

Marilda da Penha Teixeira Nagaoka

**GESTÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DA RESSACADA –  
UFSC UTILIZANDO-SE UMA ABORDAGEM  
CONSTRUTIVISTA**

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia de Produção.  
Orientador: Prof. Leonardo Ensslin, PhD.

Florianópolis  
2012

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Tatiana Rossi - CRB  
14/1186

N147g

Nagaoka, Marilda da Penha Teixeira,

Gestão da fazenda experimental da ressacada – UFSC utilizando-se uma abordagem construtivista / Marilda da Penha Teixeira Nagaoka ; orientador Leonardo Ensslin. -- Florianópolis, 2012.

360 p. : il. algumas color. ; 21 cm.

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2012.

Inclui bibliografia.

1. Gestão. 2. Fazendas experimentais. 3. Apoio à decisão. 4. Construtivismo. I. Ensslin, Leonardo. II. Universidade Federal de Santa Catarina. III. Título.

CDD: 630.68

CDU: 631.1(816.4)

Marilda da Penha Teixeira Nagaoka

**GESTÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DA RESSACADA –  
UFSC UTILIZANDO-SE UMA ABORDAGEM  
CONSTRUTIVISTA**

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

Florianópolis, 20 de Dezembro 2012.

---

Prof. Antônio César Bornia.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Leonardo Ensslin, PhD  
Orientador- Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Sandra Rolim Ensslin Dra.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Ademar Dutra, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

---

Prof. Edemar Roberto Andreatta, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

---

Prof. Sérgio Murilo Petri, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



## AGRADECIMENTOS

Ao Deus criador de todas as coisas e por meio de quem todas as coisas vieram a existir por sua vontade.

Expresso meus sinceros agradecimentos ao Orientador Professor Leonardo Ensslin, pela orientação perita, dedicada e comprometida que até nos seus finais de semana despendia de seu tempo para dar suporte a esta pesquisa.

Ao professor Alberto Kasushi Nagaoka, gestor da Fazenda Experimental da Ressacada por dispor de seu tempo e dedicação tornando possível a construção do modelo.

Aos professores Sandra Rolim Ensslin; Ademar Dutra; Sérgio Murilo Petri; Edemar Roberto Andreatta; Rogério Tadeu Oliveira Lacerda, pelas contribuições para o desenvolvimento desta tese.

Ao programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção representado por seu coordenador Antônio César Bornia.

À equipe da Fazenda Experimental da Ressacada que contribui para a realização desta pesquisa

Aos meus colegas do laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio a Decisão - LaBMCD A-C pela companhia, pela amizade, apoio e risadas no decorrer desta pesquisa, especialmente a Juliane Vieira de Souza, Fabricia Rosa, Sandra Valmorbida; Leonardo Chaves.

À Minha família, Alberto e Laura, que me apoiaram e compreenderam minha ausência em vários momentos.

Aos meus pais Maria Viana Abranches e Paulo Teixeira de Oliveira por terem me dado a vida e pela confiança amor apesar da longa distância. Aos meus irmãos Cida, Flávio, Maria José, Juliano, e Paulinho pelo encorajamento e pelo apoio.

Às minhas amigas Rita Cunha, Fátima Vignatti e Janice pelo incentivo e amizade.



## RESUMO

O aumento da população associado ao incremento de seu poder aquisitivo tem provocado como consequência um aumento da demanda de alimentos superior à oferta. Este contexto mundial tem pressionado os responsáveis pelo desenvolvimento científico agrícola, no Brasil as Universidades, ao desenvolvimento e cobrança de resultados práticos das fazendas experimentais e institutos de pesquisa exigindo dos seus gestores decisões transparentes e fundamentadas. O processo de gerenciamento da Fazenda Experimental da Ressacada afeta a formação dos acadêmicos, compromete a avaliação dos cursos e impacta a imagem da UFSC junto à sociedade. Este trabalho de tese teve como objetivo: “Construir um processo para apoiar a gestão da uma fazenda experimental. Este processo iniciou-se com a realização de um levantamento bibliográfico utilizando-se um processo estruturado de revisão de literatura com o propósito de identificar um portfólio de artigos alinhados e com reconhecimento científico. Posteriormente, realizou-se a análise sistêmica deste portfólio de artigos, com o propósito de identificar as oportunidades de pesquisa e a partir desta análise identificar qual a abordagem mais apropriada para tratar este contexto decisório e que ao mesmo tempo permita incorporar as oportunidades de pesquisa evidenciadas na etapa da análise sistêmica.”. A partir do levantamento bibliográfico e realização da análise sistêmica identificou-se que a abordagem construtivista é a mais apropriada para o contexto decisório analisado e para operacionalizá-la utilizou-se a metodologia MCDA-C (Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão – Construtivista). O modelo construído utilizando-se a Metodologia MCDA-C permitiu: i) atender a singularidade dos atores e do contexto; ii) levou em conta os limites de conhecimentos do decisor; iii) reconheceu a existência de um entidade social; iv) reconheceu e utilizou-se da recursividade da aprendizagem participativa. O modelo também proporcionou ao decisor identificar, organizar, mensurar e integrar os aspectos julgados por ele como necessários e suficientes para realizar a gestão da Fazenda Experimental da Ressacada, os aspectos identificados foram: em relação aos resultados tem-se os estratégicos, operacionais e acadêmicos; em relação aos meios de trabalho tem-se os variáveis e fixos; e em relação as restrições do ambiente identificou-se a Instituição pública de Ensino Superior e Localização. A construção do modelo permitiu ao gestor conhecer o perfil do Status Quo da Gestão e o proporcionou um processo estruturado para gerar ações de aperfeiçoamento para os indicadores que

apresentaram desempenho em níveis comprometedores, sendo eles: Extensão; Planejamento; Conhecimento; Conhecimento; Reposição; Datas; Rapidez; Confiabilidade; Plano Diretor; Órgãos de Financiamento Público; e Autorizações. Destaca-se também que o modelo construído levou em consideração a legitimidade em todo o processo com a participação do decisor em todas as etapas e possui validação por meio de publicações desta pesquisa em periódicos científicos.

**Palavras-chave:** Gestão. Fazendas Experimentais. Apoio à Decisão. Construtivismo.

## ABSTRACT

The population increase associated with the increase in their purchasing power as a result has caused an increased demand for food outstrips supply. This global context has pushed the developers scientific agricultural universities in Brazil, the development and collection of practical results of experimental farms and research institutes requiring their managers decisions transparent and defensible. The process of managing the Experimental Farm Ressacada affects the formation of academics, undertakes the evaluation of courses and impacts the image of the UFSC in society. This thesis aimed to: "Build a process to support the management of an experimental farm. This process began with the completion of a literature review using a structured literature review with the aim of identifying a portfolio of articles and aligned with scientific recognition. Later, there was a systemic analysis of this portfolio of articles, in order to identify opportunities for research and from this analysis which identify the most appropriate approach to treat this decision context and at the same time allows incorporate the research opportunities highlighted in systemic stage of analysis. ". From the literature review and implementation of systemic analysis identified that the constructivist approach is most appropriate for the context and decision analysis to operationalize it used the MCDA-C methodology (Methodology Multicriteria Decision Support - Constructivist). The model built using the MCDA-C methodology allowed: i) meet the uniqueness of actors and context, ii) take into account the limits of knowledge of the decision maker iii) recognized the existence of a social entity iv) recognized and we used the recursion of participatory learning. The model also provided the decision maker to identify, organize, integrate and measure aspects judged by him to be necessary and sufficient to carry out the management of the Experimental Farm Ressacada, aspects identified were compared to the results has been the strategic, operational and academic , in relation to the means of work has been the variable and fixed, and in relation to environmental constraints identified the Public Institution of Higher Education and Location. The construction of the model allowed the manager to know the profile of the Status Quo and Management provided a structured process to generate improvement actions for indicators that show compromising performance levels, namely: Extension; Planning, Knowledge, Knowledge; Replacement; dates; Quickness; Reliability; Master Plan; Public Financing Bodies, and Permissions. Also noteworthy is that the built model took into account the legitimacy of

the whole process involving the decision maker in all stages and has validated through this research publications in scientific journals.

**Keywords:** Management. Experimental farms. Decision support. Constructivism.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação do processo de avaliação de desempenho .....	34
Figura 2 - Representação do processo de avaliação de desempenho para a fazenda experimental analisada .....	46
Figura 3 - Matriz do processo de análise sistêmica .....	48
Figura 4 - Explicitação quanto à abordagem utilizada nos artigos do portfólio bibliográfico .....	50
Figura 5 - Explicitação quanto às entidades do contexto decisório onde se coletou os dados para utilizar no modelo dos artigos do portfólio bibliográfico .....	52
Figura 6 - Explicitação quanto à finalidade dada aos modelos nos artigos do portfólio bibliográfico .....	54
Figura 7 - Explicitação quanto à harmonia entre as origens dos dados e uso do modelo .....	55
Figura 8 - Explicitação quanto à singularidade dos atores nos artigos do portfólio bibliográfico .....	56
Figura 9 - Explicitação quanto à singularidade do contexto físico.....	57
Figura 10 - Explicitação quanto ao reconhecimento dos limites de conhecimento do decisor.....	58
Figura 11 - Explicitação quanto aos valores e preferências do decisor na identificação e operacionalização dos critérios .....	59
Figura 12 - Explicitação quanto à mensuração da performance dos objetivos .....	60
Figura 13 - Explicitação quanto ao tipo de escala utilizada .....	61
Figura 14 - Explicitação quanto aos princípios da homogeneidade e não ambiguidade .....	62
Figura 15 - Explicitação quanto às operações realizadas com as escalas construídas.....	62
Figura 16 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração .....	63
Figura 17 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração .....	64
Figura 18 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração .....	65
Figura 19 - Explicitação quanto à realização do diagnóstico da situação atual .....	66
Figura 20 - Explicitação quanto à existência de processo para gerar ações de aperfeiçoamento.....	67
Figura 21 - Enquadramento metodológico .....	74
Figura 22 - Etapas da fase de seleção do banco de artigos bruto para formar o portfólio bibliográfico .....	77
Figura 23 - Etapas da fase Filtragem do banco de artigos.....	78
Figura 24 - Final da fase Filtragem do banco de artigos .....	78

Figura 25 - Teste de representatividade do portfólio bibliográfico.....	79
Figura 26 - Base de dados utilizada na pesquisa.....	81
Figura 27 - Busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave .....	82
Figura 28 - Teste de aderência das palavras-chave .....	83
Figura 29 - Verificação do alinhamento quanto à leitura dos títulos ....	84
Figura 30 - Verificação quanto ao reconhecimento científico das publicações.....	85
Figura 31 - Fixação de representatividade desejada-R.....	88
Figura 32 - Reconhecimento científico dos artigos.....	89
Figura 33 - Exclusão pela leitura do resumo.....	90
Figura 34 - Reavaliação dos artigos menos citados .....	91
Figura 35 - Reavaliação dos artigos menos citados pelos critérios: atualidade e relevância do autor.....	92
Figura 36 - Filtro quanto ao alinhamento do artigo integral .....	94
Figura 37 - Teste da representatividade do portfólio bibliográfico.....	96
Figura 38 - Periódicos nos quais os artigos foram publicados.....	103
Figura 39 - Relevância dos autores do portfólio bibliográfico, para autores mais citados .....	104
Figura 40 - Relevância dos artigos do portfólio bibliográfico .....	105
Figura 41 - Relevância das palavras-chave mais utilizadas no portfólio bibliográfico.....	105
Figura 42 - Relevância dos periódicos nas referências dos artigos do portfólio bibliográfico.....	107
Figura 43 - Autores com maior participação nas referências do portfólio bibliográfico.....	108
Figura 44 - Autores com maior participação no portfólio e nas referências bibliográficas .....	109
Figura 45 - Relevância dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico.....	110
Figura 46 - Periódicos presentes no portfólio bibliográfico e nas referências.....	111
Figura 47 - Artigos do portfólio bibliográfico de destaque na literatura e referências do portfólio .....	112
Figura 48 - Etapas da metodologia MCDA-C.....	117
Figura 49 - Áreas de preocupação do modelo.....	132
Figura 50 - Mapa meios-fins para o cluster “ociosidade”.....	135
Figura 51 - Mapa meios-fins para o cluster “tratores, implementos e ferramentas” .....	136
Figura 52 - Mapa meios-fins para o cluster “planejamento de tratores, implementos e ferramentas”.....	137

Figura 53 - Mapa meios-fins para o cluster “insumos” .....	138
Figura 54 - Estrutura hierárquica de valor.....	140
Figura 55 - Estrutura hierárquica de valor parcial para o PVF Variáveis com os PVEs e os 4 primeiros descritores .....	142
Figura 56 - Descritores para os quais será testada a independência preferencial cardinal.....	143
Figura 57 - Conjunto de possíveis alternativas.....	144
Figura 58 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal.....	144
Figura 59 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal.....	145
Figura 60 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal.....	145
Figura 61 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal.....	146
Figura 62 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal.....	146
Figura 63 - Etapa final da realização da Independência preferencial cardinal.....	147
Figura 64 - Transformação do descritor “insumos” em função de valor por meio do método Macbeth.....	149
Figura 65 - Estrutura hierárquica de valor parcial do PVF Variáveis com destaque para os PVEs reposição, agilidade e confiabilidade .....	151
Figura 66 - Critérios para os quais se deseja determinar as taxas .....	152
Figura 67 - Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro .....	153
Figura 68 - Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs reposição, agilidade e confiabilidade.....	154
Figura 69 - Estrutura Hierárquica de Valor do Modelo com as Taxas de Substituição.....	155
Figura 70 - Equação do PVF – Variáveis.....	157
Figura 71 - Modelo construído para apoiar o processo de gestão da fazenda experimental.....	159
Figura 72 - Estrutura Hierárquica de Valor Parcial do PVF Variáveis com destaque para o PVE “Tratores”.....	161
Figura 73 - Análise de sensibilidade para o PVE tratores para variação de 25% para mais .....	162
Figura 74 - Análise de sensibilidade para o PVE tratores para variação de 25% para menos .....	163
Figura 75 - Descritor Implementos e seu nível de impacto atual (100) .....	164

Figura 76 - Pontuação da alternativa Situação Atual quando o nível do descritor Implementos for um nível acima.....	165
Figura 77 - Pontuação da alternativa Situação Atual quando o nível do descritor Implementos for um nível abaixo .....	166
Figura 78 - Alteração na performance no descritor do PVE – Reposição-com aplicações das ações.....	168
Figura 79 - Alteração na performance no descritor do PVE – Extensão com aplicações das ações.....	169
Figura 80 - Alteração na performance no descritor do PVE – “Conhecimento” com aplicações das ações .....	170
Figura 81 - Alteração na performance no descritor do PVE – Órgãos de Financiamento Público” com aplicações das ações .....	171
Figura 82 - PVF Resultados Operacionais parcial com determinação da taxa e a contribuição de um nível para a Situação Atual para o descritor “Receita da venda de bens e serviços” .....	173
Figura 83 - PVF Resultados Operacionais parcial com determinação da taxa e a contribuição de um nível para a Situação Atual para o descritor “Conhecimento” .....	175

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Lentes da definição de avaliação de desempenho do LabMCDA.....	47
Quadro 2 - Paradigmas da metodologia MCDA-C (Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista).....	70
Quadro 3 - Combinações de palavras-chave utilizadas.....	80
Quadro 4 - Combinações de palavras-chave utilizadas e resultados obtidos.....	81
Quadro 5 - Número de citações dos artigos obtidos no Google acadêmico nos dias 18 e 19 de outubro de 2009 .....	86
Quadro 6 - Identificação dos autores do repositório A.....	93
Quadro 7 - Número de citações dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico .....	97
Quadro 8 - Paradigmas da abordagem construtivista e sua relação com o modelo de apoio à decisão construído na pesquisa .....	124
Quadro 9 - Subsistema de atores envolvidos no contexto Decisório... ..	129
Quadro 10 - Dez EPAs identificados .....	130
Quadro 11 - Dez conceitos obtidos na pesquisa.....	131
Quadro 12 - Matriz de Roberts da comparação dos PVEs reposição, agilidade e confiabilidade.....	154
Quadro 13 - Ações para aprimorar a Reposição.....	168
Quadro 14 - Ações para aperfeiçoar atividades de extensão.....	169
Quadro 15 - Ações para operacionalizar a responsabilidade ambiental .....	170
Quadro 16 - Ações para captar recursos via órgãos de Financiamento Público.....	171



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Analytic Hierarchy Process
AD	Avaliação de Desempenho
EHV	Estrutura Hierárquica de Valor
EPAs	Elementos Primários de Avaliação
FER	Fazenda Experimental da Ressacada
MACBETH	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MAPA	Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCDA - C	Multicritério de Apoio a Decisão - Construtivista
PVE	Ponto de Vista Elementar
PVF	Ponto de Vista Fundamental
ProKnow -C	Knowledge Development Process – Constructivist)



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>23</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	23
1.2	INEDITISMO DA PESQUISA.....	26
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA.....	29
1.4	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	29
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>29</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>30</b>
1.5	JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	30
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	31
1.7	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	32
1.8	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	32
<b>2</b>	<b>PLATAFORMA TEÓRICA</b> .....	<b>33</b>
2.1	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	33
<b>2.1.1</b>	<b>O processo de avaliação do desempenho</b> .....	<b>33</b>
2.2	DEFINIÇÕES.....	34
2.3	GESTÃO DE PROPRIEDADES RURAIS.....	36
<b>2.3.1</b>	<b>Sistemas disponibilizados para apoiar a gestão de propriedades rurais</b> .....	<b>38</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Legislação que rege as fazendas experimentais</b> .....	<b>41</b>
2.4	PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA FAZENDAS EXPERIMENTAIS PÚBLICAS.....	45
2.5	ANÁLISE SISTÊMICA.....	46
<b>2.5.1</b>	<b>Análise da lente “Abordagem”</b> .....	<b>50</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Análise da lente “Singularidade”</b> .....	<b>56</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Análise da lente “Processo para identificar critérios”</b> .....	<b>58</b>
<b>2.5.4</b>	<b>Análise da lente “Mensuração”</b> .....	<b>60</b>
<b>2.5.5</b>	<b>Análise da lente “Integração”</b> .....	<b>63</b>
<b>2.5.6</b>	<b>Análise da lente “Gestão”</b> .....	<b>66</b>
<b>2.5.7</b>	<b>Destaque global</b> .....	<b>67</b>
<b>2.5.8</b>	<b>Oportunidade global</b> .....	<b>68</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODO E PROCEDIMENTO DA PESQUISA</b> .....	<b>73</b>
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	73
3.2	PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DE LITERATURA.....	75
<b>3.2.1</b>	<b>Seleção de artigos internacionais para compor o portfólio bibliográfico sobre gestão de propriedades rurais</b> .....	<b>76</b>
3.2.1.1	Primeira etapa: seleção do banco de artigos brutos.....	79
3.2.1.1.1	<i>Definir palavras-chave</i> .....	79

3.2.1.1.2	<i>Definição dos bancos de dados.....</i>	80
3.2.1.1.3	<i>Buscar artigos nos bancos de dados com as palavras-chave..</i>	81
3.2.1.1.4	<i>Resultados da Busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave.....</i>	82
3.2.1.1.5	<i>Testar a aderência das palavras-chave utilizadas.....</i>	82
3.2.1.2	<i>Segunda etapa: filtragem do banco de artigos .....</i>	84
3.2.1.2.1	<i>Filtro de artigos brutos quanto a redundância.....</i>	84
3.2.1.2.2	<i>Verificação quanto ao reconhecimento científico das publicações.....</i>	85
3.2.1.2.3	<i>Exclusão pela leitura do resumo.....</i>	89
3.2.1.2.4	<i>Reavaliação dos artigos menos citados pelos critérios: atualidade e relevância do autor .....</i>	90
3.2.1.2.5	<i>Leitura integral dos artigos para confirmar alinhamento.....</i>	93
3.2.1.2.6	<i>Composição do portfólio final.....</i>	94
3.2.1.3	<i>Terceira etapa: teste de representatividade do portfólio bibliográfico.....</i>	96
<b>3.2.2</b>	<b>Análise bibliométrica do portfólio bibliográfico e das referências bibliográficas .....</b>	<b>102</b>
3.2.2.1	<i>Análise dos artigos científicos do portfólio bibliográfico.....</i>	103
3.2.2.1.1	<i>Análise dos periódicos .....</i>	103
3.2.2.1.2	<i>Análise dos autores.....</i>	104
3.2.2.1.3	<i>Análise dos artigos por citação .....</i>	104
3.2.2.1.4	<i>Identificação das palavras-chave mais utilizadas no portfólio bibliográfico.....</i>	105
<b>3.2.3</b>	<b>Análise das referências bibliográficas dos artigos do portfólio bibliográfico.....</b>	<b>106</b>
3.2.3.1	<i>Relevância dos periódicos .....</i>	106
3.2.3.2	<i>Relevância dos autores nas referências bibliográficas .....</i>	107
3.2.3.3	<i>Relevância dos autores no portfólio bibliográfico nas referências bibliográficas .....</i>	108
3.2.3.4	<i>Relevância dos artigos das referências bibliográficas.....</i>	110
<b>3.2.4</b>	<b>Bibliometria dos artigos do portfólio e referências bibliográficas.....</b>	<b>111</b>
3.2.4.1	<i>Periódicos presentes no portfólio bibliográfico e nas referências bibliográficas</i>	111
3.2.4.2	<i>Artigos do portfólio bibliográfico e das referências .....</i>	112
3.3	<b>PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DE LITERATURA</b>	113
<b>3.3.1</b>	<b>Convicções fundamentais .....</b>	<b>114</b>
3.3.1.1	<i>Convicção da interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade .....</i>	114
3.3.1.2	<i>Convicção da aprendizagem pela participação .....</i>	115

3.3.1.3	Convicção do construtivismo.....	115
<b>3.3.2</b>	<b>Descrição da metodologia MCDA-C .....</b>	<b>116</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>123</b>
4.1	DELIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	123
4.2	CONSTRUÇÃO DO MODELO.....	127
<b>4.2.1</b>	<b>Estruturação do modelo .....</b>	<b>128</b>
4.2.1.1	Contextualização, subsistema de atores e rótulo.....	128
4.2.1.2	Elementos primários de avaliação, conceitos e áreas de preocupação	129
4.2.1.3	Mapas meios-fins e árvore de pontos de vista fundamentais	133
4.2.1.4	Estrutura hierárquica de valor e descritores .....	141
4.3	AVALIAÇÃO.....	147
<b>4.3.1</b>	<b>Funções de valor.....</b>	<b>148</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Taxas de substituição .....</b>	<b>150</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Avaliação global e perfil de impacto da situação atual.....</b>	<b>156</b>
4.3.3.1	Análise de sensibilidade.....	160
4.4	RECOMENDAÇÕES .....	167
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>177</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>181</b>
	<b>APÊNDICE A – MAPA COGNITIVO DOS PVFs .....</b>	<b>191</b>
	<b>APÊNDICE B – TRANSFORMAÇÃO DA ESCALA ORDINAL EM CARDINAL .....</b>	<b>209</b>
	<b>APÊNDICE C – DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE COMPENSAÇÃO.....</b>	<b>291</b>



# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão abordados o ineditismo e a originalidade da pesquisa, bem como seu problema, seus objetivos, sua justificativa, a delimitação da pesquisa e a estrutura da tese.

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As propriedades rurais estão inseridas no chamado “agronegócio”. Este termo compreende a união de todas as atividades envolvidas no setor agrícola, incorporando, dentre outras: produção, fornecedores, conhecimento (*knowhow*), meio ambiente, insumos, logística de distribuição, armazenamento, processamento, marketing, comercialização e impacto social. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o agronegócio brasileiro foi responsável por 30% do PIB, 36,9% das exportações e 37% dos empregos em 2011 (BRASIL, 2011).

Algum tempo atrás o processo de gerenciamento das propriedades rurais se restringia a duas ou três atividades eminentemente laborais. No entanto, atualmente esse processo é uma atividade complexa, envolvendo múltiplas atividades notadamente intelectuais e inúmeros conflitos de interesses entre as partes envolvidas (BROZOVA; SUBRT; BARTOSKA, 2008).

As atividades do processo decisório, responsáveis pelo sucesso ou não do estabelecimento, são apenas algumas daquelas desenvolvidas pelos gestores das propriedades agrícolas. Estas se tornam sustentáveis sempre que apresentam um processo decisório competitivo. Vale ressaltar que a propriedade física e todas as atividades nela inseridas apresentarão um desempenho fruto das decisões de seus gestores.

Dentre as decisões, destacam-se: seleção do quadro de pessoal; planejamento de tarefas de campo; seleção de máquinas e equipamentos; gestão do processo de compra, manutenção e substituição de máquinas e equipamentos; seleção da cultura; gestão da segurança das pessoas; análise de custos e gestão da responsabilidade social da propriedade, cronogramas, dentre outras. Todas essas atividades devem ser gerenciadas considerando que o contexto das propriedades rurais se caracteriza pela não repetibilidade.

O gerenciamento de propriedades agrícolas experimentais apresenta, além das peculiaridades das propriedades convencionais, características referentes às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Para que os objetivos sejam alcançados, é imprescindível que essas três

atividades estejam constantemente integradas, e se desenvolvam com sinergia.

A explicitação dos objetivos e sua operacionalização nas atividades rotineiras das propriedades agrícolas experimentais são requeridas para se ter uma gestão com decisões competitivas que possam atuar como modelo para alunos, professores, pesquisadores, administradores e demais profissionais interessados na competitividade das propriedades rurais.

Vale lembrar que gestores de fazendas experimentais públicas estão sujeitos a um conjunto de leis e normas que restringem o processo de gestão, como a Lei 8666 (que trata de licitações e contratos) e a 8112 (denominada Regime Jurídico dos Servidores Públicos) (BRASIL, 1991, 1993).

O desempenho da gestão das fazendas experimentais influencia diretamente a formação dos acadêmicos, a sinergia e a competitividade dos empreendimentos agropecuários, bem como a produção científica das universidades e dos institutos de pesquisa da área. Além desses aspectos, deve-se mencionar que há uma pressão para o aumento da produtividade de alimento no mundo todo. Essa pressão se transfere aos responsáveis pelos seus alicerces científicos, ou seja, às universidades e às fazendas experimentais, que passam a ser vistas como centro de criação, irradiação e disseminação de conhecimentos na área de produção agropecuária.

Assim, percebe-se que a gestão de uma fazenda experimental envolve múltiplos aspectos, como incertezas e aleatoriedades nas respostas de produção, inúmeros atores com interesses conflitantes, gestão de recursos escassos, gestores com limitados conhecimentos de como tomar decisões e contínua cobrança de desempenho. Esse conjunto de características intrínsecas às propriedades agrícolas experimentais torna esse contexto complexo, incerto e conflituoso.

O contexto é complexo por envolver múltiplos critérios não explicitados claramente e com percepções distintas por diferentes atores. O contexto se define como conflituoso por envolver situações nas quais cada grupo de atores busca melhorar o alcance dos critérios por eles percebidos como importantes em contraponto a outros critérios defendidos por outros grupos. Por fim, o contexto se caracteriza como incerto por usar dados que não são modelados por distribuições.

Os decisores reconhecem suas limitações quanto ao entendimento de quais são as consequências mais relevantes e desejam desenvolver esse conhecimento a fim de tomarem decisões conscientes e fundamentadas.

Diversas pesquisas sobre gestão de propriedades rurais foram desenvolvidas (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRICK, 1999; BECU et al., 2008; BONTKES; VAN KEULEN, 2003; BROZOVA; SUBRT; BARTOSKA, 2008; CARBERRY et al., 2002; FOUNTAS et al., 2006; FOUNTAS et al., 2009; GIRARD; HUBERT, 1999; HERRERO; FAWCETT; DENT, 1999; ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; KEATING; MCCOWN, 2001; LEE; CHEN; KANG, 2009; MCCOWN, 2002a; MAYER; BELWARD; BURRAGE, 2001; MEINKE et al., 2001; RECIO; RÚBIO; CRIADO, 2003; PAVLOVIC et al., 2008; STUSEK; ULRYCH, 2008). No entanto, todas elas centram seus trabalhos em detalhes particulares da propriedade ou abordam a gestão agrícola em forma descritiva, sem uma associação das partes ao todo, isto é, sem uma visão sistêmica.

Conforme (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; MCCOWN, 2002a; MCCOWN, 2002b; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al. 2008; SCHNON, 1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001) os modelos utilizados para apoiar a gestão de propriedades rurais não são aceitos pelos gestores por não levarem em conta as particularidades das propriedades, os valores dos decisores e por desconsiderarem que o decisor possui conhecimento limitado a respeito do contexto.

Apesar desse reconhecimento, a maioria dos pesquisadores continua disponibilizando ferramentas generalistas, assumindo que o gestor tem todo o conhecimento necessário a sua gestão, e as alternativas pré-existem basta selecionar a ótima (FOUNTAS et al., 2006; GIRARD; HUBERT, 1999; KEATING; MCCOWN, 2001; MCCOWN, 2002b). Como consequência disso, os resultados gerados por tais modelos representam contextos físicos distintos, e valores e preferências não compartilhados pelos atores envolvidos, e, portanto não são apropriados para fornecer orientações específicas de gestão (MEINKE et al., 2001). Para Keating e McCown (2001), o sucesso de tais modelos na resolução de problemas é decepcionante, pois não atende às necessidades dos gestores.

Considerando essas questões mencionadas na literatura, percebe-se que a gestão de fazendas experimentais carece de um processo estruturado que: i) leve em conta a limitação de conhecimento do decisor; ii) leve em conta a singularidade dos atores e do contexto; iii) permita identificar, organizar, mensurar, integrar e gerenciar os aspectos considerados relevantes por aquele que tomará as decisões.

Com o intuito de contribuir com o espectro teórico do tema, esta pesquisa busca construir um entendimento sobre os critérios

considerados relevantes por um gestor para apoiar a gestão de uma fazenda experimental.

## 1.2 INEDITISMO DA PESQUISA

Com o propósito de contemplar a condição de ineditismo ou originalidade do tema desta pesquisa, foram analisados artigos científicos internacionais referentes aos dois eixos que norteiam esta pesquisa: a avaliação de desempenho organizacional e a gestão de propriedades rurais.

O eixo gestão de propriedades rurais foi analisado a partir de uma visão de mundo adotada (filiação teórica). Esta visão de mundo, enunciada como “avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão”, é o processo para construir conhecimento no decisor a respeito do contexto específico que se propõe avaliar. Esse processo se dá a partir da percepção do próprio decisor, por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinal e cardinalmente, incluindo sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento (ENSSLIN, 2009).

Esta visão de mundo é definida e explicitada pelas lentes: i) abordagem – corresponde à análise da abordagem utilizada no artigo; ii) singularidade – reconhecimento de que o problema é único (atores, contexto); iii) processo para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor; iv) mensuração – as escalas (descritivas, nominais, ordinais e cardinais) utilizadas atendem à teoria da mensuração e suas propriedades (mensurabilidade, operacionalidade homogeneidade e inteligibilidade) e permitem distinguir os melhores e os piores desempenhos; v) integração – quando da determinação das constantes de integração, como são apresentadas as questões ao decisor; vi) gestão – o conhecimento gerado permite conhecer o perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento (ENSSLIN et al., 2010b).

A partir da análise dos artigos científicos, utilizando-se a visão de mundo adotada e suas respectivas lentes, apresentados na seção 2.5 capítulo 2, constatou-se que existem diversas pesquisas sobre gestão de propriedades agrícolas (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRIK, 1999; BECU et al., 2008; BONTKES; VAN KEULEN, 2003; BROZOVA; SUBRT; BARTOSKA, 2008; CARBERRY et al., 2002; FOUNTAS et al., 2006; FOUNTAS et al., 2009; GIRARD; HUBERT, 1999; HERRERO; FAWCETT; DENT, 1999; ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; KEATING; MCCOWN, 2001; LEE; CHEN; KANG, 2009; MCCOWN, 2002a; MAYER; BELWARD; BURAGE,

2001; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008; RECIO; RUBIO; CRIADO, 2003; STUSEK; ULRYCH, 2008). No entanto, todas centram seus trabalhos em detalhes particulares da propriedade ou abordam a gestão agrícola em forma descritiva, sem uma associação das partes ao todo, isto é, sem uma visão sistêmica. Não foram encontradas pesquisas que utilizaram modelos de gestão que levassem em consideração a gestão integral da propriedade (ver capítulo 2 seção 2.5).

No que diz respeito à abordagem utilizada nos artigos, verificou-se a predominância das abordagens normativista e descritivista. A descritivista é adotada pelos autores: Attonaty, Chatelin e Frédéric (1999); Carberry et al. (2002); Fountas et al. (2006); Girard e Hubert (1999); Keating e McCown (2001); Lee, Chen e Kang (2009); McCown (2002b); Mayer, Belward e Burrage (2001); Pavlovic et al. (2008); Recio, Rubio e Criado (2003); Stusek e Ulrych (2008). Já a abordagem normativista é adotada por Bontkes e Van Keulen (2003); Brozova, Subrt e Bartoska (2008); Fountas et al. (2009); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Meinke et al. (2001). A abordagem Prescritivista é adotada por Becu et al. (2008); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009). Já a abordagem construtivista não é adotada por nenhum dos autores.

Quanto à lente “singularidade” dos 18 artigos analisados, constatou-se que dois (2) reconhecem o paradigma da singularidade ao entenderem que os critérios a serem considerados estão associados a atores específicos, são eles: Becu et al. (2008); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009). Os demais não levam o decisor em conta para a construção do modelo. Estes autores ignoram o decisor (gestor), o que lhes autoriza buscar critérios genéricos na literatura científica, ou seja, especialistas, pesquisadores e contextos genéricos.

Quanto à lente “processo para identificar os critérios/objetivos segundo a percepção do decisor”, constatou-se que nenhum dos artigos analisados reconhece o limite de conhecimento do decisor. Todos os autores partem do pressuposto que o decisor tem conhecimento pleno dos critérios julgados necessários e suficientes para fazer a gestão do ambiente que se propõe a monitorar. Por esta razão, não se preocupam em utilizar um processo para construir conhecimento para o decisor.

No que se refere à lente “mensuração (construção de escalas) para os aspectos relevantes”, apenas 3 dos 18 artigos realizam a mensuração da performance dos objetivos utilizando-se escalas ordinais do tipo Likert, são eles: Herrero, Fawcett e Dent (1999); Fountas et al., 2009). Já Lee, Chen e Kang (2009) utiliza a ferramenta AHP (Analytic Hierarchy Process), que constrói suas escalas hierarquizando as

alternativas disponíveis. Os demais artigos do portfólio não fazem uso de escalas.

O processo utilizado pelo AHP quanto à mensuração é questionável na literatura científica, Barzilai (2001) constatou que no método AHP a medição de preferência se dá pelo uso de escalas de razão, o que, segundo este autor, é inadequado, pois a medição de preferência não pode ser feita por este tipo de escala, dado que o zero é arbitrado. Essa inviabilidade pode ser explicada, já que o zero da maioria das propriedades não corresponde à ausência de medida, mas a um determinado nível que o decisor atribuiu valor zero. Sendo assim, não existe um zero absoluto.

Verificou-se então que as escalas de mensuração utilizadas apresentam deficiências, a saber: i) não se preocupam em atender os princípios e propriedades da teoria da mensuração; ii) as escalas utilizadas são construídas colocando as alternativas diretamente nas escalas, o que impede o uso posterior da escala para identificar o que pode ser feito para melhorar.

Em relação à lente “integração”, pode-se observar que, com exceção do AHP, as ferramentas utilizadas nos artigos não realizam uma avaliação global. A AHP integra os indicadores por meio de processo heurístico, Lee, Chen e Kang (2009). Os demais se omitem a respeito. Ao não utilizarem a integração, perde-se a oportunidade de mensurar a contribuição de fatores diferentes para o alcance do objetivo global.

Quanto à lente “gerenciamento”, percebeu-se que: i) dos 18 artigos do portfólio, apenas 1 realiza o diagnóstico da situação atual de forma descritiva, Lee, Chen e Kang (2009). Os demais se omitem a respeito; ii) nenhum dos 18 artigos do portfólio bibliográfico disponibiliza processo para gerar ações de aperfeiçoamento; iii) nenhum dos 18 artigos analisados desenvolvem ações de aperfeiçoamento e evidenciam a contribuição de cada uma.

A partir da análise de cada lente dos artigos científicos do portfólio bibliográfico, pode-se identificar que o ineditismo da pesquisa está na construção de um instrumento de apoio à decisão, utilizando-se uma abordagem construtivista para apoiar a gestão de uma fazenda experimental. Este instrumento é baseado em um processo estruturado que permite: i) utilizar abordagem em harmonia com seu propósito (uso); ii) reconhecer a singularidade dos atores e do contexto; iii) reconhecer as limitações de conhecimento do gestor a respeito de seus objetivos e contexto; iv) a existência de uma entidade social reconhecida por este decisor; v) valer-se de escalas de mensuração que atendam aos princípios da teoria da mensuração; vi) a legitimidade do conhecimento,

auferida pelo decisor; vii) a validação dos processos, reconhecida pela comunidade científica.

No decorrer do período de desenvolvimento desta pesquisa, foram publicados artigos em periódicos internacionais e nacionais que validaram a presente pesquisa, são eles: i) Nagaoka et al. (2011); ii) Nagaoka et al. (2012a); iii) Ensslin et al. (2012); iv) Nagaoka et al. (2012b).

