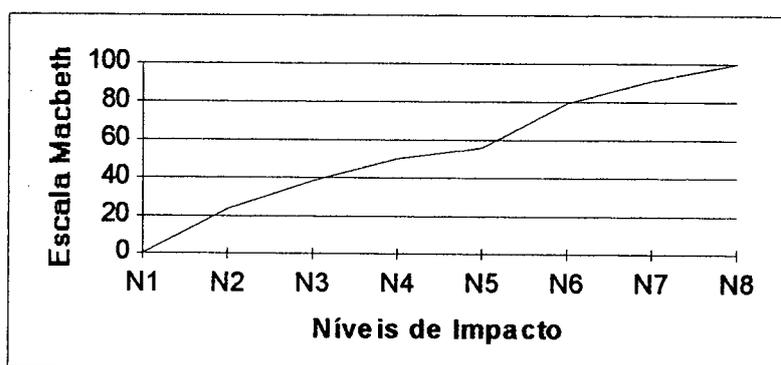


Figura 33 . Função de Valor para o PVF₃ "Participação"

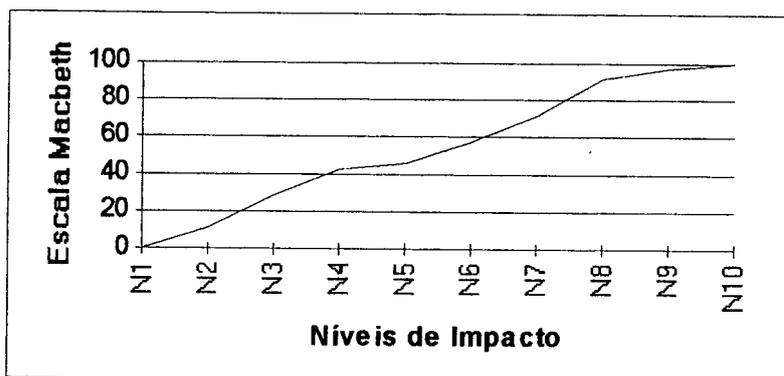


Figura 34 . Função de Valor para o PVF₄ "Incentivos"

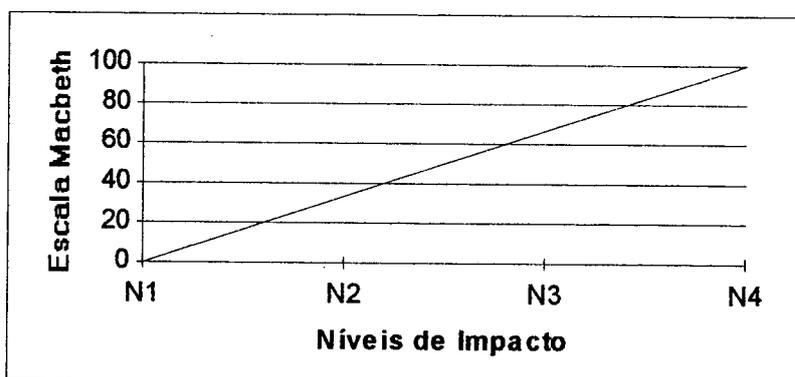


Figura 35 . Função de Valor para o PVF₅ "Realização Profissional"

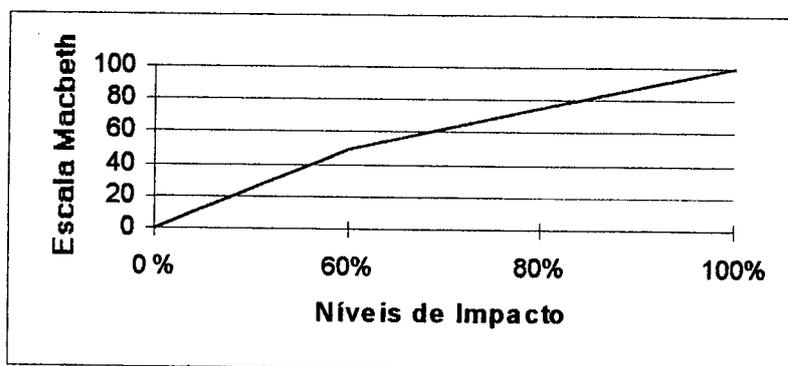


Figura 36 . Função de Valor para o PVF₆ "Segurança"

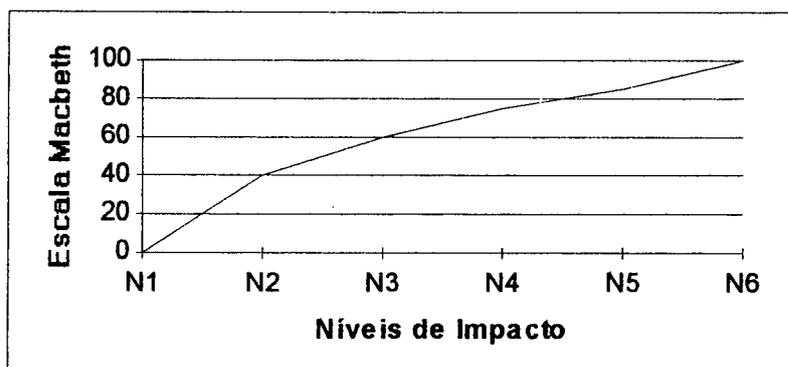


Figura 37 . Função de Valor para o PVF₇ "Programação para Safra"

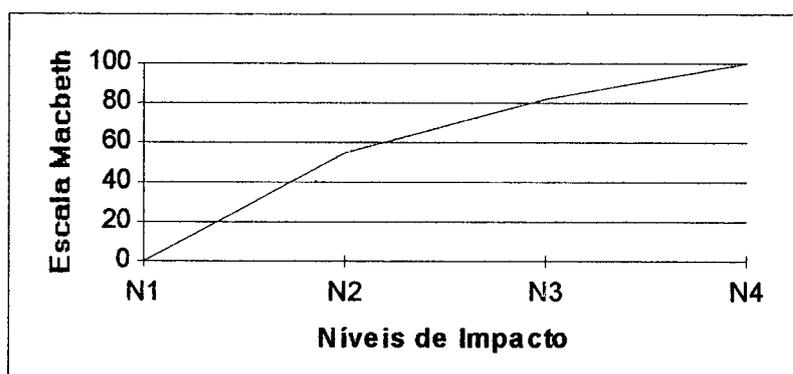


Figura 38. Função de Valor para o PVF₈ "Programação para Entre-Safra"

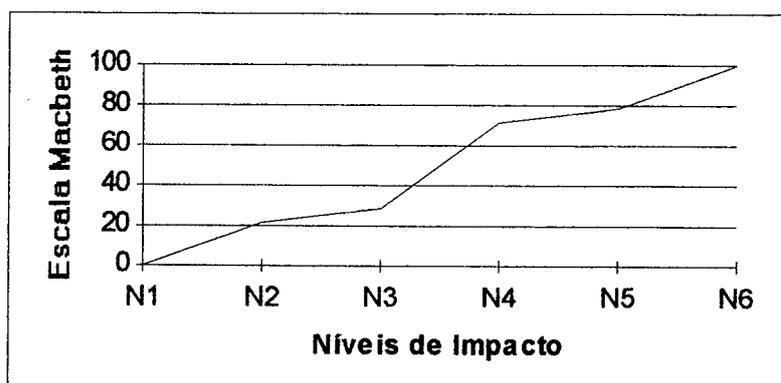


Figura 39 . Função de Valor para o PVF₉ "Espaço Físico"

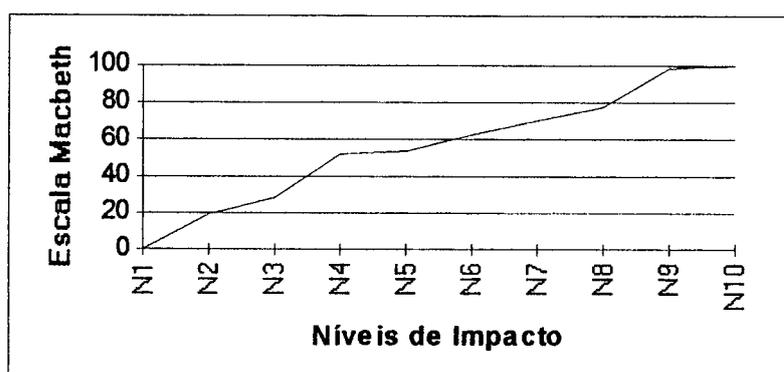


Figura 40 . Função de Valor para o PVF₁₀ “Conforto Ambiental”

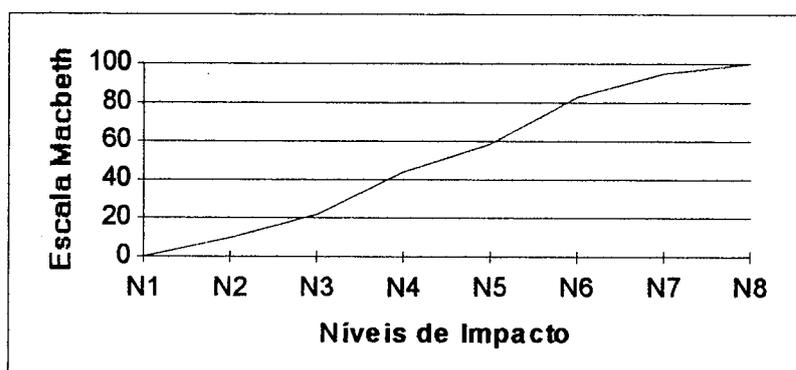


Figura 41 . Função de Valor para o PVF₁₁ “Política de Estoques”

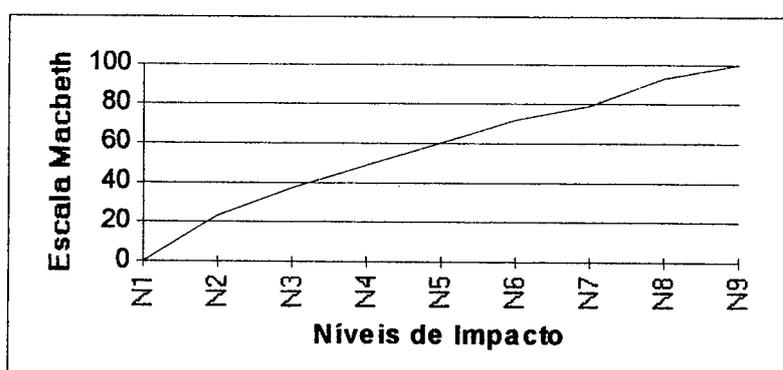


Figura 42 . Função de Valor para o PVF₁₂ “Sistema de Informações Gerenciais”

4.6.1 Funções de Valor Utilizadas como Descritores

Os PVF's 5 (realização profissional) 6 (segurança) tiveram seus descritores de níveis de impacto construídos através de julgamentos entre níveis que representavam intervalos, não havendo avaliação discreta. A descrição dos níveis do PVF₅, (como "maioria", "aproximadamente metade" etc.) permitem apenas uma avaliação aproximada. No entanto, através da função de valor obtida, qualquer proporção precisa pode ser analisada através de seu impacto na curva. Da mesma forma, não seria prudente no PVF₆, por exemplo, considerar que o atendimento de 40% dos requerimentos (no intervalo do nível 1) esteja separado por uma diferença de atratividade moderada (categoria 3 declarada na matriz) do atendimento de 40% dos requerimentos (no intervalo do nível 2). Por isso, as categorias de atratividade foram declaradas a partir da comparação entre os limites inferiores dos intervalos colocados no descritor (0, 40, 60 e 80 %). Assim, na função de valor, a avaliação poderá ser feita com qualquer proporção dos itens de segurança atendida. O impacto destes dois descritores será então melhor avaliado nas respectivas funções de valor que possibilitam uma avaliação em uma função contínua para estes casos.

4.6.2 A Aprendizagem Na construção das Matrizes de Juízo de Valor e Obtenção das Escalas

Neste estágio da aplicação da metodologia Macbeth, como nos demais a aprendizagem é um fator presente sendo consequência da interação entre o facilitador e o decisor e ao mesmo tempo uma necessidade para o avanço do estudo a respeito do problema ou situação que se deseja modificar. O decisor reflete sobre as transformações que deseja na situação problemática e formaliza suas preferências. O uso das categorias de atratividade e as escalas resultantes permitem que ele confirme a sua maneira de pensar

sobre o impacto das ações ou revela que os resultados não refletem as suas expectativas. Nesta situação ele poderá fazer novos julgamentos até que ele perceba o seu conjunto de valores adequadamente modelado.

Fazendo uma analogia com a Soft Systems Methodology de Checkland, nesta fase já estaria sendo iniciada, de uma maneira ainda não completa, a fase de comparação do modelo conceitual com a realidade problemática. A comparação aqui é feita apenas num campo subjetivo em que o decisor inicia o processo de imaginar, individualmente, as ações (meios de transformação na SSM) e suas implicações na realidade através das funções cardinais de valor. A análise completa que permite a comparação de um modelo completo contra a realidade é procedida quando da obtenção do modelo de agregação aditiva, onde o conjunto de níveis de impacto que o decisor prefere ver atendidos (em cada PVF) se constitui basicamente num modelo conceitual para as transformações desejadas.

4.7 Aplicação do Macbeth Como Técnica de Ponderação - Modelação das Preferências Globais

A agregação das avaliações locais dos pontos de vista fundamentais necessita da modelação adequada da importância relativa de cada PVF no contexto do problema em estudo, na concepção do decisor. As preferências globais do decisor são representadas por um valor U que agrega todas as avaliações feitas nos PVF.

$$U(a_i) = \sum_{j=1}^n w_j \cdot g_j \cdot (a_i), \quad i = 1, 2, \dots, n$$

onde:

$U(a_i)$ é o valor correspondente à avaliação global da ação a_i ,

w_j representa a importância relativa ou a taxa de substituição do ponto de vista j ;

e $g_i(a_i)$ é o valor correspondente à avaliação da ação a_i segundo o PVF j .

A definição das taxas de substituição é resultante da ordenação dos pontos de vista fundamentais. Esta ordenação deve ser feita pelas preferências do decisor. O questionamento que deve ser feito envolve um certo grau de complexidade que exige bastante reflexão por parte do decisor. Os descritores dos Pontos de Vista Fundamentais possuem diversos níveis de impacto que representam ações potenciais que receberam a devida pontuação através da construção das matrizes de juízos semânticos que resultaram na escala cardinal fornecida pelo programa MACBETH. Para a obtenção dos pesos, deverão ser estabelecidos níveis referenciais em todos os PVF's que deverão ser comparados entre um PVF e outro. Estes níveis referenciais devem apresentar a mesma diferença de pontuação cardinal em todos os PVF's. Assim, a comparação que foi adotada neste trabalho se estabeleceu entre os níveis extremos da escala.

As pergunta que deve ser feita ao decisor está relacionada com a atratividade por diferentes níveis de impacto das ações potenciais entre pares de Pontos de Vista Fundamentais. Inicialmente deve ser procedida a ordenação dos PVF's. Para isso é necessário construir uma matriz onde os PVF's são colocados em linha e coluna e devem ser feitos julgamentos entre pares de ações através da resposta a seguinte pergunta:

Mantidas ações potenciais que representam o nível de impacto mínimo em todos os PVF's, é preferível atingir o nível máximo no PVF i ou no PVF j ?

A Figura 43 é uma representação gráfica desta discussão.

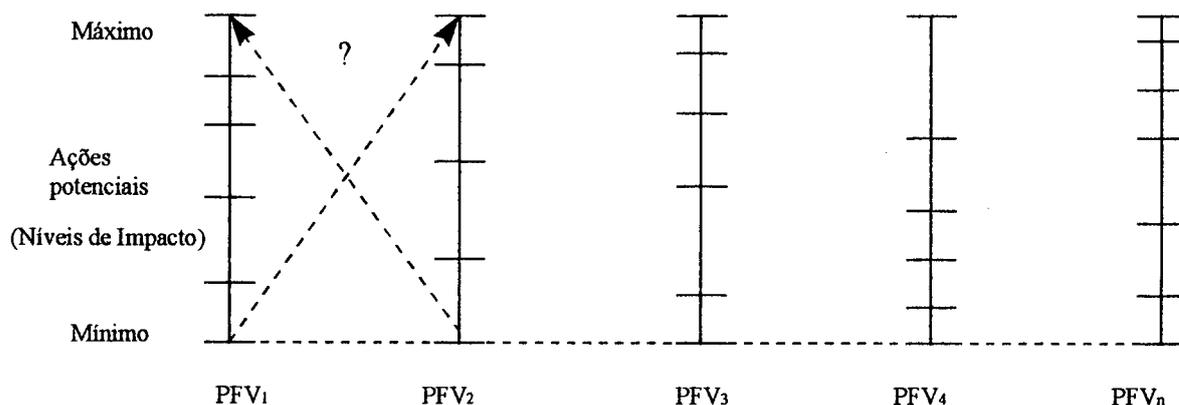


Figura 43. Julgamento sobre a preferência entre pares de ações para a ordenação dos PVF's.

Tomando como exemplo o PVF₇ (programação para safra) e o PVF₉ (espaço físico), o decisor foi questionado se, mantidos os demais PVF's no nível mínimo, preferia que as tarefas de manutenção recomendadas para os períodos de 10, 50 e 100 horas (nível máximo no PVF₇) fossem efetivadas e não houvesse almoxarifado e não existisse espaço para serviços nas oficinas (nível mínimo no PVF₉), ou se ele preferia ter almoxarifado e espaço para a execução de serviços em 2 máquinas (nível máximo no PVF₉ - os critérios de rejeição são garantidos em qualquer nível) e as que apenas as tarefas de manutenção correspondentes aos critérios de rejeição absoluta (nível mínimo do PVF₇, onde não são executadas as tarefas de 10, 50 e 100 horas, são executadas as tarefas de 200 horas e corrigidas as falhas eventuais). Neste caso a resposta obtida foi que era preferível ter atingido o nível máximo correspondente ao atendimento das tarefas de 10, 50 e 100 horas recomendadas. As respostas a estas perguntas devem ser indicadas em uma matriz onde na linha correspondente ao PVF que teve seu nível bom preferido deve ser colocado o valor 1, na coluna correspondente ao PVF que foi preterido. Na linha correspondente a este último deve ser colocado o valor zero, na coluna do PVF com nível bom preferido. Neste caso na célula correspondente linha do PVF₇ e coluna do PVF₉ deve ser colocado valor 1 e, na célula linha do PVF₉ e coluna do PVF₇ deve ser colocado o valor zero. Este procedimento é repetido de forma que sejam feitas comparações entre pares de ações de todos os pontos de vista fundamentais. Após, em cada linha são somados os pontos (valor 1) dados a cada

PVF, e a ordenação resulta do número de pontos cotados pelos PVF's. A Tabela 47 apresenta a matriz resultante deste procedimento.

Tabela 47. Matriz de Ordenação dos Pontos de Vista Fundamentais.

PVF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ	Ordem
1		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	2 ^o
2	0		0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	5	6 ^o
3	0	1		1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	4 ^o
4	0	0	0		0	0	0	1	1	1	1	0	4	7 ^o
5	0	1	0	1		0	0	1	0	1	1	0	5	6 ^o
6	0	1	1	1	1		0	1	0	1	0	0	6	5 ^o
7	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	11	1 ^o
8	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	4	7 ^o
9	0	0	0	0	1	1	0	0		0	0	0	2	9 ^o
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	10 ^o
11	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1		0	3	8 ^o
12	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1		8	3 ^o

Analisando os resultados da matriz, percebe-se que o PVF₈ e PVF₄ receberam a mesma pontuação, da mesma forma que o PVF₅ e o PVF₂. Isto quer dizer que a programação de manutenção para a entre-safra (PVF₈) e os incentivos (PVF₄) dados aos funcionários terão a mesma importância relativa no contexto do problema. O mesmo acontece entre a realização profissional dos empregados (PVF₅) e o conhecimento dos mesmos (PVF₂). Ou seja, apresentam a mesma taxa de substituição.