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A comunidade científica reconhece que a gestão de propriedades rurais envolve: i) sistemas singulares; ii) conhecimento limitado dos decisores; iii) múltiplos objetivos não bem conhecidos pelo gestor (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; MCCOWN 2002a; MCCOWN 2002b; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008; SCHNON, 1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001). Porém, a maioria dos pesquisadores continua a disponibilizar ferramentas generalistas, assumindo que o gestor tem todo o conhecimento necessário a sua gestão, e as alternativas são as disponíveis (FOUNTAS et al., 2006; GIRARD; HUBERT, 1999; KEATING; MCCOWN, 2001; MCCOWN, 2002b).

Com base nas questões apresentadas, emerge a pergunta de pesquisa desta tese: Como construir um processo para apoiar o gestor de uma fazenda experimental que incorpore as oportunidades de pesquisa evidenciadas na literatura e que ao mesmo contemple as necessidades do gestor apoiando-o em seu processo de gestão

### 1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida teve como objetivos geral e específico:

#### 1.4.1 Objetivo geral

Realizar um levantamento bibliográfico utilizando-se um processo estruturado de revisão de literatura com o propósito de identificar um portfólio de artigos alinhados e com reconhecimento científico. Posteriormente, realizar a análise sistêmica deste portfólio de artigos, com o propósito de identificar as oportunidades de pesquisa e a partir desta análise identificar qual a abordagem mais apropriada para tratar este contexto decisório e que ao mesmo tempo permita

incorporar as oportunidades de pesquisa evidenciadas na etapa da análise sistêmica.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) utilizar o processo estruturado de revisão de literatura (ProKnow-C) identificando-se um portfólio de artigos alinhados com o tema de pesquisa e com reconhecimento científico;
- b) realizar a análise sistêmica para o portfólio de artigos selecionados, segundo a visão de mundo adotada nesta pesquisa e explicitada por suas lentes, com o propósito de identificar oportunidades de pesquisa;
- c) identificar qual a abordagem mais apropriada para tratar este contexto decisório;
- d) utilizar a abordagem selecionada para construir o modelo para apoiar o decisor da fazenda experimental.

#### **1.5 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

O estudo se justifica pela sua contribuição científica, prática, teórica e pessoal.

a) Científica: propor uma abordagem que amenize as lacunas encontradas na bibliografia selecionada para a visão de mundo adotada em termos de: i) utilizar abordagem em harmonia com seu propósito (uso); ii) ter em conta a propriedade como um todo (visão sistêmica); iii) ter em conta os valores e preferências do gestor; iv) ajudar o gestor a explicitar, organizar, mensurar e integrar os aspectos julgados como relevantes para o contexto; v) legitimar com o gestor todos os dados e modelos desenvolvidos; vi) validar junto à comunidade científica todos os processos utilizados.

Segundo a filiação teórica adotada, a análise do portfólio bibliográfico constatou que não existem modelos de gestão de propriedades rurais que levem em consideração simultaneamente a totalidade das seis (6) lentes citadas anteriormente e orientem o decisor (gestor da propriedade rural experimental) quanto às consequências em seus valores e preferências da limitação de ser uma instituição pública.

Apesar disso, os mesmos autores reconhecem a importância da personalização dos modelos e afirmam que os sistemas de apoio à decisão existentes não são aceitos pelos gestores por não levarem em conta as particularidades das propriedades e os valores dos decisores

(ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; MCCOWN, 2002a; MCCOWN, 2002b; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008; SCHNON, 1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001).

Seligman, Deer Ascough, Parker (apud KEATING; MCCOWN, 2001) afirmaram que, apesar dos avanços técnicos dos modelos e softwares para a gestão agrícola, o sucesso na resolução de problemas é decepcionante, pois não atende às necessidades dos gestores. Para Schonon (1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001); Dent et al. (apud BONTKES; VAN KEULEN, 2003), este fenômeno está relacionado à complexidade subestimada, à incerteza, às peculiaridades das fazendas, às preferências dos gestores e à existência de conflitos de interesses dentro das comunidades rurais que tornam os métodos de suporte e decisão inadequados.

b) Prática: o modelo desenvolvido vai propiciar ao gestor um instrumento que lhe permitirá expandir seu entendimento do contexto. Assim, ele poderá visualizar graficamente e numericamente as consequências da situação atual e de suas decisões naqueles aspectos que ele considera relevantes, tornando suas decisões alinhadas e coerentes com seus objetivos.

c) Teórica: utilizar uma via construtivista para apoiar a gestão de uma fazenda experimental específica empregando um processo que diminua ou elimine as lacunas evidenciadas entre os modelos propostos pela literatura e os requeridos pelos gestores de fazendas experimentais.

d) Pessoal: superar desafios científicos e pessoais, conhecer abordagens inovadoras e suas aplicações, vislumbrando novas oportunidades profissionais.

## 1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O tema desta pesquisa (gestão de propriedades rurais) é abrangente e possui peculiaridades, tornando necessária sua delimitação. O tema desta pesquisa foi analisado sob a ótica da avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão e é aplicado em um contexto específico: a Fazenda Experimental da Ressacada – UFSC. O modelo foi construído segundo a percepção do seu gestor. Ressalta-se que o modelo é personalizado, mas o processo é genérico, podendo ser aplicado em outros contextos.

## 1.7 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa exploratória, desenvolvida sob a forma de estudo de caso. A lógica de pesquisa é indutiva e dedutiva. A fonte de coleta dos dados é de natureza primária e secundária utilizando-se abordagem metodológica qualitativa e quantitativa. Quanto aos resultados caracteriza-se como pesquisa aplicada.

## 1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta pesquisa é composta por cinco capítulos, seguidos pelas referências bibliográficas e pelos apêndices.

O primeiro capítulo apresenta a introdução ao tema da pesquisa e sua importância, bem como o ineditismo do presente estudo, seu problema, seus objetivos, sua justificativa e delimitação.

O segundo capítulo trata do referencial teórico; no terceiro são explorados o método e o procedimento da pesquisa; no quarto, apresenta-se o estudo de caso; no quinto, são apresentadas as considerações finais da tese; no sexto, as referências bibliográficas; no sétimo, os apêndices.

## 2 PLATAFORMA TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados os dois eixos que norteiam esta pesquisa: a avaliação de desempenho organizacional e a gestão de propriedades rurais.

O conteúdo da plataforma teórica é resultado da revisão de literatura que permitiu, segundo a visão de mundo adotada e suas respectivas lentes, identificar os pontos fortes e as oportunidades de pesquisa para o eixo gestão de propriedades rurais.

### 2.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A gestão de fazendas experimentais tem como desafio a melhoria dos resultados socioambientais, financeiros e acadêmicos. Os resultados socioambientais são consequência da conscientização de uma visão de longo prazo (sustentabilidade) em detrimento da visão imediatista; os resultados financeiros são provenientes da comercialização dos seus produtos e serviços e os resultados acadêmicos provêm das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Os gestores se defrontam com um ambiente complexo, conflituoso e incerto, o que demanda a adoção de uma ferramenta que os apoie no processo de tomada de decisão. Neste contexto, a avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão surge como uma alternativa para suprir tal necessidade.

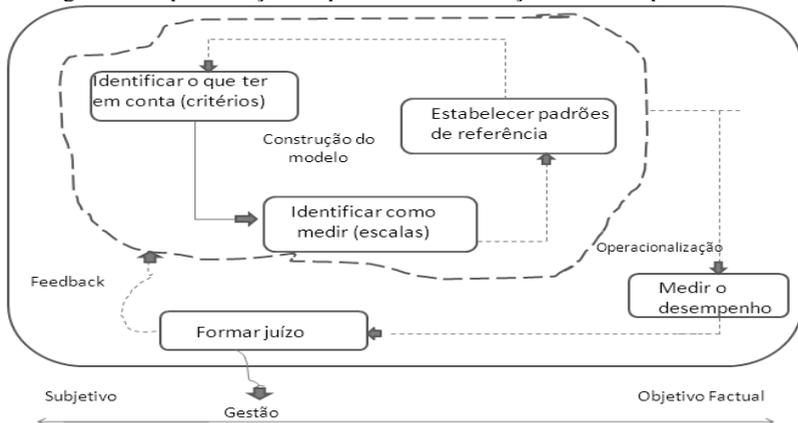
#### 2.1.1 O processo de avaliação do desempenho

A avaliação de desempenho é composta por três fases. A primeira se refere à construção do modelo para a avaliação de desempenho. O segundo é a sua operacionalização e o terceiro é o seu monitoramento e aperfeiçoamento, como demonstrado na Figura 1. A construção é o processo constituído pelas atividades de identificação, construção de escalas ordinais e cardinais para sua mensuração, estabelecimento de níveis de referência e taxas de compensação que permitam integrar os critérios utilizados.

A operacionalização do modelo de AD é realizada pela mensuração da performance da(s) propriedade(s) subjacente(s) às escalas. De posse do impacto da situação que se está realizando, o gestor forma seu juízo de valor relativo aos níveis de referência estabelecidos. A partir daí, emerge um grau de entendimento que permite ao gestor visualizar suas consequências e, portanto, selecionar sua ação

(ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Estas etapas do processo de avaliação de desempenho são ilustradas pela Figura 1.

Figura 1- Representação do processo de avaliação de desempenho



Fonte: Ensslin e Ensslin (2009)

## 2.2 DEFINIÇÕES

A avaliação de desempenho desde longa data vem sendo utilizada como instrumento de gestão. No passado, a avaliação de desempenho centrava seus esforços no controle de informações contábeis. Posteriormente, foi utilizada de maneira extensiva como instrumento de controle de rendimento de pessoas. A partir da década de 60 evoluiu para incorporar dados de produtividade e qualidade. As versões atuais expandem esta visão, já que prioriza personalizar os modelos e ter em conta igualmente aquelas propriedades que fornecem o diferencial competitivo à organização, primordialmente em termos de: agilidade, flexibilidade, inovação e sustentabilidade, associados às dimensões clássicas, custos e qualidade (GIFFHORN, 2011).

Para Muller (2003), a avaliação de desempenho tornou-se tão relevante que é impossível pensar em gerenciar uma organização sem um processo recursivo de avaliação de desempenho.

A questão que se coloca é: como construir um processo de avaliação de desempenho que contemple a percepção do decisor para apoiar sua gestão e esteja alinhado com os objetivos estratégicos da organização.

Autores como Hronec (1994) recomendam que o sistema de avaliação de desempenho leve em consideração aspectos como: desenvolver um sistema hierárquico de medições que ligue o negócio, a planta e o desempenho do chão de fábrica; voltar-se às metas da organização e selecionar os tipos de medidas de desempenho que suportam as metas; determinar o que medir, por que medir, quando medir e como medir; validar as medidas (pelas pessoas de dentro do processo); avaliar a efetividade das medidas; analisar e melhorar continuamente as medições.

Para Neely, Gregory e Platts (1995); Lebas (1995) a avaliação de desempenho é um processo utilizado para quantificar a eficiência e a eficácia de uma empresa, dos processos de negócio ou das atividades realizadas pelas pessoas.

Bourne et al. (2000) define a avaliação de desempenho como um exercício cognitivo para traduzir visões das necessidades dos clientes e dos *stakeholders* em objetivos do negócio e medidas de performance apropriadas.

Para Amaratunga e Baldry (2002), Tangen (2004) e Neely, Gregory e Platts (2005) a avaliação de desempenho é um processo para quantificar a eficiência ou a efetividade de uma ação.

Para Santos, Belton e Howick (2002), avaliar o desempenho é um processo que provê ao decisor informações a respeito do grau de alcance dos objetivos organizacionais e de quão bem se está desempenhando as atividades.

Por sua vez, Behn (2003) considera que é o reflexo do que os decisores esperam ver e de como esperam responder.

Já Powel (2004) defendem ser o entendimento do que está acontecendo dentro da organização e de como introduzir aperfeiçoamentos.

Diante da diversidade encontrada, a presente pesquisa adotará a definição a seguir por ser a que melhor atende os propósitos de associar a avaliação de desempenho ao processo de apoio à gestão em forma singular:

Avaliação de desempenho como instrumento de apoio à decisão é um processo para construir conhecimento no decisor, a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinalmente e cardinalmente, e sua integração e

os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento (ENSSLIN, 2009).

A avaliação de desempenho, nesta visão mais abrangente, reconhece que os ambientes onde se utiliza a Avaliação de Desempenho são singulares e construídos segundo a percepção, os valores e as preferências do(s) decisor(es). Nesse caso, pode-se incluir também outros atores que desejem sinergeticamente favorecer em suas decisões. A definição proposta igualmente incorpora a ideia de que o(s) decisor(es) necessita(m) expandir o entendimento do contexto para poder identificar, organizar, medir e integrar os aspectos que segundo sua percepção são necessários e suficientes para avaliar seu grau de sucesso.

Para atender as demandas desse sistema de AD, torna-se necessário, paralelamente ao desenvolvimento do modelo de apoio ao(s) decisor(es), ter em conta a necessidade de expandir seu entendimento. Esta atividade conjunta de desenvolver a compreensão do(s) decisor(es) neste trabalho será denominada construtivista e por se tratar de um problema envolvendo múltiplas variáveis será denominada multicritério. Emergindo daí seu alinhamento com a metodologia MCDA-C (Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista) como proposta pelo LabMCDA (Laboratório de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão) da UFSC (ENSSLIN et al., 2010a).

Após ter abordado o eixo avaliação de desempenho e o processo de AD, passou-se a descrever o outro eixo abordado nesta pesquisa, que é a gestão de propriedades rurais, conforme o item desenvolvido a seguir.

### 2.3 GESTÃO DE PROPRIEDADES RURAIS

O termo gestão de propriedades rurais é conceituado como “a administração dos recursos disponíveis e potenciais visando o melhor uso da terra, da água, das máquinas, dos equipamentos e do pessoal em uma propriedade rural específica”. Já uma propriedade rural é definida como “uma área de terra com suas benfeitorias, ferramentas, implementos e maquinários destinados à produção, transformação e comercialização de produtos agropastoris”.

As propriedades rurais estão inseridas no chamado “agronegócio”. Este termo compreende a união de todas as atividades envolvidas no setor agrícola, incorporando, dentre outras: a produção, os fornecedores, o conhecimento (*knowhow*), o meio ambiente, os insumos,

a logística de distribuição, o armazenamento, o processamento, o marketing, a comercialização e o impacto social.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o agronegócio brasileiro foi responsável por 30% do PIB, 36,9% das exportações e 37% dos empregos em 2011 (BRASIL, 2011).

A gestão de propriedades rurais envolve um processo decisório que leva em conta variáveis como: seleção, capacitação, treinamento e gestão de pessoas; área disponível; custos de mecanização e de mão de obra; seleção de culturas; aluguel da terra; rendimentos (BROZOVA; SUBRT; BARTOSKA, 2008) e um conjunto de decisões, como planejamento de tarefas de campo, seleção de máquinas, seleção da cultura, análise de custos, levando-se em conta regulamentos que dizem respeito à segurança dos trabalhadores e regulamentos ambientais (PAVLOVIC et al., 2008).

As decisões típicas do contexto incluem seleção de variedades mais favoráveis para o local, densidade de plantio, integração de lagos (reservatórios de água), árvores e culturas, produção, diversidade animal e vegetal, dentre outras. Os parâmetros típicos do contexto incluem política governamental, fatores climáticos, variação de preço dos produtos, características do solo e horizonte de planejamento (BONTKES; VAN KEULEN, 2003; ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009).

Alguns fatores devem ser considerados, como incertezas relacionadas às repercussões de alterações climáticas sobre o sistema agrícola, recursos naturais frágeis, baixo preço de commodities, evolução do mercado, comportamento das taxas de juros, pragas (CARBERRY et al., 2002) e escassez de recursos (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRICK, 1999).

A gestão de propriedades rurais requer do gestor visão holística, ou seja, a compreensão do sistema como um todo e a compreensão das inter-relações entre as diferentes partes do sistema (HERRERO; FAWCETT; DENT, 1999).

A gestão de propriedades rurais envolve sistemas complexos (KEATING; MCCOWN, 2001; MAYER; BELWARD; BURRAGE, 2001) e singulares (KEATING; MCCOWN, 2001) que exigem tempo e conhecimento de seus decisores (MCCOWN, 2002a). Assim, ao tomarem decisões, os gestores agrícolas se defrontam com um grande volume de informações e conhecimentos limitados (FOUNTAS et al., 2006; GIRARD; HUBERT, 1999; MCCOWN, 2002b). Isso justifica a necessidade de construir um processo para auxiliar na gestão de propriedades rurais (PAVLOVIC et al., 2008) que leve em consideração

o conhecimento dos atores e suas particularidades (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009).

Além de apresentar todas as características das propriedades convencionais, o gerenciamento de propriedades agrícolas experimentais se caracteriza também pelas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

O desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão precisam estar constantemente integrados a fim de contribuir para o alcance de seus objetivos. A explicitação destes objetivos e sua operacionalização nas atividades rotineiras das propriedades agrícolas experimentais são requeridas para se ter uma gestão com decisões competitivas e capazes de servir de modelo para os alunos, professores, pesquisadores, administradores e demais profissionais interessados na competitividade de propriedades rurais (NAGAOKA et al., 2012a).

O desempenho da gestão das fazendas experimentais influencia diretamente a formação de acadêmicos, a sinergia e a competitividade dos empreendimentos agropecuários, bem como a produção científica das universidades e dos institutos de pesquisa da área (NAGAOKA et al., 2012a).

Assim, percebe-se que a gestão de uma fazenda experimental envolve múltiplos aspectos, como incertezas e aleatoriedades nas respostas de produção, inúmeros atores com interesses conflitantes, gestão de recursos escassos, gestores com limitados conhecimentos de como tomar decisões e contínua cobrança de desempenho. Esse conjunto de características intrínsecas às propriedades agrícolas experimentais torna esse contexto complexo, incerto e conflituoso.

### **2.3.1 Sistemas disponibilizados para apoiar a gestão de propriedades rurais**

Embora não sejam visíveis em sua literatura, a modelagem agrícola e sua aplicação têm suas origens no setor industrial. Em outras palavras, a modelagem antes utilizada na indústria passou a ser utilizada na área agrícola, desconsiderando as diferenças e as particularidades entre a produção agrícola e a industrial. Pode-se citar como exemplo o primeiro modelo de simulação aplicado na agricultura, que foi um desdobramento desta técnica utilizada na indústria, tendo como um dos pioneiros da modelagem agrícola De Wit, C. T. (apud MCCOWN, 2002b).

Com o objetivo de auxiliar os produtores na tomada de decisão, vários sistemas de suporte à decisão têm sido desenvolvidos por

pesquisadores. Entre os sistemas utilizados estão os métodos de simulação e programação linear (BECU et al., 2008; MAYER; BELWARD; BURRAGE, 2001; MEINKE et al., 2001), mapas cognitivos (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009), AHP (LEE; CHEN; KANG, 2009), Expert Systems (MCCOWN, 2002a) e System Management Information (FOUNTAS et al., 2009).

Considerando-se o desenvolvimento e a aplicação destes sistemas de suporte à decisão, algumas limitações apontadas pela literatura podem ser constatadas. Nos sistemas de simulação, as distribuições de probabilidades utilizadas são questionáveis. Além disso, não são levados em consideração: a complexidade, a incerteza, a unicidade das fazendas e os conflitos de interesse existentes nestas propriedades (SCHNON, 1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001). Aplicações bem sucedidas de modelos de simulação para auxiliar a tomada de decisão dos agricultores raramente são documentadas (MEINKE et al., 2001). Ademais, são deficientes de duas maneiras, pois só podem lidar com os aspectos das propriedades para os quais existam modelos e a solução gerada pelo modelo é de difícil compreensão para o gestor.

Meinke et al. (2001) observou que sistemas de simulação envolvem uma propriedade rural representativa e os resultados gerados por tais modelos não podem ser aplicados diretamente para outra exploração individual. Portanto, não são apropriados para fornecer orientações específicas de gestão.

Em relação ao uso de programação linear na gestão rural (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRIC; 1999), as soluções apontadas por estes modelos são de difícil entendimento ao gestor. Além disso, eles escassamente contemplam os objetivos do gestor, contribuindo mais como um instrumento secundário para melhorar localmente o uso de recursos. Em outras palavras, eles pouco contribuem para o processo de gestão como um todo.

Referindo-se aos sistemas de suporte à decisão, a Sociedade Americana de Agronomia, citado por Keating e McCown (2001), relatou que o campo da modelagem agrícola está enfrentado uma crise. A Sociedade afirmou ainda que em suas reuniões nacionais, realizadas em sessões sobre aplicações de modelos para a gestão agrícola, apenas 3 de 10 artigos apresentados são focados em aplicações práticas.

Seligman, Deer Ascough, Parker (apud KEATING; MCCOWN, 2001) também afirmaram que apesar dos avanços técnicos dos modelos e dos softwares para a gestão agrícola, o sucesso na resolução de problemas é decepcionante, pois não atende as necessidades dos gestores. Para Schonon (1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001) Dent

et al. (apud BONTKES; VAN KEULEN, 2003), este fenômeno está relacionado à complexidade subestimada, à incerteza, às peculiaridades das fazendas, às preferências dos gestores e à existência de conflitos de interesses dentro das comunidades rurais que tornam os métodos de suporte à decisão inadequados.

Outros fatores explicam a não adoção dos sistemas de suporte à decisão. Para Doyle (1990), os agricultores suspeitam da utilização dos modelos de simulação e essa desconfiança está associada à ausência de interação entre pesquisadores e produtores que não levam em conta a sua necessidade. Para Webster (1990), o problema da não adoção dos sistemas de suporte à decisão foi o resultado de uma oferta bruta destes sistemas realizados por entusiastas, mas com potencial para beneficiar um pequeno número de fazendas. Keating e McCown (2001) constataram que existe grande entusiasmo quanto ao desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão, porém pouca avaliação crítica da utilização ou utilidade de tais ferramentas.

Por fim, Seligman (1990), Deer Ascoughan (1994), Hoag, Ascough e Frasier (1999) e Parker (1999) afirmaram que não há dúvidas de que os sistemas de apoio à decisão disponibilizados pela ciência não encontraram um lugar significativo na gestão das explorações agrícolas. As razões quanto a não aceitação desses sistemas não são bem estudadas e documentadas.

Os sistemas de apoio à decisão, para serem aceitos e efetivamente utilizados pelos gestores de propriedade rurais, devem levar em conta que: i) o envolvimento do cliente (decisor) é reconhecido como um importante passo no processo de adoção de novas tecnologias. Ignorar este fato é provavelmente um dos principais fatores que contribuem para a falta de aprovação dos sistemas de suporte à decisão (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRIC, 1999; MEINKE et al., 2001); ii) sistemas de apoio à decisão devem apoiar e não substituir o julgamento humano, ampliando os elementos cognitivos do tomador de decisão (KEEN, 1993; CHANG; HOLSAPPLE; WHINSTON, 1994); iii) os sistemas de apoio à decisão não devem funcionar como fornecedores de soluções, mas a meta agora é a produção de novos elementos para discutir e comparar com as soluções existentes e favorecer o surgimento de novas ideias que possam ser utilizadas em situações reais e concretas (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRIC, 1999); iv) a preocupação dos pesquisadores deve ir além do aspecto técnico (MCCOWN, 2002a); v) os cientistas devem entender o ponto de vista e as práticas do agricultor a fim de superar a resistência à aceitação dos Sistemas de Suporte à Decisão.

Por fim, McCown (2002b) afirmou que os esforços para melhorar a adoção dos DSS devem ser direcionados para: i) desenvolvimento de modelos que representem realisticamente as explorações agrícolas; ii) softwares fáceis de usar; iii) tornar o sistema mais acessível. Os analistas devem conhecer a realidade das propriedades rurais, ter em conta a dotação de recursos individuais, utilizações alternativas de recursos e as preferências e crenças dos gestores.

O maior desafio para os profissionais ligados à área de modelagem de sistemas agrícolas nos próximos dez anos não é construir modelos mais precisos ou mais abrangentes, mas descobrir novas maneiras de alcançar relevância para a decisão do mundo real e na gestão prática. Julgamos que a incapacidade de responder a este desafio constitui uma grande ameaça para empresas que atuam na área de modelagem (KEATING; MCCOWN, 2001).

Neste sentido, acredita-se que os sistemas de apoio à decisão devem considerar: i) a singularidade – reconhecimento de que cada problema é único (atores, contexto, legislação); ii) ajudar o gestor a expandir seu entendimento do contexto para identificar o que é importante em sua percepção, levando em consideração seus valores de relacionamentos; iii) mensurar os fatores relevantes apontados pelo decisor; iv) evidenciar a contribuição de cada fator relevante ao objetivo maior; v) evidenciar graficamente e numericamente os pontos fortes e fracos da gestão; vi) propor um processo para geração de ações que comprovadamente melhore a performance global; vii) legitimidade e validade.

### **2.3.2 Legislação que rege as fazendas experimentais**

As fazendas experimentais públicas estão sujeitas a leis e normas, como a Lei 8666 (BRASIL, 1993) que institui normas para licitações e contratos da administração pública. No processo de gestão, o decisor tem que levar em conta estas leis que de certa forma podem restringir o grau de liberdade de sua gestão. Por esta razão, serão listadas algumas considerações sobre a legislação que rege fazendas experimentais.

#### **Lei 8666**

A Lei 8666, de 21 de junho de 1993 (BRASIL, 1993) estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no

âmbito dos poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

Subordinam-se ao regime desta lei, além dos órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, pelos estados, pelo Distrito federal e pelos municípios.

Esta lei estabelece que obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações, concessões, permissões e locações da administração pública, quando contratadas com terceiros, serão necessariamente precedidas de licitação, ressalvadas as hipóteses previstas nesta lei (BRASIL, 1993).

A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e visa selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhe são correlatos.

Segundo a Lei 8666 (BRASIL, 1993), é vedado aos agentes públicos:

i) admitir, prever, incluir ou tolerar, nos atos de convocação, cláusulas ou condições que comprometam, restrinjam o seu caráter competitivo e estabeleçam preferências ou distinções em razão da naturalidade, da sede ou domicílio dos licitantes ou de qualquer outra circunstância impertinente ou irrelevante para o específico objeto do contrato;

ii) estabelecer tratamento diferenciado de natureza comercial, legal, trabalhista, previdenciária ou qualquer outra, entre empresas brasileiras e estrangeiras, inclusive no que se refere à moeda, modalidade e local de pagamentos, mesmo quando envolvidos financiamentos de agências internacionais.

Em igualdade de condições, as empresas oferecerem, como critério de desempate, será assegurado preferência, sucessivamente, aos bens e serviços: a) produzidos ou prestados por empresas brasileiras de capital nacional; b) produzidos no país; c) produzidos ou prestados por empresas brasileiras.

A licitação não será sigilosa, sendo públicos e acessíveis os atos de seu procedimento, salvo quanto ao conteúdo das propostas, até a respectiva abertura.

Segundo a Lei 8666 (BRASIL, 1993), as obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:

i) houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para o exame dos interessados em participar do processo licitatório;

ii) existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;

iii) houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma;

iv) o produto esperado da licitação estiver contemplado nas metas estabelecidas no plano plurianual de que trata o artigo 165 da Constituição Federal.

Conforme a Lei 8666 (BRASIL, 1993), não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução de obra ou serviço e do fornecimento de bens:

i) o autor do projeto;

ii) empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou executivo ou da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, acionista ou detentor de mais de 5% do capital com direito a voto ou controlador responsável técnico ou subcontratado;

iii) servidor ou dirigente de órgão ou entidade contratante ou responsável pela licitação.

Nas seguintes situações, é dispensável a licitação:

i) para obras e serviços de engenharia de até R\$ 15.000,00 desde que não se refiram a parcelas de uma mesma obra ou serviço ou ainda para obras e serviços da mesma natureza e no mesmo local que possam ser realizadas conjunta e concomitantemente;

ii) para outros serviços e compras de até R\$ 8.000,00 desde que não se refiram a parcelas de um mesmo serviço, compra ou alienação de maior vulto que possa ser realizada de uma só vez;

iii) quando não acudirem interessados à licitação anterior e esta, justificadamente, não puder ser repetida sem prejuízo para a Administração, mantidas, neste caso, todas as condições preestabelecidas;

iv) quando as propostas apresentadas consignarem preços manifestamente superiores aos praticados no mercado nacional, ou forem incompatíveis com os fixados pelos órgãos oficiais competentes;

v) nas compras de hortifrutigranjeiros, pão e outros gêneros perecíveis, no tempo necessário para a realização dos processos

licitatórios correspondentes, realizadas diretamente com base no preço do dia;

vi) para a aquisição de componentes ou peças de origem nacional, ou estrangeira, necessários à manutenção de equipamentos durante o período de garantia técnica, junto ao fornecedor original desses equipamentos, quando tal condição de exclusividade for indispensável para a vigência da garantia.

vii) para a aquisição de bens destinados exclusivamente à pesquisa científica e tecnológica com recursos concedidos pela CAPES, pela FINEP, pelo CNPQ ou outras instituições de fomento à pesquisa credenciadas pelo CNPQ para este fim específico.

viii) é inexigível a licitação quando houver inviabilidade de competição, em especial: para aquisição de materiais, equipamentos ou gêneros que só possam ser fornecidos por produtor, empresa ou representante comercial exclusivo, vedada a preferência de marca, devendo a comprovação de exclusividade ser feita através de atestado fornecido pelo órgão de registro do comércio local em que se realizaria a licitação.

## **Lei 8112**

A Lei 8112, de 11 de dezembro de 1990 (BRASIL, 1990) dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civil da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Esta lei estabelece que:

i) o servidor habilitado em concurso público e empossado em cargo de provimento efetivo adquirirá estabilidade no serviço público ao completar 2 (dois) anos de efetivo exercício;

ii) o servidor estável só perderá o cargo em virtude de sentença judicial transitada em julgado ou de processo administrativo disciplinar no qual lhe seja assegurada ampla defesa;

iii) os servidores que trabalhem com habitualidade em locais insalubres ou em contato permanente com substâncias tóxicas, radioativas ou com risco de vida fazem jus a um adicional sobre o vencimento do cargo efetivo.

iv) o direito ao adicional de insalubridade ou periculosidade cessa com a eliminação das condições ou dos riscos que deram causa a sua concessão.

v) haverá permanente controle da atividade de servidores em operações ou locais considerados penosos, insalubres ou perigosos;

vi) após cada quinquênio de efetivo exercício, o servidor poderá, no interesse da Administração, afastar-se do exercício do cargo efetivo,

com a respectiva remuneração, por até três meses, para participar de curso de capacitação profissional.

São deveres do servidor: i) exercer com zelo e dedicação as atribuições do cargo; ii) ser leal às instituições a que servir; iv) observar as normas legais e regulamentares; v) cumprir as ordens superiores, exceto quando manifestamente ilegais; vi) atender com presteza.

Verifica-se que a Lei 8112 (BRASIL, 1990) norteia a gestão de atribuição às pessoas e a Lei 8666 (BRASIL, 1993) a gestão de compra de bens e serviços. Estas leis limitam o grau de liberdade dos gestores dificultando a sua gestão. Por desenvolverem atividades ligadas à produção animal e vegetal, existem algumas atividades e necessidades que devem ser realizadas com agilidade, como por exemplo, a comercialização de produtos hortifrutigranjeiros que não são passíveis de armazenamento por longos períodos, a compra de insumos, como sementes, fertilizantes, herbicidas, fungicidas. Outra situação pode estar relacionada à compra de medicamentos para atender alguma necessidade e várias outras demandas que podem surgir no dia a dia. Como a aquisição de insumos exigem um processo licitatório que demandam tempo e que em muitas vezes não são entregues pelos fornecedores no prazo estipulado um conjunto de atividades podem ficar comprometidas dificultando a gestão.

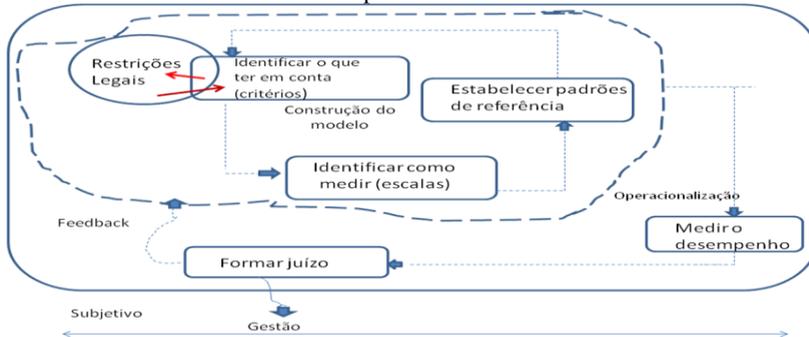
## 2.4 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA FAZENDAS EXPERIMENTAIS PÚBLICAS

Na construção de processo para avaliação de desempenho, a primeira etapa a ser desenvolvida compreende a identificação do que deve ser levado em conta na percepção de um decisor.

Para esta pesquisa, o processo foi desenvolvido para o decisor de uma fazenda experimental pública que responde pelas atividades afins ao gerenciamento e está sujeito a um conjunto de leis que deverá levar em conta durante sua gestão.

Estas questões adicionais são contempladas em um modelo de avaliação de desempenho para essa situação específica, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Representação do processo de avaliação de desempenho para a fazenda experimental analisada



Fonte: Adaptado de Ensslin e Ensslin (2009)

## 2.5 ANÁLISE SISTÊMICA

Em procedimento detalhado no capítulo 3, seção 3.2.1 foram selecionados 18 artigos que se destacaram pela sua relevância acadêmica no tema de gestão de propriedades rurais nos últimos dez anos (1999-2009) para o contexto das palavras-chave, do banco de dados e dos julgamentos do pesquisador.

A partir desse portfólio de artigos obtidos, passou-se à etapa da revisão sistêmica que é entendida como um processo científico utilizado para, a partir de uma visão de mundo (filiação teórica) definida e explicitada por suas lentes, analisar uma amostra representativa de artigos de um dado assunto de pesquisa, evidenciando para cada lente e globalmente, as oportunidades (carências) e os destaques de conhecimento encontrados na amostra (LABMCDA, 2011).

Para a realização da análise sistêmica a visão de mundo adotada é descrita como: “Avaliação de desempenho, como instrumento de apoio à decisão” é o processo para construir conhecimento no decisor a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor, por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinal e cardinalmente, e sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento (ENSSLIN, 2009).

Por sua vez, as lentes que explicitam a visão de mundo adotada são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1- Lentes da definição de avaliação de desempenho do LabMCDA

	<b>Lente</b>	<b>O que busca?</b>
1	Abordagem	Harmoniza modelo construído (abordagem e dados) com sua aplicação?
2	Singularidade	Reconhece que o problema é único (atores e contexto)?
3	Processo para identificar	Utiliza processo para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor?
4	Mensuração	As escalas (descritivas, nominais, ordinais e cardinais) utilizadas atendem à teoria da mensuração e suas propriedades (mensurabilidade, operacionalidade, homogeneidade, inteligibilidade) permitem distinguir os desempenhos melhor e pior ?
5	Integração	Quando da determinação das constantes de integração, como são apresentadas as questões ao decisor?
6	Gestão	O conhecimento gerado permite conhecer o perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento?

Fonte: Ensslin e Ensslin (2008)

As informações extraídas a partir da leitura dos artigos foram transferidas para a matriz de revisão sistêmica apresentada a seguir:

Figura 3 - Matriz do processo de análise sistêmica

(continua)

Artigos		Assunto: Gestão de propriedades rurais	
Visão de Conhecimento Adotada: Avaliação de Desempenho como instrumento de apoio a decisão		Lentes de Análise	
Autor (as)	Título	1-Abordagem	2- Singularidade
		Modelo	Reconhece que o problema é único (atores, contexto)?
	Construção Abordagem / Dados		3.1 – Como o processo de identificação de objetivos do artigo lida com os limites de conhecimento do gestor?
	Uso Aplicação		3.2 – Como os valores e preferências do gestor interferem na identificação de objetivos? Como faz a identificação dos critérios?
SSSSSSS	QPQQ		
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX		
Destaque em cada lente			
Oportunidade em cada lente			
Destaque global			
Oportunidade global			



iv) mensuração dos aspectos relevantes; v) integração dos aspectos relevantes; vi) gestão.

A partir da leitura dos artigos, extraíram-se as informações associadas a cada lente definida. Deve-se ressaltar que cada lente funcionou como um filtro para identificação e extração das informações dos artigos da amostra. Destas informações extraídas, identificaram-se os pontos fortes (destaques) e as oportunidades (lacunas) de conhecimento oferecidas pelos artigos. Na sequência, serão apresentados os resultados da revisão sistêmica aplicada aos artigos selecionados.

### 2.5.1 Análise da lente “Abordagem”

Esta lente subdivide-se em 4 sub-lentes: abordagem, dados, uso e aplicação.

#### Sub-lente: Abordagem utilizada pelos autores dos artigos do portfólio bibliográfico

Figura 4 - Explicitação quanto à abordagem utilizada nos artigos do portfólio bibliográfico



Figura 4 - Explicitação quanto à abordagem utilizada nos artigos do portfólio bibliográfico

(conclusão)

Artigos			
Autor (es)	Título	1- Abordagem	
		Modelo	
		Construção abordagem/Dados	Uso / Aplicação
Sssssss	OPOPOPOP		
Rrrrrrr	BCVBVCB		
. . .	. . .		
. . .	. . .		
Rrrrrrr	LKJLKJLKJ		
Destaque em cada lente			
Oportunidade em cada lente			
Destaque Global			
Oportunidade Global			

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à abordagem utilizada nos artigos do portfólio bibliográfico, constatou-se que:

i) a abordagem descritivista é adotada pelos autores: Attonaty, Chatelin e Frédérick (1999); Carberry et al. (2002); Fountas et al. (2006); Girard e Hubert (1999); Keating e Mccown (2001); Lee, Chen e Kang (2009); Mayer, Belward e Burrage (2001); McCown (2002b); Pavlovic et al. (2008); Recio, Rubio e Criado (2003); Stusek e Ulrych (2008);

ii) já a abordagem normativista é adotada por Bontkes e Van Keulen (2003); Brozova, Subrt e Bartoska (2008); Fountas et al. (2009); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Meinke et al. (2001);

iii) a abordagem prescritivista é adotada por Becu et al. (2008); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009);

iv) a abordagem construtivista não é adotada por nenhum dos autores.

Conforme Roy (1993), para analisar contextos decisórios existem quatro (4) possíveis abordagens: normativista, descritivista, prescritivista e construtivista. Cada uma destas abordagens possui um objetivo diferente, sendo: normativista – estabelecer como o decisor racional deve decidir; descritivista – estabelecer como os decisores decidem na prática. Neste tipo de abordagem são construídos modelos que representem a forma como os gestores tomaram decisões no passado; prescritivista – auxiliar os decisores a decidirem melhor;

construtivista – auxiliar os decisores a gerar conhecimento (aprender) sobre seu problema.

Nesta pesquisa, verificou-se a predominância da abordagem descritivista (11 dos 18 artigos). Nesta abordagem, pressupõe-se: i) um decisor que: aceita que os resultados do passado se repetirão no futuro; e ii) um decisor que aceita que as variáveis consideradas representam em forma suficiente o problema; iii) replica padrão de comportamento para outros contextos; iv) presença de um Decisor racional e universal (DIAS; TSOUKIAS, 2003; LACERDA et al., 2011 ; KEENEY, 1996; ROY, 1993).

Portanto trata-se de uma abordagem que desconsidera a singularidade dos atores e do contexto. Ao desconsiderar estes dois aspectos os sistemas de suporte a decisão disponibilizados para apoiar os gestores de propriedades rurais enfrentam resistência por parte daqueles que os utilizarão, por não levam em conta as particularidades dos atores e do contexto (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; KEATING; MCCOWN, 2001; MCCOWN, 2002a; MCCOWN, 2002b; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008).

#### →Oportunidade de pesquisa (lacunas):

Propor um processo para apoiar o gestor de uma fazenda experimental utilizando-se a abordagem construtivista.

#### Sub-lente: Dados – Entidades do contexto decisório onde se coletou os dados para utilizar no modelo

Figura 5 - Explicitação quanto às entidades do contexto decisório onde se coletou os dados para utilizar no modelo dos artigos do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação às entidades do contexto decisório onde se coletou os dados para utilizar no modelo, verificou-se que:

A entidade escolhida é composta pelos conhecimentos abstratos e facilitador, segundo Bontkes e Van Keulen (2003); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Lee, Chen e Kang (2009); Mayer, Belward e Burrage (2001); McCown (2002a); Meinke et al. (2001); Pavlovic et al. (2008); Recio, Rubio e Criado (2003).

A entidade escolhida é composta pelo objeto em avaliação, conhecimentos abstratos e decisor, de acordo com Fountas et al. (2009).

A entidade escolhida é composta pelo objeto em avaliação e o facilitador, para Fountas et al. (2006).

A coleta é realizada no mundo externo e com conhecimentos abstratos, afirmam Attonaty, Chatelin e Frédérick (1999); Brozova, Subrt e Bartoska (2008); Girard e Hubert (1999).

A coleta é realizada junto ao decisor, ao objeto e ao consultor, segundo Becu et al. (2008); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009).

A coleta é realizada junto aos conhecimentos abstratos, decisor e consultor, de acordo com Carberry et al. (2002); Keating e Mccown (2001).

A coleta é realizada junto ao mundo externo e decisor, segundo Stusek e Ulrych (2008).

É possível verificar que o processo utilizado para a coleta de dados, na maioria dos artigos (16), se restringe à participação do decisor, não levando em consideração seus valores e preferências.

→**Ponto forte (destaque) desta forma de coleta de dados:**

Rapidez com que é realizada a coleta de dados para utilizar o modelo.

→**Oportunidade de pesquisa (lacunas) desta forma de coleta de dados:**

Utilizar um processo de coleta de dados que leve em conta os valores e preferências dos decisores.

**Sub-lente: Uso – Finalidade do modelo construído: tomada de decisão ou apoio à decisão**

Figura 6 - Explicitação quanto à finalidade dada aos modelos nos artigos do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à finalidade dada aos modelos nos artigos, constatou-se que:

Em Girard e Hubert (1999), McCown (2002b), Stusek e Ulrych (2008) ocorre o desenvolvimento do modelo, mas não há sua aplicação.

Em Attonaty, Chatelin e Frédérick (1999); Bontkes e Van Keulen (2003); Brozova, Subrt e Bartoska (2008); Carberry et al. (2002); Fountas et al. (2006); Fountas et al. (2009); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Lee, Chen e Kang (2009); Mayer, Belward e Burrage (2001); Meinke et al. (2001); Pavlovic et al. (2008); Recio, Rubio e Criado (2003), a finalidade do modelo construído é de tomada de decisão.

Em Becu et al. (2008) e Isaac, Dawoe e Sieciehowicz (2009), a finalidade do modelo construído é de apoio à decisão.

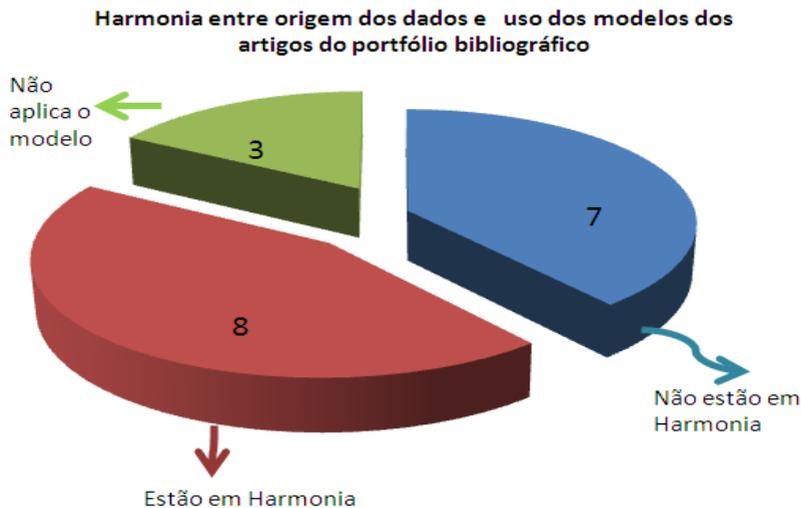
Observa-se na figura 6, o predomínio da tomada de decisão (13 dos 18 artigos). A tomada de decisão leva em consideração apenas o objeto para o contexto decisório desconsiderando os atores do contexto (ROY, 1993).

→ **Oportunidade de pesquisa (lacunas):**

Utilizar um processo para apoiar o gestor de uma fazenda experimental.

**Sub-lente: Aplicação – Harmonia entre origem dos dados e uso do modelo**

Figura 7 - Explicitação quanto à harmonia entre as origens dos dados e uso do modelo



Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando a harmonia entre as origens dos dados e uso do modelo, percebe-se que:

Dos 18 artigos do portfólio, 8 estão em harmonia, são eles: Attonaty, Chatelin e Frédérick (1999); Becu et al. (2008); Brozova, Subrt e Bartoska (2008); Carberry et al. (2002); Fountas et al. (2009); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009); Keating e Mccown (2001); Meinke et al. (2001).

Dos 18 artigos, não há harmonia entre as origens dos dados e o uso do modelo em 7, são eles: Bontkes e Van Keulen (2003); Fountas et al. (2006); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Lee, Chen e Kang (2009); Mayer, Belward e Burrage (2001); Pavlovic et al. (2008); Recio, Rubio e Criado (2003).

Dos 18 artigos, em 3 não ocorre a aplicação do modelo, sendo: Girard e Hubert (1999); McCown (2002b); Stusek e Ulrych (2008).

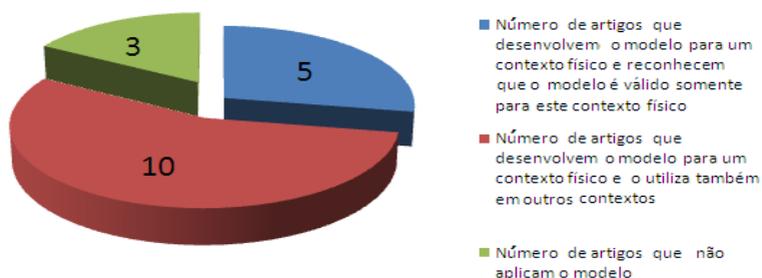
#### →Oportunidade de pesquisa:

Construir um processo que utilize a abordagem em harmonia com seu propósito (uso).



critérios genéricos na literatura científica, especialistas, pesquisadores e contextos genéricos.

Figura 9 - Explicitação quanto à singularidade do contexto físico  
**Os artigos do portfólio bibliográfico reconhecem que o ambiente é singular ?**



Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que dos 18 artigos, 5 reconhecem a singularidade do ambiente ao entenderem que os critérios a serem considerados estão associados a um contexto específico, sendo: Becu et al. (2008); Carberry et al. (2002); Fountas et al. (2009); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009); Keating e Mccown (2001).

Dos 18 artigos, 10 ignoram as singularidades do ambiente, o que lhes autoriza aplicar os modelos a contextos diferentes dos de origem do mesmo, são eles: Attonaty, Chatelin e Frédérick (1999); Bontkes e Van Keulen (2003); Brozova, Subrt e Bartoska (2008); Fountas et al. (2006); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Lee, Chen e Kang (2009); Meinke et al. (2001); Pavlovic et al. (2008); Recio, Rubio e Criado (2003).

O modelo não se aplica a 3, sendo eles: Girard e Hubert (1999); McCown (2002b); Stusek e Ulrych (2008).

#### → **Ponto forte (destaque) das abordagens:**

Alguns autores reconhecem o paradigma da singularidade ao entenderem que os critérios a serem considerados estão associados a um contexto e a atores específicos.

#### → **Oportunidade de pesquisa (lacunas) das abordagens:**

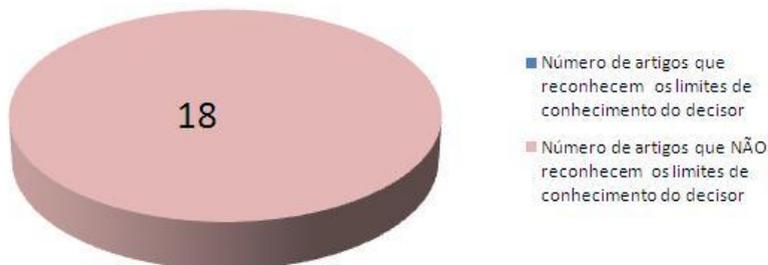
Propor um processo de modo a unir os aspectos subjetivos dos decisores aos aspectos físicos e humanos do contexto em um modelo singular.

### 2.5.3 Análise da lente “Processo para identificar critérios”

Figura 10 - Explicitação quanto ao reconhecimento dos limites de conhecimento do decisor

Lentes de Análise	
3- Processo para Identificar	
Como faz para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor?	
3.1- Como o processo de identificação de objetivos do artigo lida com os limites de conhecimento do gestor?	3.2- Como os valores e preferências do gestor interferem na identificação de objetivos? Como faz a identificação dos critérios?

Os artigos do portfólio bibliográfico reconhecem os limites de conhecimento do decisor ?



Fonte: Elaborado pelo autor

Dos 18 artigos analisados, nenhum reconhece o limite de conhecimento do decisor. Todos os autores partem do pressuposto de que o decisor tem conhecimento pleno dos critérios julgados necessários e suficientes para fazer a gestão do ambiente que se propõe a monitorar. Por esta razão, não se preocupam em utilizar um processo para construir conhecimento para o decisor.

→ **Ponto forte (destaque) das abordagens:**

Facilidade com que é realizada a identificação dos critérios.

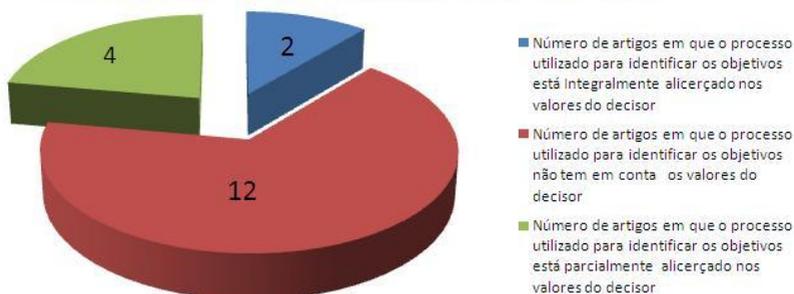
→ **Oportunidade de pesquisa (lacunas) das abordagens:**

As abordagens não levam em consideração os limites de conhecimento do decisor. Assim, as abordagens utilizadas trazem como oportunidade de pesquisa o desenvolvimento de um processo para identificar critérios que levem em consideração os limites de conhecimento do decisor.

Figura 11 - Explicitação quanto aos valores e preferências do decisor na identificação e operacionalização dos critérios

Lentes de Análise	
3- Processo para Identificar	
Como faz para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor?	
3.1- Como o processo de identificação de objetivos do artigo lida com os limites de conhecimento do gestor?	3.2- Como os valores e preferências do gestor interferem na identificação de objetivos? Como faz a identificação dos critérios?

O processo utilizado nos artigos do portfólio bibliográfico para identificar critérios/objetivos considera os valores do decisor ?



Fonte: Elaborado pelo autor

Quando analisado se o processo utilizado nos artigos para identificar critérios/objetivos considera os valores do decisor, constatou-se que: o processo utilizado para identificar objetivos/critérios está integralmente alicerçado nos valores do decisor Becu et al. (2008); Isaac, Dawoe e Sieciechowicz (2009).

Em Carberry et al. (2002), Fountas et al. (2009), Keating e McCown (2001), Stusek e Ulrych (2008), o processo utilizado para

identificar objetivos/critérios leva em conta, parcialmente, os valores do decisor.

Nos demais artigos do portfólio bibliográfico (ATTONATY; CHATELIN; FRÉDÉRIK, 1999; BONTKES; VAN KEULEN, 2003; BROZOVA; SUBRT; BARTOSKA, 2008; FOUNTAS et al., 2006; GIRARD; HUBERT, 1999; HERRERO; FAWCETT; DENT, 1999; LEE; CHEN; KANG, 2009; MCCOWN, 2002b; MAYER; BELWARD; BURRAGE, 2001; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008; RECIO; RUBIO; CRIADO, 2003), o processo utilizado para identificar objetivos/critérios não tem em conta os valores do decisor.

Dos 18 artigos, verificou-se que em 2 deles o processo utilizado para identificar os objetivos/critérios está integralmente alicerçado nos valores do decisor. Em 4 artigos os valores do decisor são parcialmente considerados e os demais não têm em conta os valores do decisor .

→**Ponto forte (destaque) das abordagens:**

Rapidez com que é realizada a identificação dos critérios.

→**Oportunidade de pesquisa (lacunas) das abordagens:**

As abordagens utilizadas trazem como oportunidade de pesquisa o desenvolvimento de um processo para identificar critérios personalizados ao(s) decisor(es) do contexto.

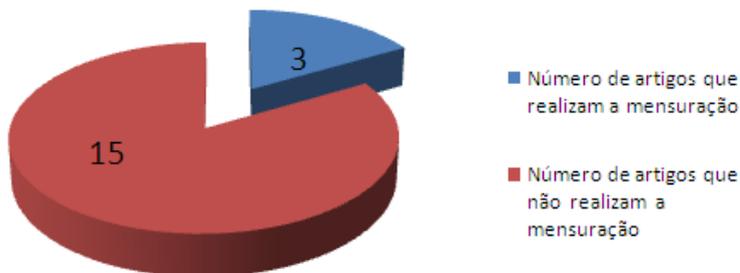
### 2.5.4 Análise da lente “Mensuração”

Figura 12 - Explicitação quanto à mensuração da performance dos objetivos  
(continua)

3- Processo para Identificar		4- Mensuração
Como faz para identificar os objetivos segundo a percepção do decisor?		As escalas (Descritivas, Nominais, Ordinais e Cardinais ) utilizadas atendem à Teoria da Mensuração e suas propriedades*?
3.1- Como o processo de identificação de objetivos do artigo lida com os limites de conhecimento do gestor?	3.2- Como os valores e preferências do gestor interferem na identificação de objetivos? Como faz a identificação dos critérios?	

Figura 12 - Explicitação quanto à mensuração da performance dos objetivos (conclusão)

**O artigo realiza a mensuração da performance dos objetivos ?**

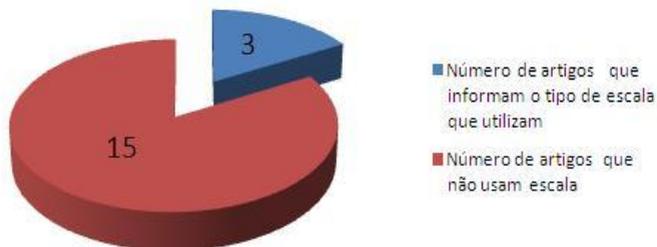


Fonte: Elaborado pelo autor

No que se refere à mensuração para os objetivos, verificou-se que, dos 18 artigos, 3 realizam a mensuração da performance dos objetivos, são eles: Fountas et al. (2009); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Lee, Chen e Kang (2009). Os demais artigos do portfólio não fazem uso de escalas.

Figura 13 - Explicitação quanto ao tipo de escala utilizada

**Número de artigos que informam o tipo de escala que utilizam**



Fonte: Elaborado pelo autor

No que se refere ao tipo de escala utilizada nos artigos, observou-se que nos três (3) casos a escala utilizada é ordinal tipo Likert, são eles:

Fountas et al. (2009); Herrero, Fawcett e Dent (1999); Lee, Chen e Kang (2009).

Figura 14 - Explicitação quanto aos princípios da homogeneidade e não ambiguidade



Fonte: Elaborado pelo autor

Os 3 artigos (FOUNTAS et al., 2009; HERRERO; FAWCETT; DENT, 1999; LEE; CHEN; KANG, 2009) que realizam a mensuração da performance dos objetivos utilizam escala tipo Likert. Este tipo de escala não atende aos princípios da homogeneidade e não ambiguidade.

Figura 15 - Explicitação quanto às operações realizadas com as escalas construídas



Fonte: elaborado pelo autor

Dos 3 artigos que utilizam escala, 2 não realizam operações estatísticas e/ou matemáticas com escalas, são eles: Fountas et al. (2009) e Herrero, Fawcett e Dent (1999). Em Lee, Chen e Kang (2009) são realizadas operações estatísticas e matemáticas que são incompatíveis com o tipo de escala construída.

→ **Ponto forte (destaque) das abordagens:**

Simplicidade, pois demanda esforço reduzido para a sua construção.

→ **Oportunidade de pesquisa (lacunas) das abordagens:**

a) as escalas de mensuração utilizadas não se preocupam em atender os princípios e propriedades da teoria da mensuração;

b) as escalas utilizadas são construídas colocando as alternativas diretamente nas escalas, o que impede o uso posterior da escala para identificar o que pode ser feito para melhorar.

A oportunidade de pesquisa emerge ao propor a construção e a utilização de escala:

i) que reconheça que as escalas podem ser nominais, ordinais e de intervalo, isto é, que contemple as propriedades da teoria da mensuração;

ii) que tenha seus níveis estabelecidos em forma exaustiva pelos estados da propriedade a ser mensurada conforme seu grau de preferência pelo decisor, para as escalas ordinais e adicione as preferências da diferença de atratividade entre níveis para as escalas de intervalo.

## 2.5.5 Análise da lente “Integração”

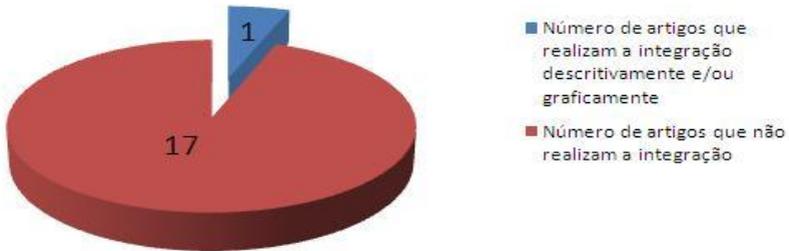
Figura 16 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração

(continua)

4- Mensuração	5- Integração
As escalas (Descritivas, Nominais, Ordinais e Cardinais) utilizadas atendem à Teoria da Mensuração e suas propriedades* ?	A determinação das constantes de integração é realizada a partir dos níveis de referência ?

Figura 16 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração  
(conclusão)

**Número de artigos que realizam a integração  
descritivamente e/ou graficamente**



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 17 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração

**Número de artigos que realizam a integração  
numericamente**



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 18 - Explicitação quanto à forma como realiza a integração



Fonte: Elaborado pelo Autor

Em relação ao critério integração, observou-se que os artigos não a utilizam. A exceção é a AHP, que integra os critérios atribuindo pesos a estes, fato denominado pontuação direta (LEE; CHEN; KANG, 2009). Os demais se omitem a respeito.

→**Ponto forte (destaque) das abordagens:**

É realizada com facilidade e não requer tempo do decisor.

→**Oportunidade de pesquisa (lacunas) das abordagens:**

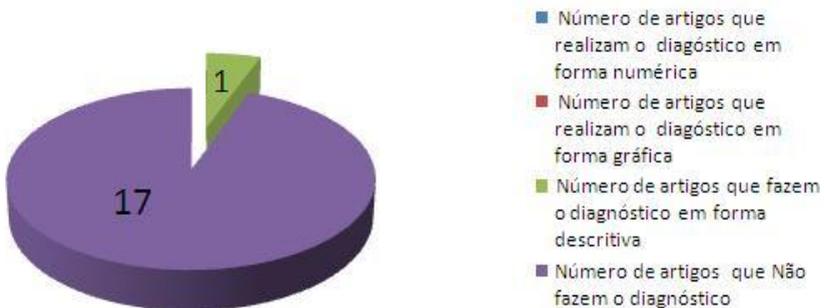
Para o aspecto da integração, os artigos analisados trazem como oportunidade de pesquisa uma proposta que permita a integração de escalas, estabelecendo-se os níveis de referência. Conforme Keeney (1992), realizar a integração sem estabelecer os níveis de referência constitui-se no erro crítico mais comum.

## 2.5.6 Análise da lente “Gestão”

Figura 19 - Explicitação quanto à realização do diagnóstico da situação atual

6- Gestão	
O conhecimento gerado permite conhecer o perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento?	
6.1- Permite diagnosticar (conhecer os pontos fortes e fracos) da situação atual?	6.2- Disponibiliza processo para gerar ações de aperfeiçoamento?

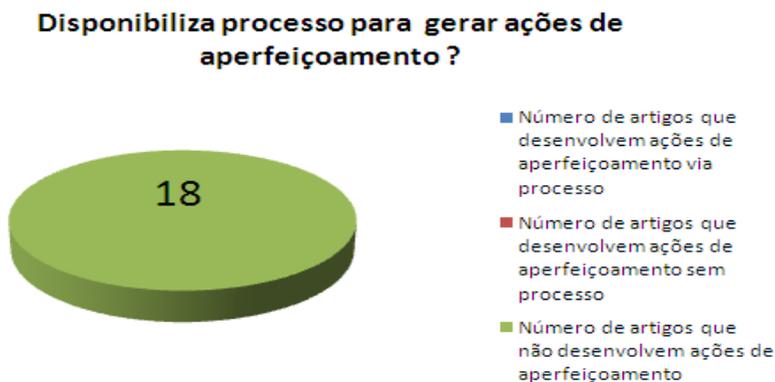
**Permite diagnosticar (conhecer os pontos fracos e fortes) da situação atual ?**



Fonte: Elaborado pelo autor

Dos 18 artigos do portfólio, apenas 1 realiza o diagnóstico da situação atual de forma descritiva, Lee, Chen e Kang (2009). Os demais se omitem a respeito.

Figura 20 - Explicitação quanto à existência de processo para gerar ações de aperfeiçoamento



Fonte: Elaborado pelo Autor

Dos 18 artigos do portfólio bibliográfico, nenhum disponibiliza processo para gerar ações de aperfeiçoamento.

→ **Ponto forte (destaque) das abordagens:**

As abordagens AHP permitem diagnosticar os pontos fortes e fracos da situação atual.

→ **Oportunidade de pesquisa (lacunas) da abordagem:**

A oportunidade de pesquisa emerge: i) ao propor um processo que possibilite ao gestor visualizar o *status quo* de sua gestão permitindo-o identificar os pontos fortes e fracos de sua gestão; ii) ao propor processo estruturado de geração de ações de aperfeiçoamento; iii) ao permitir identificar a alternativa que mais contribuiu com seu objetivo global.

### 2.5.7 Destaque global

A partir da integração dos destaques locais para cada lente, obteve-se o destaque global.

Artigos		1- Abordagem	
Autor (es)	Título	Modelo	
		Construção Abordagem / Dados	Uso / Aplicação
Ssssss	OPOPOPOP		
Rrrrrr	BCVBVCB		
. . . .	. . . .		
. . . .	. . . .		
Rrrrrr	LKJLKJLKJ		
Destaque em cada lente			
Oportunidade em cada lente			
Destaque Global			
Oportunidade Global			

### DESTAQUE GLOBAL:

- Quanto à lente “singularidade”, esta é considerada por alguns autores ao entenderem que os critérios estão associados a contextos e atores específicos;
- Quanto à lente “processo para identificar”, observou-se que a identificação dos objetivos é realizada com rapidez por meio de entrevistas, questionários e reuniões;
- Quanto à mensuração, as escalas utilizadas demandam reduzido esforço para a sua construção;
- Quanto à integração, observou-se que esta ocorre atribuindo-se pesos aos critérios o que requer pouco tempo do decisor;
- Quanto à gestão, um aspecto que se destaca é que uma das abordagens utilizadas (AHP) possibilita realizar o diagnóstico da situação atual, permitindo ao gestor identificar os pontos fortes e fracos de sua gestão.

#### 2.5.8 Oportunidade global

A partir da integração das oportunidades de pesquisas locais para cada lente, obteve-se a oportunidade global:

Artigos		1- Abordagem	
Autor (es)	Título	Modelo	
		Construção Abordagem / Dados	Uso / Aplicação
Ssssss	OFOPOPOP		
Rmrrrr	BCVBVCB		
. . .	. . .		
. . .	. . .		
Rmrrrr	LKJLKJLKJ		
Destaque em cada lente			
Oportunidade em cada lente			
Destaque Global			
Oportunidade Global			

### OPORTUNIDADE GLOBAL DE PESQUISA:

Integrando-se todas as oportunidades de pesquisa, tem-se a pergunta global de pesquisa: **Como construir um processo para apoiar a gestão de uma fazenda experimental que atenda os paradigmas:**

- i) utilizar abordagem em harmonia com seu propósito (uso);
- ii) reconhecer a singularidade dos atores e do contexto;
- iii) reconhecer as limitações de conhecimento do gestor a respeito de seus objetivos e do contexto;
- iv) existência uma entidade social reconhecida por este decisor;
- v) valer-se de escalas de mensuração que atendam aos princípios da teoria da mensuração;
- vi) a legitimidade do conhecimento é auferida pelo decisor;
- vii) a validação dos processos é reconhecida pela comunidade científica.

Definiu-se também o objetivo geral do trabalho: Realizar um levantamento bibliográfico utilizando-se um processo estruturado de revisão de literatura com o propósito de identificar um portfólio de artigos alinhados e com reconhecimento científico. Posteriormente, realizar a análise sistêmica deste portfólio de artigos, com o propósito de identificar as oportunidades de pesquisa e a partir desta análise identificar qual a abordagem mais apropriada para tratar este contexto

decisório e que ao mesmo tempo permita incorporar as oportunidades de pesquisa evidenciadas na etapa da análise sistêmica.

A metodologia MCDA-C (Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista) foi adotada nesta pesquisa pelas seguintes razões: i) por contemplar todos os critérios (abordagem, singularidade, processo para identificação dos critérios segundo a percepção do decisor, mensuração, integração e gerenciamento); ii) os autores da presente pesquisa compreendem que os contextos onde se propõe apoiar a gestão de propriedades rurais estão alinhados com os paradigmas da mesma, que são explicitados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Paradigmas da metodologia MCDA-C (Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista)

<b>Nome do Paradigma</b>	<b>Descrição do Paradigma</b>
Singularidade	Deve-se levar em conta as preferências e valores do(s) decisor(es) para o contexto específico.
Conhecimentos Limitados	Reconhecer a necessidade do decisor de melhorar seu entendimento das consequências de suas decisões.
Entidade Social	Oportunizar os stakeholders com interesse na decisão de apresentarem e defenderem seus interesses.
Recursividade da Aprendizagem Participativa	A dinâmica recursiva do processo de aprendizagem das partes envolvidas.
Princípios da Mensuração	Reconhecer as propriedades das escalas ordinais, de intervalo e de razão.
Legitimidade da Validação	A transparência da participação do decisor; o reconhecimento da utilidade do conhecimento gerado e a cientificidade do processo de construção do conhecimento utilizado.

Fonte: Adaptado de Lacerda, Ensslin e Ensslin (2010)

A metodologia MCDA-C surge como um instrumento para apoiar os decisores em contextos complexos, conflituosos, incertos, onde os decisores desejam melhorar seu entendimento da situação. Os contextos são complexos por envolverem múltiplos critérios não claramente explicitados e com percepções distintas por diferentes atores. São conflituosos por se tratarem de situações onde cada ator busca melhorar o alcance dos critérios por ele percebidos como importante em contraponto a outros critérios defendidos por outros atores ou grupos.

São incertos por poderem usar dado cujo comportamento não pode ser modelado por distribuições. E, finalmente, contextos onde os decisores reconhecem suas limitações quanto ao entendimento de quais são as consequências mais relevantes e desejam desenvolver este conhecimento a fim de tomarem decisões conscientes e fundamentadas.

Com o intuito de expandir o conhecimento do decisor nos contextos com as características expostas, a MCDA-C se utiliza de instrumentos de estruturação de informações que permitem a compreensão das consequências de decisões nos aspectos que o decisor julga relevantes. Dessa forma, a metodologia MCDA-C é o instrumento recomendado para estas situações onde o decisor deseja melhorar seu entendimento da situação para poder atuar com consistência, fundamentação e transparência a fim de negociar com todos os atores envolvidos (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2010).

Para Dutra (1998), o caminho do construtivismo pressupõe a noção de produção de conhecimento. Para o construtivista, não há uma verdade preexistente a ser descoberta, mas ela será construída a partir dos sistemas de valores, convicções e objetivos dos envolvidos.

Desta forma, o instrumento de intervenção utilizado foi a MCDA-C devido a sua capacidade para construir conhecimento do contexto no decisor. O modelo proposto permitiu conhecer as consequências da gestão da fazenda experimental avaliada naqueles aspectos percebidos pelo decisor como relevantes. Além disso, foi possível promover, de forma fundamentada e transparente, seu aperfeiçoamento de modo a favorecer o processo de seu gerenciamento interno, a transparência de seu planejamento e o gerenciamento para os atores internos e externos.

O capítulo a seguir apresenta o método e o procedimento da pesquisa.



### **3 MÉTODO E PROCEDIMENTO DA PESQUISA**

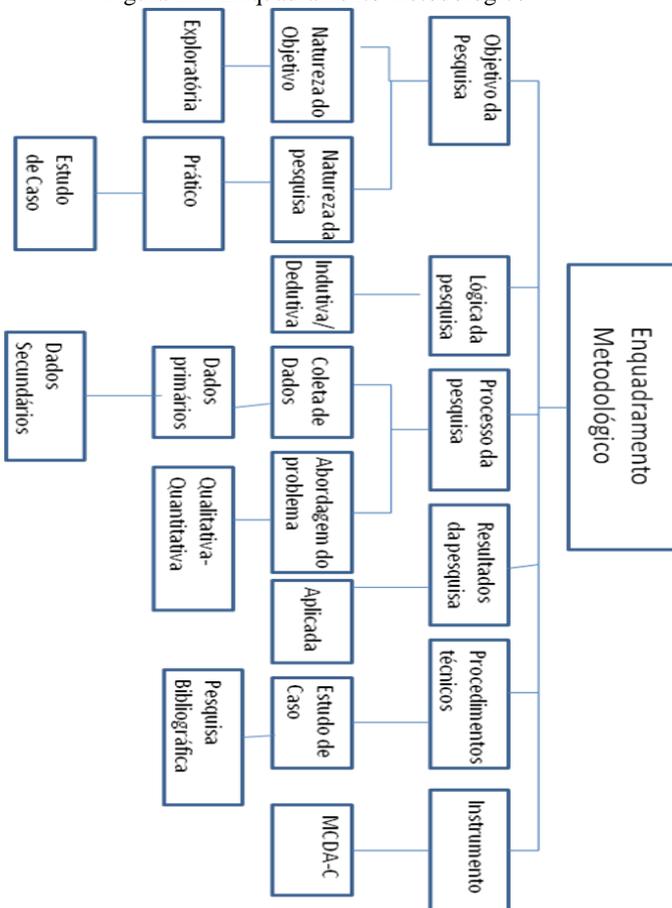
Neste capítulo serão descritos o método da pesquisa quanto ao enquadramento metodológico, os procedimentos da pesquisa e o instrumento de intervenção.

#### **3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO**

O enquadramento metodológico é entendido como o exame ou a descrição das abordagens e das ferramentas utilizadas para a pesquisa a fim de especificar o conjunto de procedimentos ou métodos de pressupostos filosóficos ou disciplinas que fundamentem os temas ou objetivos que expliquem o estudo particular para o método científico. Esse processo tem a finalidade de proporcionar a integração dos resultados da investigação e sua socialização (TASCA et al., 2010).

O enquadramento metodológico utilizado nesta pesquisa é apresentado na figura 21 a seguir.

Figura 21 - Enquadramento metodológico



Fonte: Adaptado de Ensslin (2008)

Para Ensslin (2008), o objetivo da pesquisa é caracterizado pela natureza do objetivo e pela natureza da pesquisa.

Quanto à natureza do objetivo, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois visa obter informações detalhadas sobre a gestão de uma fazenda experimental no estado de Santa Catarina.

Quanto à natureza da pesquisa, caracteriza-se como prática sob a forma de um estudo de caso (YIN, 2005), pois busca construir conhecimento sobre a gestão de uma fazenda experimental por meio da percepção do gestor desta fazenda.

No que tange à lógica da pesquisa, esta é indutiva e dedutiva pois utiliza-se de uma metodologia de abordagem construtivista para a construção do modelo.

O processo da pesquisa é visto em duas perspectivas: quanto à coleta de dados e quanto à abordagem da pesquisa.

Quanto à coleta de dados, esta pesquisa utiliza-se de dados secundários e primários. Como fontes primárias foram utilizados questionários e entrevistas aplicadas junto ao decisor da fazenda experimental. Como fontes secundárias, utilizou-se de documentos internos.

A abordagem do processo da pesquisa caracteriza-se como qualitativa-quantitativa (RICHARDSON, 1999). É qualitativa quando busca a obtenção de maior conhecimento da gestão de propriedades rurais por meio da análise bibliográfica, bem como quando foca a construção e a legitimação do modelo para apoiar o gerenciamento de uma fazenda experimental. É quantitativa quando promove mensuração e gerenciamento de aspectos considerados importantes na gestão de uma fazenda experimental segundo a percepção de seu gestor.

Quanto aos resultados, a pesquisa é aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos a respeito da gestão de uma fazenda experimental, buscando em pesquisas científicas obter um arcabouço teórico sobre o assunto. Quanto aos procedimentos técnicos utilizou-se do estudo de caso e pesquisa bibliográfica.

O instrumento de intervenção utilizado foi a metodologia MCDA-C (Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista), tendo em vista sua capacidade de construir modelos e levando em consideração as singularidades dos contextos.

### 3.2 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DE LITERATURA

Artigos científicos publicados sobre gestão de propriedades rurais são, em sua maioria, indexados por base de dados disponíveis na internet, permitindo a realização de pesquisa de artigos por meio de palavras-chave. Tais trabalhos podem ser acessados e utilizados no processo de construção de novos conhecimentos nas áreas relacionadas.

No entanto, conduzir uma revisão de literatura de forma consistente com o tema de pesquisa não é considerado uma tarefa trivial. O pesquisador poderá sentir-se facilmente perdido na busca e seleção de informações e poderá deixar de considerar literatura relevante (AFONSO et al., 2011).

Desta dificuldade emerge a necessidade de se utilizar um processo estruturado, rigoroso e que minimiza aleatoriedades para se obter um portfólio de artigos alinhados e relevantes ao tema de pesquisa. Por esta razão, nesta pesquisa optou-se pela metodologia ProKnow-C, desenvolvida pelo LabMCDA (Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão), para seleção de artigos internacionais, e/ou nacionais para compor a revisão da literatura sobre gestão de propriedades rurais.