Feita a ordenação dos PVF's é preciso quantificar a preferência entre os mesmos. Este procedimento também é feito pela declaração das seis categorias semânticas

de atratividade que é utilizada nas matrizes de juízos de valor entre os níveis de impacto dos descritores. De acordo com a ordenação obtida, os PVF's são colocados em ordem decrescente em linha e em coluna em uma matriz de julgamentos que é construída para a obtenção do grau de preferência das ações que já foram priorizadas na matriz de ordenação de ordenação. Assim, para a mesma questão que foi colocada como exemplo para a construção da matriz de ordenação, já se sabe que o decisor prefere o nível máximo do PVF₇ (Programação para Safra). O que se pretende agora, é saber o quanto o decisor considera mais atrativo este nível de impacto do que o nível máximo no PVF₉ (Espaço Físico), mantidos os demais PVF's no nível mínimo. Esta quantificação é declarada através das seis categorias semânticas já mencionadas. A Tabela 48 apresenta a matriz de juízos de valor obtidas entre os pares de ações ou níveis de impacto nos PVF's e a escala cardinal gerada pelo programa Macbeth. É importante observar que dos pontos de vista que obtiveram a mesma pontuação apenas um deles aparece na matriz, pois já a partir da ordenação, pode-se concluir que importância relativa de cada um será a mesma. A coluna A₀ corresponde a uma ação fictícia com s níveis de impacto considerados mínimos em todos PVF's. As categorias declaradas na coluna A₀ são diferenças de atratividade entre os níveis máximo e mínimo do PVF da linha correspondente.

Tabela 48 . Matriz de juízos de valor sobre as diferenças de atratividade entre os níveis *mínimo* e *máximo* dos PVF's e escala cardinal gerada pelo Macbeth.

PVF	7	1	12	3	6	5	4	11	9	10	A ₀	Escala Macbeth
7		2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	100
1			2	3	3	3	4	4	4	5	5	94.59
12				2	2	3	4	4	4	4	4	83.78
3					2	3	3	4	4	4	4	72.97
6						2	3	3	4	4	4	67.57
5							2	3	3	3	4	51.35
4								2	2	3	3	32.43
11									2	2	2	18.92
9										2	2	13.51
10											2	8.11
A ₀												0

A partir da escala cardinal obtida para os PVF's passa-se então para a determinação das importâncias relativas. Neste caso, as pontuações da escala devem ser somadas e a pontuação de cada PVF dividida por este total. A importância relativa dos PVF's é apresentada na Tabela 49.

Tabela 49 . Taxas de substituição (ou importância relativa) dos PVF's.

PVF _j	Escala Macbeth	W _j (%)
7	100	15.95
1	94.59	15.09
12	83.78	13.36
3	72.97	11.64
6	67.57	10.78
5	51.35	8.19
2	51.35	8.19
4	32.43	5.17
8	32.43	5.17
11	18.92	3.02
9	13.51	2.15
10	8.11	1.29
A ₀	0	0
	$\Sigma = 680.43$	$\Sigma = 100 (\%)$

A partir da obtenção das taxas de substituição dos PVF pode se considerar que a construção do modelo de avaliação está completa. O tratamento dado às eventuais inconsistências surgidas é mesmo procedido para as matrizes de diferença de atratividade entre os níveis de impacto dos PVF's. A possibilidade do decisor conhecer o grau de importância dos principais fatores intervenientes no problema ou na transformação da realidade que o mesmo representa é fundamental para a agregação de conhecimento no processo de análise. As importâncias relativas representadas pelas taxas de substituição são

incompatíveis com seus julgamentos e assim tanto a matriz de ordenação como a de diferenças de atratividade pode ser revista e alterada até que as ponderações estejam de acordo com a maneira pela qual ele percebe o problema. Para validar as taxas resultantes é necessário submetê-las a uma avaliação par a par por parte do decisor. Ele deve confirmar se as relações entre os pontos de vista fundamentais representam o seu juízo de valor. Caso o decisor perceba alguma distorção os julgamentos devem ser revistos.

Após a obtenção da importância relativa dos pontos de vista fundamentais pode ser iniciada a fase de avaliação das ações potenciais. Resta agora o processamento das informações referentes às escalas dos descritores e às taxas de substituição para que possam ser efetivadas as avaliações e análises de sensibilidade relativas às alternativas de ação que podem formar a política mais adequada para o gerenciamento das colheitadeiras de arroz.

5. AVALIAÇÃO DAS AÇÕES POTENCIAIS

Feita a construção do modelo ele pode ser agora utilizado na avaliação dos impactos das alternativas de ação potenciais. As alternativas são agora pontuadas nas escalas construídas para os descritores dos níveis de impacto as quais foram identificadas nas matrizes de juízos de valor. As pontuações locais (nos PVF's) são agregadas a fim de que se possa obter uma análise global do impacto das alternativas.

A estruturação através da abordagem por pontos de vista e a definição de escalas e importâncias relativas através do programa MACBETH estão inseridas no contexto de um modelo apreciativo. A etapa de avaliação, como as demais, prevê o retorno a etapas anteriores se o decisor entender que os resultados apresentados não representam seus juízos de valor. As importâncias relativas dos PVF's e sua influência na pontuação global das alternativas pode ser avaliada em uma análise de sensibilidade como será visto nos próximos itens. Caso a taxa de substituição de determinado PVF, ou até mesmo uma área de interesse, esteja influenciando os resultados de uma forma não aceitável pelo decisor a própria análise de sensibilidade permite conhecer as consequências de eventuais alterações nas importâncias relativas. Porém o decisor pode perceber que determinada alternativa de ação não está devidamente pontuada na escala cardinal. Neste caso seria necessário reavaliar a matriz de diferenças de atratividade entre os níveis de impacto nos PVF's. Por isso o papel do facilitador é de fundamental importância no que tange a necessidade de deixar claro ao decisor estas possibilidades.

É importante lembrar que não apenas os resultados obtidos na avaliação podem fazer mudar as preferências colocadas na análise da situação problemática. Após a construção do modelo novos fatos externos ao mesmo podem surgir e fazer com que seja alterada a importância relativa de algum(s) PVF('s) e até mesmo a diferença de atratividade entre os mesmos ou entre os níveis de impacto de seus descritores. Desta forma não existe

claramente uma fronteira definida entre as fases de estruturação e uso do modelo na fase de avaliação. Enquanto houverem resultados a serem ajustados aos julgamentos do decisor haverá avaliações e ajustes na estruturação.

Duas fases fundamentais no processo de apoio à decisão podem ser identificadas nas metodologias multicritérios de apoio à decisão, bem diferenciadas mas intrinsecamente ligadas: uma fase que trata da formulação do problema e da identificação do objetivo de topo do processo de avaliação e uma outra fase, de avaliação propriamente dita, que pode-se apelar de fase de síntese, cuja finalidade é esclarecer a “escolha” (Bana e Costa, 1992).

Para que o decisor possa identificar a pontuação das alternativas, fazer julgamentos sobre os resultados e se necessário, alterar suas preferências e reavaliá-las suas consequências é utilizado um software onde as alternativas são pontuadas nas escalas e são visualizadas graficamente as importâncias relativas dos pontos de vista fundamentais e/ou áreas de interesse e suas influências na pontuação global. O software utilizado neste trabalho é o HIVIEW for WINDOWS 1.6.

5.1 As Ações Potenciais

Antes de iniciar a avaliação propriamente dita é necessário identificar com clareza as alternativas reais de ação. Em muitas aplicações o uso da metodologia avalia a escolha de alternativas concretas e previamente conhecidas. Para a análise procedida neste trabalho a identificação das ações potenciais foi consequência da aprendizagem ensinada entre facilitador e decisor. No início do processo haviam muitas dúvidas quanto às alternativas de implementação que permitissem um maior rendimento da atividade de uso e colheiteiras. Apenas o avanço em cada passo do processo até que se chegasse à construção dos

descritores dos níveis de impacto nos PVF's permitiu conhecer o que se esperava de um adequado gerenciamento do uso das colheitadeiras.

O gradual conhecimento que foi sendo adquirido ao longo da aplicação da metodologia fez perceber, portanto, que não haviam modelos gerenciais a serem implementados. O que foi identificado como uma "política adequada" é um conjunto de procedimentos que configurariam os níveis de impacto mais desejados nos pontos de vista fundamentais. Como poderá ser observado a seguir, este conjunto de procedimentos foi avaliado em termos da situação existente em cada uma das três unidades de produção geridas pela empresa onde se deu a aplicação. Desta forma o modelo de avaliação servirá para a elaboração de um diagnóstico das unidades de produção no que se refere aos aspectos intervenientes na busca de um maior rendimento operacional com uso das colheitadeiras, e cada unidade de produção será pontuada em PVF's. No entanto algumas considerações devem ser observadas antes de proceder a avaliação.

Não existem informações exatas a respeito de pontos de vista fundamentais PVF₂, conhecimento, e PVF₅, realização profissional. Portanto, os níveis de impacto associado a cada uma das unidades de produção foram identificados a partir de uma quantificação aproximada do que o decisor percebe com sendo a realidade existente.

A avaliação mais adequada para estes dois pontos de vista seria identificar em cada empregado as características correspondentes aos pontos de vista elementares e proceder uma análise estatística dos dados levantados. As médias obtidas, garantidos os intervalos de confiança, representariam os estados atingidos para os PVE's. Este tipo de análise contribuiria inclusive para um possível enriquecimento do nível de detalhamento dos descritores se isto fosse desejado futuramente pelo decisor.

Porém, na falta de informações mais detalhadas, o decisor foi convidado a fazer uma avaliação aproximada, descrevendo as unidades de produção segundo suas observações no dia a dia da organização. Esta informação não deixa de ser válida pelo fato

deste decisor ter uma postura bastante próxima do nível operacional da empresa, mantendo um diálogo aproximado com todos os funcionários.

Para os demais pontos de vista não houve dificuldades na obtenção de informações quanto à pontuação das unidades de produção. Cada uma destas unidades será identificada respectivamente como “Granja 1”, “Granja 2” e “Granja 3”. Uma ação representando o nível máximo em todos os PVF’s foi inserida no modelo com objetivo de comparar a realidade existente com a situação entendida como ideal pelo decisor, e outra, pontuada de maneira diferenciada nos descritores, foi colocada como a representação de uma situação crítica. Para tornar a análise mais enriquecedora foram atribuídos níveis de impacto bons e neutros em cada um dos PVF’s. Desta forma é possível conceber um diagnóstico de cada uma das unidades de produção identificando aspectos que já atendem às melhores expectativas, os aspectos que se encontram em um nível crítico ou abaixo do mesmo e também aqueles que se encontram em situações intermediárias.

Observa-se que o procedimento proposto acima está diretamente relacionado com o estágio de comparação do modelo conceitual com a realidade pertinente à Soft Systems Methodology de Checkland. O modelo conceitual, aqui pode ser comparado à pontuação nos níveis de impacto máximo dos descritores dos PVF’s, os quais efetivariam a situação ideal na concepção do decisor. Os níveis de impacto (N_j) nos PVF’s respectivos a cada uma das ações descritas acima e a pontuação (M_c) na escala gerada pelo programa MACBETH podem ser vistos na Tabela 50. Para facilitar a análise dos dados, e posterior entrada no software HIVIEW, também são inseridas na tabela as taxas de substituição dos PVF’s.

Tabela 50. Níveis de impacto da situação existente nas três unidades de produção e de situações fictícias de referência: ideal, boa, neutra e crítica.

PVF	Taxas de subst. (%)	Ideal	Granja 1		Granja 2		Granja 3		Boa		Neutra		Crítica	
		Mc	N _j	Mc										
1	15.09	100	3	57.14	3	57.14	3	57.14	6	92.86	3	57.14	2	35.71
2	8.19	100	6	72.34	6	72.34	6	72.34	6	72.34	3	38.30	2	19.15
3	11.64	100	7	91.18	7	91.18	7	91.18	7	91.18	3	38.24	2	23.53
4	5.17	100	4	42.86	4	42.86	9	97.14	8	91.43	3	28.57	1	0.00
5	8.19	100	3	66.67	3	66.67	3	66.67	4	100	3	66.67	2	33.33
6	10.78	100	1	0,00	1	0,00	1	0,00	3	75	2	50	1	0,00
7	15.95	100	6	100	6	100	6	100	5	85	3	60	2	40
8	5.17	100	3	81.82	3	81.82	3	81.82	3	91.81	2	54.54	1	0,00
9	2.15	100	6	100	3	28.57	6	100	5	78.57	4	71.43	2	28.57
10	1.24	100	6	62.69	5	53.73	10	100	8	77.61	6	62.69	4	52.3
11	3.02	100	4	43.90	4	43.90	4	43.90	7	95.12	3	21.95	2	9.76
12	13.36	100	5	60.47	5	60.47	5	60.47	8	93.02	5	60.47	2	23.26

5.2 Avaliação Global das Alternativas

Após proceder a entrada dos dados descritos da Tabela 50, no software HIVIEW, o programa pode ser manipulado de várias formas a fim de que resultados locais (impacto nos Pontos de Vista Fundamentais) e globais (agregação da pontuação local e importância relativa do PVF) possam ser avaliados. Inicialmente será apresentada a representação gráfica das escalas obtidas em cada PVF, para facilitar a visualização das diferenças entre os níveis de impacto das ações.

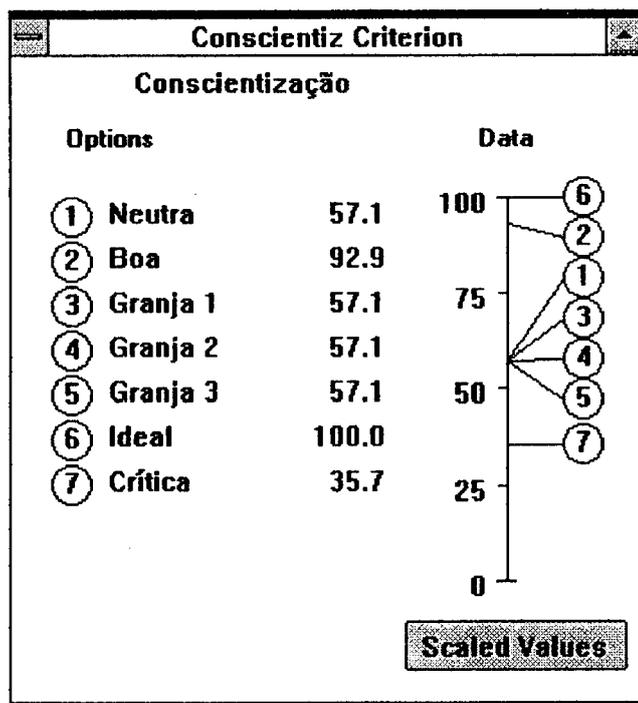


Figura 44. Impacto de alternativas no PVF₁ - Conscientização.

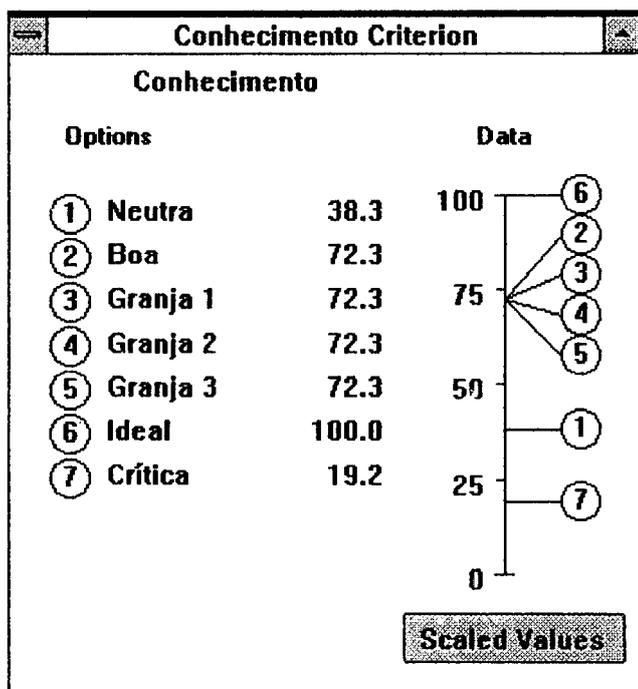


Figura 45. Impacto das alternativas no PVF₂ - Conhecimento

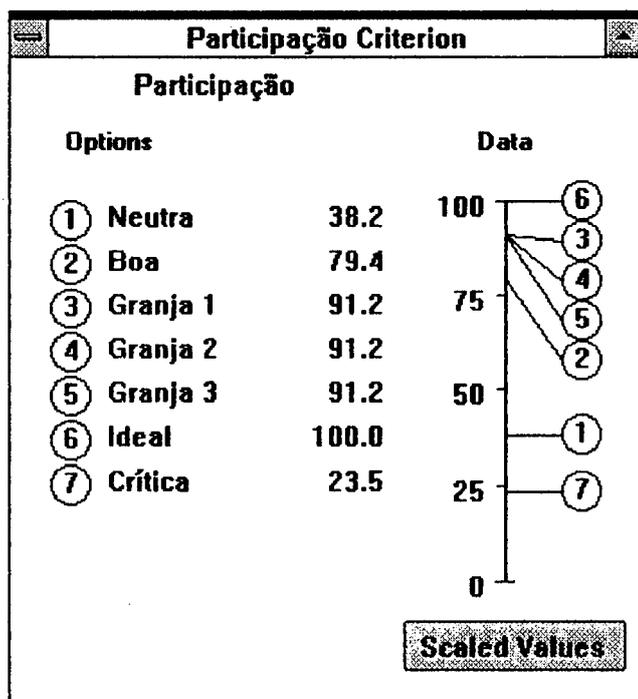


Figura 46. Impacto das alternativas no PVF₃ - Participação

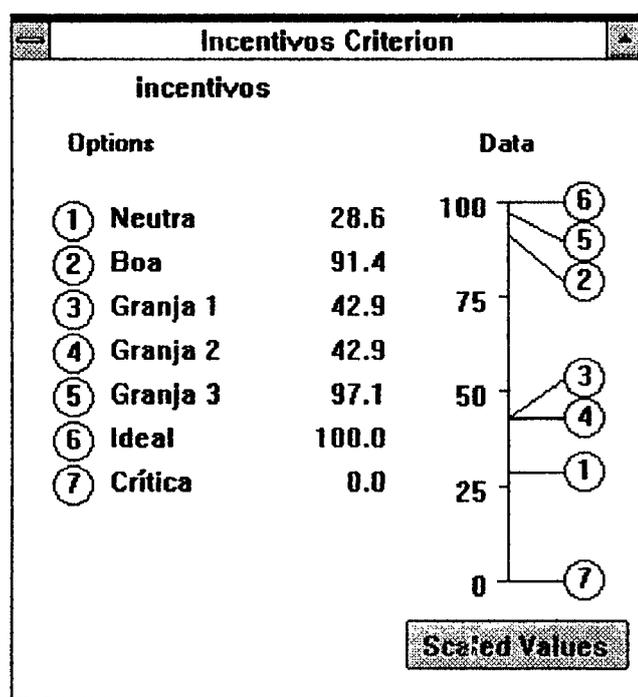


Figura 47. Impacto das alternativas no PVF₄ - Incentivos

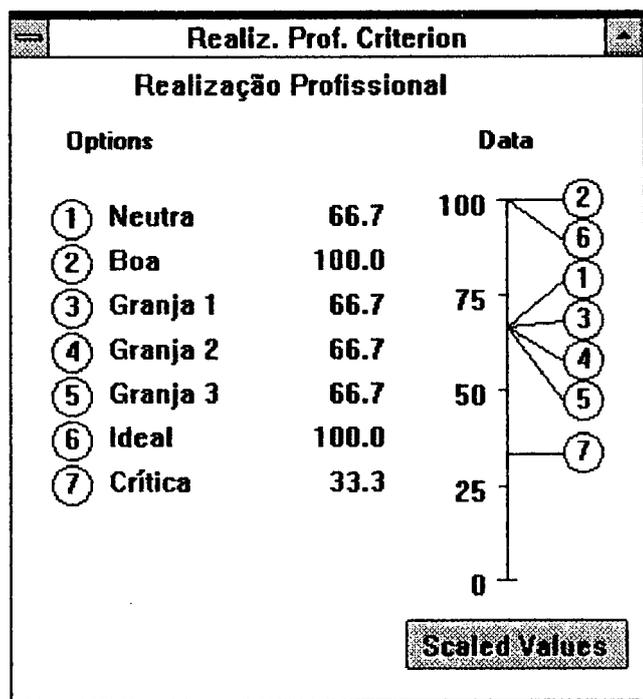


Figura 48. Impacto das alternativas no PVF₅ - Realização Profissional

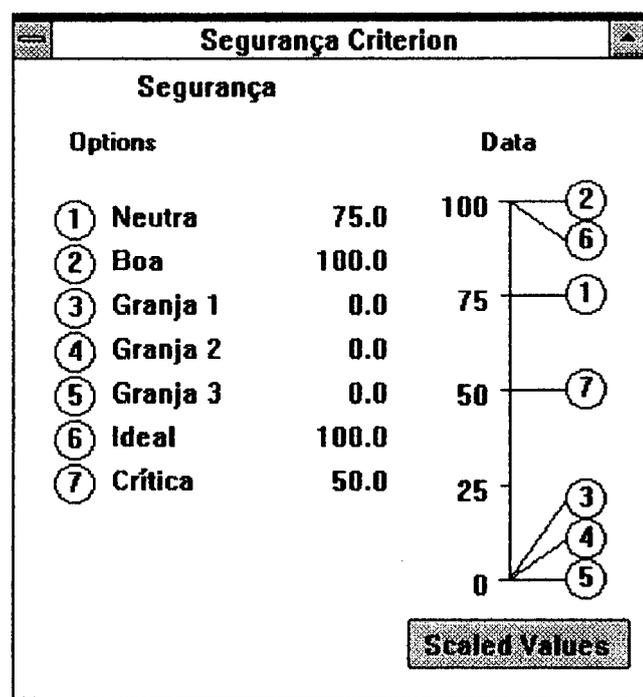


Figura 49. Impacto das alternativas no PVF₆- Segurança

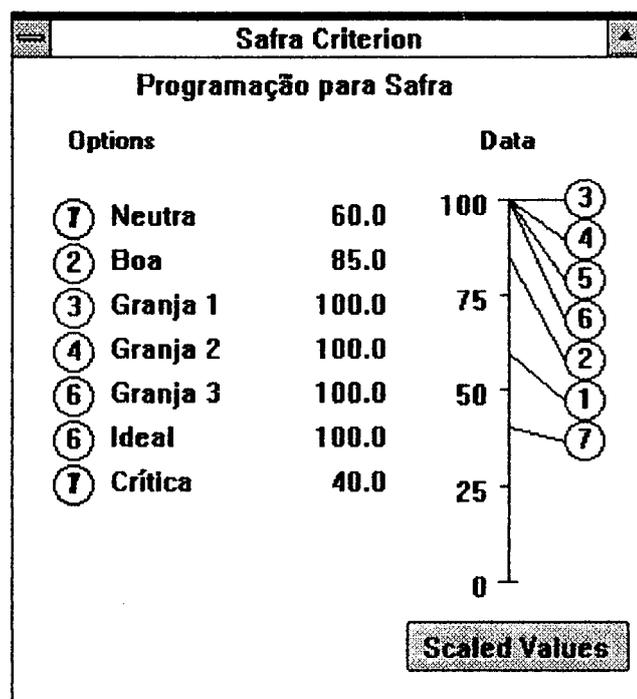


Figura 50. Impacto das alternativas no PVF₇ - Programação para Safra

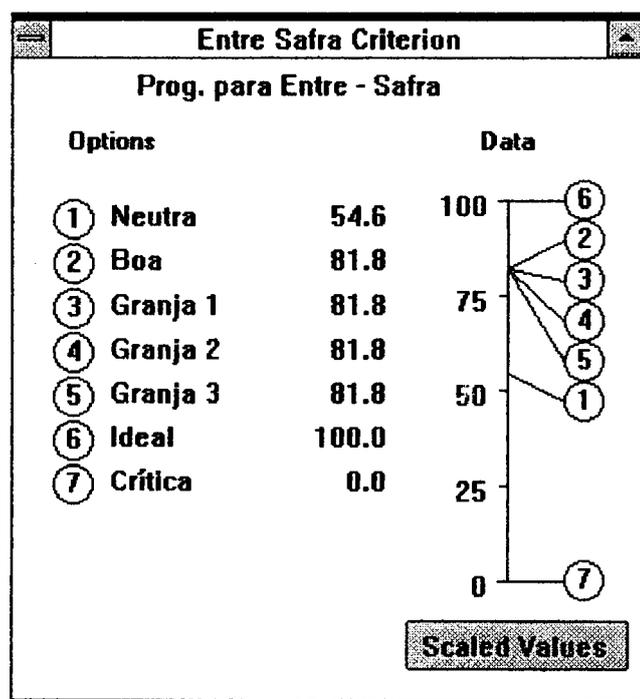


Figura 51. Impacto das alternativas no PVF₈ - Programação para Entre Safra

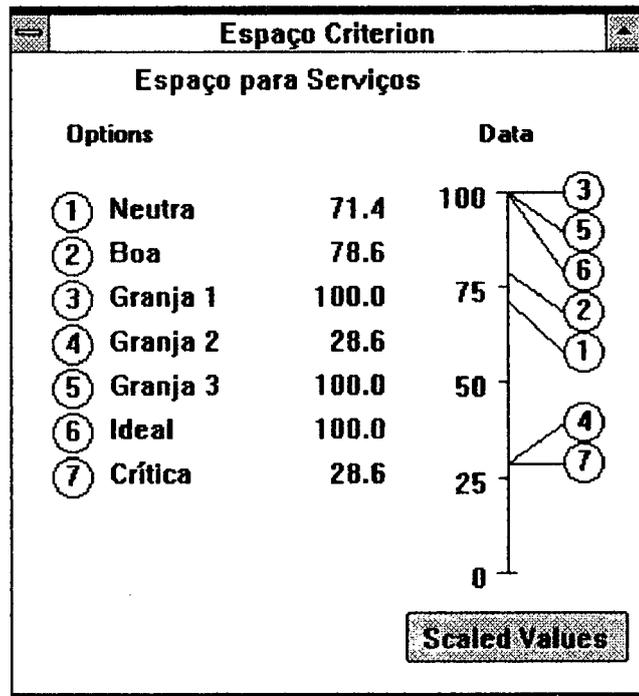


Figura 52. Impacto das alternativas no PVF₉ - Espaço Físico

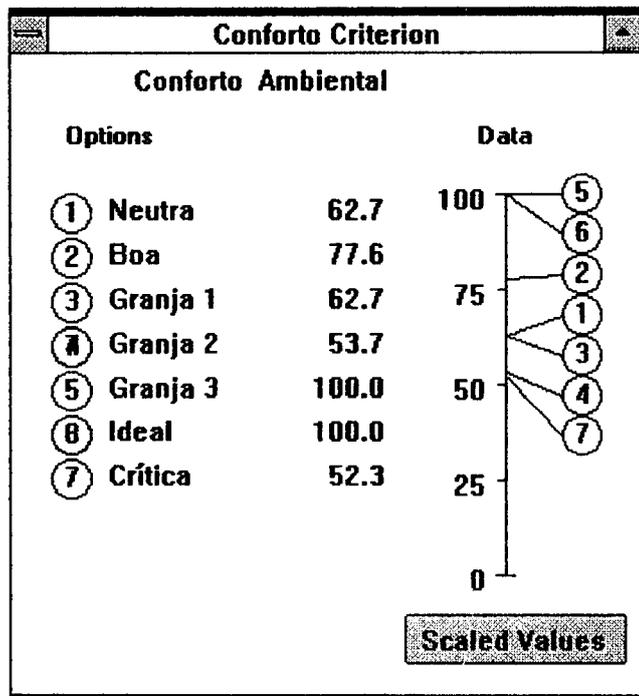


Figura 53. Impacto das alternativas no PVF₁₀ - Conforto Ambiental



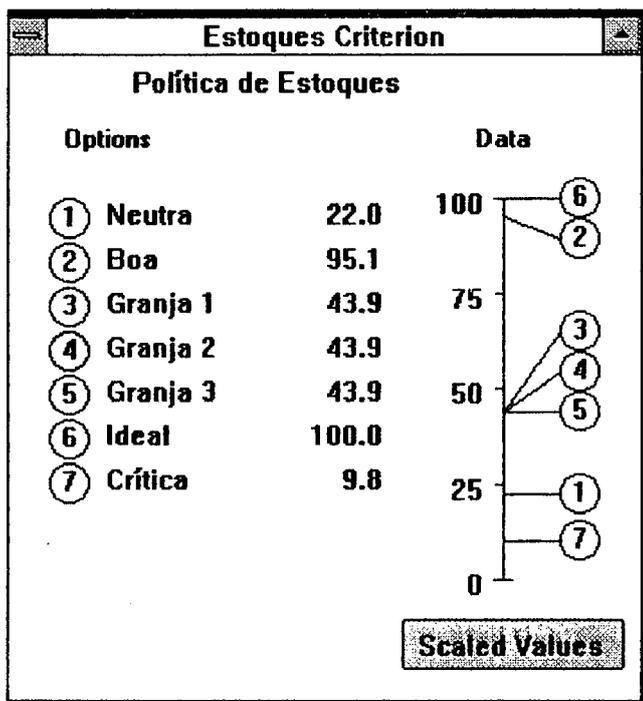


Figura 54. Impacto das alternativas no PVF₁₁ - Política de Estques

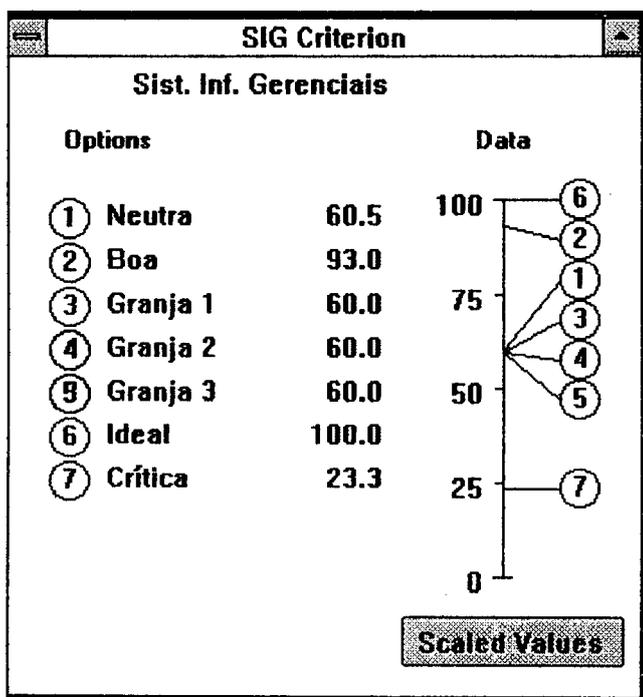


Figura 55. Impacto das alternativas no PVF₁₂ - Sistema de Informações Gerenciais



As escalas apresentadas revelam a pontuação das três unidades de produção da empresa em relação ao nível ideal e, nível crítico, bom e neutro. Estas ações fictícias foram inseridas no modelo para serem tomadas como referenciais e enriquecerem a avaliação e apreciação dos resultados. Desta forma fica mais fácil de analisar se a situação existente nas três granjas (ou unidades de produção) se encontra em uma faixa satisfatória de atendimento das expectativas, ou precisa de ações mais imediatas no sentido de alcançar os níveis mais desejados pelo decisor. Vale observar que o nível crítico não necessariamente representa o extremo inferior da escala. As importâncias relativas são agregadas e com isso é possível obter uma pontuação global das alternativas. Na Figura 56 apresenta-se a comparação das três granjas adicionadas as ações fictícias.

Política Adequada Node									
Reset		Add		Boa		Granja 2		Ideal	
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 3	Crítica			CumWt	
Pessoal	59	53	90	56	56	60	100	30	59.4
Manutenção	27	56	85	89	83	90	100	29	27.2
* SIG	13	60	93	60	60	60	100	23	13.4
TOTAL		55	89	65	64	69	100	29	100.0

Figura 56. Pontuação Global da situação existente e comparação com os níveis ideal, crítico, bom e neutro.

Os resultados mostram que a Granja 3 apresenta a melhor pontuação global, no entanto não difere significativamente da pontuação obtida pela Granja 1 e a Granja 2. As três granjas apresentam pontuação bem acima do nível crítico, nas três áreas de interesse. No entanto, a única área em que as unidades de produção parecem se aproximar da situação ideal é área de manutenção. Analisando a figura, percebe-se que globalmente o perfil de impacto bom recebe uma pontuação aproximadamente 35 % maior do que a situação existente em cada uma das três granjas, mostrando assim que mudanças são necessárias na

busca de uma situação ideal. No entanto já é possível perceber que na área de manutenção a Granja 3 e a Granja 1 superam o nível bom e a Granja 2 está muito próxima do mesmo. O nível neutro é superado, globalmente, por todas as granjas. No entanto é necessário obter informações mais detalhadas no sentido de identificar os pontos que necessitam maior atenção por parte da empresa que poderá assim definir prioridades de ação na busca de melhorias. A seguir será apresentada a comparação das pontuações obtidas nos pontos de vista fundamentais, pelas alternativas reais e também pelas alternativas fictícias tomadas como referência. Os comentários sobre as mudanças necessárias nas unidades da empresa são baseados nos níveis de impacto dos descritores dos PVF's.

5.2.1 Avaliação Global na Área de Interesse “Política de Pessoal”

Requerimentos Node									
Reset		Add		Boa		Granja 2		Ideal	
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 2	Granja 3	Crítica			CumWt
* Conscientiz	15	57	93	57	57	57	100	36	15.2
* Conhecimento	8	38	72	72	72	72	100	19	8.3
* Segurança	11	75	100	0	0	0	100	50	10.8
TOTAL		58	90	43	43	43	100	36	34.2

Figura 57. Avaliação das ações na sub-área de interesse relativa aos requerimentos para pessoal.

Os três PVF's apresentados na Figura 57 referem-se à área de interesse “Pessoal” e estão alocados em uma sub-área chamada “requerimentos”, a serem atendidos para o melhor desempenho dos empregados. No PVF₁, “conscientização” as três unidades de produção estão empatadas. Existe, por parte dos empregados a preocupação com as perdas na

colheita, o que representa o nível neutro. Se for analisado o descritor deste PVF, para atingir um nível considerado bom para a conscientização dos empregados seria necessário fazer um trabalho de conscientização no que se refere aos desgastes mecânicos, se a empresa desejar atingir o nível máximo deve agregar aos dois elementos anteriores a conscientização sobre o valor da hora-máquina. No entanto, é bem mais atrativo, segundo os juízos de valor do decisor, passar do nível neutro para bom, do que passar do nível bom para o ideal. Esta diferença de atratividade pode indicar a prioridade, inicialmente, para a conscientização sobre os desgastes nas máquinas.

No PVF₂, “conhecimento” as três granjas se encontram, em média, segundo a observação, do decisor no nível bom. Como foi comentado anteriormente não existem informações precisas quanto ao estado deste ponto de vista na realidade das unidades de produção. As diferenças detectadas entre as três granjas são resultantes de observações do decisor sobre a rotina da organização. Após a obtenção e informações mais precisas, o descritor dos níveis de impacto pode indicar ações que levem a níveis mais adequados de conhecimento por parte dos empregados. Porém existe informação segura de que grande parte dos funcionários apresentam boa experiência, e todos recebem periodicamente, na própria empresa, cursos de treinamento em manutenção e operação de colheitadeiras. O que leva a presumir que deve ser buscado nível de escolaridade de segundo grau e talvez o maior conhecimento sobre as demais atividades de lavoura, para que se alcance a situação julgada idela pelo decisor. É importante ressaltar que o ponto de vista elementar “conhecimento” sobre demais atividades de lavoura foi identificado em dois estados possíveis, “ter” ou “não ter”. Porém se forem obtidas informações sobre a quantidade de pessoas em cada um dos estados possíveis fica possível avaliar um “maior” ou “menor” nível de conhecimento sobre as atividades de lavoura em determinada unidade de produção.

No PVF₆, “segurança” as três granjas apresentam níveis abaixo da crítica, mostrando uma grande necessidade de correção que é reforçada pela importância relativa que, na concepção do decisor, este ponto de vista obteve no problema.

Na Figura 58 é apresentada a pontuação das alternativas dentro da sub-área de interesse “valorização de pessoal”. Observa-se que no PVF₃, “participação” está em um nível bem próximo no nível ideal restando implementar um dispositivo de garantia de sigilo para as sugestões e críticas dos funcionários e assim alcançar o nível ideal.

Valorização dos RH. Node									
Reset		Add		Boa		Granja 2		Ideal	
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 3	Crítica			CumWt	
* Participação	12	38	79	91	91	91	100	23	11.7
* Realiz. Prof.	8	67	100	67	67	67	100	33	8.3
* Incentivos	5	29	91	43	43	97	100	0	5.2
TOTAL		46	89	73	73	84	100	22	25.2

Figura 58. Avaliação das ações na sub-área de interesse relativa à valorização de pessoal.

O PVF₅, “realização profissional” apresenta pontuação equalizada nas três granjas e atingindo o nível considerado bom pelo decisor. Como ocorre no PVF₂, também não existem informações precisas sobre o estado deste ponto de vista nas unidades de produção, sendo que os resultados apresentados provêm das observações aproximadas por parte do decisor. Conforme as informações, que podem surgir através de entrevistas individuais com especialistas, a empresa poderá identificar como cada funcionário se sente em relação à função que desempenha. Atingir o nível ideal, a não ser por uma gradual renovação do quadro de pessoal, pode ser difícil pelo fato de que não existam muitas opções em termos de alocação de pessoal em empresas do gênero.

No que se refere ao PVF₄, “incentivos” a unidade que se encontra muito próxima ao nível ideal, é a Granja 3 que para atingir a pontuação máxima restaria apenas implementar um convênio de saúde como benefício aos funcionários. Esta unidade difere das

demais por fornecer escola com ensino de primeira a quinta série aos filhos dos funcionários na agrovila da empresa. As outras unidades não dispõem desta estrutura. As outras granjas estão pontuadas bem acima dos níveis críticos e neutro porém necessitariam de uma forma de compensar a falta de escola visto que nestas unidades não existe agrovila e os funcionários residem na área urbana da cidade, onde situa-se a empresa, cabendo aos mesmos a responsabilidade pela escola dos filhos. Se a falta de escola for corrigida, seja pela implementação física, ou por outras maneiras de viabilização a Granja 1 e a Granja 2 teriam a mesma pontuação que a Granja 3 e restaria a implementação de um plano de saúde para que se atingisse a situação ideal. A Figura 59 mostra a pontuação global das alternativas dentro da área de interesse relativa à política de pessoal, cujo impacto nos pontos de vista e transformações necessárias nas unidades de produção foram analisados neste parágrafo.