O processo Proknow-C se constitui de uma metodologia de construção do conhecimento estruturado em 3 etapas: 1) seleção do portfólio bibliográfico; 2) análise bibliométrica do portfólio bibliográfico; 3) análise sistêmica do portfólio bibliográfico (desenvolvida no capítulo 2, item 2.5). O ProKnow-C apresenta aplicações recentes em outros campos de pesquisa, como: Gestão Pública (VALMORBIDA et al., 2011); Evidenciação Ambiental (ROSA; ENSSLIN; FERREIRA, 2009); Avaliação de Desempenho Organizacional (BORTOLUZZI et al., 2010); Avaliação de Programas de Treinamento (TASCA et al., 2010); e Avaliação do Desenvolvimento Sustentável (AFONSO et al., 2011); Gerenciamento de Portfólio de Projetos (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2010); Energias Renováveis (CAMPOS et al., 2012).

O processo ProKnow-C é apresentado a seguir:

### **3.2.1 Seleção de artigos internacionais para compor o portfólio bibliográfico sobre gestão de propriedades rurais**

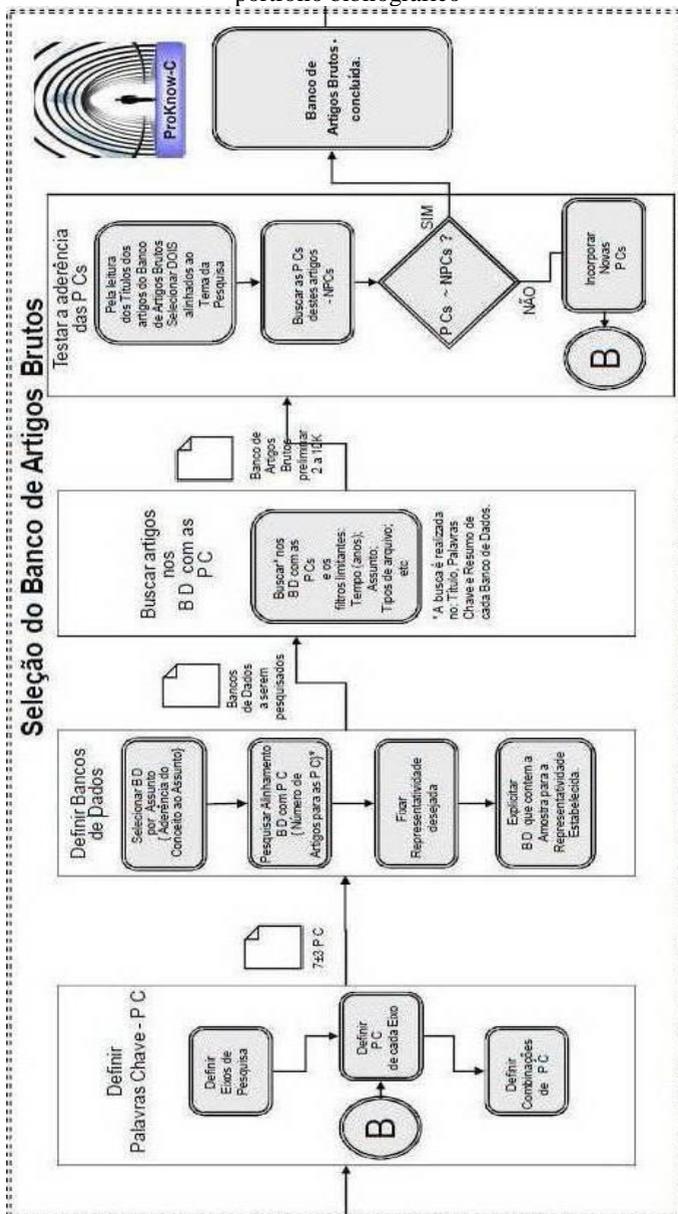
A primeira etapa do ProKnow-C que se refere à seleção do portfólio bibliográfico apresenta 3 fases: (i) seleção do banco de artigos bruto; (ii) filtragem do banco de artigos; (iii) teste de representatividade do portfólio bibliográfico.

A primeira fase, seleção do banco de artigos bruto, é subdividida por sua vez em 3 etapas: (i) definir palavras-chave; (ii) definir bases de dados; (iii) buscar artigos nas bases de dados com as palavras-chave, conforme pode se visualizado na Figura 22.

A segunda fase, filtragem do banco de artigos, é subdividida por sua vez em 5 etapas: (i) eliminação de artigos repetidos; (ii) alinhamento pela leitura do título; (iii) alinhamento quanto ao reconhecimento científico; (iv) alinhamento pela leitura do resumo; (v) alinhamento pela leitura integral dos artigos, conforme as Figuras 23 e 24.

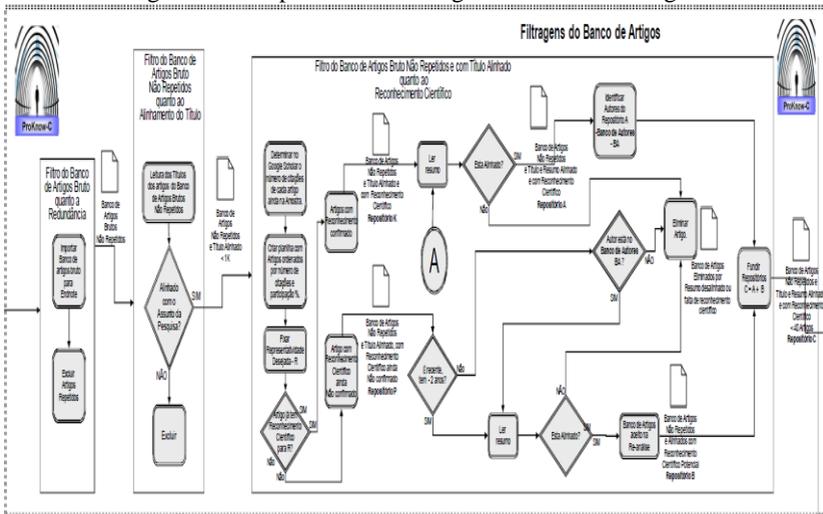
A terceira fase refere-se ao teste de representatividade do portfólio bibliográfico, conforme pode-se observar na Figura 25.

Figura 22 - Etapas da fase de seleção do banco de artigos bruto para formar o portfólio bibliográfico



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

Figura 23 - Etapas da fase Filtragem do banco de artigos



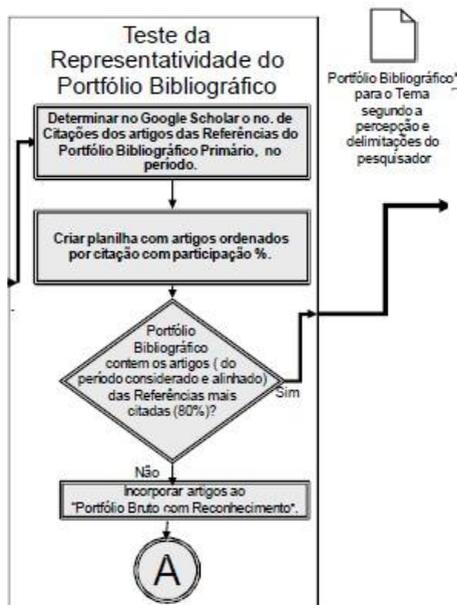
Fonte: Ensslin et al. (2010a)

Figura 24 - Final da fase Filtragem do banco de artigos



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

Figura 25 - Teste de representatividade do portfólio bibliográfico



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

A seguir serão apresentados os resultados para as etapas da seleção do portfólio bibliográfico, utilizando-se a metodologia ProKnow-C.

### 3.2.1.1 Primeira etapa: seleção do banco de artigos brutos

#### 3.2.1.1.1 Definir palavras-chave

Nesta pesquisa utilizou-se como eixo de pesquisa “gestão de propriedades rurais”. As combinações de palavras-chave definidas serão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Combinações de palavras-chave utilizadas

Combinações de Palavras chaves utilizadas	
Topic: "decision support system" AND Topic farm	information management farm
"farm management"	Decision agribusiness
"agribusiness" AND management	"agribusiness management"
"management" AND agribusiness	process decision farm
"farm system" AND modeling	property agricultural management
"information management" AND agribusiness	model management farm
"information management"	farm AND modeling
strategic management farm	"support decision"
evaluation organization agribusiness	"organization agribusiness"
property farm management	decision support farm
evaluation organizational	"strategic management"

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: O termo "topic" indica uma busca no título, palavras chaves e resumo dos artigos e foi adotado para as demais combinações

### 3.2.1.1.2 Definição dos bancos de dados

Para a seleção das referências bibliográficas, foi definido como espaço amostral a base de dados *Web of Science* (ou *ISI*) com acesso disponibilizado pela CAPES e período compreendido entre (1999-2009) (BRASIL, 2010). Acesso ao site de periódicos da CAPES:

<http://www.periodicos.capes.gov.br>

Os seguintes passos foram seguidos nesta etapa:

Primeiro passo: acesso ao site de periódicos da CAPES;

Segundo passo: seleção da base de dados *Web of Science* (ou *ISI*).

Nesta pesquisa, optou-se pela base de dados *Web of Science* (ou *ISI*), tendo em vista ser a base de dados que atende as Ciências Exatas e Sociais e a base do JCR (*Journal Citation Report*), ou seja, ao fator de impacto dos periódicos. Conforme Della Bruna Júnior (2011), a base de dados *Web of Science* anexa grande parte dos periódicos de maior relevância publicados no mundo.

Figura 26 - Base de dados utilizada na pesquisa

Fonte: Brasil (2010)

### 3.2.1.1.3 Buscar artigos nos bancos de dados com as palavras-chave

Valendo-se das palavras-chave anteriormente definidas, a busca na base de dados ISI retornou uma massa de 6448 que significa 100% de representatividade.

Quadro 4 - Combinações de palavras-chave utilizadas e resultados obtidos

(continua)

Palavras-chave utilizadas	Resultados obtidos
“support decision”	319
“farm management”	572
“agribusiness” AND management	43
“management” AND agribusiness	43
“farm system” AND modeling	0
farm AND modeling	0
“information management” AND agribusiness	0
“information management”	756
“decision support system” AND farm	52
strategic management farm	109
evaluation organization agribusiness	0
evaluation organizational	670
“organization agribusiness”	0
“strategic management”	1069
decision support farm	296
information management farm	703
Decision agribusiness	31
“agribusiness management”	38

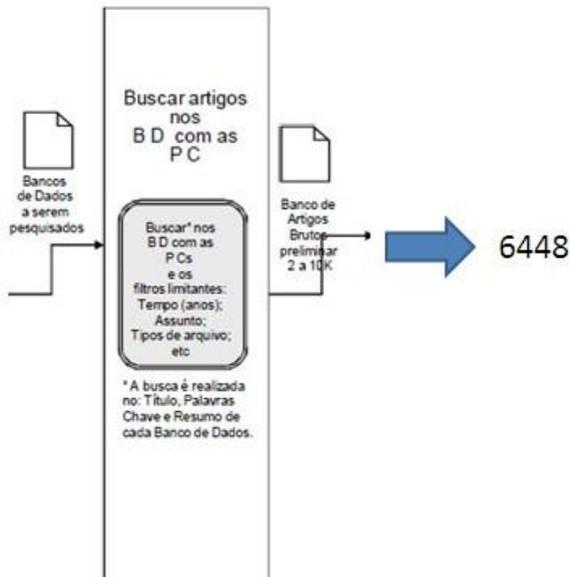
Quadro 4 - Combinações de palavras-chave utilizadas e resultados obtidos  
(conclusão)

Palavras-chave utilizadas	Resultados obtidos
Process decision farm	152
Property agricultural management	164
Property farm management	74
Model management farm	1058
“decision support to farm”	299
<b>Total de resultados</b>	<b>6448</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2.1.1.4 Resultados da Busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave

Figura 27 - Busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave

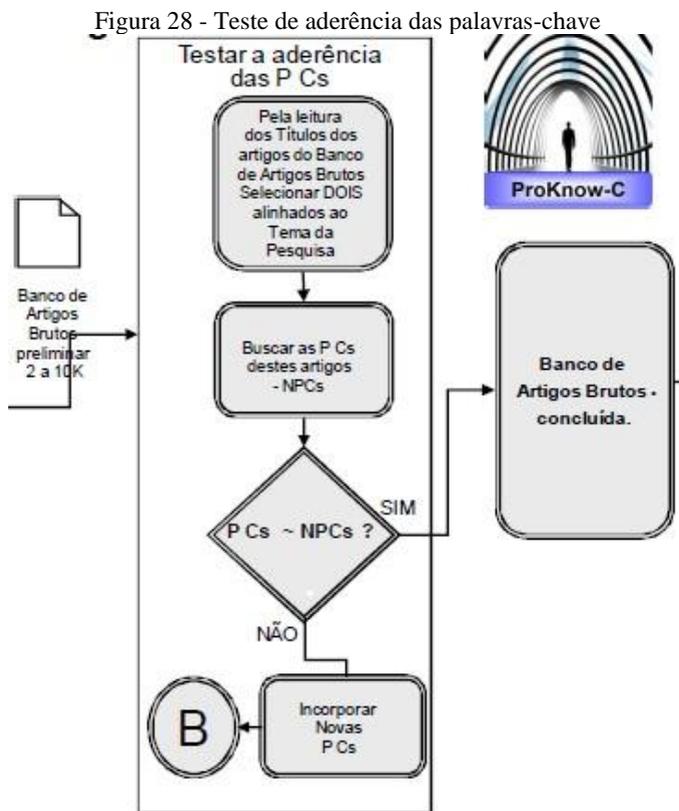


Fonte: Ensslin et al. (2010a)

### 3.2.1.1.5 Testar a aderência das palavras-chave utilizadas

Para testar a aderência das palavras-chave utilizadas, foram selecionados alguns artigos do banco de artigos brutos que estavam alinhados com o tema de pesquisa, são eles:

1. Pavlovic, M., F. N. Koumboulis et al. "Role of automation agents in agribusiness decision support systems." *Agrociencia* 42(8): 913-923, 2008.
2. Stusek, J. and L. Ulrych "Strategic thinking in the management of agribusiness companies." *Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika* 54(3): 117-124, 2008.



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

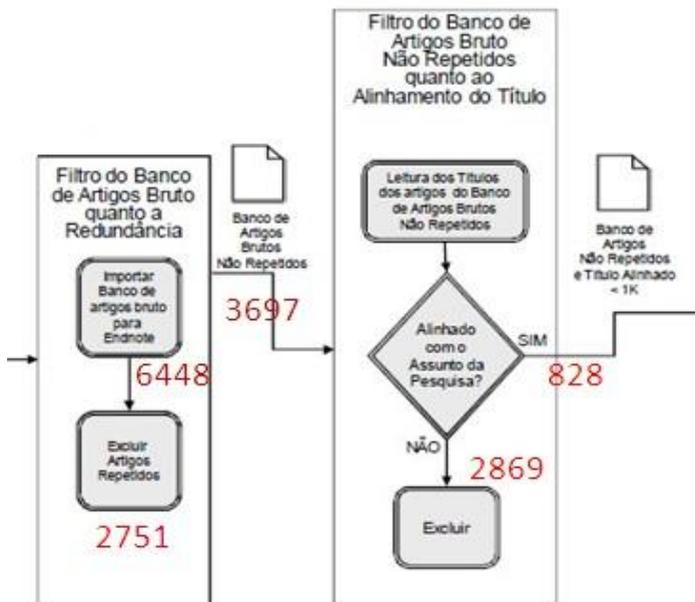
As palavras-chave destes dois artigos mencionados foram buscadas com o propósito de compará-las com as palavras-chave utilizadas pelo autor no processo de busca. A partir dessa comparação, foi constatado que as palavras-chave utilizadas nos dois artigos selecionados estão contempladas nas palavras-chave utilizadas no processo de busca, sendo elas: applied computer modelling, decision support systems, information management e strategic management.

Desta forma, concluiu-se a etapa de seleção do banco de artigos brutos. Em seguida, iniciou-se a segunda etapa do processo de seleção do portfólio bibliográfico, que corresponde a filtragens do banco de artigos brutos.

### 3.2.1.2 Segunda etapa: filtragem do banco de artigos

#### 3.2.1.2.1 Filtro de artigos brutos quanto a redundância

Figura 29 - Verificação do alinhamento quanto à leitura dos títulos



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

Nesta etapa efetuaram-se as seguintes ações: i) os artigos do banco de artigos bruto foram transferidos para o EndNote, onde excluiu-se os artigos repetidos; ii) realizou-se a leitura dos títulos dos artigos do banco de artigos brutos não repetidos para verificar o alinhamento quanto ao tema da pesquisa; iii) excluindo-se os que não estavam alinhados, obtendo-se 828 artigos alinhados com o tema de pesquisa, conforme demonstra a Figura 29.

### 3.2.1.2.2 Verificação quanto ao reconhecimento científico das publicações

Com o propósito de selecionar os artigos com maior reconhecimento científico, realizou-se a pesquisa do número de citações de cada publicação. Esta pesquisa foi realizada utilizando-se o Google Acadêmico (2010) (<http://scholar.google.com.br/>). Esta etapa é ilustrada pela Figura 30 e os resultados referentes ao número de citações dos artigos são apresentados no Quadro 5. Neste Quadro são apresentados resultados referentes aos 10 primeiros e aos 10 últimos artigos.

Figura 30 - Verificação quanto ao reconhecimento científico das publicações



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

Quadro 5 - Número de citações dos artigos obtidos no Google acadêmico nos dias 18 e 19 de outubro de 2009

(continua)

Artigo	Nº do artigo	Nº de citações	Citações acumuladas	% acumulada do
Competencies and firm performance: Examining the causal ambiguity paradox.	1	191	191	2,53
Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance.	2	162	353	4,68
Organic inputs for soil fertility management in tropical agro ecosystems: application of an organic resource database.	3	159	512	6,79
The diversity and sustainable development of crop genetic resources in the Langgag River Valley.	4	124	636	8,43
Species richness in agro ecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management.	5	118	754	10,00
DEPOMOD - modelling the deposition and biological effects of waste solids from marine cage farms.	6	117	871	11,55
Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms, and prospects.	7	94	965	12,79
Modelling multiple objectives of land use for sustainable development.	8	89	1054	13,97
A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California.	9	80	1134	15,03
Fit in strategic information technology management research: an empirical comparison of perspectives.	10	79	1213	16,08

Quadro 5 - Número de citações dos artigos obtidos no Google acadêmico nos dias 18 e 19 de outubro de 2009

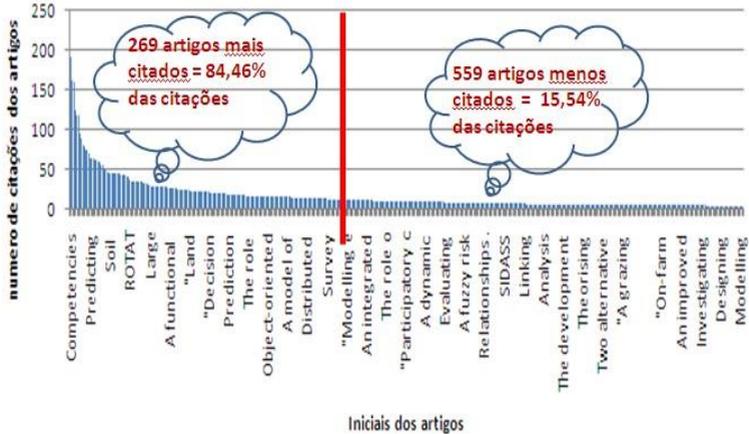
(conclusão)

Artigo	Nº do artigo	Nº de citações	Citações acumuladas	% acumulada do
Farmer goals and management styles: Implications for advancing biologically based agriculture.	260	8	6291	83,40
An integrated North Florida dairy farm model to reduce environmental impacts under seasonal climate variability.	261	8	6299	83,51
An application of the use of safe minimum standards in the conservation of livestock biodiversity.	262	8	6307	83,61
Factors associated with high milk test day somatic cell counts in large dairy herds in Brandenburg, I: Housing conditions.	263	8	6315	83,72
Prioritizing farmland preservation cost-effectively for multiple objectives.	264	8	6323	83,83
Influence of management practices on soil organic matter changes in the Northern China plain and Northeastern China.	265	8	6331	83,93
Predicting on-farm soybean yields in the pampas using CROPGRO-soybean.	266	8	6339	84,04
A framework for implementing information and communication technologies in agricultural development in India.	267	8	6347	84,14
Use of available information at a European level to construct crop nitrogen response curves for the regions of the EU."	268	8	6355	84,25
"Wither agricultural DSS?"	269	8	6363	84,36

Fonte: Elaborado pelo autor

Estabeleceu-se que para se ter uma amostra representativa, esta deveria conter aproximadamente 85% das citações. Esta restrição, como pode ser observado no Quadro 5, estabelece que se corte as publicações com 7 citações ou menos. Assim, dos 828 artigos selecionados, a restrição de reconhecimento científico elimina 569 e permanecem 269 artigos, conforme as Figuras 31 e 32.

Figura 31 - Fixação de representatividade desejada-R



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 32 - Reconhecimento científico dos artigos

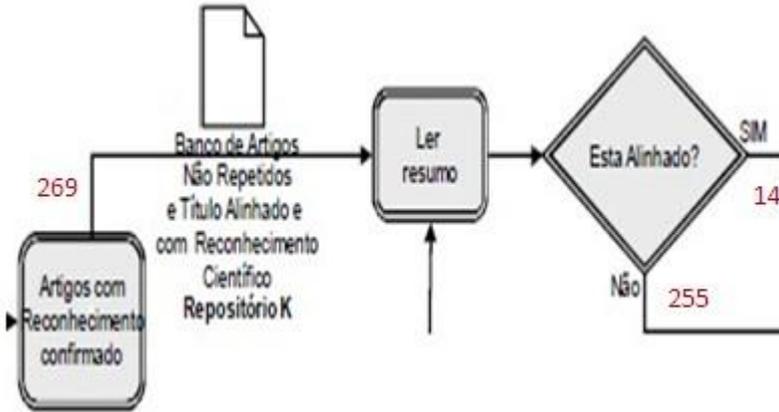


Fonte: Ensslin et al. (2010a)

### 3.2.1.2.3 Exclusão pela leitura do resumo

Nesta etapa realizou-se a leitura dos resumos dos 269 artigos com o objetivo de excluir aqueles que não abordassem o tema “gestão de propriedades rurais”. Nesta etapa, dos 269 artigos analisados, 255 foram excluídos, quando da leitura do resumo, por falta de alinhamento. Dessa forma, restaram 14 artigos que: i) estão alinhados frente à leitura de título e resumo; ii) têm um volume de citações relevante; iii) são abstract acessíveis, conforme Figura 33.

Figura 33 - Exclusão pela leitura do resumo

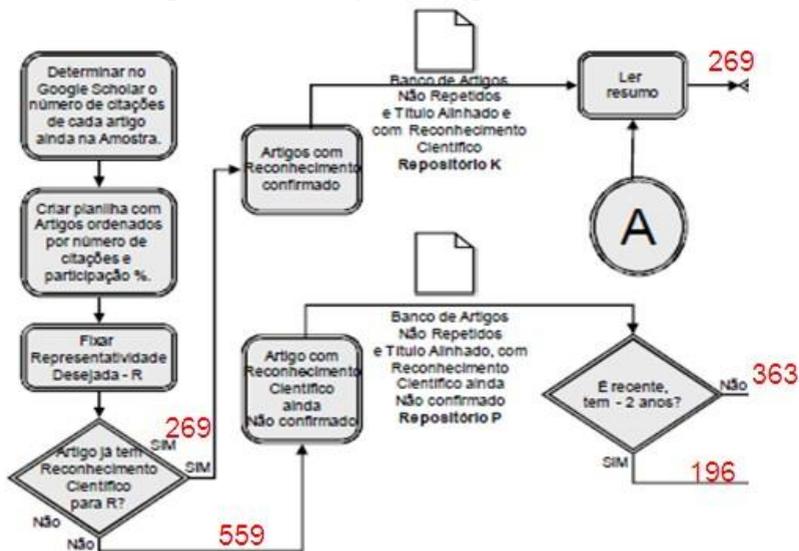


Fonte: Ensslin et al. (2010a)

#### 3.2.1.2.4 Reavaliação dos artigos menos citados pelos critérios: atualidade e relevância do autor

Realizou-se a leitura dos títulos e resumos dos 559 artigos não selecionados na etapa anterior com o propósito de identificar aqueles que pudessem apresentar alguma contribuição para esta pesquisa, ao estar obrigatoriamente alinhado com o tema de pesquisa e ao mesmo tempo atender pelo menos um dos critérios: i) atualidade, critério este entendido como: artigo publicado nos dois últimos anos e que não teve a oportunidade de ser referenciado; ii) relevância do autor (autor do artigo está entre os artigos mais citados e alinhados), conforme ilustra a Figura 34.

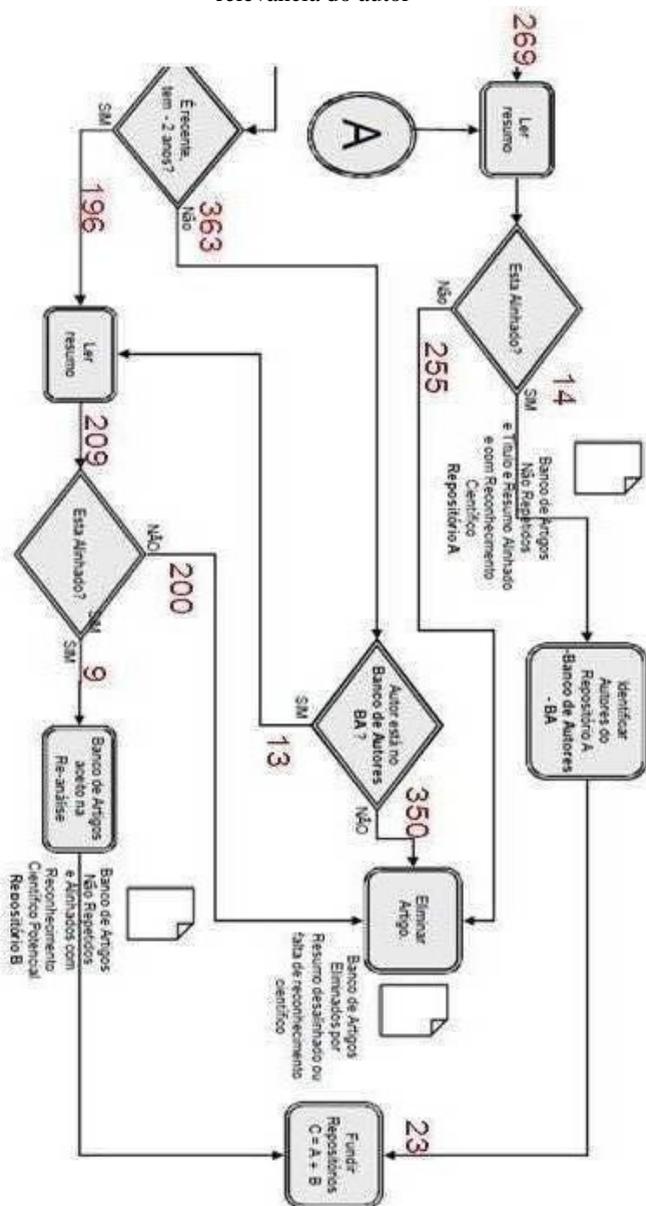
Figura 34 - Reavaliação dos artigos menos citados



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

No processo de reavaliação, dos 559 artigos menos citados, 9 passaram a compor o portfólio final, conforme detalhado na Figura 35.

Figura 35 - Reavaliação dos artigos menos citados pelos critérios: atualidade e relevância do autor



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

Quadro 6 - Identificação dos autores do repositório A

Keating, B. A.	Hargreaves, J. N. G.
Perez, E.	Hargreaves, D. M. G.
Herrero, M.	Hillcoat, N.
Fawcett, R. H.	Robertson, M. J.
Dent, J. B.	Meinke, H.
Belward, J. A.	Baethgen, W. E.
Recio, B.	Carberry, P. S.
Rubio, F.	Donatelli, M.
Criado, J. A.	Hammer, G. L.
Solano, C.	Selvaraju, R.
Hochman, Z.	Stockle, C. O.
Leon, H.	Attonaty, J. M.
Dalglish, N. P.	Chatelin, M. H.
Foale, M. A.	Garcia, F.
Poulton, P. L.	McCown, R. L.
Fountas, S.	Pedersen, S. M.
Wulfsohn, D.	Girard, N.
Blackmore, B. S.	Hubert, B.
Jacobsen, H. L.	Bontkes, T. S.
Belward, J. A.	van Keulen, H.
Wulfsohn, D.	Becu, N.
Neef, A.	Schreinemachers, P.
Sangkapitux, C.	Mayer, D. G.
Belward, J. A.	

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2.1.2.5 *Leitura integral dos artigos para confirmar alinhamento*

Com o propósito de confirmar o alinhamento dos artigos da base final, realizou-se a leitura integral dos mesmos. Por meio desta leitura foi constatado que, dos 20 artigos, 2 estavam desalinhados, sendo excluídos da base final. Desta forma, a base final é composta de 18 artigos. Esta etapa é demonstrada pela Figura 36.

Figura 36 - Filtro quanto ao alinhamento do artigo integral



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

### 3.2.1.2.6 Composição do portfólio final

O portfólio final é composto de 18 artigos com textos completos disponibilizados no portal da Capes de forma gratuita, apresentados a seguir:

1. Keating, B. A. and R. L. McCown (2001). "Advances in farming systems analysis and intervention." *Agricultural Systems* 70(2-3): 555-579.
2. Herrero, M., R. H. Fawcett et al. (1999). "Bio-economic evaluation of dairy farm management scenarios using integrated simulation and multiple-criteria models." *Agricultural Systems* 62(3): 169-188.
3. McCown, R. L. (2002). "Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms, and prospects." *Agricultural Systems* 74(1): 179-220.
4. Recio, B., F. Rubio et al. (2003). "A decision support system for farm planning using AgriSupport II." *Decision Support Systems* 36(2): 189-203.
5. Carberry, P. S., Z. Hochman et al. (2002). "The FARMSCAPE approach to decision support: farmers', advisers', researchers'

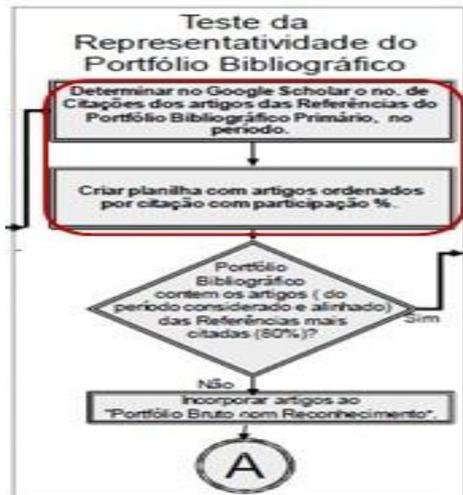
- monitoring, simulation, communication and performance evaluation." Agricultural Systems 74(1): 141-177.
6. Meinke, H., W. E. Baethgen et al. (2001). "Increasing profits and reducing risks in crop production using participatory systems simulation approaches." Agricultural Systems 70(2-3): 493-513.
7. Attonaty, J. M., M. H. Chatelin et al. (1999). "Interactive simulation modeling in farm decision-making." Computers and Electronics in Agriculture 22(2-3): 157-170.
8. Fountas, S., D. Wulfsohn et al. (2006). "A model of decision-making and information flows for information-intensive agriculture." Agricultural Systems 87(2): 192-210.
9. Girard, N. and B. Hubert (1999). "Modelling expert knowledge with knowledge-based systems to design decision aids - The example of a knowledge-based model on grazing management." Agricultural Systems 59(2): 123-144.
10. Bontkes, T. S. and H. van Keulen (2003). "Modelling the dynamics of agricultural development at farm and regional level." Agricultural Systems 76(1): 379-396.
11. Becu, N., A. Neef et al. (2008). "Participatory computer simulation to support collective decision-making: Potential and limits of stakeholder involvement." Land Use Policy 25(4): 498-509.
12. Mayer, D. G., J. A. Belward et al. (2001). "Robust parameter settings of evolutionary algorithms for the optimisation of agricultural systems models." Agricultural Systems 69(3): 199-213.
13. Isaac, M. E., E. Dawoe et al. (2009). "Assessing Local Knowledge Use in Agroforestry Management with Cognitive Maps." Environmental Management 43(6): 1321-1329.
14. Brozova, H., T. Subrt et al. (2008). "Knowledge maps in agriculture and rural development." Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika 54(11): 546-553.
15. Lee, A. H. I., H. H. Chen et al. (2009). "Multi-criteria decision making on strategic selection of wind farms." Renewable Energy 34(1): 120-126.
16. Pavlovic, M., F. N. Koumboulis et al. (2008). "ROLE OF AUTOMATION AGENTS IN AGRIBUSINESS DECISION SUPPORT SYSTEMS." Agrociencia 42(8): 913-923.
17. Stusek, J. and L. Ulrych (2008). "Strategic thinking in the management of agribusiness companies." Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika 54(3): 117-124.

18. Fountas, S., M. Kyhn et al. (2009). "A systems analysis of information system requirements for an experimental farm." Precision Agriculture 10(3): 247-261.

### 3.2.1.3 Terceira etapa: teste de representatividade do portfólio bibliográfico

A terceira etapa é a última do processo de seleção do portfólio bibliográfico do ProKnow-C e trata do teste de representatividade do portfólio bibliográfico que é ilustrada na Figura 37.

Figura 37 - Teste da representatividade do portfólio bibliográfico



Fonte: Ensslin et al. (2010a)

O teste de representatividade do portfólio bibliográfico é composto por 4 etapas, conforme pode-se visualizar na figura 36.

- a) determinar no Google Scholar o número de citações dos artigos das referências do portfólio bibliográfico primário no período;
- b) criar planilha com artigos ordenados por citações com participação em porcentagem;
- c) verificar se o portfólio bibliográfico contém os artigos (do período considerado e alinhados) das referências mais citadas (80%);

- d) incorporar artigos ao portfólio bruto com reconhecimento.  
Estas 4 etapas são ilustradas no Quadro 7.

Quadro 7 - Número de citações dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico

(continua)

Artigo	Número de citações no Google Scholar	Citações acumuladas	
		NS	Referências
Reinforcement learning: a survey	3765	3765	18,78
Patterns in strategy formation	2496	6261	31,22
Minimizing multimodal functions of continuous variables with the 'simulated annealing' algorithm	1099	7360	36,70
The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities	1027	8387	41,83
Simulated annealing: practice versus theory	774	9161	45,69
APSIM: a novel software system for model development, model testing and simulation in agricultural systems research	533	9694	48,34
CommonKADS Library for Expertise Modelling	448	10142	50,58
The analysis of cause maps	390	10532	52,52
Plot units and narrative summarization	353	10885	54,28
Goals and values of farmers	350	11235	56,03
Resurrecting the future of operational research	347	11582	57,76
Shade management in coffee and cacao plantations	339	11921	59,45
The genetic algorithm and its application to calibrating conceptual rainfall-runoff models	335	12256	61,12

Quadro 7 - Número de citações dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico

(continuação)

Artigo	Nº de citações no Google Acadêmico	Citações acumuladas	
		1990	2019
Agent-based models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis.	291	12547	62,57
Prediction of global rainfall probabilities using phases of the Southern Oscillation Index	253	12800	63,83
Decision support systems: the next decade.	235	13035	65,01
Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms, and prospects.	221	13256	66,11
Social learning through networks: the adoption of new agricultural technologies in Ghana.	188	13444	67,05
A review of wind energy technologies.	173	13617	67,91
The FARNSCAPE approach to decision support: Farmers, Advisers, Researchers Monitoring, Simulation, Communication, And Performance Evaluation.	162	13779	68,72

Quadro 7 - Número de citações dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico

(continuação)

Artigo	Nº de citações no Google Acadêmico	Citações acumuladas	
		Nº	% 190 Referências
SOI phase relationships with rainfall in eastern Australia	161	13940	69,52
Some issues in the design of agricultural decision support systems.	151	14091	70,27
The value of skill in seasonal climate forecasting to wheat crop management in a region with high climatic variability.	150	14241	71,02
Impact of soil erosion on production in cropping systems. I. Development and validation of a simulation model	134	14375	71,69
Up the hierarchy.	128	14503	72,33
Knowledge acquisition as a constructive modeling activity.	127	14630	72,96
Improving learning and teaching through action learning and action research	125	14755	73,58
Advances in application of climate prediction in agriculture.	124	14879	74,20

Quadro 7 - Número de citações dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico

(continuação)

Artigo	Nº de citações no Google Acadêmico	Citações acumuladas	
		Nº	% 190 Referências
Our companion modelling approach	124	15003	74,82
A Kuhnian crisis in management science?	123	15126	75,43
Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach	117	15243	76,02
Systems thinking and practices in the education of the agriculturalists	114	15357	76,59
Future contributions of crop modelling from heuristics and supporting decision-making to understanding genetic regulation and aiding crop improvement	112	15469	77,14
Goals and management styles of New Zealand farmers	102	15571	77,65
A step-by-step approach to building land management scenarios based on multiple viewpoints on multi-agent system simulations	101	15672	78,16
The origins and nature of 'hard' systems thinking	94	15766	78,63

Quadro 7 - Número de citações dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico

(conclusão)

Artigo	Nº de citações no Google Acadêmico	Citações acumuladas	
		Nº	% 190 Referências
Smallholder cacao (Theobroma cacao Linn.) cultivation in agroforestry systems of West and Central Africa: challenges and opportunities.	93	15859	79,09
Multicriteria analysis for agricultural resource management: a critical survey and future perspectives.	92	15951	79,55
Locating agricultural decision support systems in the troubled past and socio technical complexity of models for management.	85	16036	79,97
Putting soft OR methods to work: information systems strategy development at Sainsbury's.	82	16118	80,38

Fonte: Elaborado pelo Autor

Considerando-se o teste de representatividade do portfólio bibliográfico, constatou-se que:

Dos 190 artigos das referências bibliográficas, 40 artigos correspondem a 80% das citações (Google Acadêmico);

Destes 40 artigos, 26 têm data de publicação fora do período considerado nesta pesquisa (antes de 1999);

Dos 14 artigos restantes, 11 estão desalinhados com o tema da pesquisa;

Os 3 artigos restantes fazem parte do portfólio bibliográfico, são eles:

- Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms, and prospects – 221 citações;

- The FARMSCAPE approach to decision support: Farmers', Advisers', Researchers' Monitoring, Simulation, Communication and Performance Evaluation – 162 citações;

- Locating agricultural decision support systems in the troubled past and socio technical complexity of models for management – 85 citações.