Política de Pessoal Node									
		Boa		Granja 2		Ideal			
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 3	Crítica	CumWt			
Requerimento	34	58	90	43	43	43	100	36	34.2
Valorização	25	46	89	73	73	84	100	22	25.2
TOTAL		53	90	56	56	60	100	30	59.4

Figura 59. Avaliação Global das ações segundo área de interesse “Política de Pessoal”

5.2.2 Avaliação Global na Área de Interesse “Manutenção”

A Figura 60 apresenta a pontuação das alternativas nos PVF's relativos à programação de manutenção. Os resultados mostram que no PVF₇, “programação para safra”, as três granjas atingem o nível máximo, seguindo à risca as recomendações técnicas e

a pronta correção de eventuais falhas ocorridas durante a colheita. Este é um aspecto bastante positivo pois este PVF é o de maior importância relativa no contexto do problema e está devidamente atendido.

Programação de Manunt. Node									
		Boa		Granja 2		Ideal			
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 3	Crítica	CumWt			
* Safra	16	60	85	100	100	100	100	40	15.7
* Entre Safra	5	55	82	82	82	82	100	0	5.1
TOTAL		59	84	96	96	96	100	30	20.9

Figura 60. Avaliação das ações na sub-área de interesse relativa à programação de manutenção.

No PVF₈ as três unidades se encontram no nível bom. O decisor informa que restam alguns ajustes para que se atinja a situação ideal já na próxima safra e com isso os trabalhos de verificação, correção de deficiências e substituições programadas estejam encerrados antes do início dos trabalhos de preparo de solo para a safra seguinte.

A Figura 61 apresenta a pontuação das alternativas nos PVF's relacionados à adequação do ambiente no qual são feitos os serviços de manutenção das máquinas. No que se refere ao PVF₉ "espaço para serviços" a Granja 1 e a Granja 3 apresentam as condições ideais. No entanto as condições apresentadas pela Granja 2 estão no nível crítico, onde os serviços de manutenção as máquinas precisam ser executados ao relento.

Ambiente para Serviços Node									
Reset	Add	Boa		Granja 2		Ideal			
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 3	Crítica	CumWt			
* Espaço	2	71	79	100	29	100	100	29	2.2
* Conforto	1	63	78	63	54	100	100	52	1.2
TOTAL		68	78	87	30	100	100	37	3.4

Figura 61. Avaliação das alternativas segundo a sub-área relativa ao ambiente para a execução de serviços de manutenção.

Para atingir o nível bom deve-se adequar o espaço para que possam ser executados serviços em duas máquinas ao mesmo tempo. Esta unidade já possui almoxarifado, desta forma o nível considerado neutro seria ultrapassado pela simples adequação de espaço para um máquina (no descritor deste PVF o nível neutro prevê a ausência de almoxarifado). Vale lembrar, contudo, que como nos demais PVF, o atendimento dos critérios de rejeição absoluta está garantido e assim cada uma das granjas possui abrigo adequado para as colheitadeiras.

No que se refere ao PVF₁₀ “conforto ambiental” a Granja 3 apresenta a condição ideal. A Granja 2 se encontra em um nível muito próximo do crítico. Os resultados revelam que para que seja atingido o nível neutro deve-se buscar uma luminosidade medianamente adequada ou condições no mínimo medianas de ventilação (ver combinações com indiferença de atratividade no descritor deste PVF). Para que se atinja o nível bom devem ser melhoradas as condições de luminosidade para boa e as condições de ventilação para medianas ou boas. A Granja 1 precisa passar de condições medianas para boas de luminosidade e assim estará no nível considerado bom, restando assim adequar condições de boa ventilação para atingir a situação ideal em termos de conforto.

A Figura 62 apresenta a avaliação global na área de manutenção, que se refere às sub-áreas de programação, ambiente para execução e serviços e política de

estoques. Como o PVF₁₁, “política de estoques” representa uma sub-área dentro da área de manutenção a figura servirá também como base de comentários. As três unidades da empresa têm recebido o mesmo tratamento no que se refere à provisão de estoques mantendo-se em um nível acima do neutro. Para atingir o nível bom seria necessária a provisão de estoque em uma faixa de 41 a 100 % da quantidade de repostos críticos com falha e/ou consumo, previstos sendo que a data de aquisição de insumos com consumo programado ficaria mantida em uma semana de antecedência.

Manutenção Node									
Reset		Add		Boa		Granja 2		Ideal	
BRANCH	Wt	Neutra	Granja 1	Granja 3	Crítica	CumWt			
Programação	21	59	84	96	96	96	100	30	20.9
Ambiente	3	68	78	87	38	100	100	37	3.4
* Estoques	3	22	95	44	44	44	100	10	3.0
TOTAL		56	85	89	83	90	100	29	27.2

Figura 62. Avaliação das ações segundo a área de interesse “Manutenção”.

5.2.3 Avaliação Global do Sistema de Informações Gerenciais

Quanto ao PVF₁₂, “Sistema de Informações Gerenciais” a empresa apresenta o mesmo nível nas três unidades (Figura 56). O sistema de obtenção de informações existente foi concebido para atuar da mesma forma nas três granjas. A situação existente está adequada ao nível considerado neutro pelo decisor. Para que fosse atingido o nível bom seria necessário agregar ao sistema a obtenção e informações relativas à previsão da vida econômica das máquinas. Isto requereria a análise das informações que estão sendo obtidas atualmente e a utilização de modelos de fluxo de caixa como o custo anualizado

equivalente que determinaria os intervalos de substituição das colheitadeiras. A subsequente sistematização de informações relativas ao controle de estoques faria com que o sistema atingisse a condição ideal.

5.3 Os Mapas Comparativos

Os mapa comparativo é um recurso fornecido pelo HIVIEW que permite a análise de dominância das alternativas, dada a pontuação que estas recebem em dois fatores intervenientes na decisão. Os mapas são úteis na visualização da dominância entre as alternativas através da comparação entre dois fatores intervenientes , um PVF e uma área de interesse, duas áreas de interesse como também entre algum fator e o ponto de vista global, no caso a “Política Adequada” para o gerenciamento das colheitadeiras. Estes fatores são colocados par a par no mapa, com as respectivas escalas de pontuação. A dominância de uma alternativa em relação às demais é dada pela sua proximidade à área periférica do mapa. A seguir serão apresentados e discutidos alguns mapas de dominância.

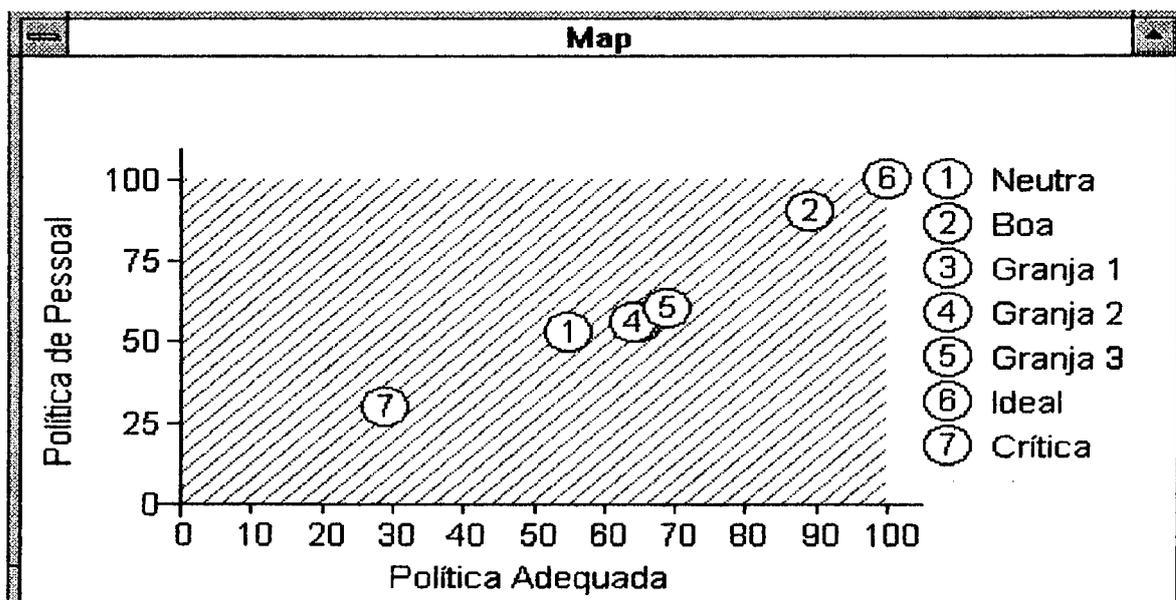


Figura 63. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida na área de interesse “Política de Pessoal” e na Política Adequada (Ponto de Vista Global).

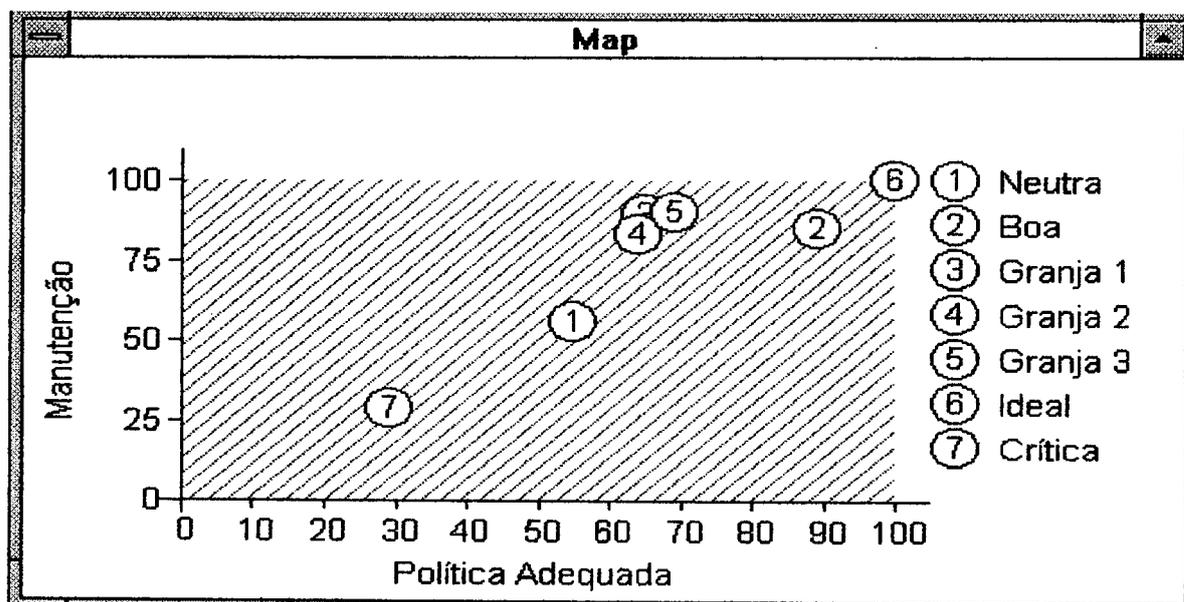


Figura 64. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida na área de interesse “Manutenção” e na “Política Adequada”.

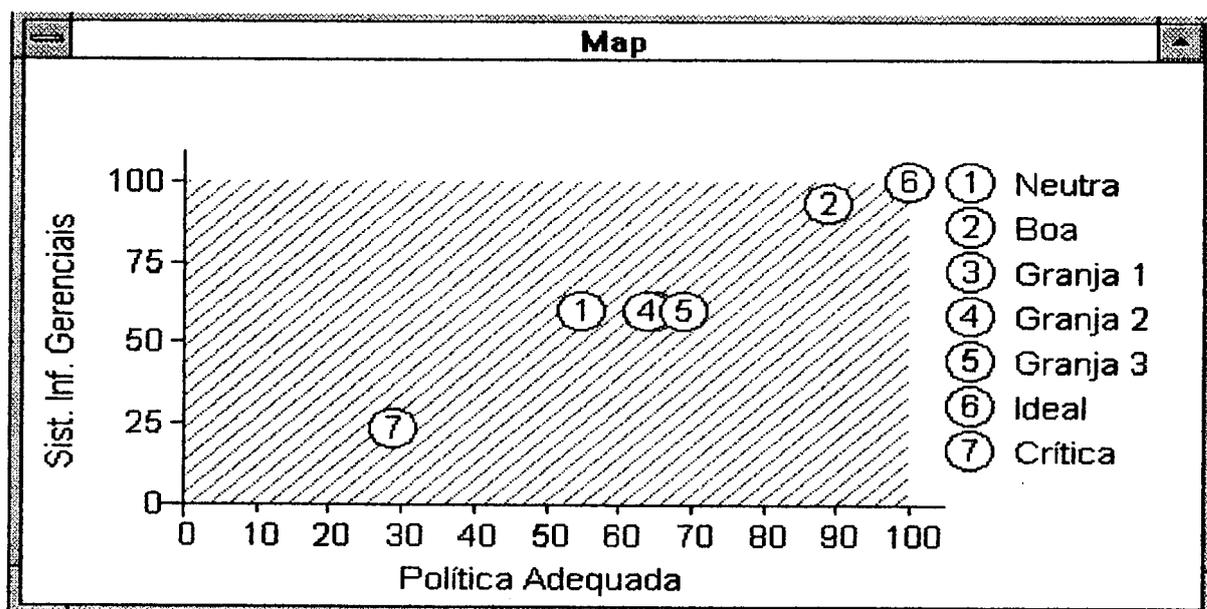


Figura 65. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida em “Sistema de Informações Gerenciais” e na “Política Adequada”.

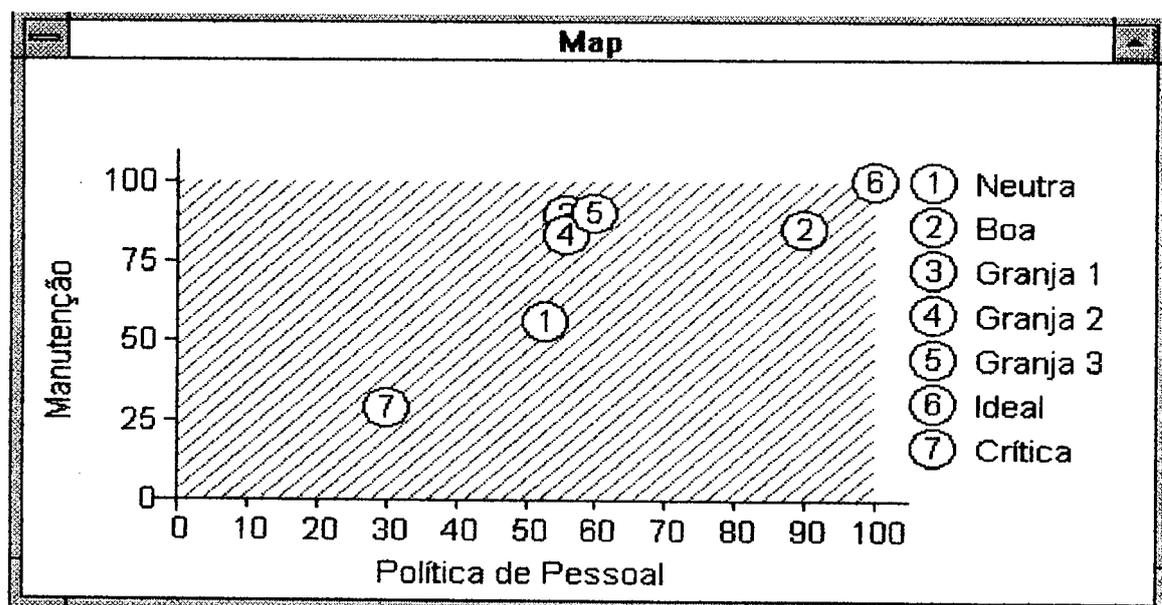


Figura 66. Análise gráfica da dominância das alternativas a pontuação recebida na área de interesse “Política de Pessoal” e em “Manutenção”.

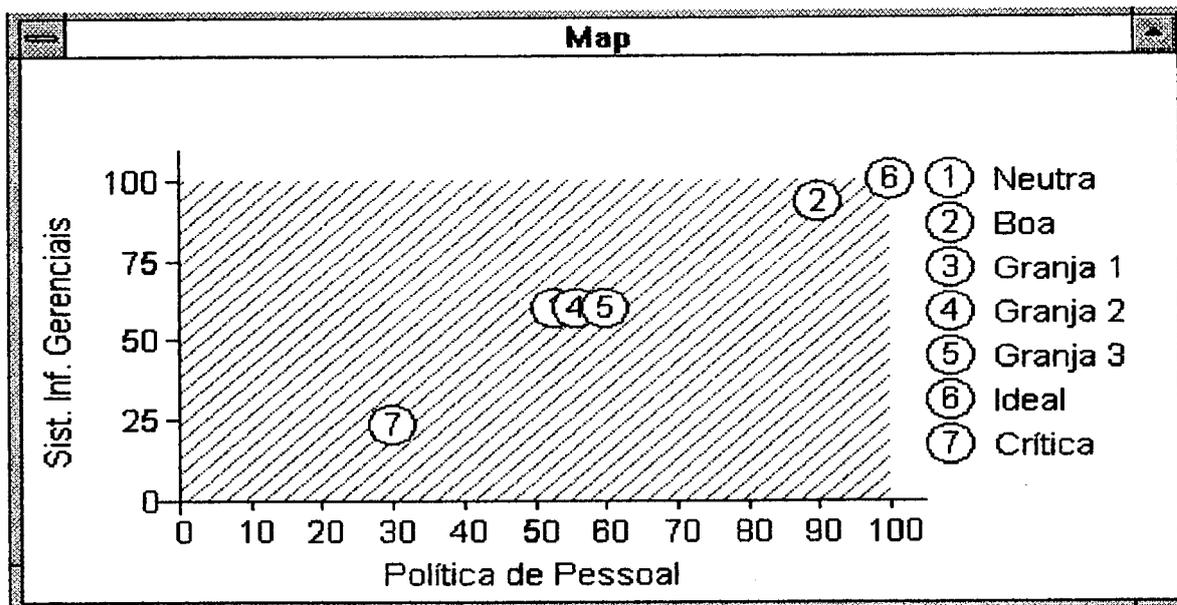


Figura 67. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida em “Sistema de Informações Gerenciais” e “Política de Pessoal”.

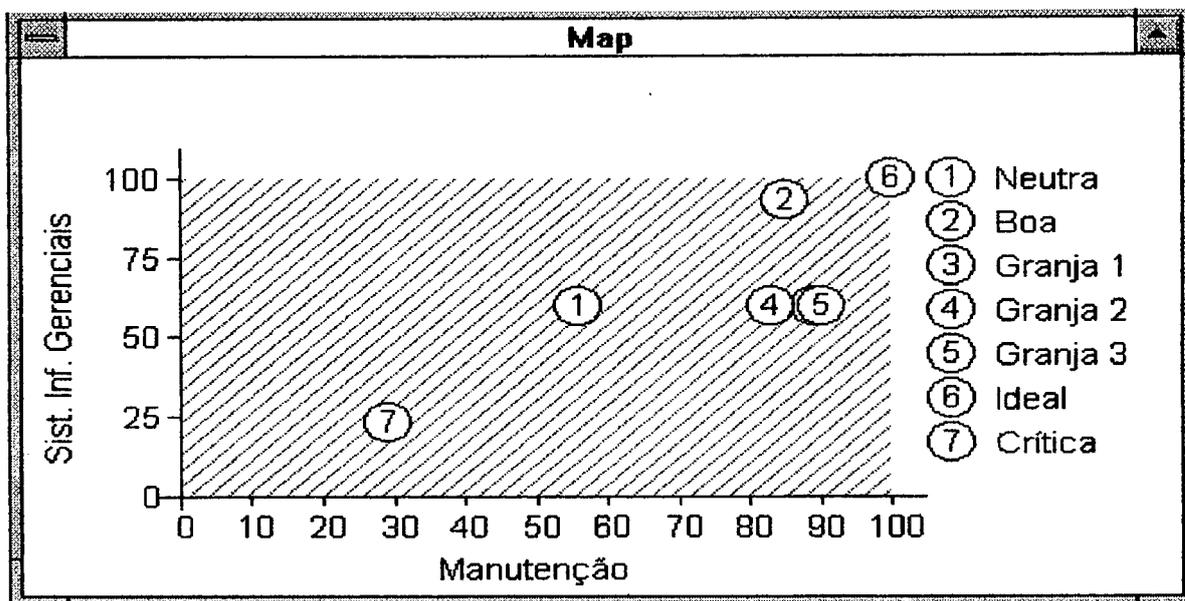


Figura 68. Análise gráfica da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida na área de interesse “Manutenção” e no “Sistema de Informações Gerenciais”.

As análises anteriores já permitiram observar que se analisarmos as três unidades como um todo (Figura 56), a área melhor atendida é a de manutenção se

aproximando de uma política considerada boa, seguida da área relativa às informações gerenciais onde as três granjas estão no nível neutro, existe sendo que a área relativa à política de pessoal onde há a menor pontuação mas as unidades se mantêm no nível neutro. Em termos de áreas de interesse a pontuação global dos três estabelecimentos não apresenta grandes discrepâncias como pode ser visto nos gráficos acima. Desta forma não se torna possível, neste nível de análise verificar visualmente os efeitos da importância relativa entre as áreas de interesse no que se refere à diferenciação das três granjas e as alternativas fictícias. Mas é observável que devido a menor pontuação obtida para a área de “Sistema de Informações Gerenciais” é nos gráficos onde a mesma é comparada às demais (Figura 65, Figura 67 e Figura 68) que se apresentam as maiores discrepâncias entre a pontuação obtida pela situação existente na empresa (Granja 1, Granja 2 e Granja 3) e a situação ideal. De forma semelhante é apresentado um maior grau de discrepância entre a situação existente e a ideal nas figuras onde área de interesse “Política de Pessoal” (Figura 63, Figura 66 e Figura 67)

Os mapas comparativos que representam os efeitos da pontuação recebida nos Pontos de Vista Fundamentais permitirão uma visualização mais acentuada das discrepâncias entre as alternativas, visto que em algumas avaliações locais houve maior disparidade. Por se tratar de um PVF isolado, formando em si uma área de interesse, a avaliação segundo o “Sistema de Informações Gerenciais” em relação à “Política Adequada” pode ser observado na Figura 65. As figuras abaixo permitem uma visualização das análises interpretadas nos itens 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3.

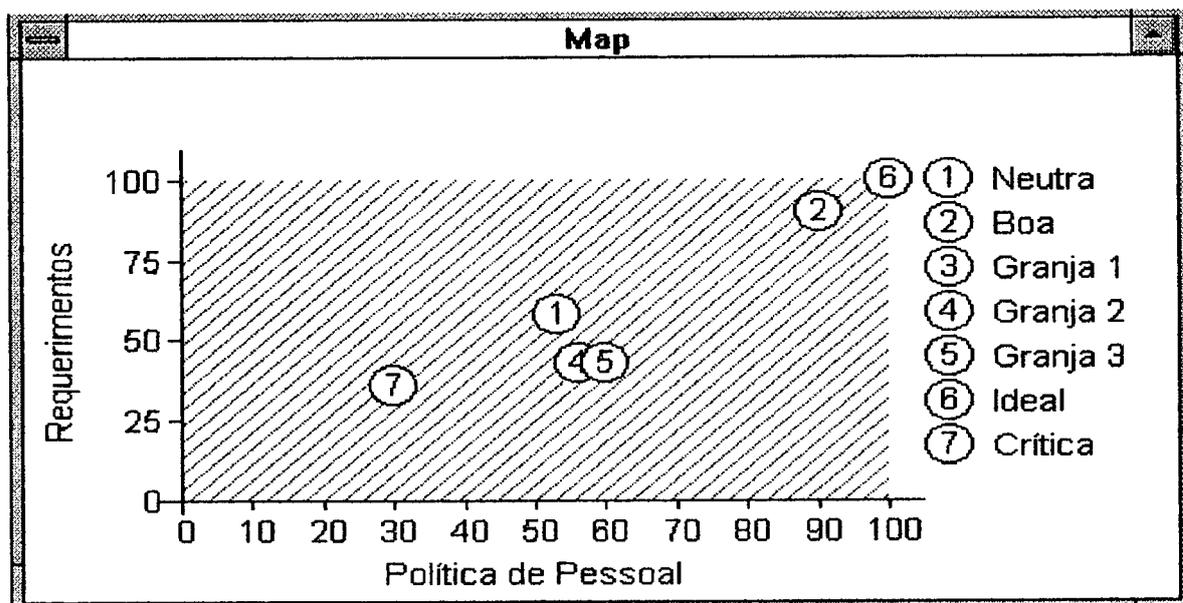


Figura 69. Análise da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Conscientização” e na área de interesse “Política de Pessoal”

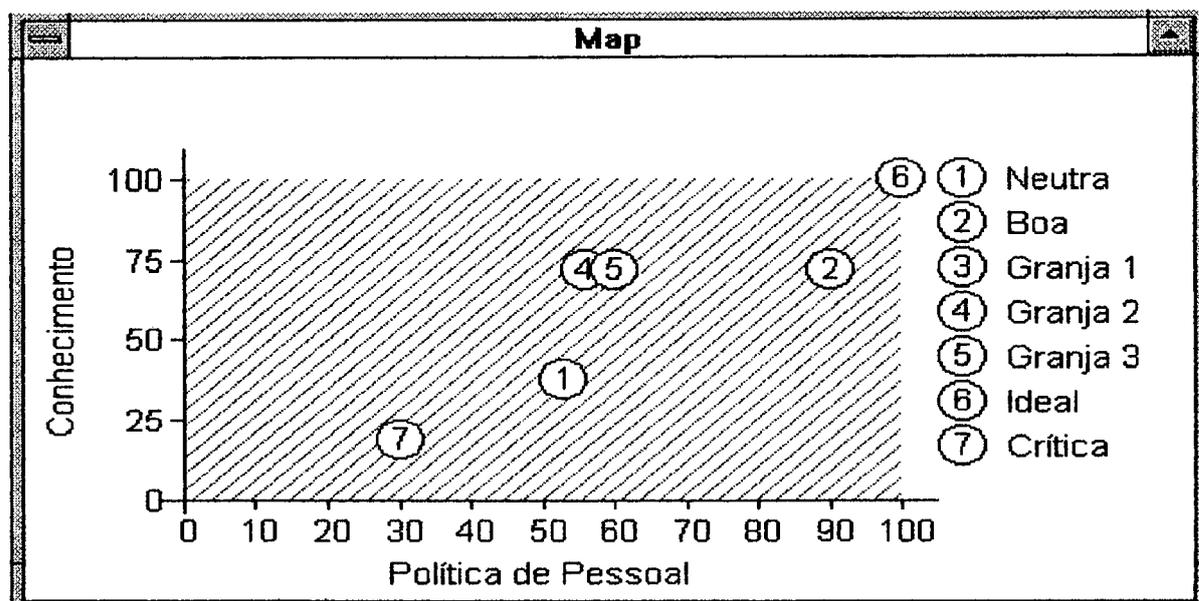


Figura 70. Análise da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Conhecimento” e na área de interesse “Política de Pessoal”.

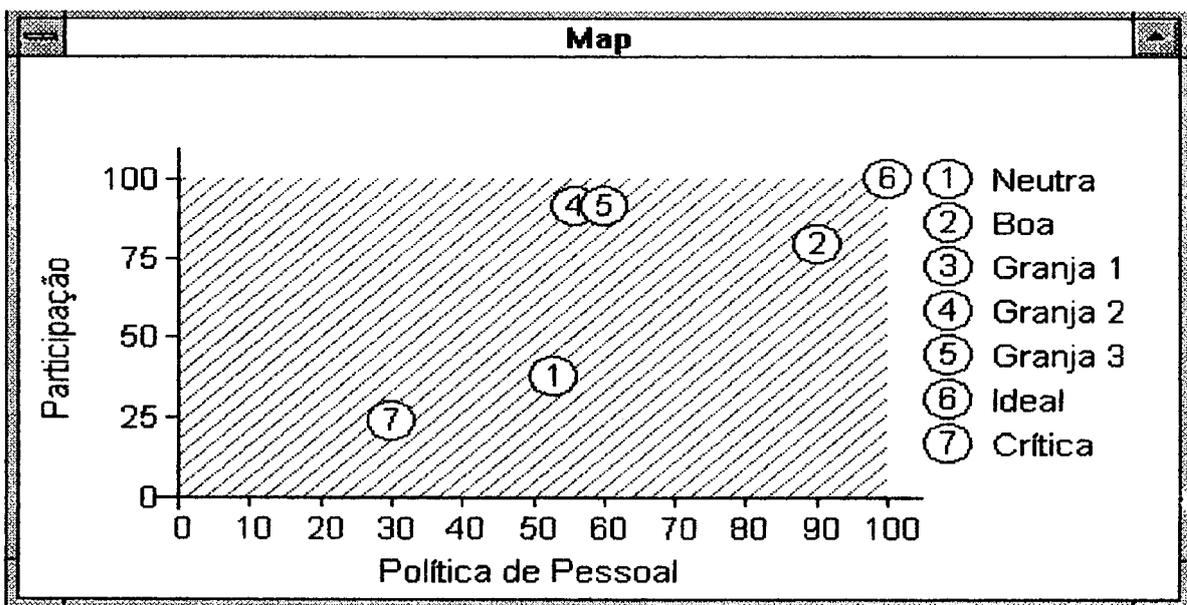


Figura 71. Análise da dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Participação" e na área de interesse "Política de Pessoal".

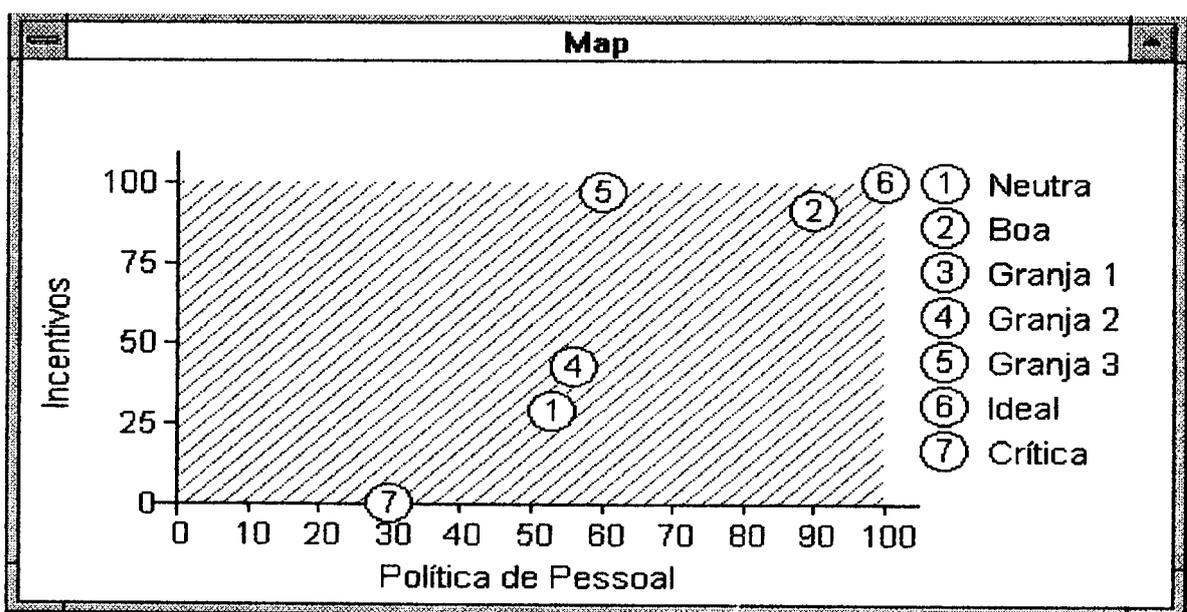


Figura 72. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Incentivos" e na área de interesse "Política de Pessoal".

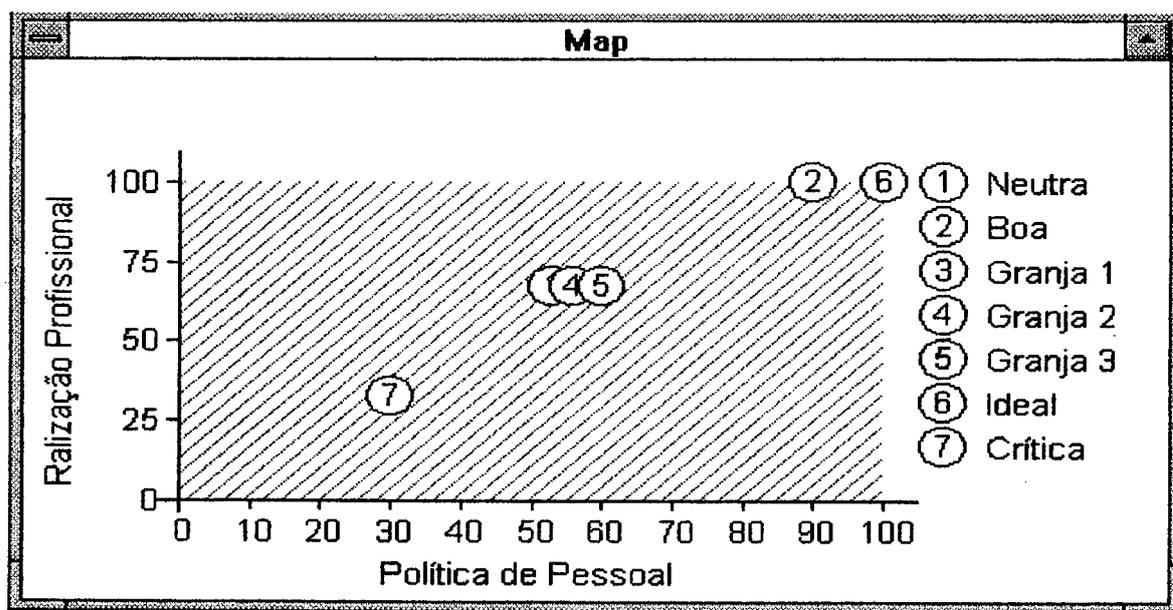


Figura 73. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Realização Profissional" e na área de interesse "Política de Pessoal".

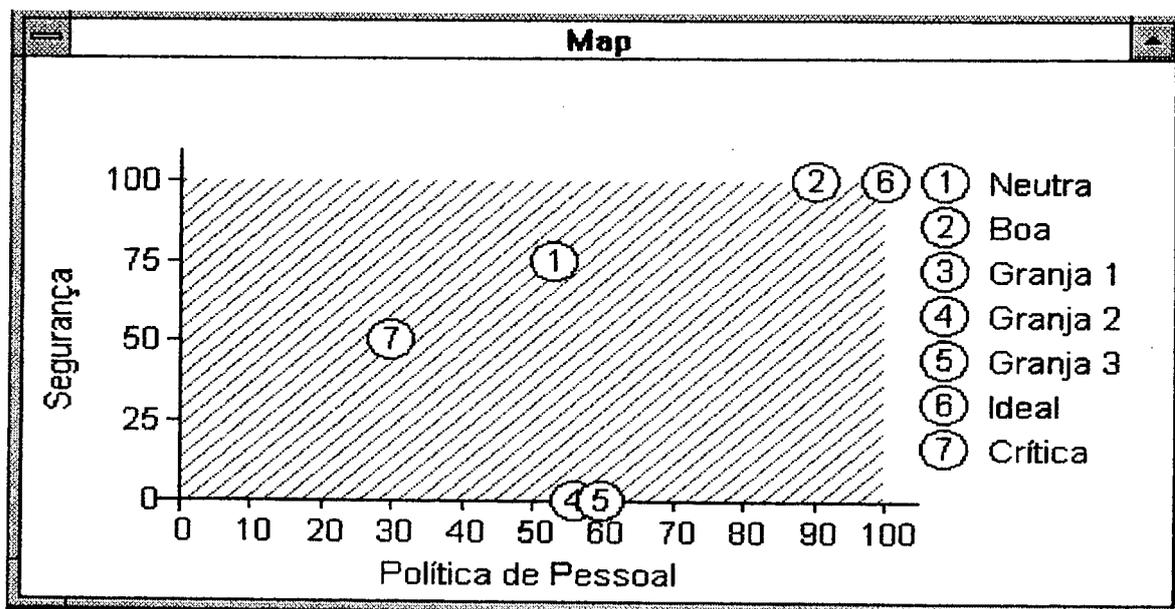


Figura 74. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Segurança" e na área de interesse "Política de Pessoal".

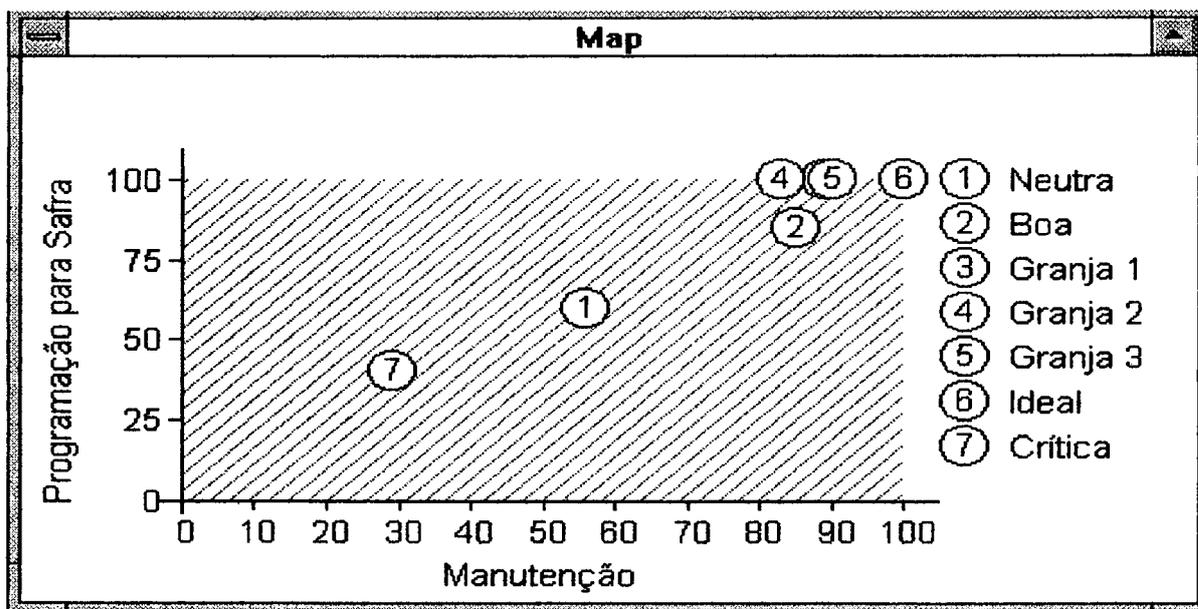


Figura 75. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Programação para Safra" e na área de interesse "Manutenção".