Desse modo, pode-se concluir que o portfólio bibliográfico tem representatividade, pois contempla os artigos das referências deste portfólio (do período considerado e alinhados) das referências mais citadas.

Com o teste de representatividade do portfólio bibliográfico, encerrou-se a etapa de seleção do portfólio bibliográfico do Proknow-C.

A segunda etapa do ProKnow-C diz respeito à análise bibliométrica do portfólio bibliográfico. A terceira etapa diz respeito à análise sistêmica do portfólio bibliográfico, que foi realizada no capítulo 2, Item 2.5.

A seguir serão apresentados os resultados da análise bibliométrica do portfólio bibliográfico.

### **3.2.2 Análise bibliométrica do portfólio bibliográfico e das referências bibliográficas**

A bibliometria é um processo de evidenciação quantitativa dos dados estatísticos de um conjunto definido de artigos (portfólio bibliográfico) para a gestão da informação e do conhecimento científico de um dado assunto, realizado por meio da contagem de documentos (ENSSLIN et al., 2010a).

Com o propósito de identificar o perfil quantitativo das publicações, foram analisados os artigos científicos do portfólio bibliográfico considerando os critérios: análise dos periódicos, análise dos autores, análise dos artigos por citação e análise das palavras-chave.

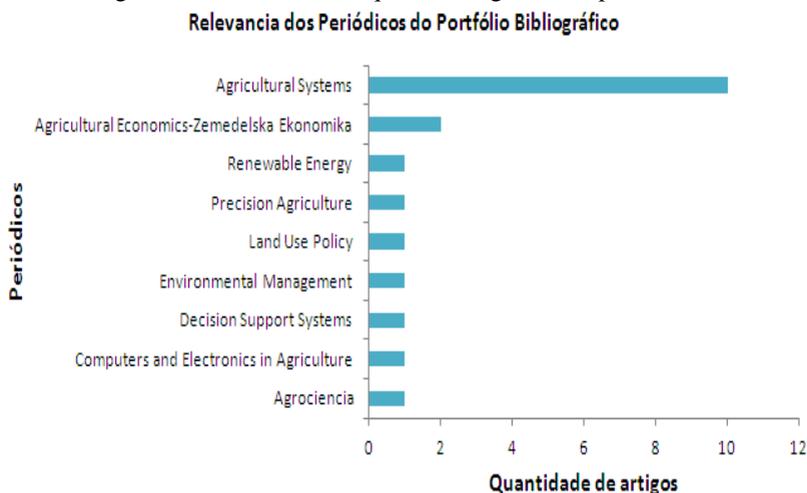
As referências bibliográficas do portfólio também foram analisadas. Os critérios utilizados foram: análise dos periódicos, dos autores e dos artigos. Por último, analisou-se em conjunto os artigos do portfólio e as referências bibliográficas deste portfólio.

### 3.2.2.1 Análise dos artigos científicos do portfólio bibliográfico

#### 3.2.2.1.1 Análise dos periódicos

Com o objetivo de identificar na amostra o periódico com maior número de artigos publicados, fez-se a análise de cada artigo para identificar o periódico em que foi publicado. Em seguida, os dados de cada artigo foram organizados e obteve-se o número de artigos publicados para os periódicos, conforme demonstrado na Figura 38.

Figura 38 - Periódicos nos quais os artigos foram publicados



Fonte: Elaborado pelo autor

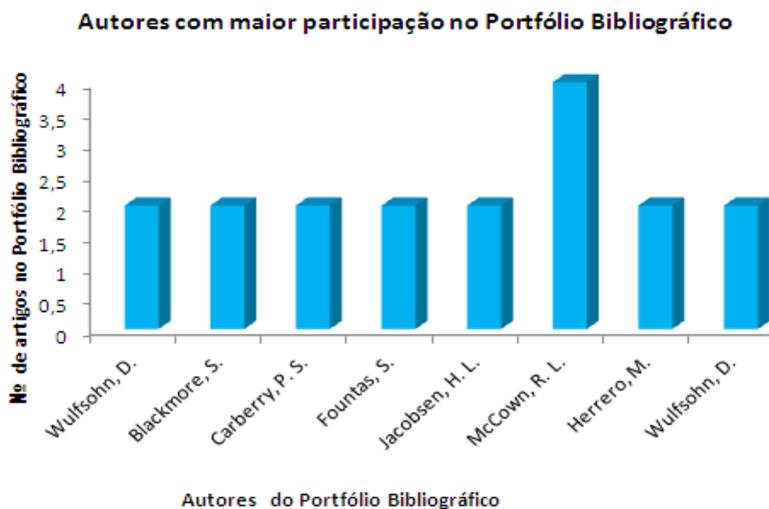
Conforme a Figura 38, os periódicos com maior número de artigos publicados são: Agricultural Systems (com 10 artigos

publicados) e Agricultural Economics Zemedelska Ekonomika (com 2 artigos publicados).

### 3.2.2.1.2 Análise dos autores

Com o propósito de identificar o número de publicações por autor na amostra considerada, fez-se um levantamento identificando os autores de cada artigo, conforme a Figura 39.

Figura 39 - Relevância dos autores do portfólio bibliográfico, para autores mais citados



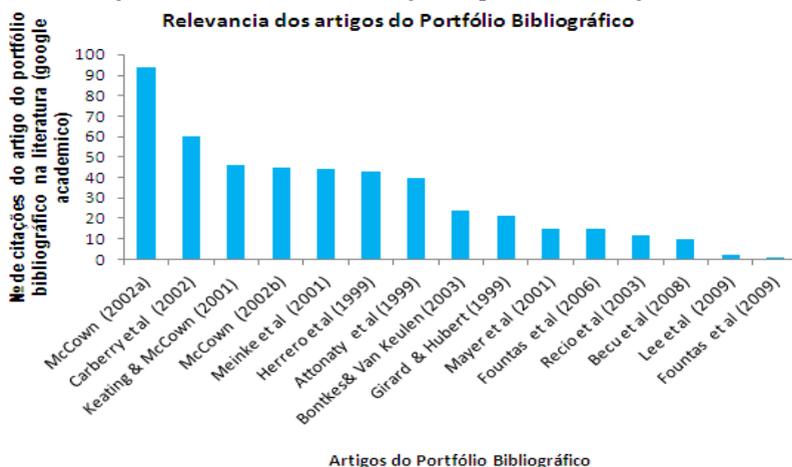
Fonte: Elaborado pelo autor

Verifica-se que o autor com maior número de artigos para a amostra considerada é: McCown, R. L., com 4 artigos no portfólio bibliográfico.

### 3.2.2.1.3 Análise dos artigos por citação

Esta análise tem como propósito identificar o número de citações dos artigos que compõem o portfólio, conforme explicitado na Figura 40.

Figura 40 - Relevância dos artigos do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2.2.1.4 Identificação das palavras-chave mais utilizadas no portfólio bibliográfico

Esta análise tem como propósito identificar as palavras-chave utilizadas pelos autores dos artigos do portfólio bibliográfico, conforme ilustra a Figura 41.

Figura 41 - Relevância das palavras-chave mais utilizadas no portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação às palavras-chave utilizadas pelo autor desta pesquisa no processo PROKNOW-C e autores do portfólio bibliográfico, identificou-se em comum as palavras-chave: Decision support System, Management, Modelling, Systems Analysis e Farm Management.

### **Considerações sobre o portfólio bibliográfico:**

**Os periódicos de destaque** são: Agricultural Systems e Agricultural Economics Zemedelska Ekonomika;

**Autor de destaque:** McCown, R. L.;

**Artigos de destaque:** i) Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms e prospects; ii) The FARMSCAPE approach to decision support: Farmers,' Advisers,' Researchers' Monitoring, Simulation, Communication e Performance Evaluation;

**Palavras-chave de destaque:** Decision support Systems.

### **3.2.3 Análise das referências bibliográficas dos artigos do portfólio bibliográfico**

Em relação às referências do portfólio bibliográfico, procurou-se analisar: a relevância dos periódicos, dos autores e dos artigos. Esses resultados serão apresentados a seguir:

#### **3.2.3.1 Relevância dos periódicos**

Com o objetivo de identificar o periódico com maior número de artigos publicados nas referências bibliográficas do portfólio bibliográfico, fez-se a análise de cada artigo para identificar o periódico em que foi publicado. Em seguida, os dados de cada artigo foram organizados e obteve-se o número de artigos publicados para os periódicos, conforme demonstra a Figura 42.

Figura 42 - Relevância dos periódicos nas referências dos artigos do portfólio bibliográfico



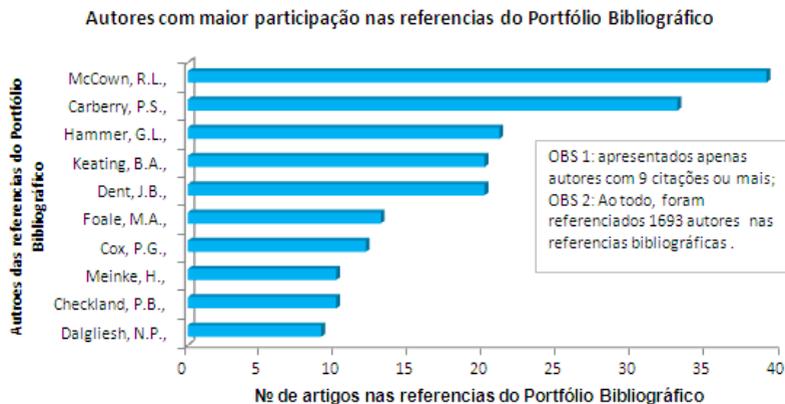
Fonte: Elaborado pelo autor

A partir da Figura 42, observou-se que o periódico Agric. Systems é o mais relevante tanto nos artigos do portfólio bibliográfico quanto nas referências bibliográficas do portfólio bibliográfico.

### 3.2.3.2 Relevância dos autores nas referências bibliográficas

Com o propósito de identificar o número de publicações por autor nas referências bibliográficas do portfólio considerado, fez-se um levantamento identificando os autores de cada artigo, conforme a Figura 43.

Figura 43 - Autores com maior participação nas referências do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor

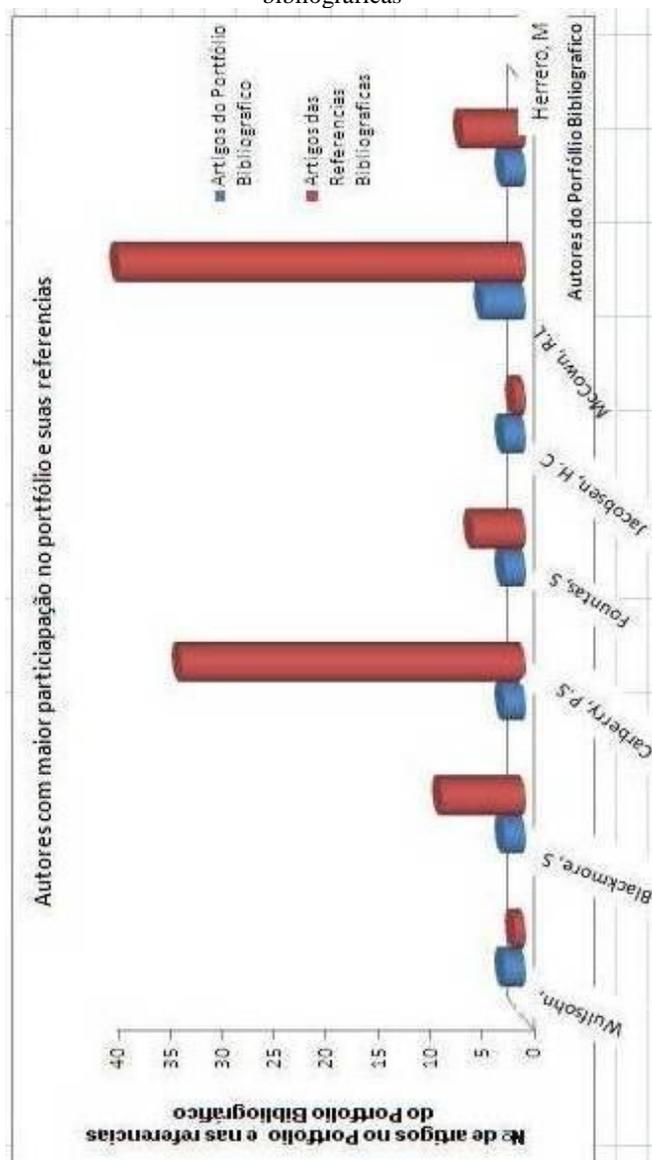
A partir da Figura 43, observou-se que os autores McCown, R. L. (39 citações) e Carberry, P. S. (33 citações) se destacam nas referências do portfólio bibliográfico.

### 3.2.3.3 Relevância dos autores no portfólio bibliográfico nas referências bibliográficas

Com o propósito de identificar o número de publicações por autor no portfólio bibliográfico e nas referências bibliográficas deste portfólio, fez-se um levantamento identificando os autores de cada artigo, conforme ilustra a Figura 44.

A partir desta figura, constatou-se que o autor McCown, R.L. se destaca simultaneamente no portfólio e nas referências bibliográficas, enquanto o autor Carberry, P. S. se destaca nas referências do portfólio.

Figura 44 - Autores com maior participação no portfólio e nas referências bibliográficas



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2.3.4 Relevância dos artigos das referências bibliográficas

Esta análise tem como propósito identificar o número de citações (Google Scholar) dos artigos que compõem as referências do portfólio bibliográfico, conforme representado pela Figura 45.

Figura 45 - Relevância dos artigos das referências bibliográficas do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 45 são apresentados os artigos das referências bibliográficas mais citados pela comunidade científica (GOOGLE ACADÊMICO, 2010). Nesta figura são apresentados artigos com 235 citações ou mais.

Observa-se que o autor com maior número de artigos no portfólio e nas referências bibliográficas do portfólio (McCown) também aparece como um dos autores mais citados pela comunidade acadêmica, com 533 citações.

Resumindo as bibliografias analisadas, identificou-se que:

- i) o periódico *Agricultural Systems* se destacou nas referências, com 99 artigos publicados;
- ii) os autores de destaque nas referências bibliográficas são: McCown, R. L. (39 artigos) e Carberry, P. S. com 33 artigos publicados.

iii) o autor McCown, R. L. se destaca simultaneamente no portfólio e nas referências bibliográficas, enquanto o autor Carberry, P. S. se destaca nas referências do portfólio.

iv) em relação aos artigos das referências bibliográficas mais citados pela comunidade científica (Google Scholar), tem-se os artigos: Kaelbling et al. (1996), com 3765 citações; Mintzberg (1978), com 2496 citações; Corana et al. (1987), com 1099 citações; Ryan (1943), com 1027 citações.

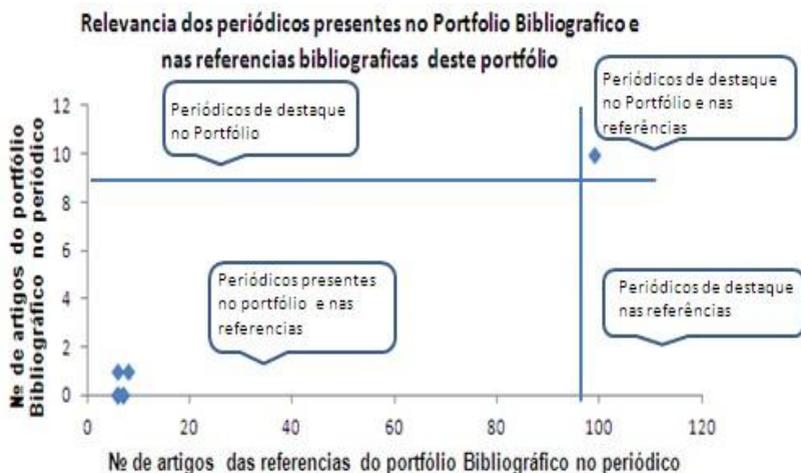
A seguir apresenta-se uma análise conjunta que combina os artigos do portfólio com as referências bibliográficas do portfólio.

### 3.2.4 Bibliometria dos artigos do portfólio e referências bibliográficas

#### 3.2.4.1 Periódicos presentes no portfólio bibliográfico e nas referências bibliográficas

Com o propósito de identificar o número de publicações por periódico tanto no portfólio bibliográfico quanto nas referências bibliográficas deste portfólio, fez-se um levantamento identificando os periódicos para cada artigo, conforme a Figura 46.

Figura 46 - Periódicos presentes no portfólio bibliográfico e nas referências



Fonte: Elaborado pelo autor

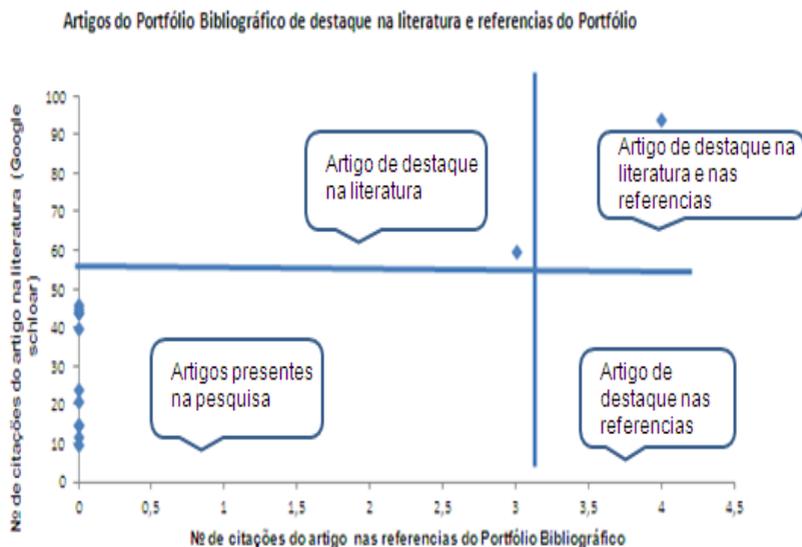
Identificou-se para cada quadrante os periódicos:

- i) no primeiro quadrante (periódicos de destaque no portfólio e nas referências) obteve-se o periódico Agricultural Systems;
- ii) no segundo e no quarto quadrante: segmento vazio;
- iii) no terceiro quadrante obteve-se os periódicos: Computers and Eletronic in agriculture; Decision Support Systems; Agricultural Systems; Agricultural Economics; Journal of Artificial Societies and Social Simulation; Journal of Operations Research Society; Management Science; Review of Marketing; Agricultural Economics.

### 3.2.4.2 Artigos do portfólio bibliográfico e das referências

Com o propósito de identificar os artigos do portfólio bibliográfico que se destacam na literatura e nas referências bibliográficas, fez-se um levantamento para cada artigo, conforme apresentado na Figura 47.

Figura 47 - Artigos do portfólio bibliográfico de destaque na literatura e referências do portfólio



Fonte: Elaborado pelo autor

No primeiro quadrante da Figura 47 tem-se o artigo do portfólio que se destaca na literatura e nas referências, sendo: McCown, R. L.

Changing systems for supporting farmers decisions: problems, paradigms, and prospects. *Agricultural Systems*, v. 74, n. 1, 179-220, 2002.

No segundo quadrante tem-se o artigo de destaque na literatura, sendo: Carberry et al. The FARMSCAPE approach to decision support: farmers, advisers, researches, monitoring, simulation, communication and performance evaluation. *Agricultural Systems*, v. 74, n. 141-177, 2002.

O terceiro quadrante é composto pelos demais artigos do portfólio bibliográfico.

O quarto quadrante apresenta segmento vazio.

Conclui-se que a utilização do processo ProKnow-C permitiu ao pesquisador: i) de forma estruturada e organizada, identificar um portfólio de artigos alinhados com seu tema de pesquisa e com reconhecimento pela comunidade científica; ii) identificar os artigos, os periódicos, os autores e as palavras-chave mais relevantes vinculados ao tema desta pesquisa: “gestão de propriedades rurais”.

### 3.3 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DE LITERATURA

O gerenciamento de uma fazenda experimental é uma atividade que envolve múltiplos atores, na maioria das vezes com conflitos de interesses e em um contexto no qual os atores não têm explicitado seus objetivos. Essas condições caracterizam o contexto como complexo, justificando a necessidade de melhorar o conhecimento dos atores.

Conforme explicitado no capítulo 2, Itens 2.3.1 e 2.5, diversas são as ferramentas para apoiar a gestão de fazendas experimentais. No entanto, constatou-se que existem críticas a respeito da utilização destas ferramentas, como: i) o fato de não levarem em conta os valores dos decisores; ii) desconsiderarem a singularidade das propriedades; iii) o não reconhecimento dos limites de conhecimento do decisor, (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; MCCOWN, 2002a; MCCOWN, 2002b; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008; SCHNON, 1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001).

Percebe-se que há a necessidade de se utilizar um processo estruturado que contemple ou amenize tais críticas. Por esse motivo, neste trabalho utilizou-se a metodologia MCDA-C, que permite contemplar as particularidades socioambientais e legais do contexto e pela sua capacidade de construir conhecimento em situações complexas. Neste sentido, o foco da pesquisa está pautado em apoio à decisão. Para

Roy (1993), o apoio à decisão permite que os decisores entendam melhor o contexto no qual está inserido o problema.

A metodologia MCDA-C tem sua consolidação como instrumento científico de gestão a partir da década de 80 com os trabalhos de Roy (1996) e Landry (1995), ao definirem os limites da objetividade para os processos de apoio a decisão; de Skinner (1986) e Keeney (1992), ao reconhecerem que os atributos (objetivos, critérios) são específicos ao decisor em cada contexto; de Bana e Costa (1993), ao explicitarem as convicções da MCDA-C (ENSSLIN et al., 2010a).

A problemática das metodologias MCDA tradicionais é a escolha a solução ótima dentre alternativas preexistentes. Por outro lado, a metodologia MCDA-C busca desenvolver no decisor um corpo coerente de conhecimentos que lhe permita compreender as consequências de suas decisões nos aspectos que o próprio decisor julga importante (ENSSLIN et al., 2010a). A preocupação mais relevante para os pesquisadores de MCDA-C é a construção do conhecimento no decisor, assumindo uma lógica de pesquisa construtivista. Já as metodologias tradicionais assumem uma lógica de pesquisa racionalista.

Segundo Lacerda, Ensslin e Ensslin (2010), a metodologia MCDA-C está pautada em seis paradigmas: 1. singularidade e identidade; 2. conhecimentos limitados; 3. entidade social; 4. recursividade da aprendizagem participativa; 5. princípios de mensuração; 6. legitimidade e validação. Trata-se de uma metodologia que auxilia no apoio a decisões de situações complexas, sendo capaz de: i) identificar o que é importante na percepção de um ou mais decisores; ii) organizar os aspectos relevantes; iii) mensurar ordinal e cardinalmente; iv) integrar os aspectos relevantes; v) realizar a gestão.

Antes de descrever os procedimentos da metodologia MCDA-C, faz-se necessário expor as convicções do processo de apoio à decisão nas quais a metodologia MCDA-C se fundamenta.

### **3.3.1 Convicções fundamentais**

A metodologia MCDA-C fundamenta seus procedimentos em 3 convicções: i) convicção da interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade; ii) convicção da aprendizagem pela participação; iii) convicção do construtivismo (LACERDA, 2009).

#### **3.3.1.1 Convicção da interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade**

Em um processo de decisão estão presentes elementos de natureza objetiva, relacionados às ações, e elementos de caráter subjetivo, inerentes aos sistemas de valores dos decisores (BANA E COSTA, 1992 apud CORRÊA, 1996). Para estes autores, esse sistema é indivisível e, desta maneira, qualquer metodologia de apoio à decisão deve levar em conta esses dois aspectos do processo de tomada de decisão.

### 3.3.1.2 Convicção da aprendizagem pela participação

A construção de um modelo de apoio à decisão passa por uma fase de estruturação. A estruturação é a etapa que permite identificar o que para o decisor é importante e necessita ser levado em conta.

Conforme Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), usualmente o decisor necessita de ajuda para explicitar estes elementos, assim como para construir as escalas que lhe permitirão mensurar ordinalmente as performances das ações. Roy (1996) destaca que é neste aspecto que se diferenciam as metodologias multicritérios de tomada de decisão das de apoio à decisão. As primeiras pressupõem os objetivos e as alternativas como conhecidos. Já a segunda reconhece que o decisor necessita expandir seu entendimento sobre o contexto e identificar, organizar e mensurar aquilo que é considerado importante (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

### 3.3.1.3 Convicção do construtivismo

O apoio à decisão, segundo o paradigma científico construtivista (ROY, 1993) pode ser definido como uma atividade em que o facilitador busca obter elementos que respondam a questões não bem esclarecidas ao(s) decisor(es). Já na visão racionalista, as preferências dos decisores são extraídas pelo analista de dados estatísticos e/ou da literatura para auxiliar a tomada de decisão (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

Para Landry (apud SCHNORRENBERGER, 2005), a ideia de resolver um problema é um processo de aprendizado e, portanto, à medida que este vai evoluindo, novos dados vão sendo incorporados e outros desprezados. Um problema é fruto da interpretação humana. Logo é personalizado. De acordo com Lucena (2001), os construtivistas acreditam que o conhecimento não pode ser buscado e encontrado como se preexistisse. Ele deve ser construído e é aprimorado por meio do processo interativo entre decisor e facilitador.

Schnorrenberger (2005) destaca que os construtivistas, ao acreditarem que cada problema é fruto da interpretação humana, não buscam a solução ótima, apenas a de melhor compromisso, gerando recomendações ao invés de prescrições ou normas.

Ensslin (2008) destaca dois aspectos levantados por Roy (1993) como importantes para o paradigma construtivista: extrair, a partir das informações obtidas, as coisas que realmente fazem sentido e ajudar a lançar luzes sobre o comportamento do decisor, justificando suas convicções.

Para Ensslin (2008), as preferências dos atores do contexto se constroem dentro do processo de apoio à decisão e o construtivismo será plenamente executado quando ocorrer a participação dos decisores.

Neste sentido, a justificativa da escolha da MCDA-C está em seu potencial para identificar, organizar, mensurar e gerenciar os aspectos relevantes segundo a percepção de um gestor de uma fazenda experimental.

A utilização da metodologia MCDA-C como instrumento de intervenção pode ser justificada, pois: (i) o decisor não tem conhecimento necessário para entender o contexto e as consequências das decisões; (ii) o decisor deseja melhorar seu conhecimento sobre o contexto; (iii) a situação envolve diversos atores; (iv) existem objetivos quantitativos e qualitativos.

A seguir é apresentada uma descrição da metodologia MCDA-C.

### 3.3.2 Descrição da metodologia MCDA-C

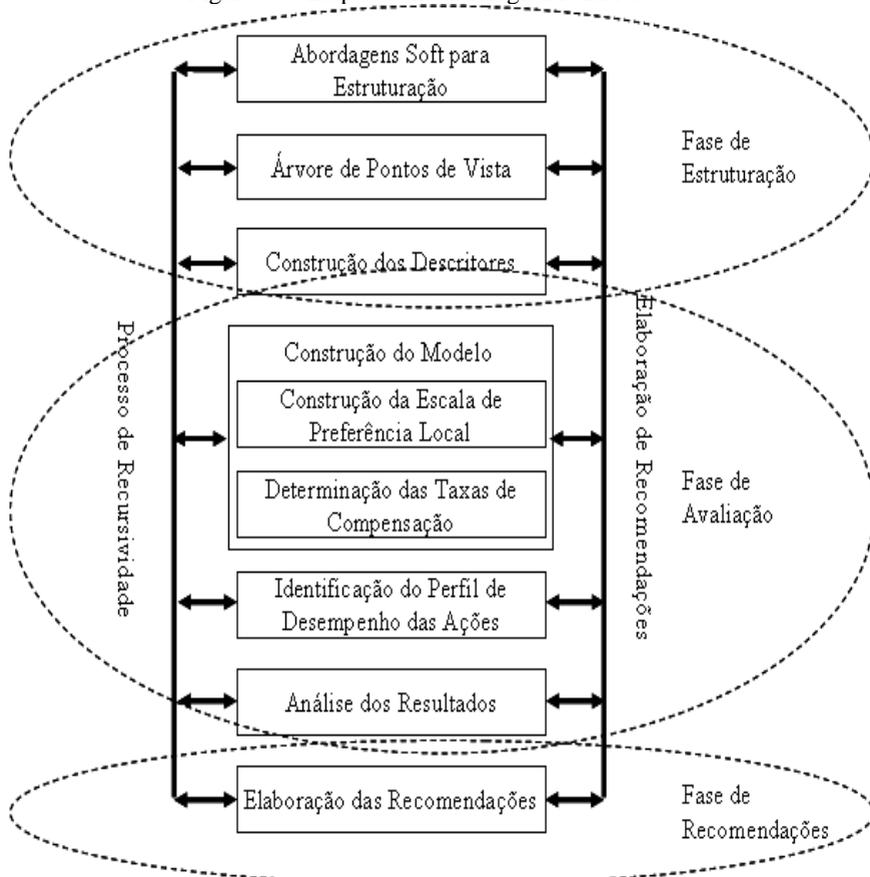
O processo decisório, segundo a MCDA-C, está estruturado de forma sistêmica em três fases: (i) Fase de Estruturação; (ii) Fase de Avaliação; (iii) Fase de Elaboração de Recomendações. Estas três fases são ilustradas na Figura 48.

**(i) Fase de Estruturação:** onde se delimita o que pertence e o que não pertence ao problema. Esta fase está dividida em 3 etapas: contextualização, construção da estrutura hierárquica de valor e construção dos descritores. Conforme Lacerda (2009), esta fase visa elucidar o contexto e trazer compreensão sobre o problema decisional a ser abordado. Para Ensslin (2008), estruturar um problema utilizando-se a metodologia MCDA-C é a etapa do apoio à decisão onde são utilizados múltiplos instrumentos de gestão para construir, fixar e disseminar conhecimentos por meio de processo que identifica,

organiza, mensura ordinalmente e estabelece as performances de referência para os aspectos do contexto julgados relevantes.

O processo inicia-se com a identificação dos atores envolvidos no contexto para que seja explicitado segundo a percepção de quem será o conhecimento desenvolvido.

Figura 48 - Etapas da metodologia MCDA-C



Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001)

Segundo Roy (1996), o termo “atores” se aplica a todos os envolvidos, direta ou indiretamente, no processo decisório. Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) dividem os atores segundo o tipo e grau de intervenção de cada um. Para estes autores, os agidos são aqueles que participam indiretamente do processo, ou seja, os que

sofrem de forma passiva as consequências da decisão tomada. Sua participação limita-se a exercer pressão sobre os que interferem diretamente no processo. Por outro lado, os intervenientes são os atores que, com a intenção de fazer prevalecer seus sistemas de valores, participam diretamente do processo decisório, tendo lugar à mesa de discussões. Entre os intervenientes podem-se identificar dois tipos de atores: i) os decisores são os que efetivamente têm poder institucional para ratificar uma decisão e, conseqüentemente, respondem por elas de modo incondicional; ii) os facilitadores têm como função ver o problema de forma externa, visando auxiliar o desenvolvimento e a uniformização do conhecimento entre os intervenientes.

Identificados os atores, o decisor, com a ajuda do facilitador, define um rótulo que tem como objetivo estabelecer uma denominação para a situação que se deseja gerenciar (aperfeiçoar o desempenho).

Para Schnorrenberger (2005), apesar da tendência natural do ser humano de sempre buscar atuar em um ambiente que detém o controle da situação, raramente ele se defronta com problemas que possuam características e consequências conhecidas e elaboradas. Como estes problemas permeiam todo o processo decisório e ocasionam a insatisfação em relação a uma determinada situação, torna-se fundamental contextualizar o problema que é percebido por alguém (o decisor).

Após construir a primeira etapa, o modelo segue com a segunda etapa, que visa construir a estrutura hierárquica de valor. Assim, segundo Gallon (2009), a segunda etapa visa à construção da estrutura hierárquica de valor, onde se busca identificar e organizar as preocupações manifestadas pelo decisor. Para tanto, o processo de construção desta estrutura requer: (i) identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs); (ii) transformação dos EPAs em conceitos; (iii) agrupamento dos conceitos por afinidades, em áreas de preocupação; (iv) decomposição de conceitos em sub-conceitos passíveis de mensuração.

Os EPAs representam as preocupações mencionadas pelos decisores. A identificação dos EPAs, conforme Petri (2005) é realizada por meio de uma sequência de atividades iterativas e interativas, fazendo com que os envolvidos apreendam e compreendam o que se deve levar em conta no contexto em análise. Em relação à obtenção dos EPAs, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) recomendam que o procedimento tradicional para obter os EPAs consiste em encorajar a criatividade do decisor. Todos os EPAs que vêm à mente devem ser expressos. Deseja-se quantidade, portanto, quanto mais EPAs

aparecerem, melhor. Também é preciso evitar críticas às idéias pronunciadas. Estas podem ser melhoradas e combinadas com outras já apresentadas.

Para esses autores, esta etapa é crítica na qualidade do mapa de relações meios-fins que será construído posteriormente. Portanto, é uma etapa que requer elevado empenho das partes envolvidas. Em seguida, esses EPAs são transformados em conceitos. Os conceitos representam o objetivo que levou o decisor a tê-lo como uma preocupação.

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), o sentido do conceito está baseado em parte na ação que ele sugere. Tal dinamismo pode ser obtido colocando o verbo no infinitivo (por exemplo, “assegurar”, “fornecer”, “incrementar”, etc). O conceito apresenta dois componentes: o pólo presente, que indica o sentido de preferência do decisor e o pólo oposto psicológico, que representa a consequência (indesejável) do não alcance do objetivo subjacente ao pólo presente.

A partir da construção dos conceitos, faz-se o agrupamento dos mesmos por afinidades, em áreas de preocupação. Em seguida, a decomposição dos conceitos em sub-conceitos passíveis de mensuração.

Esse agrupamento e essa decomposição dos conceitos em sub-conceitos são feitos por mapas de relações meios-fins, de forma a representar e organizar aquilo que o decisor pensa e conhece sobre o problema.

Segundo Schnorrenberger (2005), este procedimento de construção de mapa de relações meio-fim prossegue até o momento em que se consegue identificar aspectos que sejam suficientemente próximos ao nível operacional a ponto de serem passíveis de mensuração. Concluído este procedimento, parte-se para a transformação desta estrutura de relações meio-fim para uma estrutura hierárquica explicativa.

Após a construção do mapa de relações meio-fim, inicia-se a terceira (e última) etapa da fase de estruturação que refere-se à construção dos descritores. Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), um descritor pode ser definido como um conjunto de níveis de impacto que serve para descrever as performances plausíveis das ações potenciais. Assim, os níveis de impacto devem estar ordenados em termos de preferência, segundo os sistemas de valores dos decisores. O nível mais atrativo é aquele que corresponderia a uma ação cuja performance seria a melhor possível, nesta dimensão, para os decisores. Já o menos atrativo seria aquele correspondente a uma ação

com a pior performance aceitável, nesta dimensão, para os decisores (VON WINTERFELD; EDWARDS, 1986).

Considerando-se a construção dos descritores, Schnorrenberger (2005) alerta que esta etapa é uma das mais desafiadoras e importantes atividades de apoio à decisão, pois é a partir dos descritores que serão avaliados os aspectos julgados relevantes no contexto. Por esta razão, Keeney (1992) afirmou que na construção de descritores deve-se levar em conta as propriedades da mensurabilidade, operacionalidade, inteligibilidade e não ambiguidade.

**ii) Fase de Avaliação:** consiste na avaliação de todas as ações potenciais (DUTRA, 1998) e é composta pelos seguintes passos: (i) criar escalas cardinais para os descritores (identificados na fase de estruturação); (ii) construir funções de valor; (iii) identificar as taxas de compensação; (iv) avaliar a situação atual; (v) identificar as ações de aperfeiçoamento (estratégias); (vi) analisar e avaliar as ações. Esta fase é, portanto, a fase de mensuração e gerenciamento dos elementos e critérios considerados relevantes pelos decisores (HOLZ, 1999).