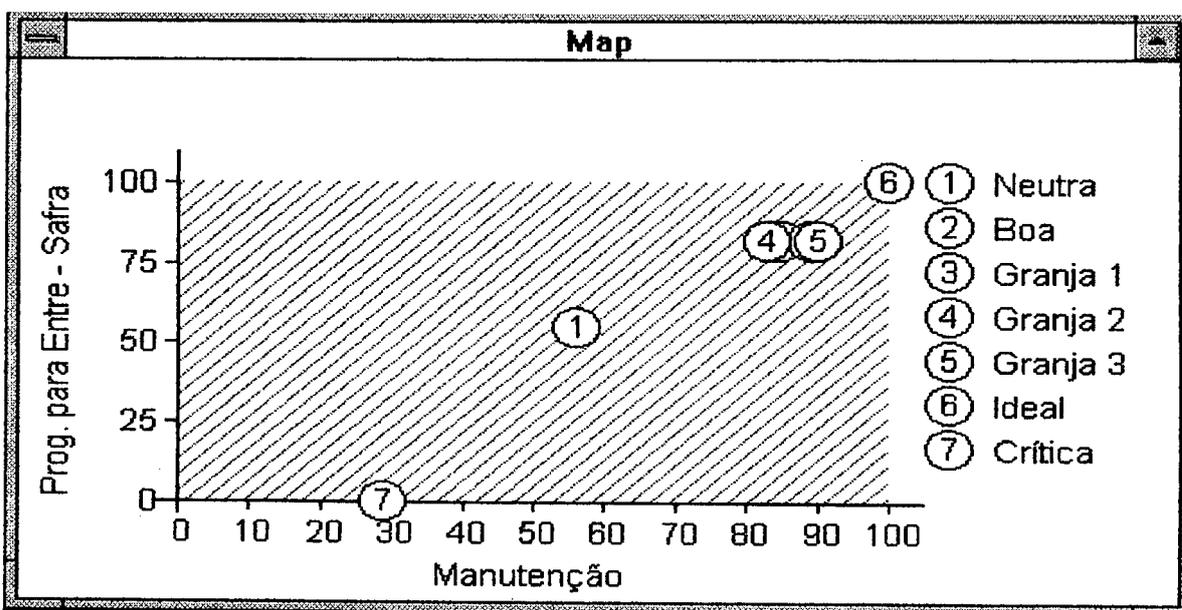


Figura 76. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Programação para Entre-Safra" e na área de interesse "Manutenção".

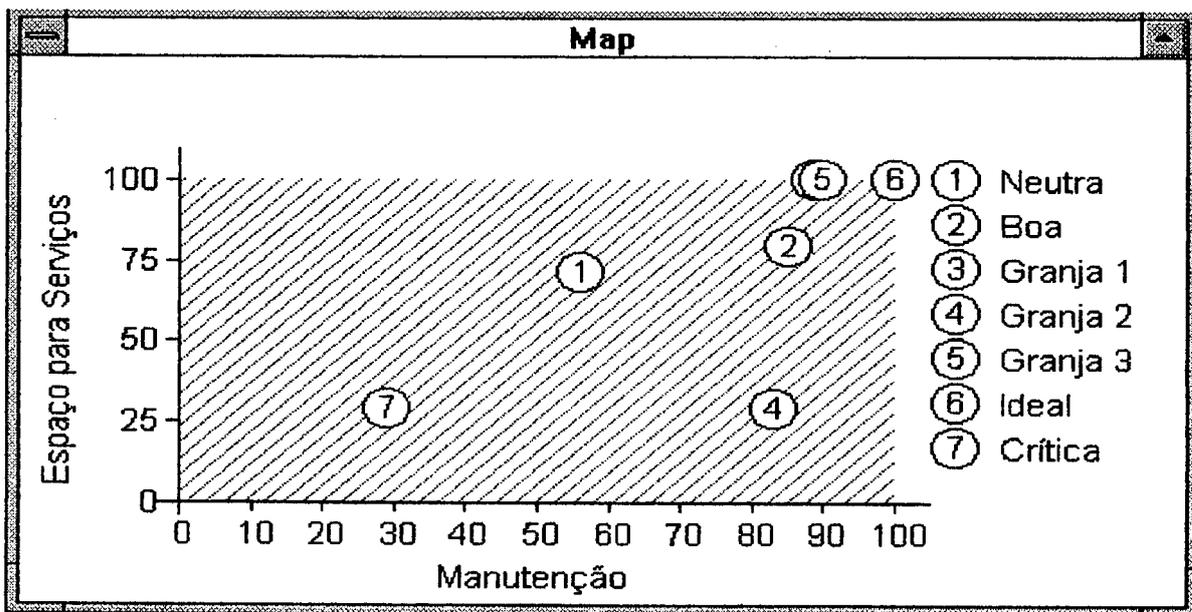


Figura 77. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Espaço para Serviços" e na área de interesse "Manutenção".

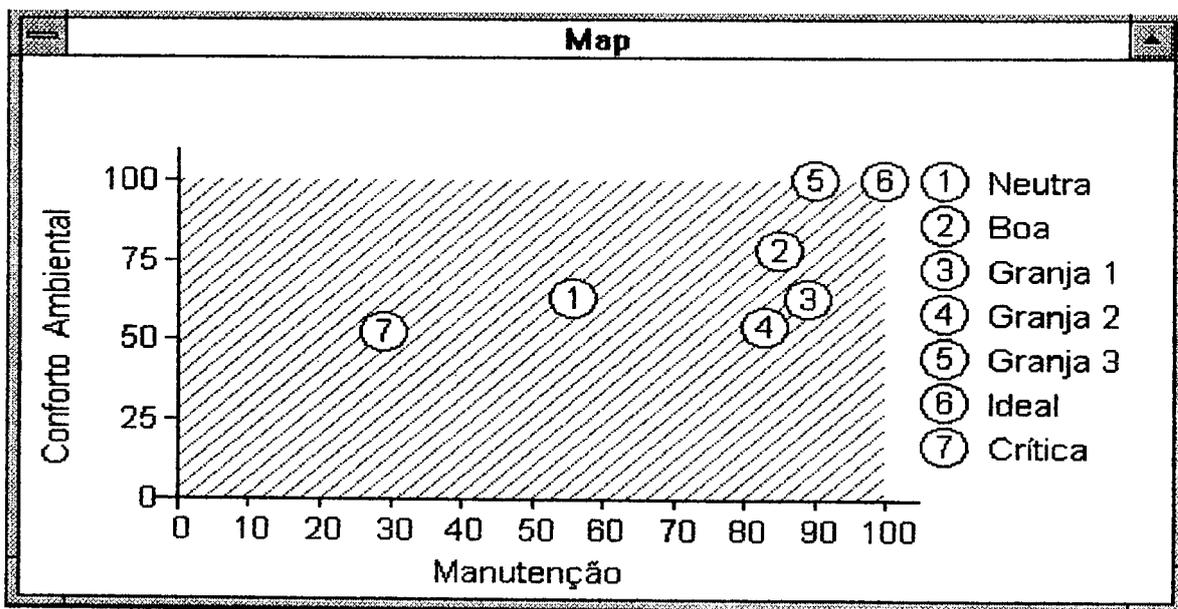


Figura 78. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF "Conforto Ambiental" e na área de interesse "Manutenção".

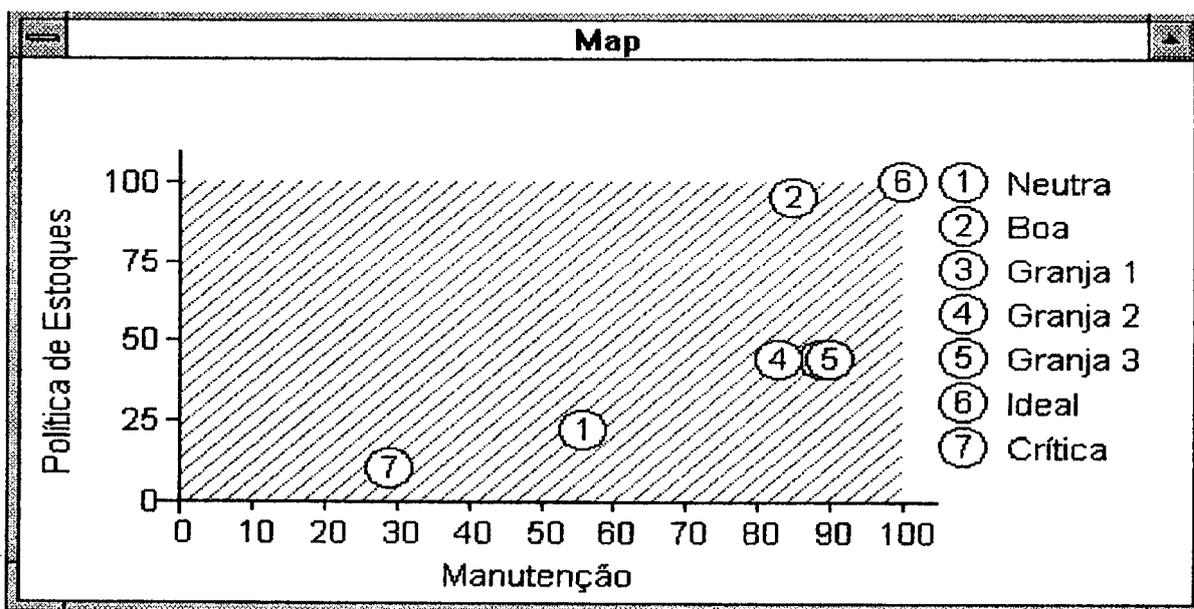


Figura 79. Análise de dominância das alternativas segundo a pontuação recebida no PVF “Política de Estoques” e na área de interesse “Manutenção”.

5.3.1 Análise Comparativa da Pontuação entre Pares de Alternativas

Um recurso bastante útil que o Software HIVIEW oferece é a possibilidade de comparar pares de alternativas em cada Ponto de Vista Fundamental. Assim, é possível analisar em que PVF's uma alternativa é superior, igual ou inferior a outra. Ao mesmo tempo pode-se observar o quanto estas diferenças contribuem na pontuação global que é ditada pelo modelo aditivo de valor. Dada a quantidade de alternativas existentes neste modelo, sejam as reais e as fictícias, haveriam muitas comparações a serem aqui apresentadas. No entanto, para ilustrar a potencialidade deste recurso, nas figuras serão apresentadas as alternativas reais comparadas com a situação fictícia boa.

Display Sorts						
Granja 1 vs Boa						
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM	
Programação	Safra	15.7	15	2.36	2.36	—
Valorização	Participação	11.7	12	1.38	3.74	—
Ambiente	Espaço	2.2	21	0.46	4.20	-
Programação	Entre Safra	5.1	0	0.00	4.20	.
Requerimento	Conhecimento	8.3	0	0.00	4.20	.
Ambiente	Conforto	1.2	- 15	- 0.18	4.02	-
Manutenção	Estoques	3.0	- 51	- 1.52	2.51	—
Valorização	Incentivos	5.2	- 40	- 2.53	- 0.02	—
Valorização	Realiz. Prof.	8.3	- 33	- 2.75	- 2.77	—
Política	SIG	13.4	- 33	- 4.35	- 7.13	—
Requerimento	Conscientiz	15.2	- 36	- 5.42	- 12.55	—
Requerimento	Segurança	10.8	- 100	- 10.81	- 23.36	—
		<u>100.0</u>		<u>- 23.36</u>		

Figura 80. Pontuação recebida pela Granja 1 comparada com uma situação “boa” em todos PVF’s.

Na Figura 80 observa-se que a Granja 1 supera uma situação que o decisor considera boa em três Pontos de Vista Fundamentais, “Programação para Safra” em 15 pontos, “Participação” em 12 pontos e “Espaço Físico” em 21. Estas diferenças podem ser observadas na coluna “DIFF”, que representa as disparidades existentes na escala MACBETH para cada um dos PVF’s. A coluna “CUMWT” apresenta as importâncias relativas ou taxas de substituição dos PVF’s. Na Coluna “WTD” o valor da diferença local (Ex: 12 pontos em “Participação”) é multiplicado pela taxa de substituição (11,7 % no caso) e resulta na diferença obtida no modelo aditivo de valor (no caso, aproximadamente 1.4 pontos). Na coluna “SUM” as diferenças vão sendo acumuladas, sendo que na última linha da coluna observa-se que a diferença de 23,36 pontos é a mesma observada na Figura 56 (24 pontos). A pequena diferença existente é devida a ajustes feitos pelo próprio programa. À direita desta última coluna existe uma representação gráfica das diferenças existentes. A seguir a comparação das Granjas 2 e Granja 3 com a situação fictícia boa estão

apresentas na Figura 81 e na Figura 82 respectivamente. O mesmo tipo de análise pode ser feita.

Display Sorts						
Granja 2 vs Boa						
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM	
Programação	Safra	15.7	15	2.36	2.36	—
Valorização	Participação	11.7	12	1.38	3.74	—
Requerimento	Conhecimento	8.3	0	0.00	3.74	·
Programação	Entre Safra	5.1	0	0.00	3.74	·
Ambiente	Conforto	1.2	-24	-0.29	3.46	·
Ambiente	Espaço	2.2	-50	-1.08	2.38	—
Manutenção	Estoques	3.0	-51	-1.52	0.86	—
Valorização	Incentivos	5.2	-48	-2.53	-1.67	—
Valorização	Realiz. Prof.	8.3	-33	-2.75	-4.42	—
Política	SIG	13.4	-33	-4.35	-8.77	—
Requerimento	Conscientiz	15.2	-36	-5.42	-14.20	—
Requerimento	Segurança	10.8	-100	-10.81	-25.00	—
		<u>100.0</u>		<u>-25.00</u>		

Figura 81. Pontuação recebida pela Granja 2 comparada com a situação “boa” em todos PVF’s.

Display Sorts						
Granja 3 vs Boa						
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM	
Programação	Safra	15.7	15	2.36	2.36	—
Valorização	Participação	11.7	12	1.38	3.74	—
Ambiente	Espaço	2.2	21	0.46	4.20	-
Valorização	Incentivos	5.2	6	0.30	4.50	-
Ambiente	Conforto	1.2	22	0.27	4.77	-
Requerimento	Conhecimento	8.3	0	0.00	4.77	-
Programação	Entre Safra	5.1	0	0.00	4.77	-
Manutenção	Estoques	3.0	- 51	- 1.52	3.25	—
Valorização	Realiz. Prof.	8.3	- 33	- 2.75	0.50	—
Política	SIG	13.4	- 33	- 4.35	- 3.85	—
Requerimento	Conscientiz	15.2	- 36	- 5.42	- 9.28	—
Requerimento	Segurança	10.8	- 100	- 10.81	- 20.08	—
		<u>100.0</u>		<u>- 20.08</u>		

Figura 82. Pontuação recebida pela Granja 3 comparada com a situação “boa” em todos PVF’s.

5.3.2 Análise de Sensibilidade

As escalas de pontuação de alternativas em cada PVF, as taxas de substituição destes fatores, e a conseqüente pontuação das alternativas nas avaliações, seja nas áreas de interesse, ou no contexto mais amplo do problema são resultado das preferências do decisor. A sua aprendizagem com o problema pode fazer validar ou alterar seus juízos de valor de tal forma a transformar o impacto das alternativas. Portanto é importante que o decisor tenha a possibilidade de perceber de maneira clara o estado atual de suas preferências e o efeito de eventuais alterações nos resultados apresentados pelo modelo. O software HIVIEW oferece este recurso através de gráficos onde um PVF é colocado no eixo das abscissas e uma reta vertical representa a sua atual taxa de

substituição. O eixo das ordenadas representa o objetivo global do problema. As demais linhas representam a performance das alternativas que varia de acordo com a importância relativa dada ao PVF. A seguir são apresentadas as análises de sensibilidade para os 12 PVF's intervenientes na definição de uma política de gerenciamento adequada. Os comentários procedidos sobre as figuras não devem ser entendidos como recomendações mas sim como uma forma de ilustrar a potencialidade que esta ferramenta possibilita ao processo de análise. Enriquecendo o conhecimento e o aprendizado dos intervenientes.

A Figura 83 mostra que à medida que aumenta importância relativa ("weight") do PVF "Conscientização" há um decréscimo na pontuação global das Granjas 1, 2 e 3, (representadas pelos números 3,4 e 5 na figura). No entanto as granjas permanecem pontuadas entre o nível neutro (1) e o nível bom (2). Seriam pontuadas como neutras somente se este PVF fosse a raiz do problema.

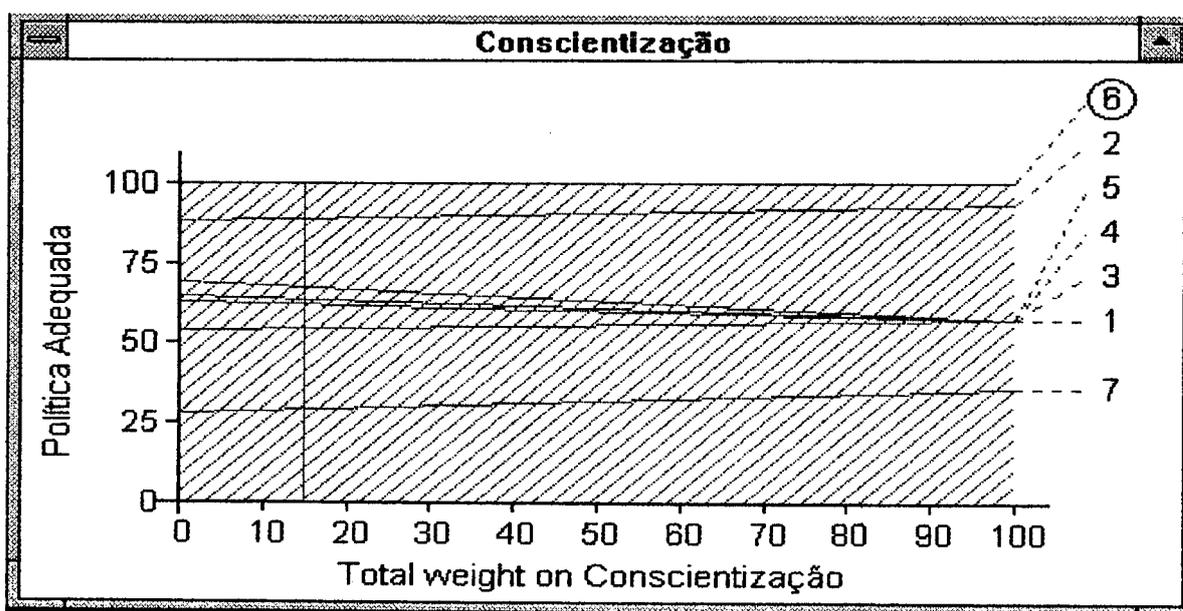


Figura 83. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₁ - "Conscientização"

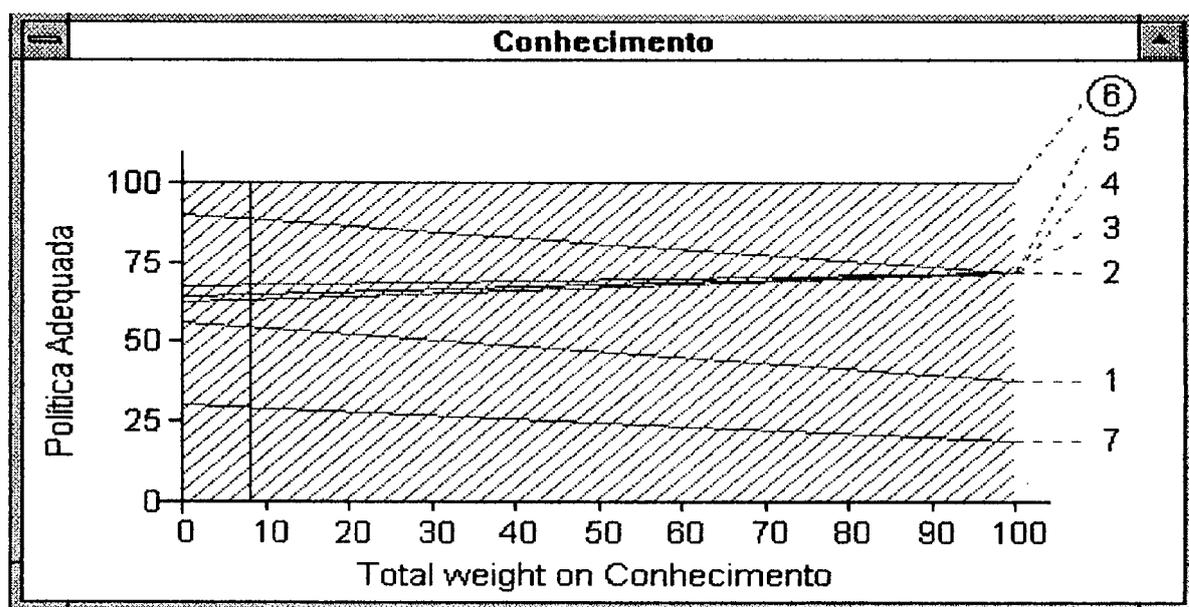


Figura 84. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₂- "Conhecimento"

A Figura 84 mostra que à medida que aumenta a importância relativa dada ao nível de conhecimento dos empregados a performance da alternativa considerada boa vai diminuindo mas as três unidades da empresa permanecem numa faixa de pontuação entre neutra e boa. Poderiam ser pontuadas como boas apenas se este representasse o problema em sua totalidade.

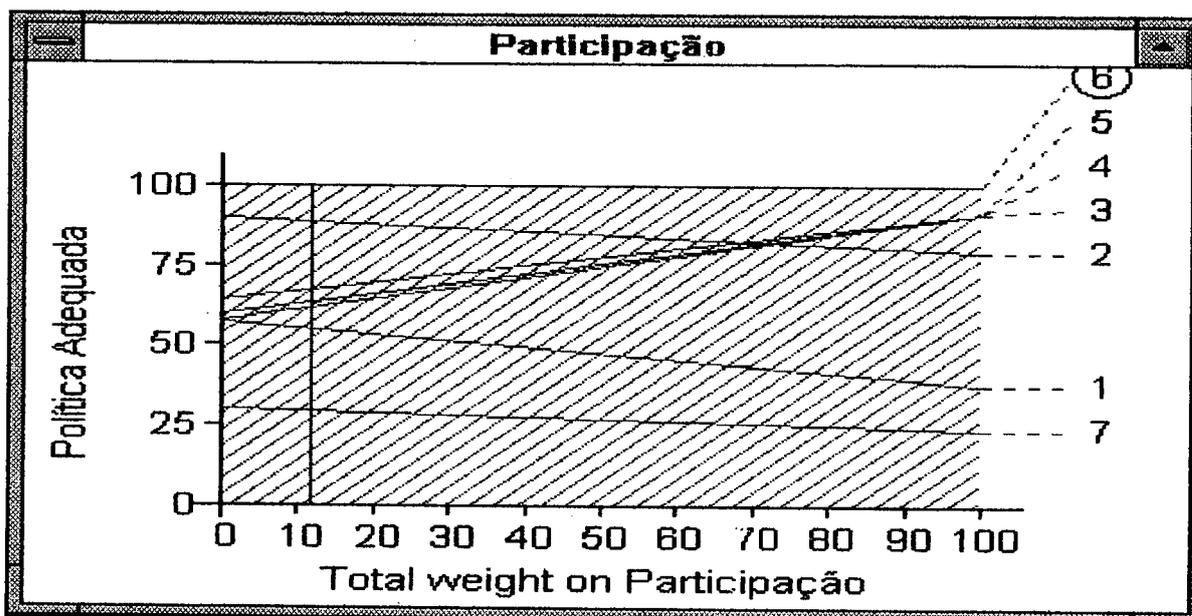


Figura 85. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₃- "Participação"

A Figura 85 mostra que com o aumento da importância relativa dada ao PVF "Participação" a situação apresentada pelas três granjas, se aproxima gradualmente da situação boa (2) e ideal (6). No entanto quando a importância relativa chega a 70 % a situação existente nas granjas passam a superar a alternativa considerada boa.

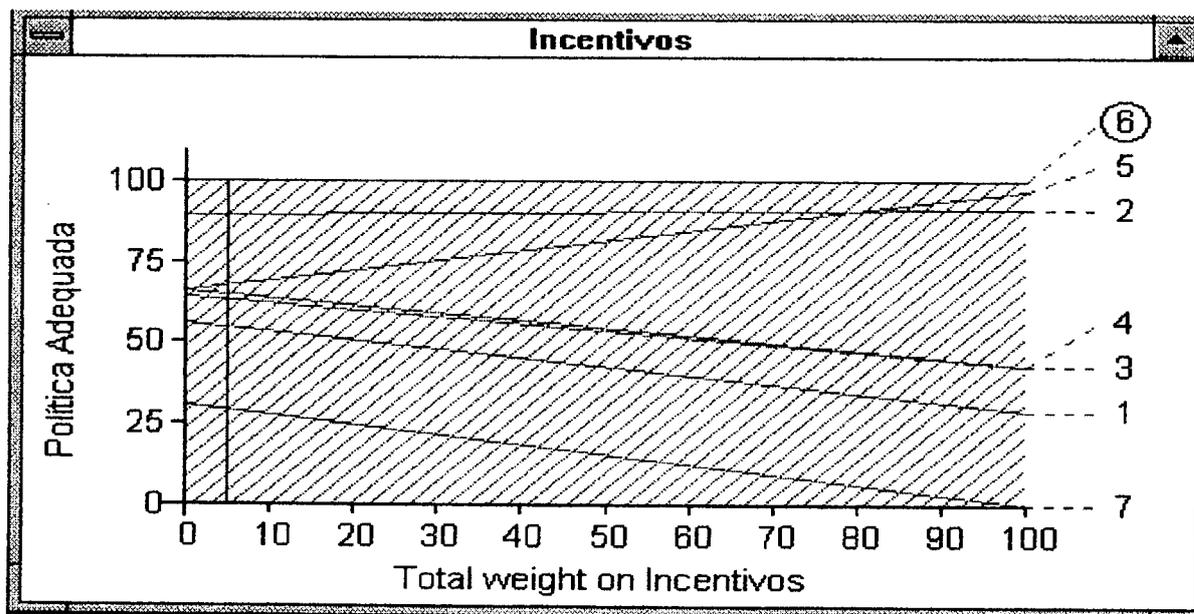


Figura 86 .Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₄- "Incentivos"

Quanto ao PVF₄ "Incentivos" que apresenta uma importância relativa de 5% a granja que apresenta maior proximidade com a situação boa (2) é a Granja 3 (número 5, na Figura 86) e à medida que for aumentada a importância relativa dos "Incentivos" a performance das demais granjas vai diminuindo. No entanto a Granja 3 é dominada pela alternativa boa se a importância relativa deste PVF não ultrapassar 80%. A partir deste ponto a Granja 3 passa a ser a alternativa mais próxima da situação ideal (6).

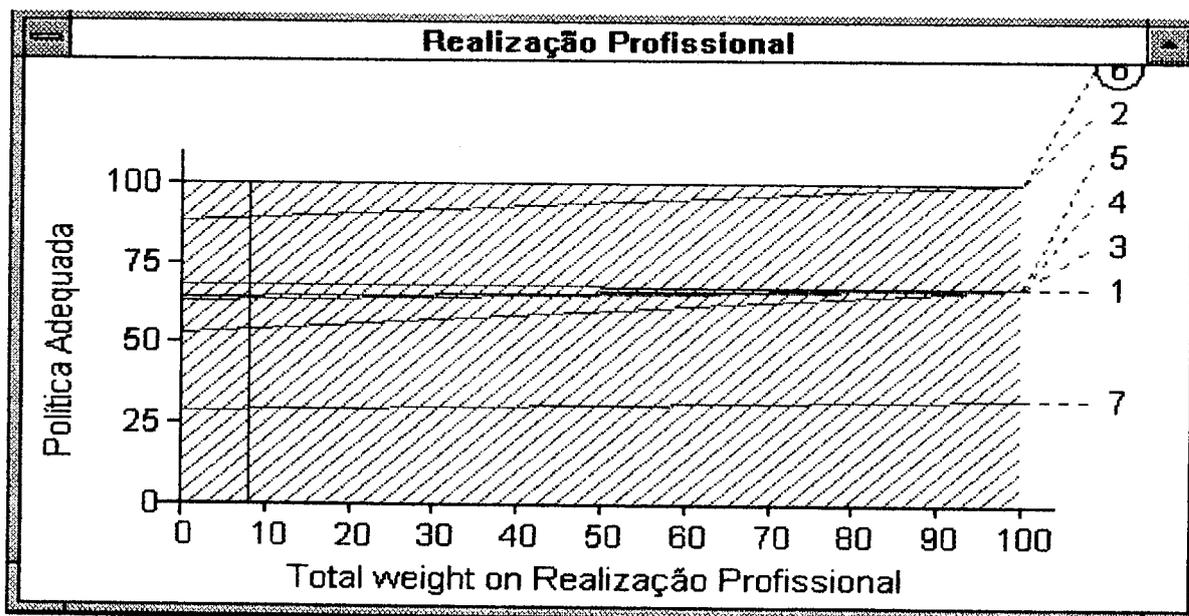


Figura 87. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₅- “Realização Profissional”

A Figura 87 mostra que não haverá alteração na pontuação global das alternativas com a variação da importância relativa dada ao PVF₅. Apenas em uma situação extrema na qual este PVF representaria todo o problema, é que as unidades da empresa estariam em um nível neutro. Até então as unidades (3,4 e 5 na figura) permanecem em uma faixa intermediária entre o nível neutro (1) e bom (2).

Quanto ao PVF₆ “Segurança” a análise de sensibilidade mostra uma acentuada queda na performance das três unidades da empresa se o decisor desejar dar uma maior importância a este PVF. O gráfico da Figura 88 demonstra que a pontuação global das três unidades da empresa permanece entre os níveis neutro (1) e bom (2) até que a importância relativa dada a este PVF chegue a 20%. A partir deste ponto a pontuação global das unidades fica entre o nível crítico (7) e o nível neutro (1). No entanto se a importância relativa dada a “Segurança” ultrapassar os 50% a pontuação global das três unidades permanecerá abaixo do nível crítico.

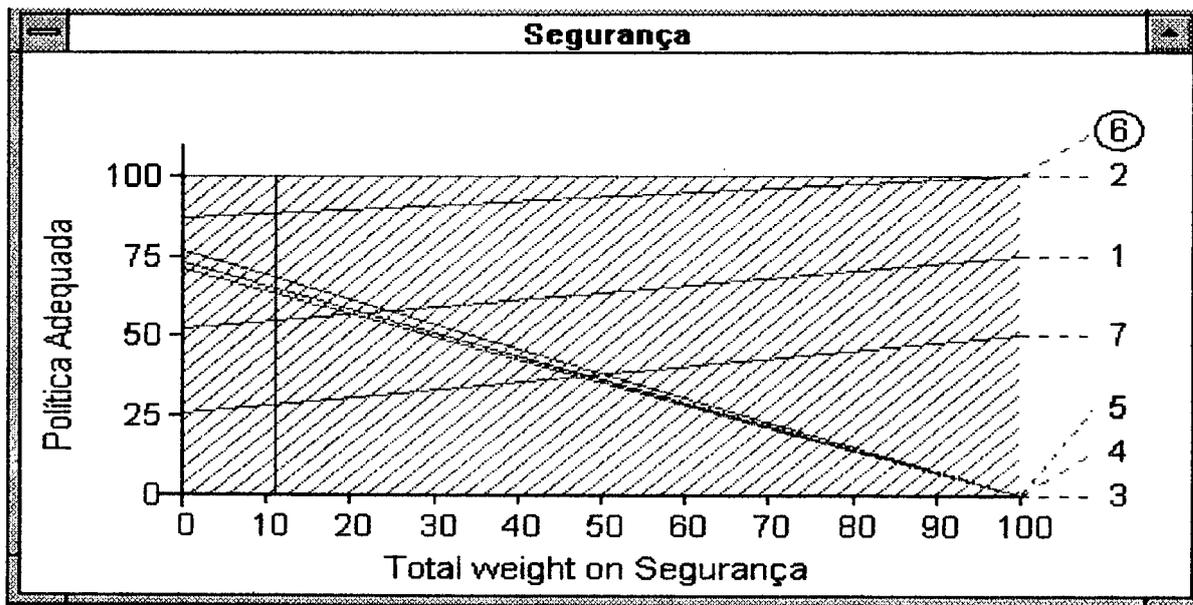


Figura 88 . Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₆- "Segurança"

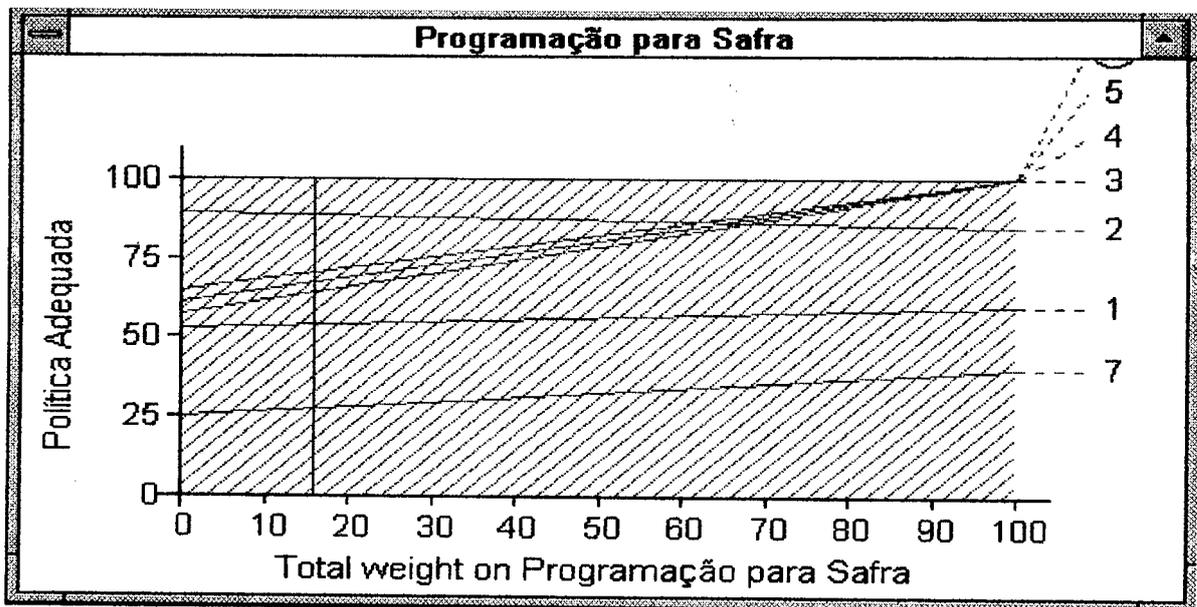


Figura 89. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₇- "Programação para Safra"

O PVF₇ está plenamente atendido pelas três unidades da empresa no entanto é possível observar que apenas se este ponto de vista recebesse uma importância superior a

70 % a pontuação global recebida pelas unidades da empresa estaria entre o nível bom (2) e o ideal (6).

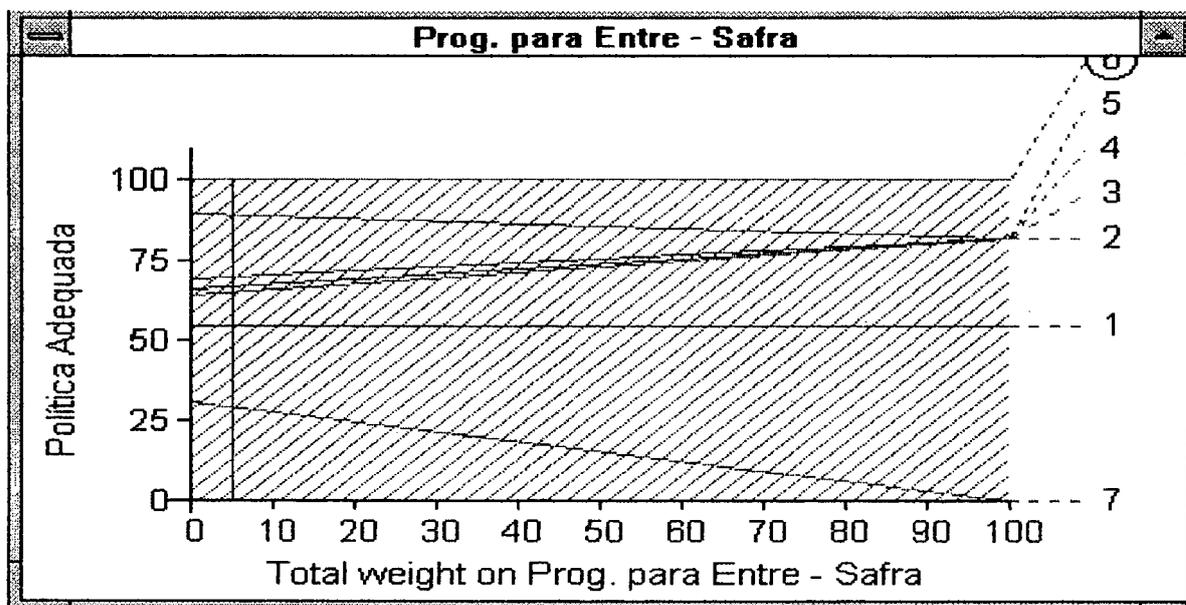


Figura 90. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₈- "Programação para Entre -Safra"

O aumento da importância relativa da "Programação para Entre Safra" não alteraria a pontuação das unidades que estão empatadas neste PVF. O aumento gradual apenas as iria colocando em uma posição mais aproximada da alternativa boa (2). A pontuação boa apenas seria atendida se a "Programação para Entre - Safra" representasse todo o problema.

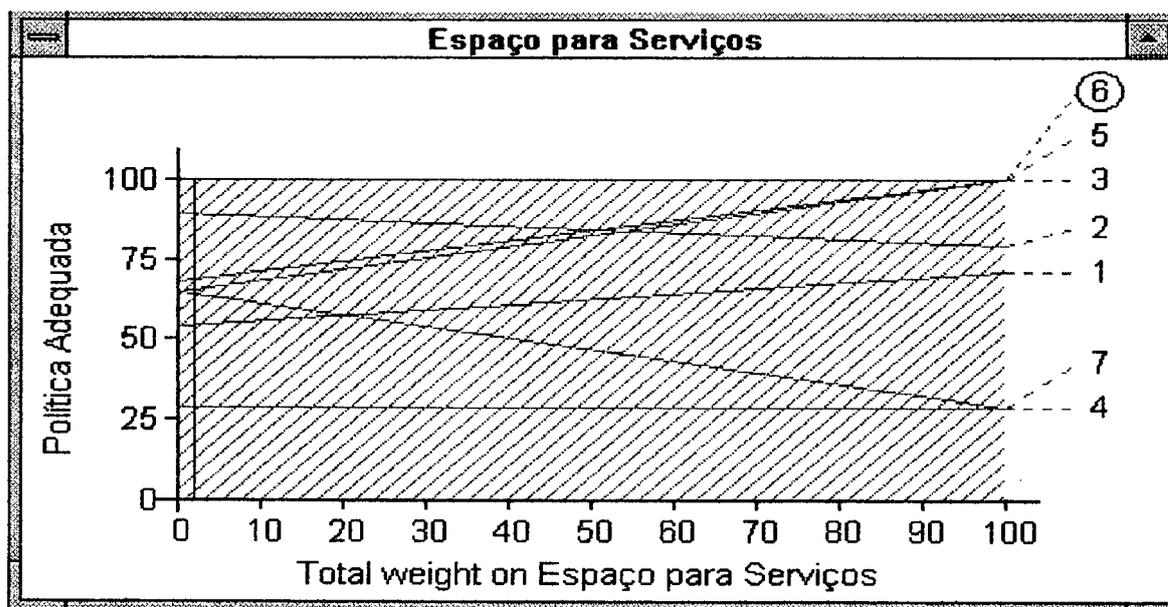


Figura 91. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₉- “Espaço Físico”

A Figura 91 mostra decréscimo acentuado na pontuação global da Granja 2 (4) em função de um eventual aumento na importância relativa do PVF₉ - “Espaço Físico”. Se esta importância fosse superior a 20% a Granja 2 deixaria de estar pontuada entre o nível neutro (1) e bom (2) passaria a ficar numa faixa entre em um nível crítico e neutro. Somente partir de 50 % a Granja 1 e a Granja 3 passariam para uma faixa acima de uma pontuação global considerada boa.