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), uma função de valor pode ser vista como uma ferramenta aceita pelos decisores para auxiliar a articulação de suas preferências e é usada para ordenar a intensidade de preferência (diferença de atratividade) entre pares de níveis de impacto ou ações potenciais. Assim, ela deve ser construída para um decisor, ou grupo de decisores, com o objetivo de avaliar as ações segundo um determinado ponto de vista.

A construção de funções de valor pode ser feita por diversos métodos. Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) apresentam 3: pontuação direta, bissecção e julgamento semântico. O método utilizado pela metodologia MCDA-C desta pesquisa é o de julgamento semântico, denominado MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique), desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1995) e implementado em software. Ele utiliza os julgamentos semânticos dos decisores para, através de modelos de programação linear, determinar a função de valor que melhor represente tais julgamentos.

As funções de valor permitem realizar uma avaliação local, ou seja, para cada critério, para se realizar uma avaliação global das ações levando em conta todos os critérios simultaneamente, é preciso determinar as denominadas taxas de compensação.

As taxas de compensação segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) de um modelo multicritério de avaliação expressam,

segundo o julgamento dos decisores, a perda de performance que uma ação potencial deve sofrer em um critério para compensar o ganho de desempenho em outro. As taxas de substituição são necessárias porque, quando se analisam ações potenciais utilizando um modelo multicritério, raramente ocorre de uma ação potencial ser melhor que as outras em todos os critérios do modelo. É necessário, então, definir uma forma de agregar as diversas dimensões de avaliação. Assim, a avaliação global das alternativas é realizada por meio da equação de agregação aditiva:

$$V(a) = w_1v_1(a) + w_2v_2(a) + w_3v_3(a) + \dots\dots\dots w_nv_n(a)$$

Onde:

$V(a)$  = Valor Global da Ação  $a$ ;

$v_1(a), v_2(a), v_3(a) \dots\dots\dots v_n(a)$  = valor parcial da ação  $a$  nos critérios  $1, 2, \dots, n$

$w_1, w_2, w_3 \dots\dots\dots w_n$  = Taxas de substituição dos critérios  $1, 2, \dots, n$   
 $n$  = número de critérios do modelo

**iii) Fase de recomendações:** é aquela que visa demonstrar o processo de geração de possibilidades potenciais que pretendem melhorar o desempenho a partir de *status quo*. O processo de geração de alternativas de recomendação é feito com base nos descritores cujos desempenhos não atenderam às expectativas do decisores (GALLON, 2009).

Assim, é uma metodologia que: i) serve de apoio à decisão em situações complexas e difusas; ii) organiza a complexidade; iii) ajuda a elucidar os objetivos do decisor; iv) auxilia na compreensão do problema, fornecendo um diagnóstico do desempenho de cada objetivo individualmente e no contexto global; v) inclui considerações qualitativas e subjetivas; vi) uniformiza o conhecimento; vii) explicita o desempenho desejado e atual; viii) sugere aperfeiçoamentos (ROSA et al., 2011).

O próximo capítulo apresenta a construção do modelo para apoiar a gestão da Fazenda Experimental Ressacada construído, valendo-se da metodologia MCDA-C e de um estudo de caso.



## 4 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso deve ser utilizado quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são bem definidas e múltiplas fontes de evidência são utilizadas (YIN, 2005).

A gestão de uma fazenda experimental é uma tarefa complexa, pois envolve diversos atores (reitores, diretores, professores, alunos, comunidade), aspectos legais (Lei 8666 e Lei 8112) e um significativo conjunto de variáveis que influenciam as decisões do gestor.

Este capítulo está organizado em duas etapas. Inicialmente, serão apresentadas as delimitações do estudo e, posteriormente, será abordada a construção do modelo.

### 4.1 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

Nesta pesquisa, o modelo construído se baseia nos paradigmas do construtivismo, conforme explicitado no Quadro 2, capítulo 2.

Rittel e Weber (1973), Roy (1993) e Ensslin et al. (2010a) afirmam que a ciência disponibilizou 4 abordagens para analisar contextos decisórios: normativismo, descritivismo, prescrtivismo e construtivismo.

Conforme Roy (1993), as principais características das abordagens se referem à participação do decisor no processo. Nas abordagens normativistas e descritivistas, a participação do decisor é pouca ou nenhuma na construção dos modelos. Nas abordagens prescrtivistas e construtivistas, a participação do decisor é total, ou seja, o modelo contém aquilo que ele considera importante. A partir desta consideração, percebe-se que nas abordagens normativistas e descritivistas os modelos são genéricos, ou seja, podem ser utilizados por todos os decisores que se encontram em contextos similares, e nas outras duas abordagens os modelos são personalizados.

Levando em consideração a abordagem construtivista (ROY, 1993), percebe-se que o modelo de decisão deve emergir a partir da percepção do decisor. Além disso, esta abordagem reconhece que o decisor não tem pleno conhecimento para explicitar os critérios associados aos seus valores e preferências, necessários para construir o modelo.

No Quadro 8 a seguir são evidenciadas as relações entre os paradigmas do construtivismo e o contexto para o qual foi construído o modelo para apoiar o gestor da fazenda experimental no presente estudo.

Quadro 8 - Paradigmas da abordagem construtivista e sua relação com o modelo de apoio à decisão construído na pesquisa

(continua)

<p><b>Paradigmas do Apoio à Decisão (Lacerda; Ensslin, S.R.; Ensslin, I., 2011)</b></p> <p>P1 = Abordagem: Harmoniza modelo Construído (abordagem e dados) com sua aplicação?</p>	<p><b>Gestão de fazendas Experimentais para a comunidade Científica</b></p> <p>O desenvolvimento do modelo e sua aplicação ocorrem no mesmo contexto (Isaac et al. (2009); Carberry et al. (2002); Becu et al. (2008); (Attonaty et al. (1999); (Keating &amp; McCown (2001); (Fountas et al. (2009); (Brozova et al. (2008); e (Meinke et al. (2001).</p>	<p><b>Características da Fazenda Experimental</b></p> <p>O modelo foi desenvolvido e aplicado para o contexto da Fazenda Experimental</p>
<p>P2 = Singularidade: o modelo de apoio a decisão deve refletir os valores e as preferências daquele que o utilizará para tomar decisões</p>	<p>Os modelos para apoiar a gestão de fazendas experimentais devem levar em conta as particularidades das propriedades e os valores dos decisores (Keating 2001; Meinke 2001; Mc Cown 2002a; Mc Cown 2002b; Pavlovic et al. 2008; e Isaac et al. 2009).</p>	<p>O contexto da fazenda experimental é singular, possui características específicas. O modelo construído leva em conta os valores e preferências do seu gestor e as particularidades da fazenda.</p>

Quadro 8 - Paradigmas da abordagem construtivista e sua relação com o modelo de apoio à decisão construído na pesquisa

(continuação)

Paradigmas do Apoio à Decisão (Lacerda; Ensslin, S.R.; Ensslin, L, 2011)	Gestão de fazendas Experimentais para a comunidade Científica	Características da Fazenda Experimental
<p>P3= Conhecimentos Limitado: os decisores necessitam melhorar seu entendimento sobre as consequências de suas decisões.</p>	<p>Os gestores ao tomarem decisões se defrontam com um grande volume de informações, e conhecimentos limitados (McCown, 2002b; Girard e Hubert, 1999; Fountas et al, 2006) justificando a necessidade de construir processo para auxiliar na gestão de propriedades rurais (Pavlovi, et al, 2008).</p>	<p>Diante de uma gama de objetivos a serem alcançados e de um conjunto de diretrizes a serem observadas, o decisor deseja ampliar seus conhecimentos, a respeito de quais critérios deverá ter em conta no processo de gestão.</p>
<p>P4= Entidade Social: as organizações estão inseridas em um sistema aberto, e, portanto, sofrem influência do meio externo, sendo necessário oportunizar ao decisor conhecer as demandas externas para a construção de seus critérios</p>	<p>Os modelo de apoio a gestão de propriedades rurais devem considerar a existência de conflito de interesses entre as partes envolvidas, Dent et al apud Bontkes (2003).</p>	<p>A Fazenda Experimental é utilizada pela instituição de ensino, professores, alunos, técnicos e comunidade permitindo a estes, praticar os conhecimentos teóricos em contexto real. Percebe-se que as decisões do gestor afetam estes atores e o gestor deseja, quando possível, sinergicamente favorecer os em suas decisões.</p>

Quadro 8 - Paradigmas da abordagem construtivista e sua relação com o modelo de apoio à decisão construído na pesquisa

(continuação)

<p><b>Paradigmas do Apoio à Decisão</b> (Lacerda; Ensslin, S.R; Ensslin, L, 2011)</p>	<p><b>Gestão de fazendas Experimentais para a comunidade Científica</b></p>	<p><b>Características da Fazenda Experimental</b></p>
<p>P5: Recursividade da aprendizagem participativa: a dinâmica recursiva do processo de aprendizagem das partes envolvidas</p>		<p>Em todas as etapas do modelo construído, ocorre um processo recursivo de aprendizagem onde novas percepções do gestor são incorporados ao modelo, proporcionando ao gestor aprender sobre o contexto analisado.</p>
<p>P6: Reconhecer as propriedades das escalas ordinais, de intervalo e de razão.</p>	<p>A mensuração da performance dos objetivos, dá-se utilizando-se escala tipo Likert (Herrero et al. (1999); Fomintas et al. (2009) e Lee et al. (2009).</p>	<p>O modelo construído reconhece as propriedades das escalas ordinais, de intervalo e de razão. Utiliza-se de processo cientificamente reconhecido para transformar as escalas ordinais em cardinais. Também reconhece as propriedades da Teoria da mensuração</p>

Quadro 8 - Paradigmas da abordagem construtivista e sua relação com o modelo de apoio à decisão construído na pesquisa

(conclusão)

<b>Paradigmas do Apoio à Decisão (Lacerda; Ensslin, S. R; Ensslin, L, 2011)</b>	<b>Gestão de fazendas Experimentais para a comunidade Científica</b>	<b>Características da Fazenda Experimental</b>
<p>P7= Validação e Legitimidade: o reconhecimento científico e social gerado no processo de construção de conhecimento</p>	<p>Os sistemas de apoio à decisão para serem aceitos e efetivamente utilizados pelos gestores de propriedade rurais devem levar em conta que o envolvimento do cliente (decisor) é reconhecido como um importante passo no processo de adoção de novas tecnologias. Ignorar este fato é provavelmente um dos principais fatores que contribuem para a falta de aprovação dos sistemas de suporte a decisão, (Meinke et al., 2001; Attonay 1999);</p>	<p>Todas as etapas do modelo são legitimadas pelo decisor e a validação científica do modelo ocorre por meio das publicações em periódicos científicos que vem sendo realizadas no decorrer do desenvolvimento da pesquisa.</p>

Fonte: Adaptado de Rosa et al. (2011)

## 4.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO

Em situações como a do presente estudo, em que está presente a influência de diversos atores (reitor e pró-reitores, professores, direção do CCA, decisor, alunos, funcionários da fazenda e sociedade) e que envolvem múltiplos critérios parcialmente conhecidos, metodologias do tipo multicritério emergem como instrumento de intervenção recomendado (ROY, 1993).

A metodologia MCDA-C é composta por 3 fases: fase de Estruturação, na qual se busca aprender sobre o contexto decisório; fase de Avaliação, que tem por objetivo traduzir a percepção do decisor em um modelo matemático; fase de Elaboração de Recomendações, que evidencia o processo de geração de ações potenciais que têm por objetivo melhorar o *status quo* dos indicadores do modelo.

### 4.2.1 Estruturação do modelo

Nessa fase, o contexto do problema é estruturado e organizado a partir dos aspectos julgados mais relevantes pelo decisor. É identificado o subsistema dos atores e fornecido um rótulo que represente o que se busca. Além disso, são identificados, organizados e mensurados ordinalmente os objetivos julgados pelo decisor como necessários e suficientes para avaliar o contexto, de acordo com seus valores e preferências (ENSSLIN et al., 2010a).

#### 4.2.1.1 Contextualização, subsistema de atores e rótulo

O estudo de caso foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, no município de Florianópolis – SC.

A forte pressão mundial pelo incremento de produção de alimentos tem impulsionado o setor produtivo a aumentar a sua produção. Esta pressão se transfere aos responsáveis pelos seus alicerces científicos (as universidades) e às fazendas experimentais que passam a ser vistas como centro de criação, irradiação e disseminação de inovações e conhecimentos na área de produção agropecuária. Para atender esta demanda, as fazendas experimentais promovem atividades de ensino, pesquisa e extensão qualificando profissionais para o mercado de trabalho.

O desempenho da gestão das fazendas experimentais poderá impactar a formação dos acadêmicos e, conseqüentemente, a avaliação dos cursos e a imagem das universidades junto à sociedade.

O supervisor da fazenda experimental analisada tem como funções: coordenar, planejar e discutir trabalhos a serem realizados; organizar tarefas para conservação, limpeza e manutenção da fazenda; incentivar a realização de aulas práticas; implantar hortas, pomares, silvicultura e produção animal; implantar projetos de pesquisa e promover atividades de extensão. Além disso, cabe ao gestor planejar ações para o curto, médio e longo prazo, visando à sustentabilidade e ao reconhecimento contínuo da fazenda experimental. O supervisor da fazenda é também docente do Centro de Ciências Agrárias da UFSC e como docente tem outras atribuições, como o ensino, a pesquisa e a extensão. Neste caso, o supervisor dispõe de tempo limitado para se dedicar à gestão da fazenda, o que acaba dificultando o processo de gestão. Além disso, por ser uma área experimental pública, está sujeita a leis e normas que restringem a atuação do gestor.

O gestor está ciente de que será cobrado quanto a sua performance, mas ele não possui um instrumento que o apóie em sua gestão, o que o deixava em uma situação vulnerável quanto as suas decisões.

A partir destas considerações, fez-se a identificação de para quem seria feito o apoio à decisão, quem eram os atores com poder de interferência no processo e aqueles com interesse nas decisões a serem tomadas. Este conjunto de atores envolvidos estão apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 - Subsistema de atores envolvidos no contexto Decisório

Stakeholders	Decisor	Professor Docente do Centro de Ciências Agrárias da UFSC e Supervisor da fazenda
	Intervenientes	Reitor e Pró - Reitores
		Professores
		Diretor do Centro de Ciências Agrárias
	Alunos comprometidos	
Facilitadores	Autores	
Agidos		Demais alunos
		Funcionários da fazenda
		Sociedade

Fonte: Elaborado pelo autor

Posteriormente, utilizando-se um processo interativo entre os facilitadores e o decisor, foi elaborado um rótulo que representasse as principais preocupações do decisor em relação ao problema. O rótulo do estudo de caso ficou definido como: Apoio ao processo decisório da Fazenda Experimental da Ressacada – UFSC.

#### 4.2.1.2 Elementos primários de avaliação, conceitos e áreas de preocupação

Para obter os dados relativos ao sistema de valores, foram gravadas entrevistas abertas com o decisor. Nestas entrevistas, solicitou-se ao decisor que discorresse a respeito da gestão da fazenda experimental. Suas declarações foram analisadas a fim de que os Elementos Primários de Avaliação (EPAs) fossem identificados. Esses constituem os primeiros aspectos, referências, ações, desejos, metas e restrições do problema externalizado pelo decisor (KEENEY, 1992). Os EPAs estão diretamente relacionados ao sistema de valor do decisor. Por meio de entrevistas abertas com o decisor foram identificados 127 EPAs, dos quais 10 são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 - Dez EPAs identificados

Descrição do EPA
Documentar projetos
Novos equipamentos
Aperfeiçoar equipamentos
Sistemas para estipular metas e avaliar resultados
Horas dedicadas à gestão
Manejo de água
Segurança
Acompanhamento de projetos
Salas de aulas
Publicações de artigos

Fonte: Elaborado pelo autor

Partindo-se dos EPAs, a metodologia MCDA-C recomenda expandir o entendimento do decisor com a construção dos conceitos. Os conceitos ampliam o entendimento acerca dos EPAs, orientando a ação. Os conceitos possuem um pólo presente, que indica direção de preferência do decisor, e um pólo psicológico oposto, que explicita a consequência (indesejável) do não alcance do objetivo subjacente ao pólo presente Della Bruna Junior (2011). O processo para obtenção do conceito começa com a definição dos objetivos subjacentes ao EPA, solicitando-se que o decisor fale a respeito, identificando: o melhor desempenho possível, o desempenho considerado bom, o desempenho considerado ruim, o pior desempenho possível e o desempenho atual. Também se questiona o decisor sobre a sua percepção quanto à intensidade de preferência ao se passar do pior ao melhor desempenho. Esta intensidade reflete-se no verbo a ser utilizado na construção do conceito. No Quadro 11 são apresentados os conceitos para EPAs apresentados no Quadro 10, onde a reticência (...) deve ser lida como “ao invés de”, representando o oposto psicológico do conceito.

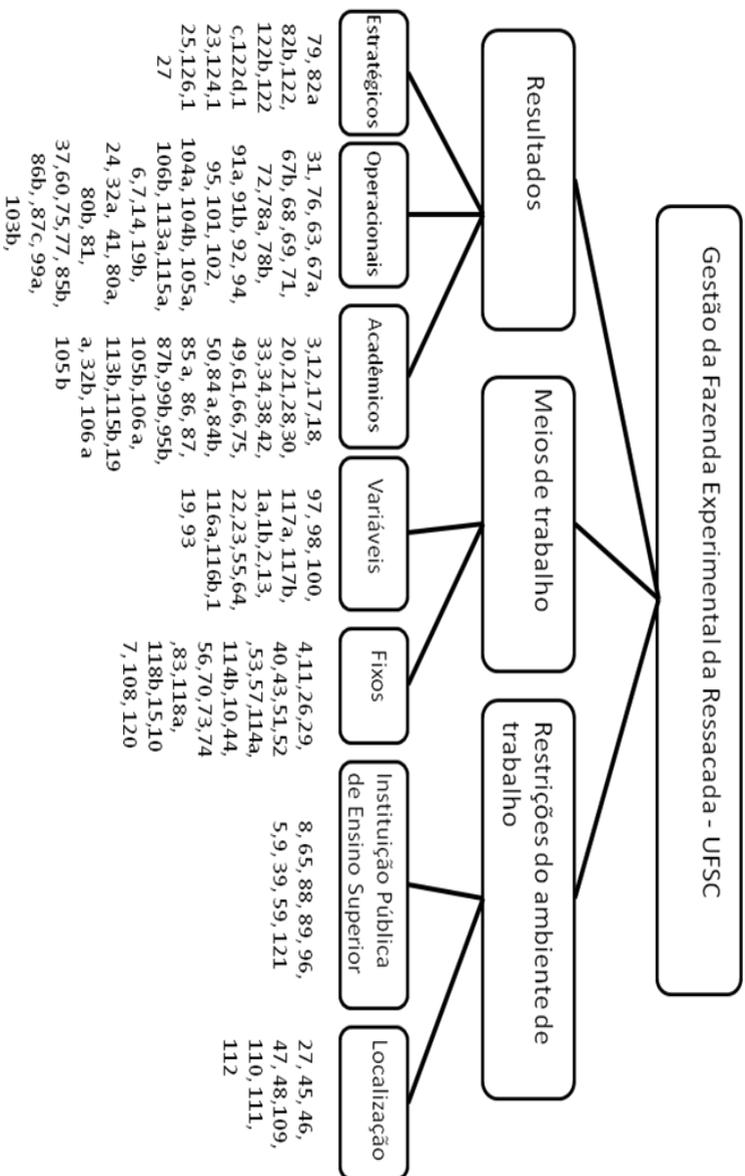
Quadro 11 - Dez conceitos obtidos na pesquisa

EPA	Conceito
Documentar projetos	Documentar projetos... perder a oportunidade de disseminar conhecimentos
Novos equipamentos	Prover a aquisição de novos equipamentos... utilizar equipamentos obsoletos e comprometer a formação dos alunos.
Aperfeiçoar equipamentos	Buscar o aperfeiçoamento de equipamentos existentes... utilizar equipamentos obsoletos podendo comprometer a formação dos alunos e a qualidade dos projetos
Sistemas para estipular metas e avaliar resultados	Prover sistemas para estipular metas e avaliar resultados... não conhecer o desempenho das atividades desenvolvidas
Horas dedicadas à gestão	Exigir maior número de horas de dedicação a Gestão... comprometer o desenvolvimento das atividades que são de responsabilidade do gestor
Manejo de água	Exigir obras para manejo da água... Ter alagamento da área inviabilizando tecnicamente projetos e obras
Segurança	Garantir segurança à fazenda... ocorrência de roubos prejudicando o andamento das atividades
Acompanhamento de projetos	Incentivar o acompanhamento dos alunos em todas as fases dos projetos ... perder a oportunidade de disseminar conhecimentos e deixar de contribuir com a formação destes.
Salas de aulas	Exigir a construção de salas de aula... não conseguir realizar aulas práticas e comprometer a formação dos alunos
Publicações de artigos	Prover a publicação de artigos... perder oportunidade de divulgar a instituição e disseminar conhecimentos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os conceitos que representam preocupações estratégicas equivalentes, segundo a percepção do decisor, podem ser agrupados em áreas de preocupação. Isto permite reunir os primeiros conceitos que explicam os valores do decisor e as propriedades do contexto que o mesmo tem em conta ao avaliar esta área de preocupação (ENSSLIN et al., 2010). Este agrupamento é apresentado na Figura 49.

Figura 49 - Áreas de preocupação do modelo



Fonte: Elaborado pelo autor

Os nomes dados às áreas devem refletir da melhor forma possível a preocupação principal do decisor ao expressar os conceitos pertencentes ao agrupamento. No entanto, o que reflete o que é a área são os conceitos e não o nome dado a mesma (ENSSLIN et al., 2010). A Figura 49 ilustra as áreas de preocupação e afiliação dos conceitos a cada uma delas, representados por seus números de identificação.

#### 4.2.1.3 Mapas meios-fins e árvore de pontos de vista fundamentais

A etapa seguinte da MCDA-C é a formulação de mapas de relações meios-fins através dos conceitos inicialmente identificados e agrupados em áreas de preocupação. Tais mapas são capazes de explicitar as relações hierárquicas e de influência entre os conceitos (BANA E COSTA et al., 1999; ENSSLIN et al., 2010a). Sua construção se obtém solicitando ao decisor que discorra para cada conceito: “Como se pode obter o conceito fim?” e “Por que o conceito meio é importante?”. Considere-se, por exemplo, o conceito 147: “Ter insumos segundo as necessidades... comprometer os resultados”, ilustrado na Figura 53. O facilitador solicitou ao decisor para falar como esse conceito poderia ser obtido, ou seja, voltou sua atenção em direção aos meios.

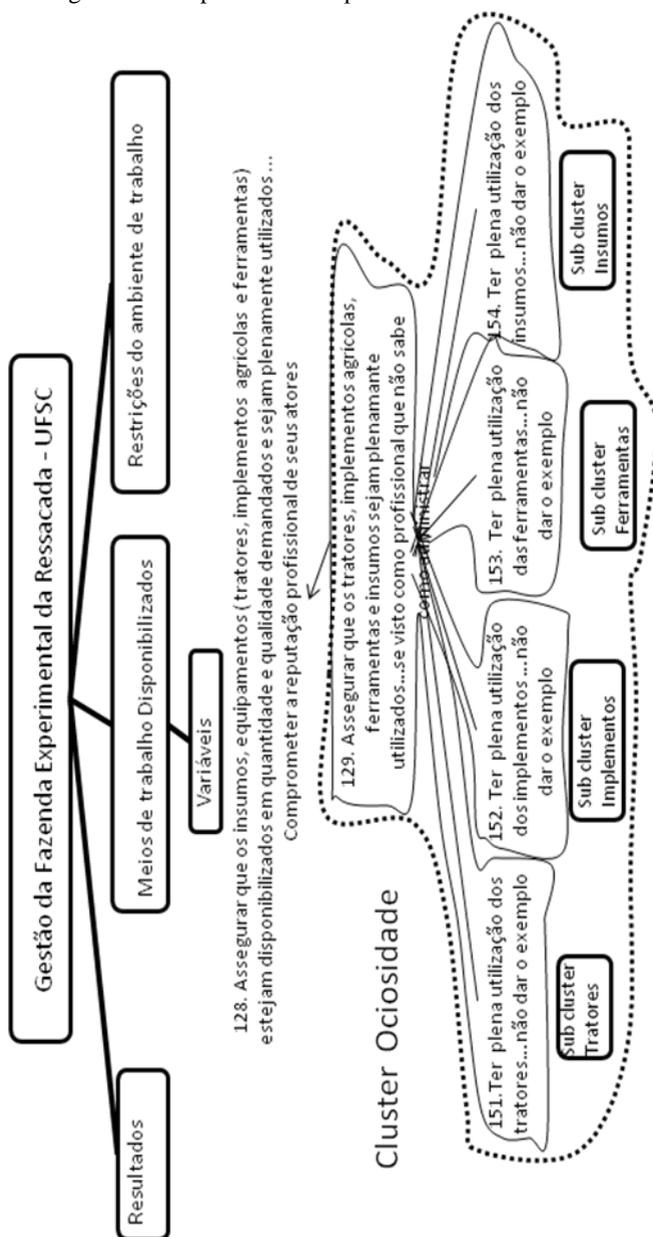
Sob esse foco, o decisor considerou que o conceito 147 poderia ser obtido por meio do conceito 150: “Ter insumos conforme especificação técnica definida em edital... comprometer os resultados” e por meio do conceito 151: “Assegurar que o edital tenha as especificações planejadas... comprometer os resultados”. Em seguida, voltou sua atenção para os fins, ou seja, o facilitador questionou o decisor por que o conceito 147 era importante. O decisor, por sua vez, considerou que o conceito 147 era importante porque era um resultado da operacionalização do conceito 133: “Ter insumos em quantidade suficiente e qualidade demandada... ter que improvisar e comprometer os envolvidos”.

Este processo foi repetido para cada conceito até se estabelecerem as relações de causa-efeito entre eles. Para facilitar a análise e o entendimento, o mapa meios-fins é dividido em mapas menores, formando os clusters. Os clusters são formados ao serem agrupados os ramos cuja argumentação reflita uma mesma preocupação do decisor e não existam relações de influência entre clusters. Ao percorrer um ramo, o decisor segue uma linha de argumentação que conduz de um determinado conceito meio até o objetivo expresso pelo

rótulo do problema. O nome de cada cluster é dado em função do foco de interesse do decisor, expresso pelos ramos que o compõem.

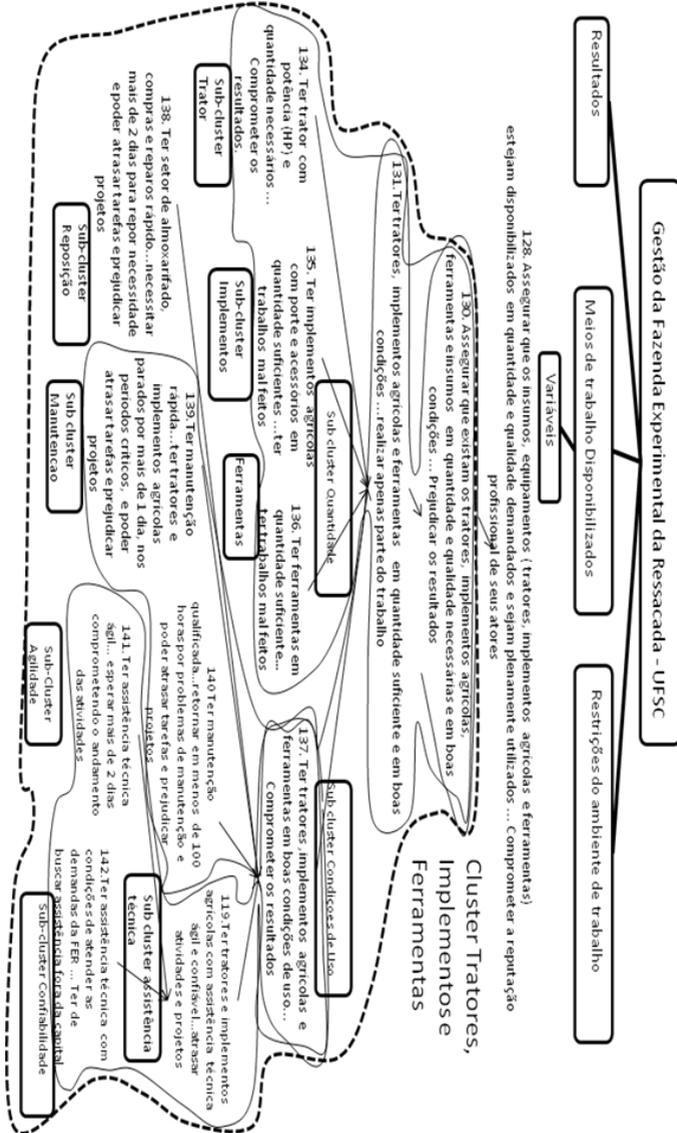
As Figuras 50, 51, 52 e 53 ilustram a construção do mapa meios-fins para o PVF Variáveis. Deste processo, obtiveram-se quatro clusters: i) ociosidade; ii) tratores, implementos e ferramentas; iii) planejamento de tratores, implementos e insumos; iv) insumos. O cluster ociosidade pode ser explicado por 4 sub-clusters: tratores, implementos, ferramentas e insumos. O cluster tratores, implementos e ferramentas pode ser explicado por dois sub-clusters: quantidade e condições de uso, que por sua vez foram desmembrados em sub-sub-clusters. Os conceitos 129 em diante são os que emergiram no momento da construção do mapa.

Figura 50 - Mapa meios-fins para o cluster “ociosidade”



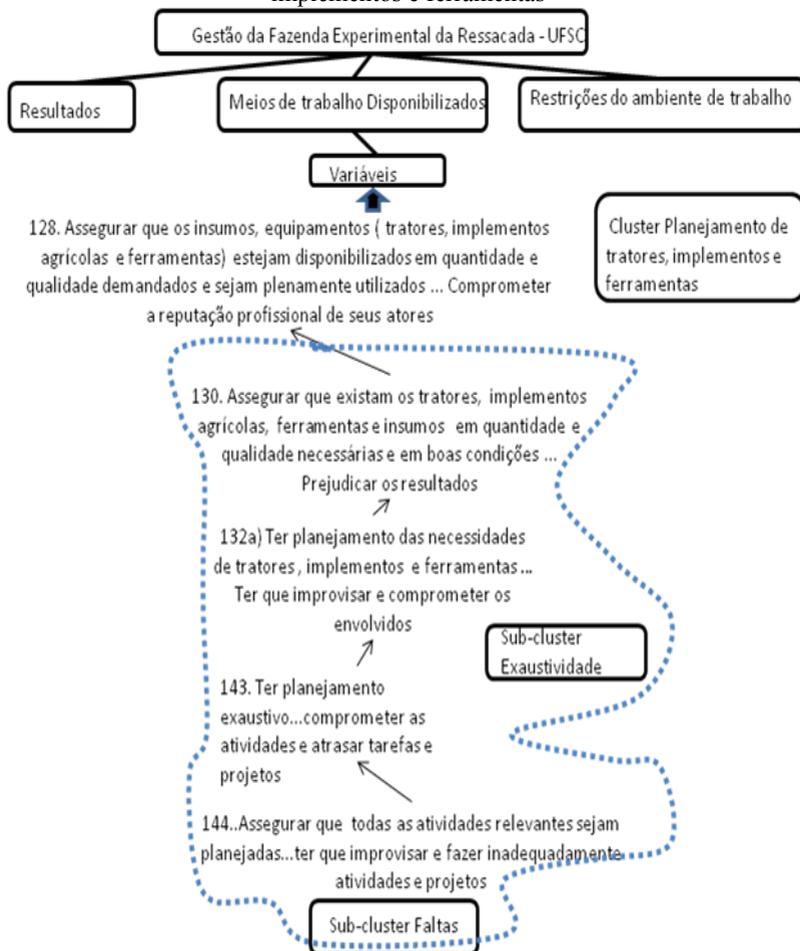
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 51 - Mapa meios-fins para o cluster “tratores, implementos e ferramentas”



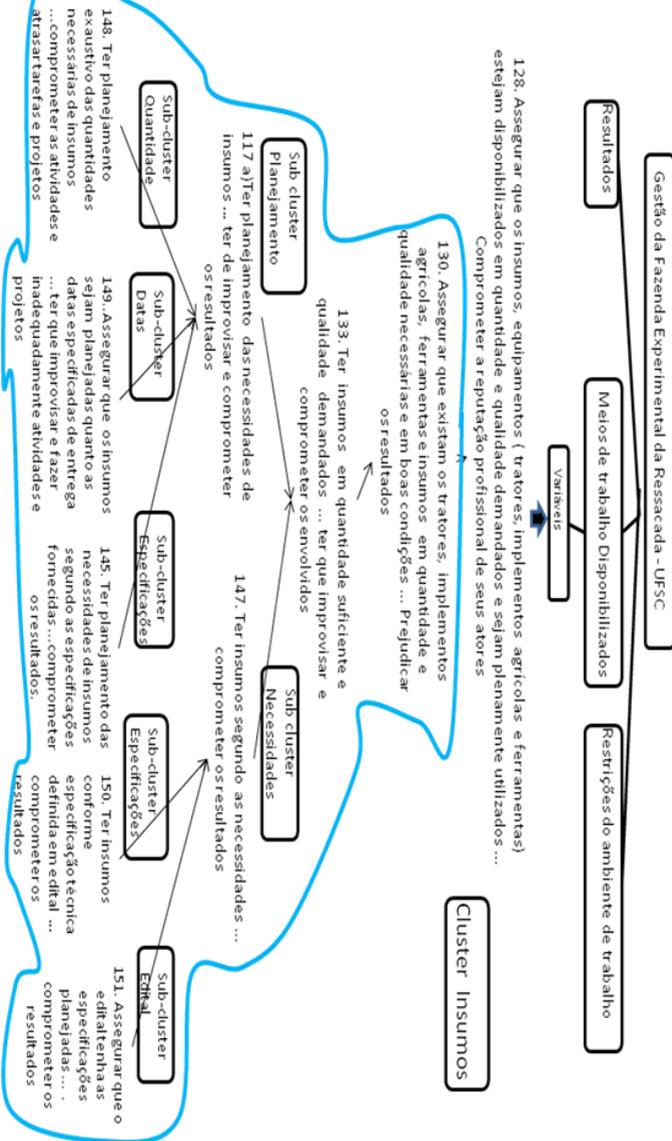
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 52 - Mapa meios-fins para o cluster “planejamento de tratores, implementos e ferramentas”



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 53 - Mapa meios-fins para o cluster “insumos”



Fonte: Elaborado pelo autor

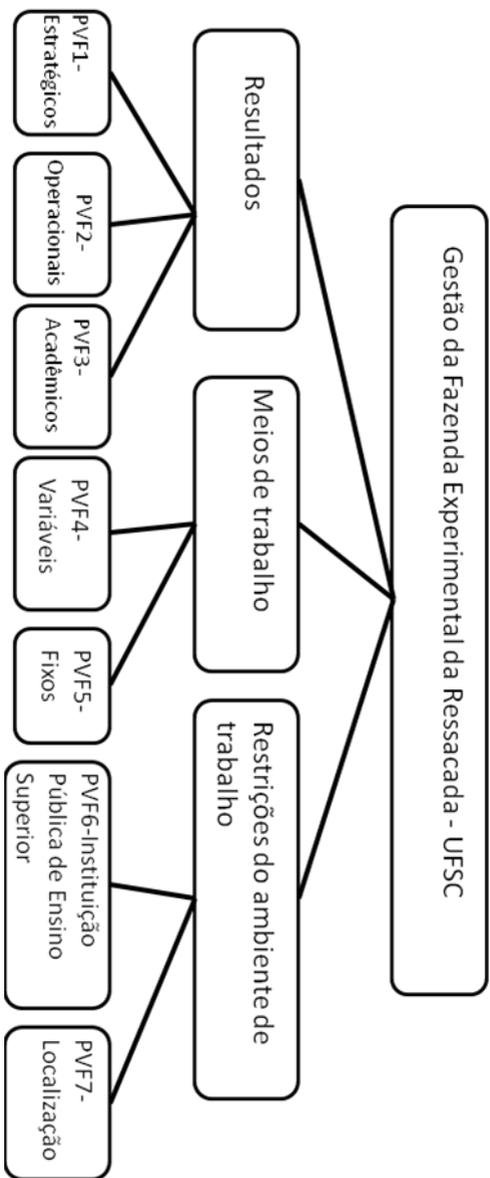
O mesmo procedimento adotado para a construção dos mapas meios-fins para PVF Variáveis foi adotado para os demais PVFs desta pesquisa e são apresentados no Apêndice 1.

Uma vez construídos todos os mapas, a metodologia MCDA-C propõe, para continuar seu processo de construir o entendimento, que a estrutura de relações de influência seja convertida em uma estrutura hierárquica de valor. Conforme Keeney (1992) e Ensslin et al. (2010), isto permite incorporar o entendimento dos julgamentos preferenciais do decisor no modelo em construção.

No processo de transição dos mapas de relações meios-fins para a estrutura hierárquica de valor, cada cluster é relacionado a um ponto de vista da estrutura hierárquica de valor. Uma preocupação a ser considerada é de que os clusters iniciais devem ser testados para representarem aspectos do contexto de forma a ser: essencial, controlável, completo, mensurável, operacional, isolável, não redundante, conciso e compreensível (KEENEY, 1992; ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Isto faz com que muitos clusters iniciais tenham de ser desmembrados até que alcancem as propriedades citadas. Uma vez atendidas estas propriedades, cada novo cluster, ao migrar para a estrutura hierárquica de valor, recebe a denominação de Ponto de Vista Elementar (PVE).

À representação do rótulo, das áreas de preocupação e dos respectivos pontos de vista fundamentais dá-se o nome de estrutura hierárquica de valor, conforme apresentado na Figura 54 para o modelo construído para o estudo de caso.

Figura 54 - Estrutura hierárquica de valor



Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.2.1.4 Estrutura hierárquica de valor e descritores

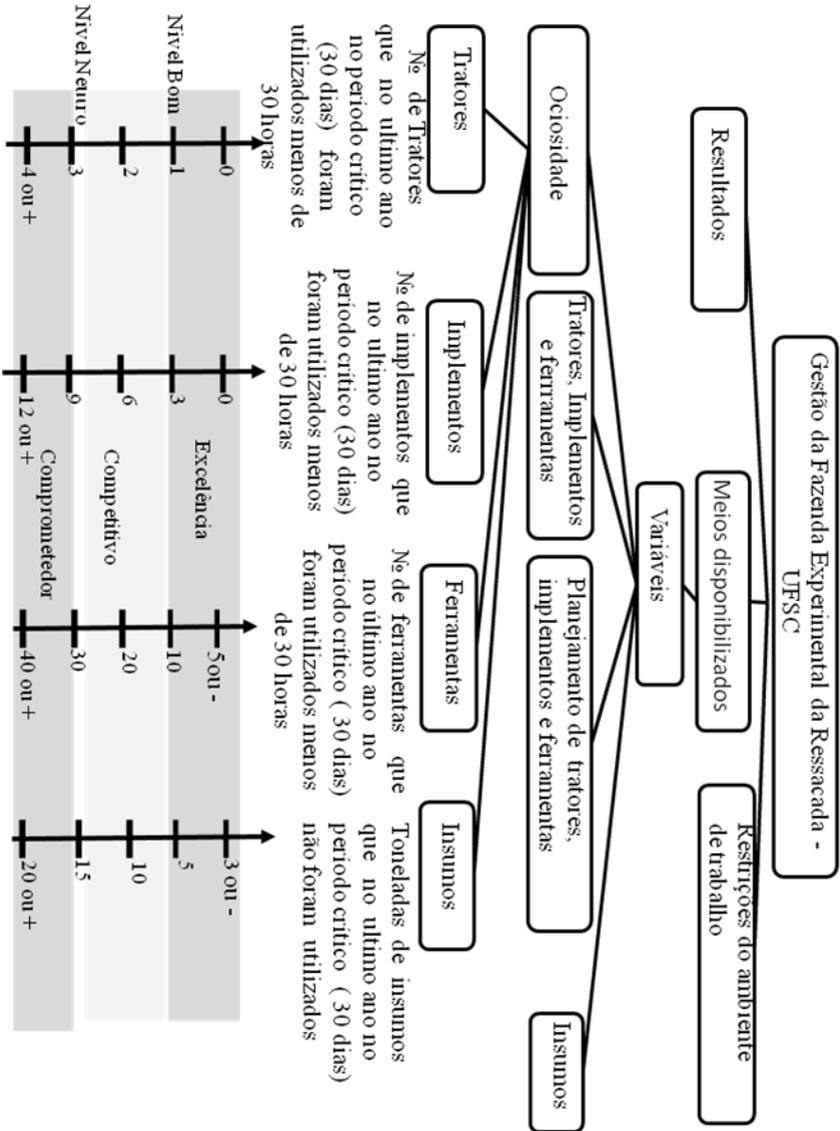
No entanto, os PVFs ainda são demasiadamente abrangentes para serem mensurados. Por isso, deve-se retornar aos mapas meios-fins e analisar os clusters e sub-clusters. Os sub-clusters devem obedecer às mesmas propriedades dos clusters iniciais e seu processo de transformação é equivalente ao utilizado para os PVFs. Estes sub-critérios são denominados Pontos de Vista Elementares (PVEs). Este processo de decomposição continua até que se obtenha um PVE que represente uma propriedade do contexto e assim possa ser mensurado em forma objetiva e não ambígua (ENSSLIN et al., 2010a).

Considere, por exemplo, o PVF3 – Variáveis. No mapa meios-fins (Figura 53), o cluster insumos é composto por dois sub-clusters, um que representa a preocupação em relação ao planejamento e outro para as necessidades. Como eles ainda não podem ser mensurados adequadamente, essas preocupações foram decompostas em 3 sub-clusters: quantidade, datas e especificação para o sub-cluster “planejamento” e especificação e edital para o sub-cluster “necessidades”, que ao migrarem para a estrutura hierárquica geraram os correspondentes PVEs, permitindo a construção de escalas ordinais de mensuração. Uma vez construída a estrutura hierárquica de valor, a metodologia MCDA-C propõe como passo seguinte a construção de escalas ordinais para mensurar os pontos de vista elementares. Estas escalas ordinais são denominadas descritor.

As escalas ordinais são construídas em um processo iterativo com o decisor e deve ser a que melhor represente aquilo que ele julga relevante. Neste processo, deve-se identificar os níveis de referência, ou âncoras, denominados nível bom, que representa o nível acima do qual o decisor julga a performance como excelente, e nível neutro, abaixo do qual o desempenho é comprometedor. Entre os dois pontos, o desempenho é competitivo (ROY, 2005; ENSSLIN et al., 2010).

A Figura 55 ilustra a estrutura hierárquica de valor para o PVF Variáveis. Para este PVF foram construídos 18 descritores, o que dificulta a visualização. Por este motivo, a estrutura hierárquica com os correspondentes PVEs e descritores será apresentada parcialmente para os 4 primeiros descritores. A estrutura hierárquica de valor do PVF Variáveis completa com seus correspondentes PVEs e dos demais PVFs são apresentados na Figura 71.

Figura 55 - Estrutura hierárquica de valor parcial para o PVF Variáveis com os PVEs e os 4 primeiros descritores



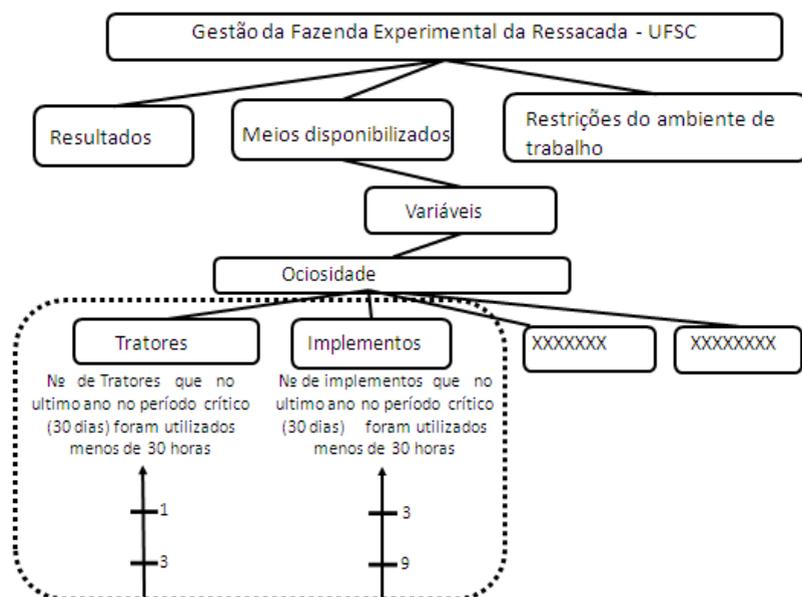
Fonte: Elaborado pelo autor

Após construir os descritores com seus respectivos níveis de referência chamados níveis bom e neutro deve-se verificar a independência preferencial cardinal ou teste de isolabilidade entre os descritores.

Para a integração dos critérios segundo a abordagem do Critério Único de Síntese é necessário que os critérios sejam preferencialmente independentes ou isoláveis. A isolabilidade consiste em analisar a performance das ações potenciais de um PVF, independente da performance das ações potenciais de outro PVF, (VIANNA, 2011).

O objetivo da verificação de independência preferencial cardinal é identificar se a diferença de atratividade entre duas ações em um PVF não se altera, independentemente do impacto da performance de ações potenciais de outros PVFs (PETRI, 2000). Para ilustrar considere os dois descritores: Tratores e Implementos, ilustrado na figura 56 a seguir:

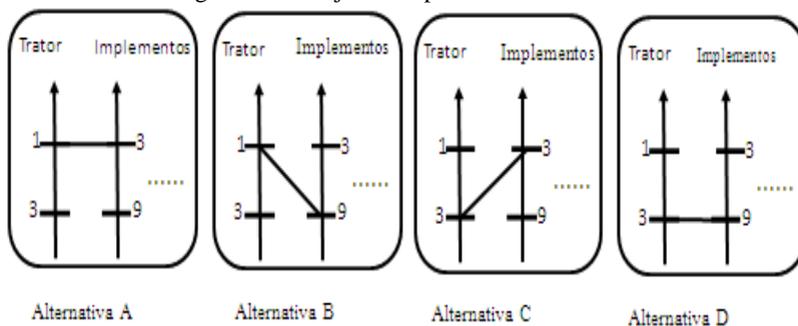
Figura 56 - Descritores para os quais será testada a independência preferencial cardinal



Fonte: Elaborado pelo autor

Para se testar a independência cardinal entre os descritores deve-se especificar o conjunto das possíveis alternativas, sendo:

Figura 57 - Conjunto de possíveis alternativas

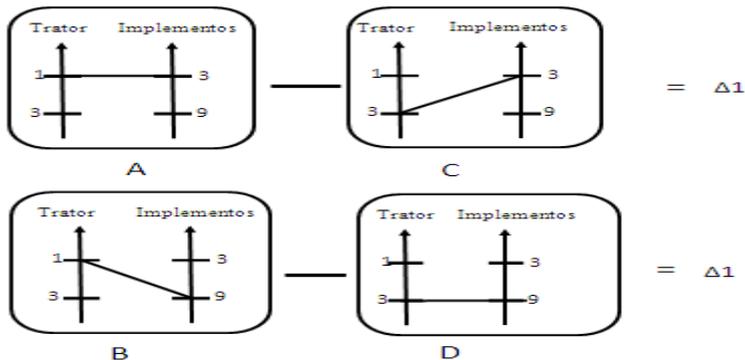


Fonte: Elaborado pelo autor

Para se verificar a independência preferencial cardinal dos tratores em relação aos implementos, deve-se perguntar ao decisor: Ipc 1 - É a “Ociosidade de Trator” cardinalmente preferencialmente independente da “ociosidade de Implementos” ?

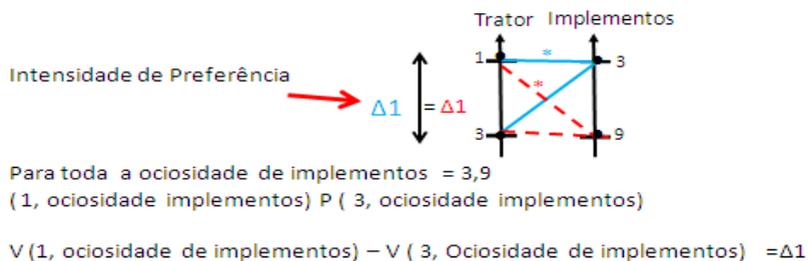
Sim, sss para o decisor a “intensidade da diferença de atratividade” entre 1 e 3 , em termos de ociosidade de tratores não é afetada pela “ociosidade de implementos” , isto é:

Figura 58 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 59 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal

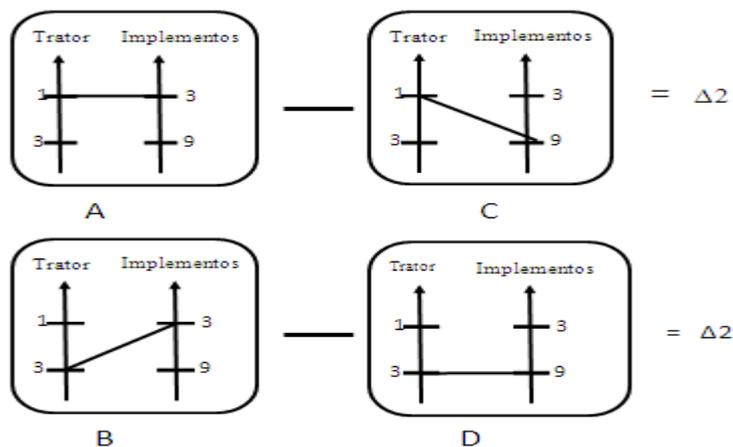


Fonte: Elaborado pelo autor

Para se verificar a independência preferencial cardinal dos implementos em relação aos tratores, deve-se perguntar ao decisor: Ipc 2 - É o PVE “Ociosidade de implementos” cardinalmente preferencialmente independente do PVE “ociosidade de Tratores”?

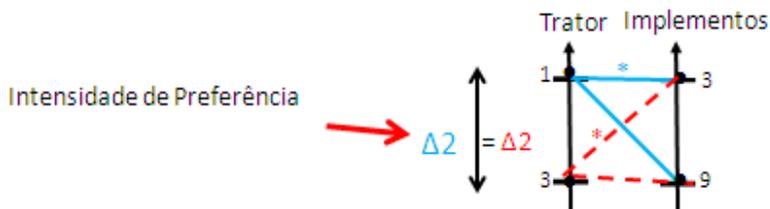
Sim, sss para o decisor a “intensidade da diferença de atratividade” entre 3 e 9, em termos de ociosidade de implementos não é afetada pela “ociosidade de tratores”, isto é:

Figura 60 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 61 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal



Para toda a ociosidade de tratores = 1,3

(Ociosidade tratores, 3) P (Ociosidade Tratores, 9)

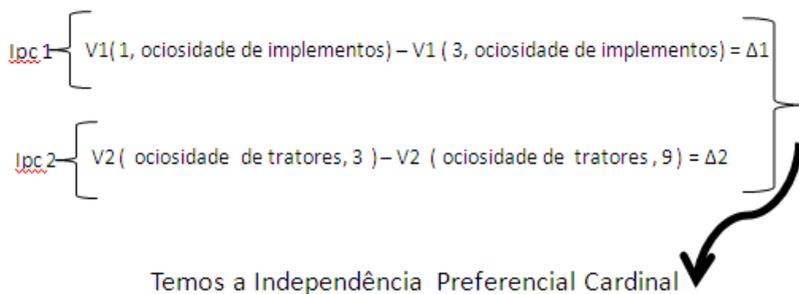
$V(\text{ociosidade Trator, 3}) - V(\text{ociosidade Trator, 9}) = \Delta 2$

Fonte: Elaborado pelo autor

Para se verificar estes dois descritores são mutuamente cardinalmente preferencialmente independentes deve-se perguntar ao decisor: Ipc 3 - São a “ociosidade de tratores” e “ociosidade de implementos” mutuamente cardinalmente preferencialmente independentes ?

SIM, sss a resposta para as perguntas ipc 1 e ipc 2 forem ambas SIM

Figura 62 - Etapas para a realização da Independência preferencial cardinal



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 63 - Etapa final da realização da Independência preferencial cardinal

Análise de  $\Delta 1$  para o exemplo da gestão da fazenda experimental

E que se PVE1 e PVE2 são cpi, então:

$$V(1, \text{ociosidade de implementos...}) = k_1 v_1(1) + k_2 v_2(\text{Ociosid. Implem}) + \dots$$

$$V(3, \text{ociosidade implementos...}) = k_1 v_1(3) + k_2 v_2(\text{ociosid. Implem}) + \dots$$

Subtraindo

$$V(1, \text{ociosidade de implementos...}) - V(3, \text{ociosidade de implementos...}) =$$

$$k_1 = \left[ v_1(1) - v_1(3) \right] = 100 \quad k_1 = \Delta 1$$

$\Delta 1$  = é o acréscimo de valor global provocado pela variação do nível de impacto do nível neutro para o nível bom no respectivo PVE

Fonte: Elaborado pelo autor

O mesmo procedimento foi adotado para os demais descritores assegurando sua independência.

Ao concluir a construção da estrutura hierárquica de valor com os descritores, encerrou-se a etapa da estruturação que permitiu desenvolver todo o entendimento do contexto permitido por uma estrutura não numérica, ou seja, o conhecimento desenvolvido até o momento é representado por uma estrutura qualitativa e ordinal. Para continuar expandindo o entendimento sobre o contexto, parte-se para a fase de avaliação onde são incorporadas informações que permitem transformar as escalas ordinais em cardinais (BARZILAI, 2001; ENSSLIN et al., 2010a).

### 4.3 AVALIAÇÃO

Ao concluir a etapa de estruturação, a metodologia MCDA-C terá construído um modelo contendo os aspectos julgados pelo(s) decisor(es) como necessários e suficientes para avaliar o contexto. As escalas neste modelo são ordinais e denominadas de descritores, conforme ilustrado pela Figura 55. As referidas escalas muitas vezes se valem de símbolos numéricos para sua representação. Estes, no entanto, são simplesmente descrições semânticas ou símbolos alfa-numéricos, e não números do

conjunto  $\mathfrak{R}$  (conjunto dos números reais). Para mais detalhes, ver BARZILAI, 2001; ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

É equivocado, portanto, utilizar estas escalas para qualquer função que envolva operações matemáticas ou estatísticas, pois elas não são numéricas. A MCDA-C reconhece as diferenças entre as escalas ordinais e cardinais e, para realizar a transformação, necessita mais uma vez da participação do decisor para fornecer informações que permitam conhecer a diferença de atratividade entre os níveis de cada escala. Esta atividade pode ser realizada utilizando-se varios métodos, como: pontuação direta, bissecção, Macbeth, dentre outras (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). A MCDA-C vale-se de todos estes métodos para transformar as escalas ordinais em cardinais. O método Macbeth, por sua fundamentação teórica, representatividade e reconhecimento prático, tem sido o mais utilizado. Por esta razão, será utilizado neste trabalho.

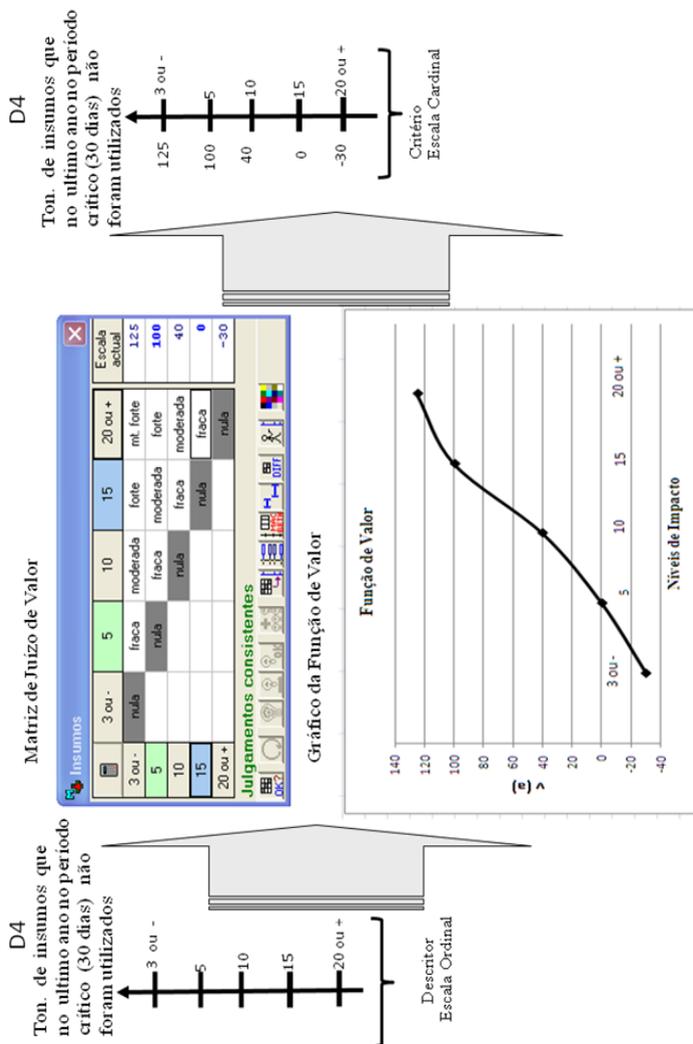
### 4.3.1 Funções de valor

Obtidos os descritores de todos os pontos de vista, solicita ao decisor que informe a diferença de atratividade entre os níveis dos descritores (escalas ordinais). A partir destas informações, com o auxílio do software Macbeth, constroem-se escalas cardinais que atendam os juízos de preferência do decisor. Estas escalas são denominadas função de valor (ENSSLIN et al., 2010).

O procedimento de uso do método Macbeth consiste em solicitar ao decisor que expresse a diferença de atratividade entre duas alternativas potencias **a** e **b** (**a** mais atrativa que **b**) com base em uma escala ordinal de 7 categorias semânticas propostas a priori ao decisor para cada intervalo do descritor (BANA E COSTA; VASNICK, 1995). Os níveis de atratividade da escala semântica são: nula, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte, extrema. Em seguida são estabelecidos os níveis de ancoragem bom (100) e neutro (0), transformando a escala em uma escala de intervalo ancorada. Deste modo, os níveis de ancoragem bons e neutros terão igual grau de atratividade para todos os descritores e igual pontuação numérica para todas as funções de valor (ENSSLIN et al., 2010). Com base nas respostas do decisor, constrói-se a matriz de julgamentos, cujos valores servem de entrada para o software determinar a função de valor.

A Figura 64 apresenta o processo completo de transformação de um descritor (escala ordinal) em uma função de valor (escala cardinal): o descritor D4 – insumos, a matriz de julgamento, a escala ancorada fornecida pelo software Macbeth e a função de valor numérica e gráfica.

Figura 64 - Transformação do descritor “insumos” em função de valor por meio do método Macbeth



Fonte: Elaborado pelo autor

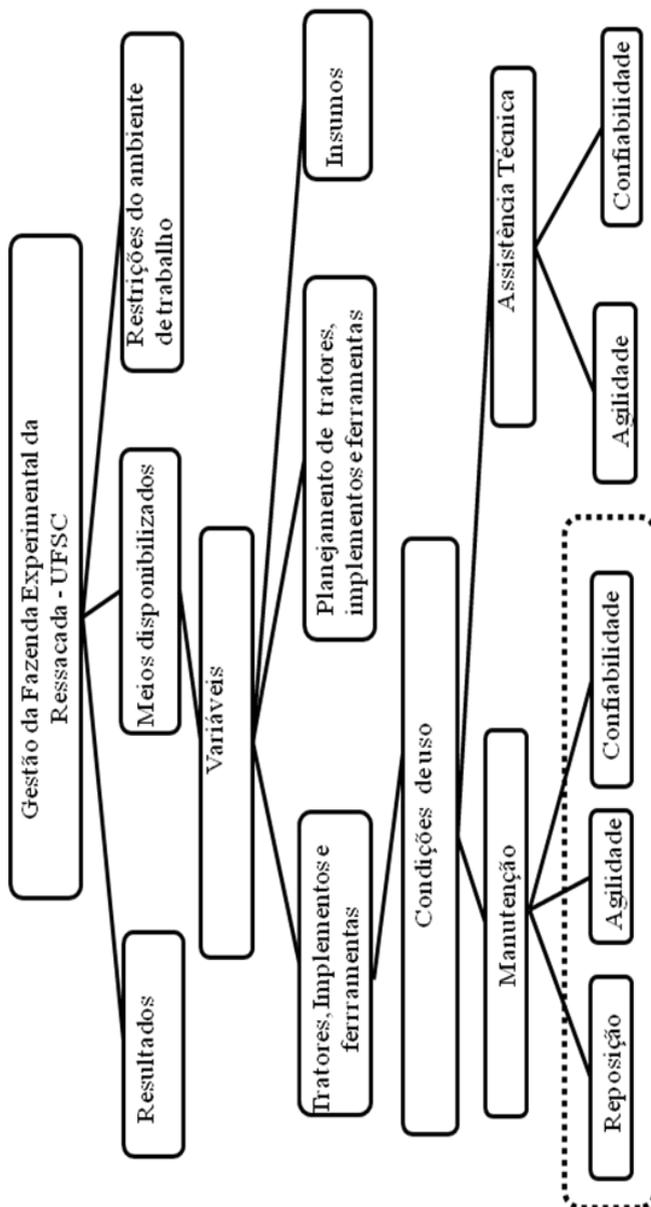
Este processo de transformação de um descritor em uma função de valor foi realizado para os demais descritores do modelo e se encontram no Apêndice 2.

Ao concluir a construção das funções de valor, a metodologia MCDA-C disponibiliza ao decisor um entendimento que lhe possibilita viabilizar a mensuração cardinal de cada aspecto operacional considerado relevante. Contudo, não lhe permite ainda visualizar a mensuração dos aspectos julgados estratégicos, os denominados pontos de vista fundamentais, nem dos táticos, também denominados pontos de vista elementares. Para dar continuidade ao processo de construção de conhecimento, devem ser incorporadas informações que permitam integrar as escalas cardinais. Este é o propósito da etapa seguinte da metodologia MCDA-C (ENSSLIN et al., 2010).

#### **4.3.2 Taxas de substituição**

Esta etapa consiste em agregar as avaliações locais de cada critério em uma avaliação global. A integração é realizada por meio das taxas de substituição. O método utilizado foi o de comparação par-a-par do Macbeth, por não necessitar que o decisor expresse seus julgamentos de valor por meios numéricos, mas sim semânticos. O processo tem início com a identificação da estrutura hierárquica que se deseja integrar e da explicitação das taxas que se deseja determinar, conforme apresentado na Figura 65. Isto é, serão determinadas as taxas para os PVEs: reposição, agilidade e confiabilidade, para os descritores e respectivos níveis de ancoragem.

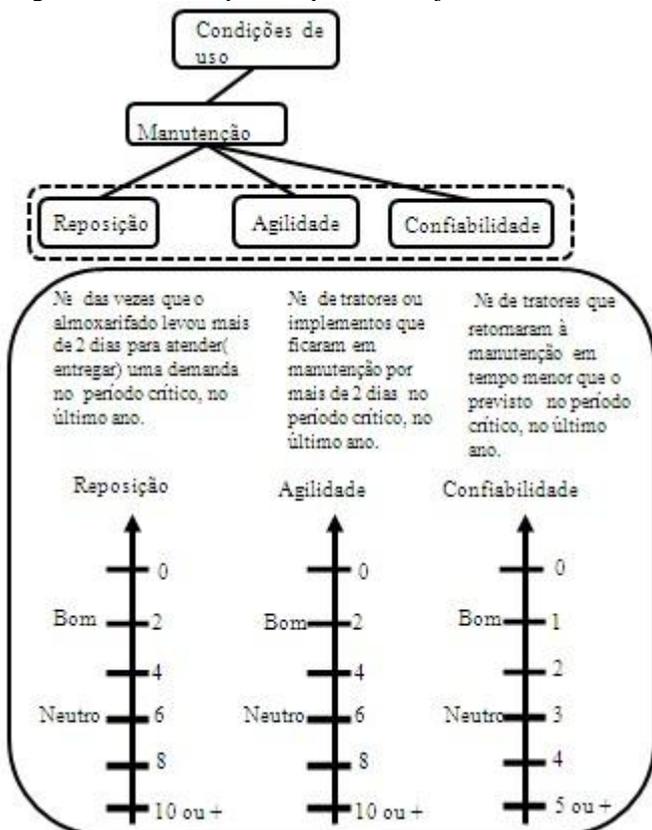
Figura 65 - Estrutura hierárquica de valor parcial do PVF Variáveis com destaque para as PVEs reposição, agilidade e confiabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor

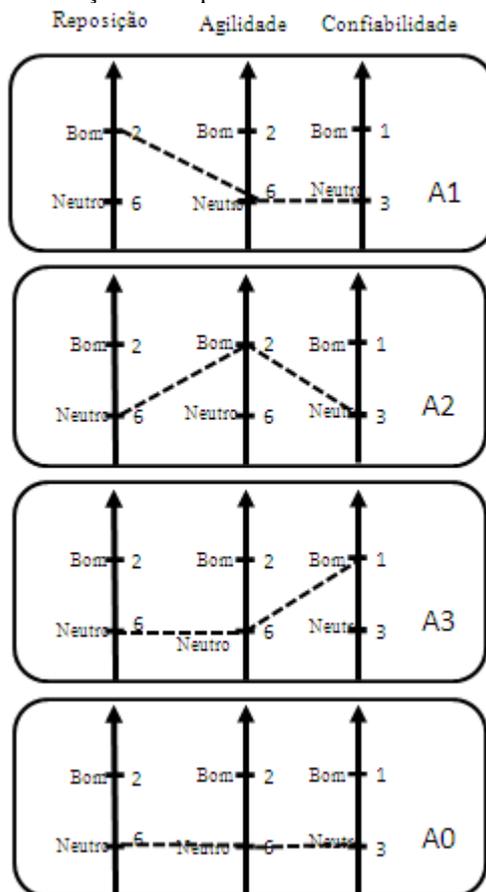
Inicialmente, devem-se criar ações potenciais que representem a contribuição da passagem do nível neutro para o nível bom em cada um dos critérios que se deseja determinar as taxas, assim como uma ação de referência com desempenho neutro em todos os pontos de vista, conforme apresentado nas Figuras 66 e 67.

Figura 66 - Critérios para os quais se deseja determinar as taxas



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 67 - Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro



Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, ordenam-se as alternativas. Para tanto, pode-se utilizar a matriz de Roberts (ENSSLIN et al., 2010a), conforme pode ser observado no Quadro 12. Para isso, o decisor deverá fornecer as informações sobre as alternativas potenciais construídas segundo seu juízo de preferência. Sempre que preferir a alternativa da linha, marca-se na coluna com a qual está comparando o valor 1, em caso contrário, zero. Ao final, somam-se os valores das linhas e se obtém o grau de preferência conforme o valor da soma. Obtém-se desta forma a hierarquização das alternativas, cuja ordem reflete a preferência do

decisor para passar do nível neutro para o nível bom em cada PVE (ENSSLIN et al., 2010a).

Quadro 12 - Matriz de Roberts da comparação dos PVEs reposição, agilidade e confiabilidade

	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		0	0	1	1	3
A2	1		1	1	3	1
A3	1	0		1	2	2
A0	0	0	0		0	4

Fonte: Elaborado pelo autor

Realizada a ordenação das alternativas, estas são inseridas no Software M-Macbeth que, se valendo da mesma lógica anterior, fornece as taxas de substituição, conforme se pode observar na Figura 68.

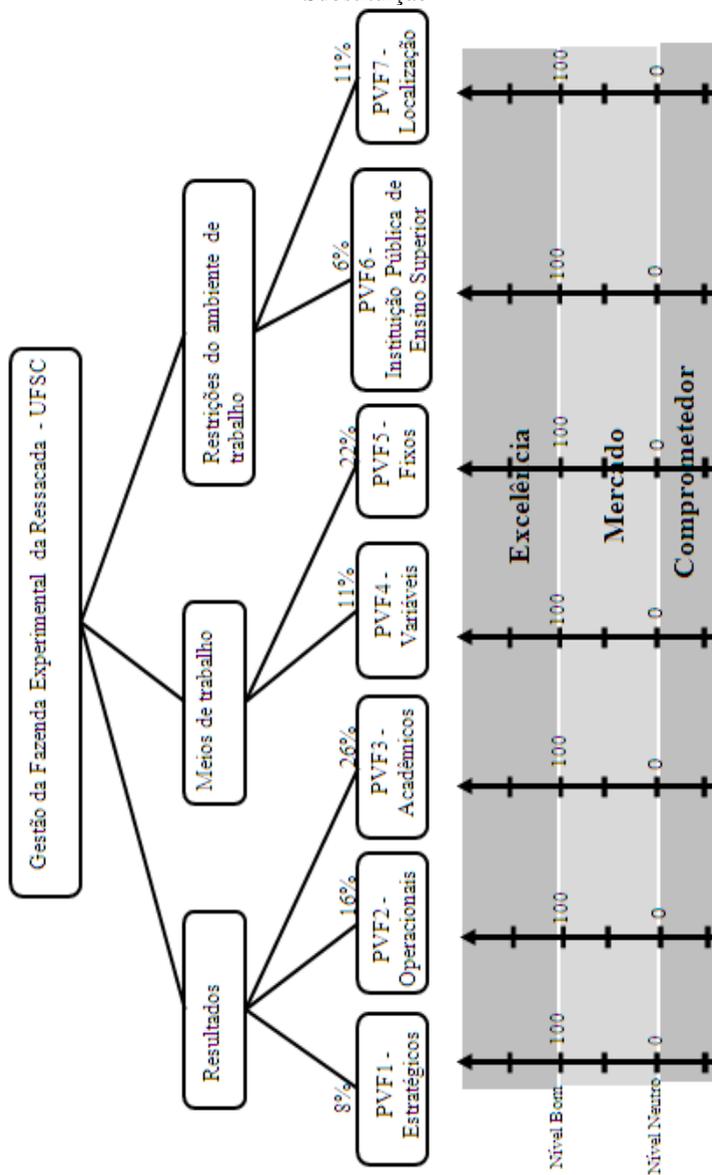
Figura 68 - Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs reposição, agilidade e confiabilidade

	[A2]	[A3]	[A1]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[A2]	nula	moderada	forte	extrema	50
[A3]		nula	moderada	forte	33
[A1]			nula	moderada	17
[ tudo inf. ]				nula	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Este processo é realizado com todas as estruturas hierárquicas e são apresentadas para todos os PVFs no Apêndice 3. A Figura 69 ilustra a estrutura hierárquica de valor com as taxas de substituição do modelo construído para os pontos de vista fundamentais segundo os níveis de referência estabelecidos pelo gestor da fazenda experimental.

Figura 69 - Estrutura Hierárquica de Valor do Modelo com as Taxas de Substituição



Fonte: Elaborado pelo autor

### 4.3.3 Avaliação global e perfil de impacto da situação atual

A avaliação global é realizada através da integração das escalas cardinais dos descritores, que é possibilitado pelas taxas de compensação atribuídas a cada ponto de vista.

O modelo global será formado pela soma dos modelos de cada PVF. Neste caso, a equação do modelo global para os PVFs é:

$$\begin{aligned}
 V(a) = & 0,08 \times V_{pvf1}(a) + 0,16 \times V_{pvf2}(a) \\
 & + 0,26 \times V_{pvf3}(a) + 0,11 \times V_{pvf4}(a) \\
 & + 0,22 \times V_{pvf5}(a) + 0,06 \times V_{pvf6}(a) \\
 & + 0,11 \times V_{pvf7}(a) = \quad (1)
 \end{aligned}$$

Substituindo-se os termos PVF na equação pelos seus respectivos valores, tem-se o valor para o modelo global:

$$\begin{aligned}
 V(a) = & 0,08 \times 13,71(a) + 0,16 \times 97,7412(a) + 0,26 \times 91,5236(a) \\
 & + 0,11 \times 76,4612(a) + 0,22 \times 39,5232(a) \\
 & + 0,06 \times 70,6978(a) + 0,11 \times 83,2287 \\
 = & 71 \quad (2)
 \end{aligned}$$

Para se determinar o valor de cada PVF, tem-se um modelo na forma genérica da equação abaixo:

Em que:

$$V_{PVF_k}(a) = \sum_{i=1}^{n_k} w_{i,k} \bullet v_{i,k}(a)$$

Em que:

$V_{PVF_k}(a)$ : valor global da ação  $a$  do  $PVF_k$ , para  $k = 1, \dots, m$ ;

$v_{i,k}(a)$ : valor parcial da ação  $a$  no critério  $i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , do  $PVF_k$ , para  $k = 1, \dots, m$ ;

$a$ : nível de impacto da ação  $a$ ;

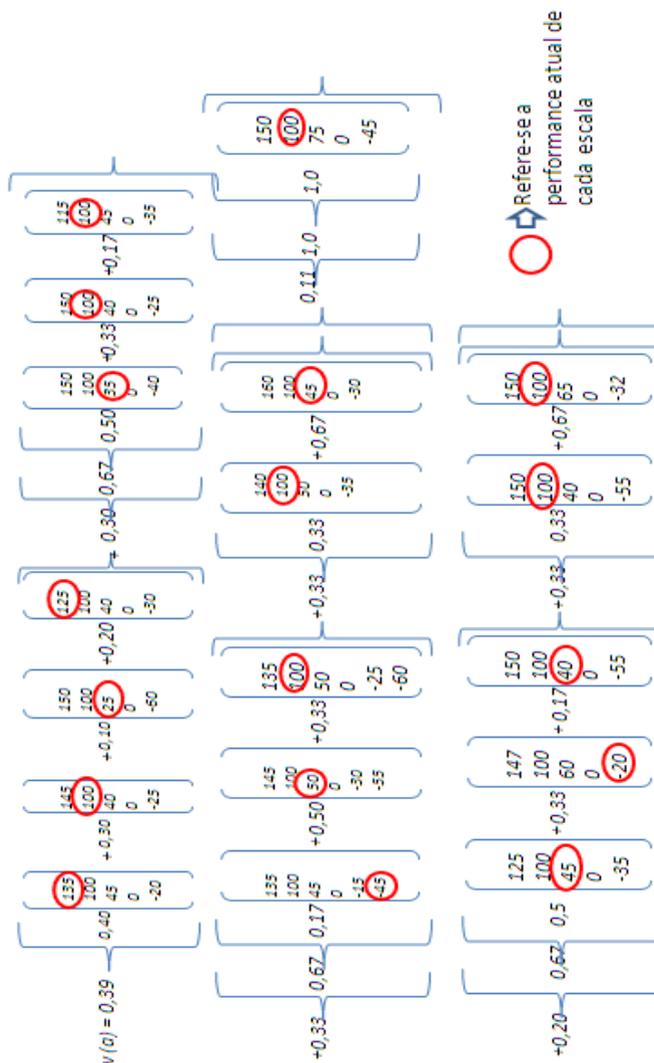
$w_{i,k}$ : taxas de substituição do critério  $i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , do  $PVF_k$ , para  $k = 1, \dots, m$ ;

$n_k$ : número de critérios do  $PVF_k$ , para  $k = 1, \dots, m$ ;

$m$ : número de PVFs do modelo.