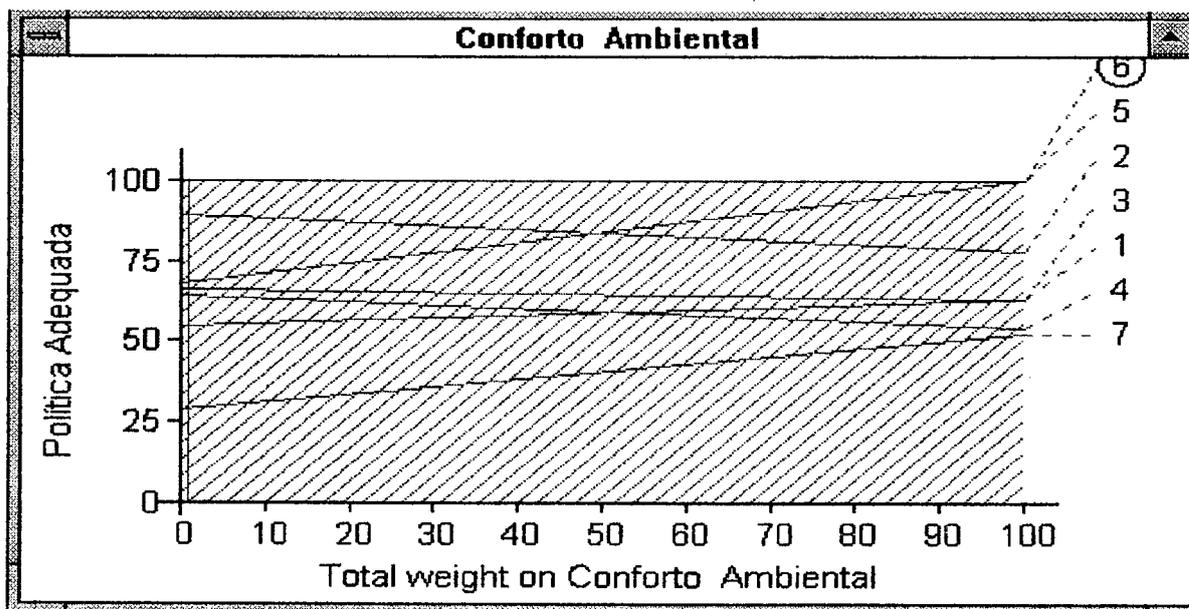


Figura 92. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₁₀ "Conforto Ambiental"

Dada a importância relativa apresentada por "Conforto Ambiental" a pontuação global obtida pela Granja 3 (5) permanece entre o nível neutro (1) e o nível bom (2). Esta granja passaria para um nível acima do bom se a importância relativa deste PVF fosse superior a 50 %, como pode ser observado na Figura 49. Neste mesmo ponto a Granja 2 (4) deixa de ser pontuada entre boa (2) e neutra (1) e passa a ficar entre crítica (7) e neutra. A Granja 1 não sofreria alterações significativas na sua pontuação com a variação da importância relativa dada a este PVF.

No que se refere à "Política de Estoques" percebe-se uma crescente queda de performance das unidades da empresa com uma maior importância relativa, como pode ser observado na Figura 93. No entanto seja qual for o incremento as unidades permanecem pontuadas entre o nível bom(2) e neutro (1).

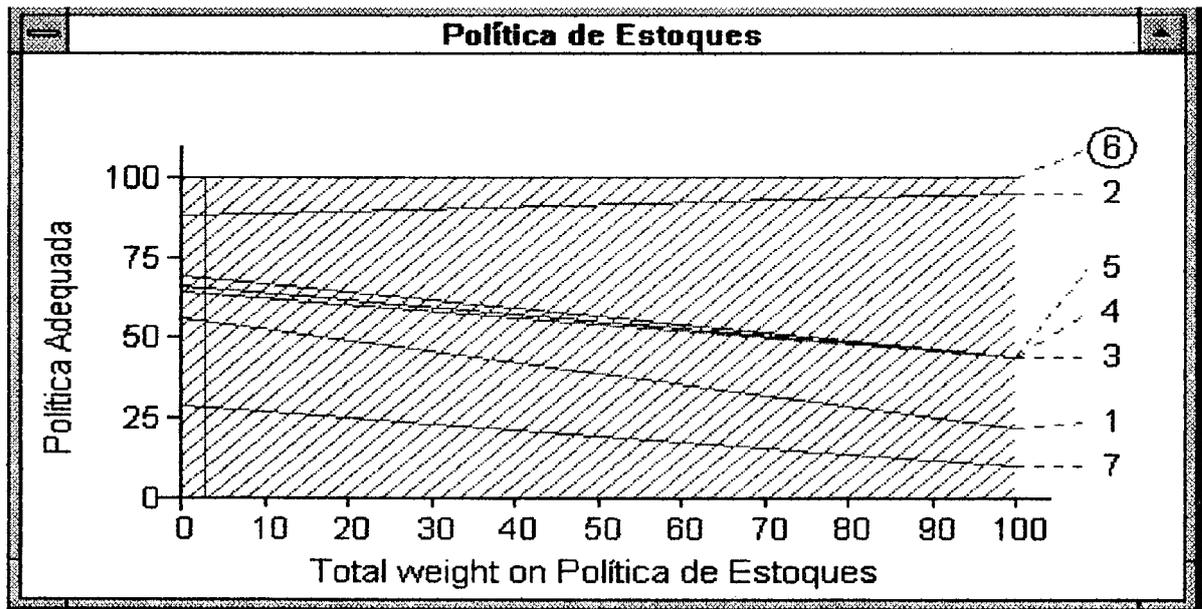


Figura 93. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₁₁ "Política de Estoques"

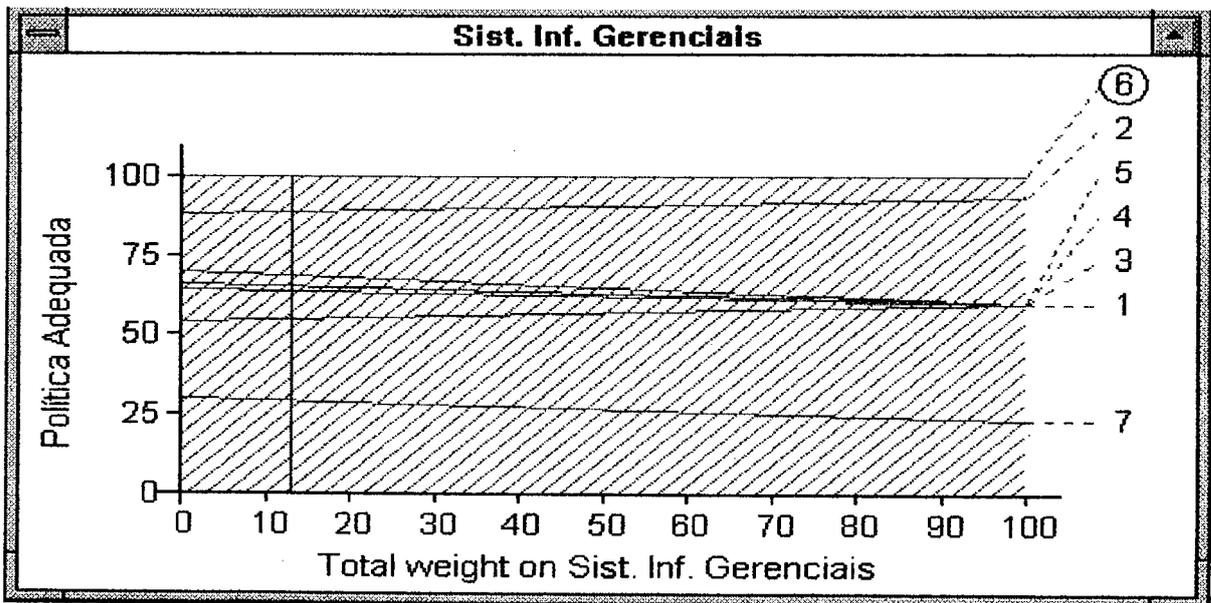


Figura 94. Análise de sensibilidade para a importância relativa do PVF₁₂ "Sistema de Informações Gerenciais"

A Figura 94 mostra que não haveria alterações significativas nos resultados globais com a variação da importância relativa dada ao “Sistema de Informações. As três unidades da empresa ficariam no nível neutro se este PVF representasse todo o problema.

As informações analisadas na fase de avaliação das ações potenciais devem servir como uma base de aprendizagem do decisor. Como esta análise resultou na construção de um modelo de diagnóstico da empresa em relação aos pontos de vista fundamentais espera-se que o decisor possa efetivar mudanças que melhor satisfaçam o seu juízo de valores. Este modelo constitui-se em um elemento que gera segurança às eventuais tomadas de decisão na busca das expectativas do decisor. Uma das maiores vantagens oferecidas pelo modelo é que o decisor, conforme suas preferências, pode tomar ações graduais na busca da melhoria do gerenciamento das colheitadeiras. Os descritores dos níveis de impacto dos PVF's servem como indicadores superficiais de deficiências e pontos positivos. Um posterior aprofundamento no estudo destas informações indicará como serão operacionalizados os meios necessários (pontos de vista elementares) às transformações desejadas.

Além de possibilitar um diagnóstico, indicando os aspectos positivos e os que necessitam de mudanças, o modelo pode servir como constante fonte de avaliação da atividade. O decisor pode, como consequência de seu aprendizado, mesmo após implementar alternativas de ação, desejar agregar outros PVF's e/ou modificar qualquer elemento estruturante, sejam os pontos de vista elementares, os descritores dos níveis de impacto, as diferenças de atratividade entre os níveis de impacto e entre os PVF 's ou as respectivas importâncias relativas. Porém este é o princípio do modelo proposto. Ser uma fonte de avaliação e aprendizado com as constantes transformações resultantes de implementação de alternativas, da realidade exterior e consequentes julgamentos baseados nas preferências do decisor. A empresa pode com isso ter um modelo apreciativo de sua atividade.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos problemas organizacionais deve passar, definitivamente, pela incorporação de múltiplos critérios. A literatura e a própria aplicação da metodologia permitiram concluir que as decisões incorporam uma multiplicidade de fatores e que os juízos de valor dos decisores são aspectos subjacentes às decisões.

A necessidade do entendimento de que as decisões devem ser encaradas como oportunidades de aprendizado para seus intervenientes também ficou evidenciada neste trabalho. A aprendizagem deve ser ensejada nos processos decisórios, não como um fim em si, mas como elemento essencial na correta identificação e apreciação das situações problemáticas, deixando os decisores e analistas mais preparados para o enfrentamento de situações complexas nas organizações, o que é um considerável fator competitivo.

Dentro da perspectiva da incorporação dos juízos valores do decisor, múltiplos critérios e , da interação e aprendizagem dos intervenientes, a abordagem de estruturação por pontos de vista e a utilização do MACBETH como gerador de funções de valor cardinal e das importâncias relativas dos pontos de vista fundamentais se apresentaram como ferramentas bastante eficazes na apreciação do problema identificado. A perspectiva do modelo apreciativo e a análise da "Soft System Methodology" muito contribuíram para a compreensão da metodologia aplicada. A S.S.M, mesmo tendo um caráter conceitual para a abordagem das situações problemáticas pode contribuir em muito para aplicação da abordagem por pontos de vista em problemas que procuram identificar alternativas de procedimentos organizacionais como foi o caso estudado neste trabalho. A concepção sistêmica para problemas deste tipo, identifica meios para a transformação desejada pelos decisores o que torna mais clara a identificação dos pontos de vista, através dos mapas cognitivos.

A produção de arroz, onde a produtividade e a obtenção de melhores preços de comercialização têm sido entendidos como fatores competitivos fundamentais, pode, pela aplicação de metodologias multicritérios de apoio à decisão adquirir elementos de forte contribuição no enfrentamento de seus problemas. O caso aqui analisado mostrou que mesmo a simples busca por uma maior eficiência de uma atividade da empresa deve levar em conta que o controle de diversos fatores, seja no campo material ou humano, são fundamentais. A aplicação da metodologia para busca da melhoria das diversas atividades que compõem o sistema produtivo seria útil, como o foi neste trabalho, na formação de um diagnóstico, deixando claro aos decisores as recomendações para implementação de alternativas que à luz de suas preferências podem atender às expectativas de um melhor desempenho. Modelos deste tipo poderiam servir como fontes de constante avaliação do desempenho das diversas atividades das empresas. Muitas seriam as aplicações seja a nível operacional ou estratégico.

No entanto, a aplicação da metodologia se mostrou bastante complexa e trabalhosa e requer muita habilidade do facilitador no que tange às exigências de tempo e o reflexão por parte dos decisores, principalmente na construção das matrizes de juízos de valor. Esta aplicação se deu em uma empresa onde o decisor tem formação técnica e apresenta um alto grau de motivação para mudanças, o que faz até, com que empresa seja o "benchmark" na região em que está situada. No entanto não é esta a situação da maioria das empresas do setor, e o grau de ineficiência das empresas pode traduzir as possíveis dificuldades a serem enfrentadas na aplicação de metodologias do gênero. Por motivos como este seriam necessários estudos no sentido de identificar maneiras menos complexas para a obtenção dos julgamentos de valor para construção das escalas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Busca da Competitividade na Orizicultura. Informativo do Instituto Rio-Grandense de Arroz - IRGA, nov / dez, 1995.

Arroz Irrigado -Recomendações Técnicas da Pesquisa Para o Sul do Brasil. XX Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, Pelotas, setembro, 1993. EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

BANA E COSTA, C. A., VINCKE, P. *Multiple Criteria Decision Aid: An Overview*. In: Readings in Multiple Criteria Decision Aid, (C.A. Bana e Costa (ed)) Springer-Verlag, 1990, p. 3-14.

BANA E COSTA, C. A. *Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d'Aide à la Decision*. Thèse de doctorat pour l'obtention du titre de Docteur en Ingénierie de Systèmes. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior Técnico, 1992.

_____. *Processo de Apoio à Decisão: Problemáticas, Actores e Acções*. 1993 a. Apostila do Curso "Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão" . Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC, agosto de 1995.

_____. *Três Convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão*. Revista Pesquisa Operacional. Vol. 13, nº. 1, junho, 1993 b.

BANA E COSTA, C. A., VANSNICK, J-C. *A Theoretical Framework for Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)*. In: XI th International Conference on MCDA, agosto, 1994.

- _____. *Uma Nova Abordagem ao Problema da Construção de uma Função de Valor Cardinal: MACBETH*. *Investigação Operacional*. Vol 15, junho, 1995 a, p. 15 -35.
- _____. *General overview of the MACBETH approach*. *Advances in Multicriteria Analysis*, janeiro, 1995 b.
- BANA E COSTA, C. A., STEWART, T. J., VANSNICK, J-C. *Multicriteria Decision Analysis: Some Thoughts based on the Tutorial and Discussion Sessions of the ESIGMA Meetings*. In: 14 th European Conference on Operational Research, july, 1995 c.
- BLUNDEN, M. *Vickers' contribution to management thinking*. *Journal of Applied Systems Analysis*. Vol. 12, 1985, p. 107-112.
- BOOG, G. G. *O Desafio da Competência*. Ed. Best Seller, São Paulo, 1991.
- BOUYSSOU, D. *Building Criteria: A Prerequisite for MCDA*. In: *Readings in Multiple Criteria Decision Aid*, (C.A. Bana e Costa (ed)) Springer-Verlag, 1990, p. 58-80.
- CHECKLAND, P. *From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking for the 1990s*. *Journal Operational Research Society*. Vol 36, nº 9, 1985, p. 757 - 767.
- CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practice*. Wiley, 1993.
- CHECKLAND, P., CASAR, A. *Vickers's concept of an appreciative system: a systemic account*. *Journal of Applied Systems Analysis*. Vol 13, 1986, p. 3 -17.
- DETONI, M. M. L. *Aplicação de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão na Definição de Características de Projeto de Construção*. Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Engenharia. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

- DYER, J.S., SARIN, R.K. (1979), *Measurable multiattribute value functions*. *Operations Research*, 27,4 (810-822)
- EDEN, C. *On Nature of Cognitive Maps*. *Journal of Management Studies* 29:3 May, 1992
- ENSSLIN, L. GARRIDO, P. COSTA, A. SCHUCH L. *O Humano no Centro das Estratégias Para o Apoio ao Processo Decisório em Direção à Competitividade*. *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de pesquisa Operacional*, Vitória-ES, 1995.
- FIOL M. and HUFF. A. S. *Maps for Managers : Where are we? Where do we go from here?* *Journal of Management Studies* 29:3 May, 1992.
- FRENCH, Simon. *Decision Theory: An Introduction to the Mathematics of Rationality*. London: John Wiley & Sons, 1988.
- HIVIEW FOR WINDOWS 1.6. *Manual do Utilizador*.
- HOWARD, Ronald. *A Decision Analysis: Practice and Promise*. *Management Science*. Vol. 34, nº 6, jun., 1988, p. 679 - 695.
- KEENEY, R. L. *Value Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking*. London: Harvard University Press, 1992.
- KEENEY, R. L. *Creativity in Decision Making with Value-Focused Thinking*. *Sloan Management Review*, Summer, 1994, p. 33 - 41.
- KEENEY, R. L. and Raiffa H. *Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs*, 1976.

- LEWIS, P. J. *The decision making basis for information systems: the contribution of Vickers' concept of appreciation to a soft systems perspective*. Eur. J. Systems. Vol. 1, nº 1, 1991, p. 33 - 43.
- MASSEY FERGUNSON. *Plano de Manutenção e Lubrificação de Colheitadeiras*.
- NORESE, M. F. *A Process Perspective and Multicriteria Decision Analysis*. Journal of Multicriteria Decision Analysis. Vol. 5, 1996, p. 133 -144.
- RIGATTO, P. *Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção para Regiões de Várzeas*. Anais da XX Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, Pelotas, setembro, 1993, p. 297 - 299.
- ROY, Bernard. *Decision science or decision-aid ?* European Journal of Operational Research 66 (1993) 184-203, North - Holland
- ROY, Bernard. *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*. Ed. Economica, Paris, 1985.
- ROY, B., VANDERPOOTEN, D. *The European School of MCDA: Emergence, Basic Features and Current Works*. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis. Vol. 5, 1996, p. 22-38.
- STEWART, T.J. *A Critical Survey on the Status of Multiple Criteria Decision Making Theory and Practice*. OMEGA. Vol. 20, 1992, p. 569 - 586)
- WOOLEY, R.N., PIDD, M. *Problem Structuring - A Literature Review*. Journal of the Operational Research Society. Vol. 32, nº 3, 1981 p. 197 -206.