Para o PVF -Variáveis - utilizado nas ilustrações, ter-se-ia:

Figura 70 - Equação do PVF – Variáveis



Fonte: Elaborado pelo autor

Repetindo-se o processo para os demais PVFs, tem-se o modelo global.

A partir deste momento, pode-se utilizar o modelo para apoiar o processo de gestão da fazenda experimental.

A partir da construção do modelo, foi possível identificar 80 critérios utilizados para avaliar o desempenho da fazenda experimental conforme Figura 71.

Figura 71 - Modelo construído para apoiar o processo de gestão da fazenda experimental

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme equação 2 e Figura 71 pode-se constatar que a pontuação obtido para o modelo foi de 71. Esta pontuação refere-se à situação atual da gestão da Fazenda Experimental. Quando se considera a situação quando o decisor assumiu a gestão denominada, situação inicial, a pontuação é de 25 conforme Equação 3 a seguir:

$$\begin{aligned}
 V(b) = & 0,08 \times (-23,74)(b) + 0,16 \times 9,3678(b) \\
 & + 0,26 \times 48,6890(b) + 0,11 \times 28,5143 (b) \\
 & + 0,22 \times 8,8166 (b) + 0,06 \times 20,4255(b) \\
 & + 0,11 \times 60,97 (b) = 25 \quad (3)
 \end{aligned}$$

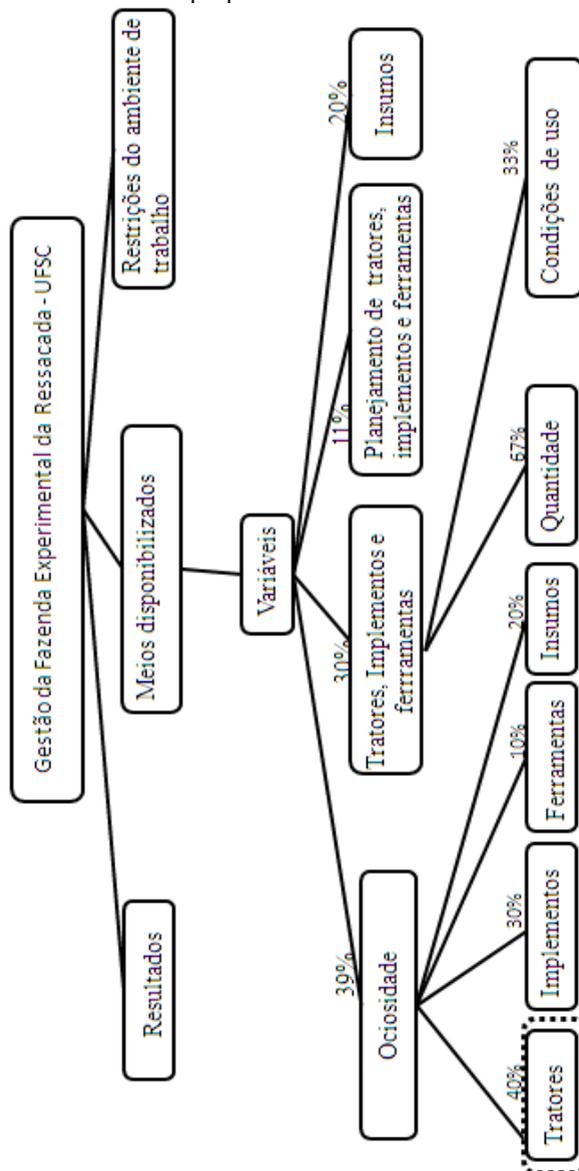
Como o processo é construído e o decisor participou ativamente este foi incorporando o conhecimento gerado levando-o a implantar ações que permitiram melhorar a performance de um conjunto de indicadores impactando na pontuação do modelo.

#### 4.3.3.1 Análise de sensibilidade

Após identificar o perfil de impacto das alternativas deve-se verificar a robustez ou não das pontuações. Esta análise é proporcionada pela análise de sensibilidade que permite verificar a robustez ou nas pontuações alternativas quando ocorrerem variações das taxas de compensação e do impacto das alternativas nos níveis dos descritores. Para a realização da análise de sensibilidade utilizou-se o software HIVIEW.

Para ilustrar, considere o PFV variáveis, ilustrado parcialmente na Figura 72. A análise de sensibilidade será considerada para o PVE “Tratores”.

Figura 72 - Estrutura Hierárquica de Valor Parcial do PVF Variáveis com destaque para o PVE “Tratores”



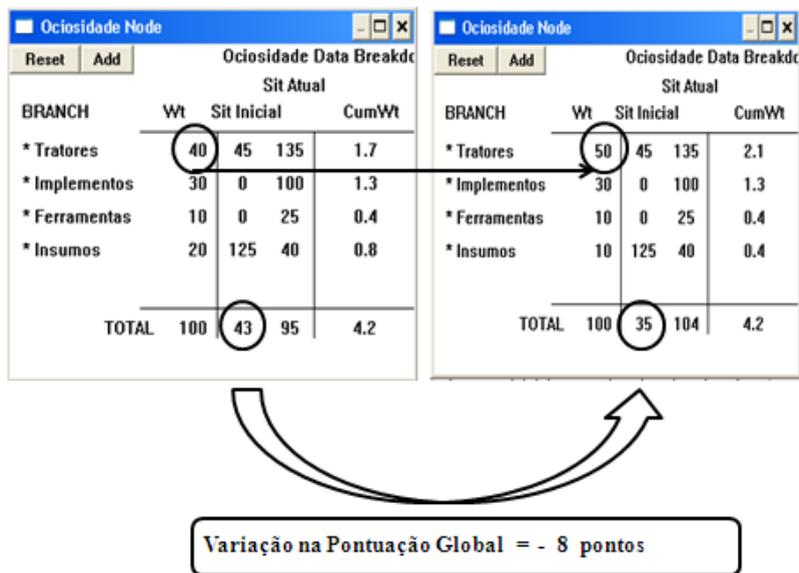
Fonte: Elaborado pelo autor

Procurou-se verificar o que ocorre com a pontuação das alternativas quando ocorrerem variações nos valores da taxa de compensação deste PVE.

Observou-se que caso ocorra uma variação de 25% para mais (40% para 50%) a variação na Pontuação Global é de - 8 pontos, Figura 73.

Figura 73 - Análise de sensibilidade para o PVE tratores para variação de 25% para mais

Variação de 25% na taxa de compensação do PVE "Tratores" 40 % para 50%

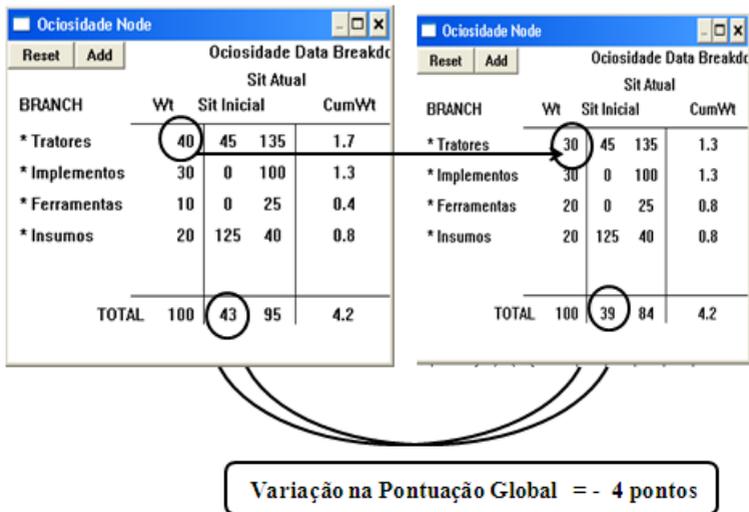


Fonte: Elaborado pelo autor

Caso a variação seja de 25% para menos (40% para 30%) a variação na Pontuação Global é de - 4 Pontos, figura 74.

Figura 74 - Análise de sensibilidade para o PVE tratores para variação de 25% para menos

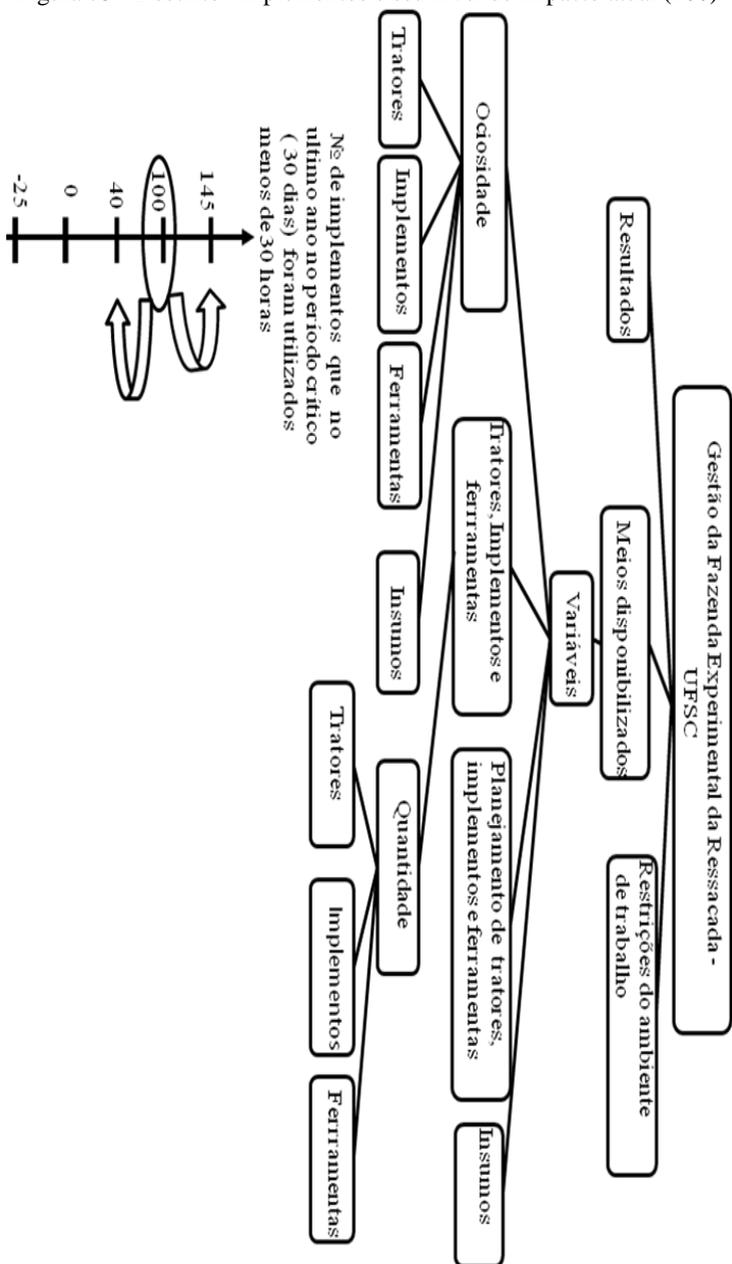
**Variação de 25% na taxa de Compensação do PVE "Tratores" 40% → 30%**



Fonte: Elaborado pelo autor

Procurou-se verificar também o que ocorre com a pontuação das alternativas quando seu nível de impacto for um nível acima e um nível abaixo. Considere o PVE Implementos tendo seu nível de impacto atual de 100, ilustrado na Figura 75.

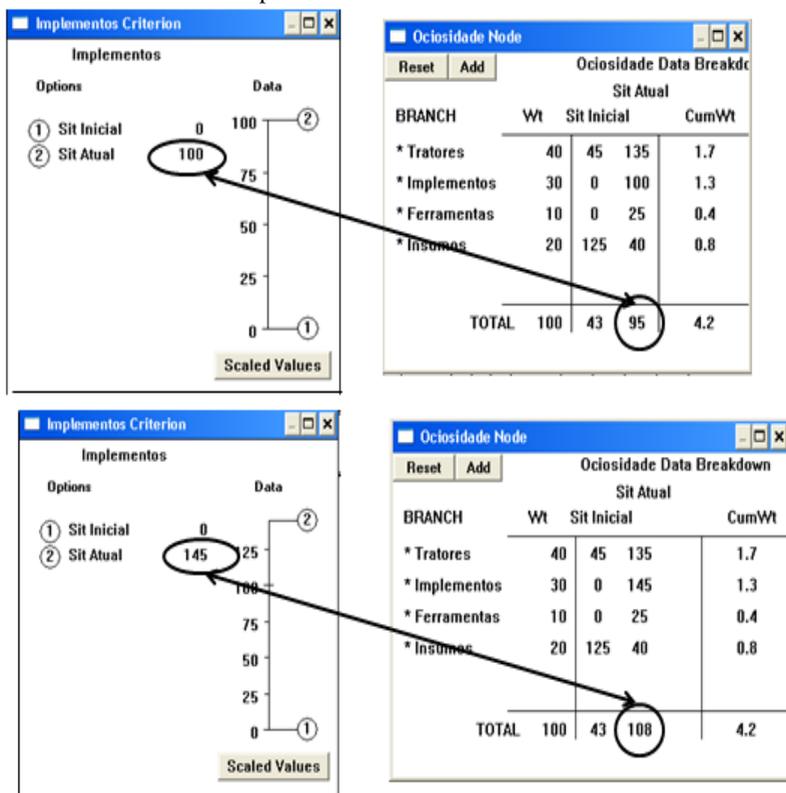
Figura 75 - Descritor Implementos e seu nível de impacto atual (100)



Fonte: Elaborado pelo autor

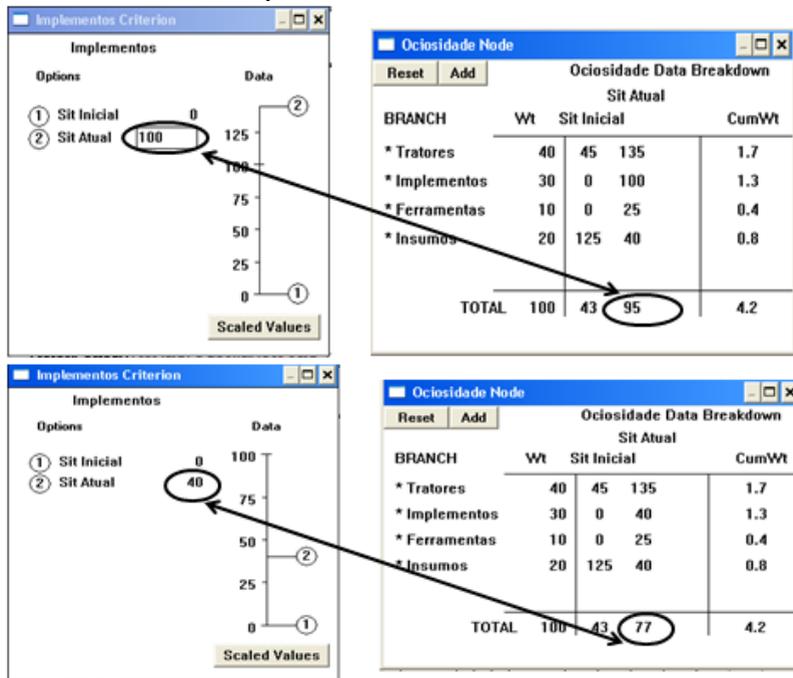
Avaliou-se a pontuação da alternativa “Situação Atual” quando o nível de impacto deste descritor for um nível acima e um nível abaixo Figuras 76 e 77 respectivamente.

Figura 76 - Pontuação da alternativa Situação Atual quando o nível do descritor Implementos for um nível acima



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 77 - Pontuação da alternativa Situação Atual quando o nível do descritor Implementos for um nível abaixo



Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando-se as Figuras 76 e 77, pode-se observar que a análise de sensibilidade do nível de impacto no PVE “Implementos” mostra que o intervalo de variação para a alternativa Situação Atual é de:

$$77 \leq V \text{ Global (Situação Atual)} \leq 108.$$

O modelo ao ser construído segundo os valores e preferências do gestor da fazenda experimental, permitiu visualizar o perfil de desempenho dos critérios julgado necessários e suficientes para avaliar a sua gestão. Permitindo ao gestor identificar os pontos fortes e as oportunidades de melhorias. De posse deste conhecimento o gestor necessita identificar ações e avaliar o impacto das mesmas para o alcance dos objetivos estratégicos. A esta etapa na Metodologia MCDA-C dá-se o nome de Recomendações.

#### 4.4 RECOMENDAÇÕES

O objetivo da fase de Recomendações é apoiar o decisor na identificação de ações que visem aperfeiçoar o desempenho da situação atual e na compreensão das consequências de sua implementação nos objetivos estratégicos (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2010).

Com isso, torna-se possível priorizar as iniciativas de forma a melhor utilizar os recursos gerenciados pelo decisor. Esta etapa não possui um caráter prescritivo para informar ao decisor o que fazer, mas sim de apoio para ajudá-lo a construir ações e compreender suas consequências (ENSSLIN et al., 2010a).

A operacionalização da fase de Recomendações inicia pela identificação dos PVFs e PVEs a serem aperfeiçoados. Para esses, faz-se uma análise do nível de desempenho atual, buscando ações que o levariam ao nível desejado pelo decisor (DELLA BRUNA JUNIOR, 2011).

A partir da construção do modelo, identificou-se 11 PVEs com níveis comprometedores, sendo: 1.3- Extensão; 1.10 – Planejamento; 1.11 – Conhecimento; 2.2- Conhecimento; 4.8 – Reposição; 4.15- Datas; 5.10 – Rapidez; 5.11 Confiabilidade; 5.13 – Plano Diretor; 6.4 Órgãos de Financiamento Público; 6.8 – Autorizações. Por apresentarem desempenho comprometedor, estes PVEs são candidatos a serem aperfeiçoados.

O processo consiste em visualizar o descritor e o correspondente *Status Quo* do nível de impacto da fazenda experimental analisada. A partir dessa informação, busca-se com os atores envolvidos alternativas que permitam fazer com que o impacto no PVE apresente uma melhora de desempenho.

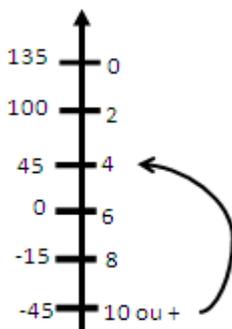
Para ilustrar este processo, considere o descritor do PVE – 4.8 – Reposição; o descritor do PVE - 1.3- Extensão; o PVE – 1.11 - conhecimento e o PVE – 6.4 - Órgãos de Financiamento Público conforme figuras 78, 79, 80 e 81.

Para cada ação identificou-se: (i) Um nome e um número para a ação; (ii) O descritor e seu respectivo número; (iii) Descrição das ações que visam o aprimoramento; (iv) O impacto do descritor analisado; e (v) O resultado das ações no desempenho para seus respectivos PVFs.

Figura 78 - Alteração na performance no descritor do PVE – Reposição- com aplicações das ações

Descritor – Reposição

Na das vezes que o almoxarifado levou mais de 2 dias para atender (entregar) uma demanda no período crítico, no último ano.



Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 13 - Ações para aprimorar a Reposição

<b>Número e Nome da Ação</b>	1. Reposição do almoxarifado
<b>Descritor (es)</b>	Descritor 8 do PVF (4) – Variáveis
<b>Ações recomendadas</b>	-Prover a utilização do cartão corporativo que permite a compra de materiais de empresas que possuem convênio com a UFSC - Manter um estoque adequado de materiais de uso mais frequente
<b>Impacto do Descritor (es)</b>	N1 para N4 (10 ou + para 4 na escala ordinal) e (-45 para 45 na escala cardinal)
<b>Resultado no desempenho do respectivo PVF</b>	76,4612 para 77,47559

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se notar que foram identificadas duas ações que, segundo a percepção do decisor, permitirão elevar a performance do PVE - Reposição – de 10 ou + ocorrências para (4) quatro ocorrências (ou de -45 para 45 na escala cardinal). Este conjunto de ações se implementadas elevaria a performance do PVF Variáveis de 76,4612 para 77,47559.

Considere o PVE Extensão, Figura 79:

Figura 79 - Alteração na performance no descritor do PVE – Extensão com aplicações das ações



Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 14 - Ações para aperfeiçoar atividades de extensão

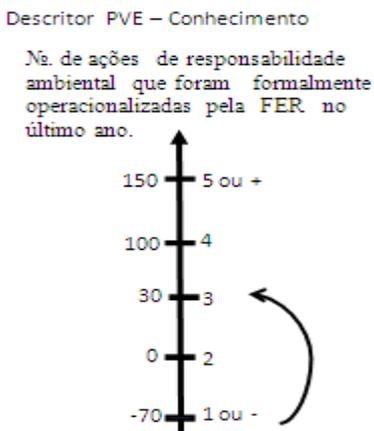
<b>Número e Nome da Ação</b>	1. Aperfeiçoamento das Atividades de Extensão
<b>Descritor (es)</b>	Descritor 3 do PVF 1 - Resultados Estratégicos
<b>Ações recomendadas</b>	-Incentivar os professores a participarem de projetos de extensão; - Prover reuniões com os atores envolvidos nas atividades de extensão com o propósito de identificar atividades de aperfeiçoamento para a atividade
<b>Impacto do Descritor (es)</b>	N1 para N3 (1 ou - para 3 na escala ordinal) e (-50 para 25 na escala cardinal)
<b>Resultado no desempenho do respectivo PVF</b>	13,71 para 16,71

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se notar que foram identificadas duas ações que, segundo a percepção do decisor, permitirão elevar a performance do PVE – Extensão – de 1 ou - ocorrências para (3) três ocorrências (ou de -50 para 25 na escala cardinal). Este conjunto de ações se implementadas

elevaria a performance do PVF Resultados Estratégicos 13,71 para 16,71.

Figura 80 - Alteração na performance no descritor do PVE – “Conhecimento” com aplicações das ações



Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 15 - Ações para operacionalizar a responsabilidade ambiental

<b>Número e Nome da Ação</b>	Ações de Responsabilidade Ambiental operacionalizadas
<b>Ações recomendadas</b>	- Realizar levantamento de ações de responsabilidade ambiental potenciais; - Verificar a viabilidade de implantação das ações identificadas
<b>Descritor (es)</b>	Descritor 11 do PVF Resultados Estratégicos
<b>Impacto do(s) Descritor(es)</b>	N1 para N3 (1 ou – para 3 na escala ordinal) e (-70 para 30 na escala cardinal)
<b>Resultado no desempenho do respectivo PVF</b>	13,71 para 25,1

Fonte: Elaborado pelo autor

Observando-se o Quadro 15 constata-se que foram identificadas duas ações que, segundo a percepção do decisor, permitirão elevar a performance do PVE - Conhecimento – de 1 ou - ocorrências para (3) três ocorrências (ou de -70 para 30 na escala cardinal). Este conjunto de

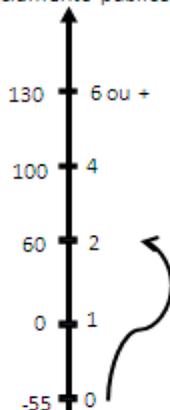
ações se implementadas elevaria a performance do PVF Resultados Estratégicos 13,71 para 25,1.

Considere o PVE “Órgãos de Financiamento Público” que também apresenta desempenho em nível comprometedor, conforme Figura 81.

Figura 81 - Alteração na performance no descritor do PVE – Órgãos de Financiamento Público” com aplicações das ações

Descritor PVE Órgãos de Financiamento Público

Ne de vezes no ultimo ano que houve captação de recursos via órgãos de financiamento público.



Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 16 - Ações para captar recursos via órgãos de Financiamento Público

<b>Número e Nome da Ação</b>	Captação de recursos via órgão de Financiamento Público
<b>Ações recomendadas</b>	- Ter participação docente em cursos de Pós Graduação; - Ter apoio da reitoria e da Direção do Centro para participar dos Editais.
<b>Descritor (es)</b>	Descritor 4 do PVF “Instituição Pública de Ensino Superior”
<b>Impacto do(s) Descritor(es)</b>	N1 para N3 (0 para 2 na escala ordinal) e (-55 para 60 na escala cardinal)
<b>Resultado no desempenho do respectivo PVF</b>	70,6978 para 85,5115

Fonte: Elaborado pelo autor

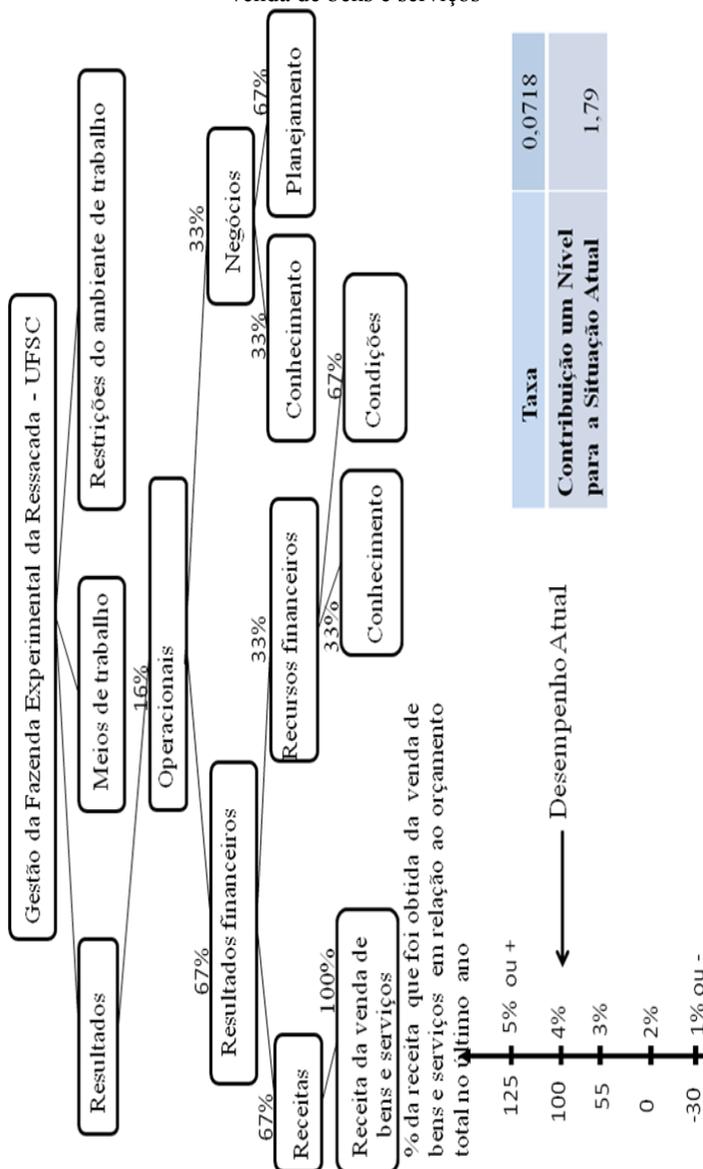
Observando-se o Quadro 16 constata-se que foram identificadas duas ações que, segundo a percepção do decisor, permitirão elevar a performance do PVE - Órgãos de Financiamento Público” – de 0 ocorrência para (2) duas ocorrências (ou de -55 para 60 na escala cardinal). Este conjunto de ações se implementadas elevaria a performance do PVF Instituição Pública de Ensino Superior de 70,6978 para 85,5115.

O mesmo procedimento foi adotado para os demais descritores que apresentam desempenho em níveis comprometedores.

Outra possibilidade proporcionada pela fase de Recomendações diz respeito à verificação dos valores das taxas de cada descritor e o valor de suas respectivas contribuições de se passar do nível de impacto atual para o nível superior.

Para ilustrar considere o PVF Operacionais, apresentado parcialmente nas Figuras 82 e 83.

Figura 82 - PVF Resultados Operacionais parcial com determinação da taxa e a contribuição de um nível para a Situação Atual para o descritor “Receita da venda de bens e serviços”



Fonte: Elaborado pelo autor

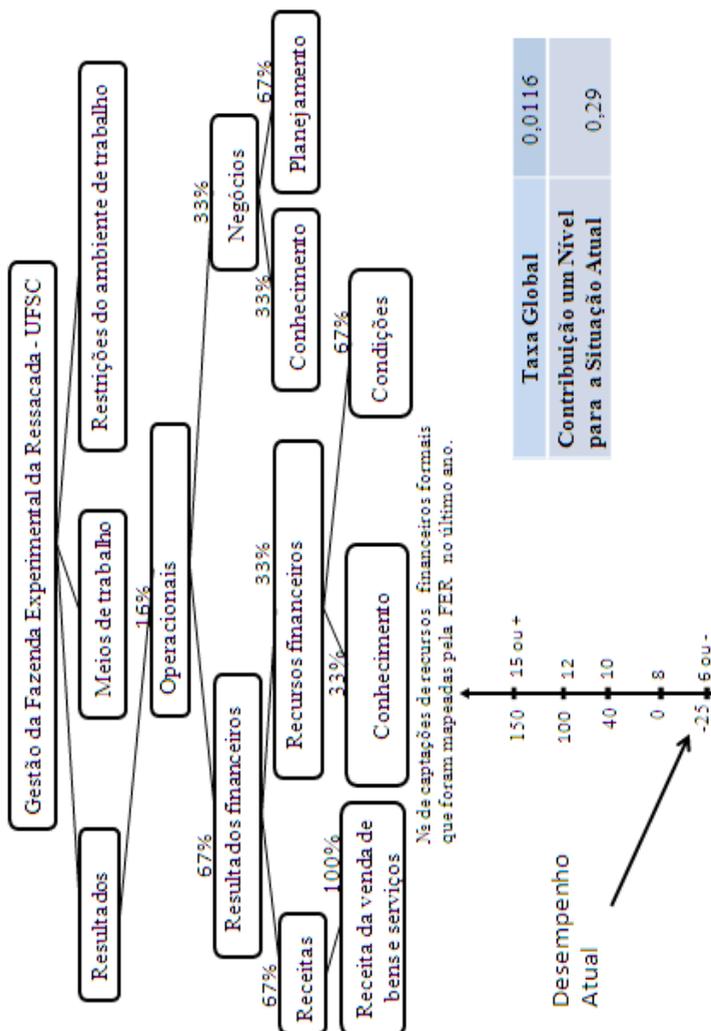
Nas figuras 82 e 83 são apresentados o cálculo da taxa e o valor da contribuição de um Nível para a Situação Atual para os descritores “Receita de Venda de Bens e Serviços” e “Conhecimento”. O cálculo da taxa é obtido multiplicando de forma ascendente os valores das taxas, ou seja, para o descritor apresentado na Figura 82 este valor é obtido da seguinte forma:

$$\text{Valor da taxa} = (1 \times 0,67 \times 0,67 \times 0,16) = 0,0718 \quad (4)$$

Para determinação da Contribuição de um Nível para a Situação Atual utiliza-se a equação 5.

$$\begin{aligned} &\text{Valor da Contribuição de um nível} \\ &\text{para a Situação Atual} = (1 \times 0,67 \times 0,67 \times 0,16) \times 25 = \\ &1,79 \quad (5) \end{aligned}$$

Figura 83 - PVF Resultados Operacionais parcial com determinação da taxa e a contribuição de um nível para a Situação Atual para o descritor “Conhecimento”



Fonte: Elaborado pelo autor

De posse destas informações o gestor poderá eleger os descritores que apresentam as maiores taxas e/ou aqueles que apresentam maiores contribuições de se passar de um Nível. Este processo proporciona

informações que dão transparência e fundamentação às suas decisões. Este procedimento foi realizado para todos os descritores do modelo construído e são apresentados na Figura 71.

Conforme Ensslin et al. (2010a) a etapa de Recomendações fornece os meios para o decisor identificar:

# Onde é conveniente atuar;

# Processo para gerar ações para promover o aperfeiçoamento;

# A visualização das consequências da implementação em nível local ou operacional (no PVE) em nível tático (no PVF) e estratégico (Global).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da população associado ao incremento de seu poder aquisitivo tem provocado como consequência um aumento da demanda de alimentos superior a oferta. Este contexto mundial tem pressionado os responsáveis pelo desenvolvimento científico agrícola, no Brasil as Universidades, ao desenvolvimento e cobrança de resultados práticos das fazendas experimentais e institutos de pesquisa exigindo dos seus gestores decisões transparentes e fundamentadas.

O desempenho da gestão das fazendas experimentais poderá impactar a formação dos acadêmicos e, conseqüentemente, a avaliação dos cursos e a imagem da universidade junto à sociedade.

Utilizando-se um processo estruturado de revisão de literatura, apresentado no Capítulo 3, seção 3.2.1 e a partir da análise sistêmica desenvolvida e apresentada no Capítulo 2, seção 2.5 identificou-se quais são as ferramentas disponibilizadas pela ciência para apoiar a gestão de propriedades rurais.

A partir da análise destas ferramentas, segundo a visão de mundo adotada nesta pesquisa, identificaram-se lacunas de conhecimento no que se referem à adequacidade destas ferramentas. Por exemplo, o reconhecimento da comunidade científica de que a gestão de propriedades rurais envolve: i) sistemas singulares; ii) conhecimento limitado dos decisores; iii) múltiplos objetivos não bem conhecidos pelo gestor (ISAAC; DAWOE; SIECIECHOWICZ, 2009; MCCOWN, 2002a; MCCOWN, 2002b; MEINKE et al., 2001; PAVLOVIC et al., 2008; SCHNON, 1983 apud KEATING; MCCOWN, 2001). Observou-se também o uso de escalas que não atendem à teoria da mensuração (BARZILAI, 2001), realização da integração dos critérios sem estabelecer os níveis de referencias (LEE; CHEN; KANG, 2009) e inexistência de um processo para gerar ações de aperfeiçoamento do processo de gestão. Apesar deste reconhecimento, a maioria dos pesquisadores continua a disponibilizar ferramentas generalistas, assumindo que o gestor tem todo o conhecimento necessário a sua gestão, e as alternativas são as disponíveis (FOUNTAS et al., 2006; GIRARD; HUBERT, 1999; KEATING; MCCOWN, 2001; MCCOWN, 2002b).

De posse deste entendimento, evidenciou-se a necessidade de se utilizar uma abordagem que amenizasse ou eliminasse estas lacunas em termos do que é disponibilizado pela ciência e o que se espera das ferramentas de apoio a decisão. Por esta razão nesta pesquisa optou-se por uma abordagem Construtivista de apoio à decisão. Para

operacionalizar esta abordagem utilizou-se a metodologia Multicritério de Apoio a Decisão – Construtivista (MCDA-C).

A utilização da metodologia MCDA-C permitiu incorporar as lacunas de conhecimento evidenciadas na literatura. Em relação a singularidade das propriedades rurais, esta foi evidenciada na contextualização e subsistema de atores, seção 4.2.1.1 onde se caracteriza o contexto da fazenda experimental e identificá-se o conjunto de atores envolvidos no contexto decisório.

Em relação à necessidade de se levar em conta as limitações de conhecimento do decisor a respeito do contexto, esta oportunidade de pesquisa foi incorporada nas seções 4.2.1.2 com a identificação dos elementos primários de avaliação, conceitos e áreas de preocupação, seção 4.2.1.3 com a construção dos mapas meios - fins e árvore dos pontos de vista fundamentais e seção 4.2.1.4 com a construção da estrutura hierárquica de valor e descritores.

Em relação a necessidade de se construir escalas que levem em consideração os princípios da Teoria da Mensuração esta oportunidade foi atendida na seção 4.2.1.4 com a construção da estrutura hierárquica de valor e descritores e seção 4.3 fase de avaliação onde as escalas ordinais são transformadas em escalas cardinais incorporando as diferenças de atratividade entre os níveis para as escalas. Estas escalas construídas atendem aos princípios da teoria da Mensuração que são: mensurabilidade, inteligibilidade, operacionalidade, homogeneidade, e permite distinguir o desempenho melhor e pior.

Em relação à necessidade de se realizar a integração dos critérios estabelecendo-se os níveis de referencia esta foi atendida na seção 4.3.2 com a construção das taxas de substituição com os níveis de ancoragem: Bom e Neutro, para os critérios identificados como necessários e suficientes pelo gestor. Esta integração permitiu agregar as avaliações locais de cada critério em uma avaliação global.

Em relação à necessidade da existência de um processo para gerar ações de aperfeiçoamento do processo de gestão esta foi atendida nas seções 4.3.3 - Avaliação global e perfil de impacto da situação atual, onde verificou-se a pontuação do modelo para a situação atual e seção 4.4 – Recomendações onde utilizou-se um processo estruturado para gerar ações de aperfeiçoamento, que ocorreu por meio da identificação dos critérios que apresentam desempenho em níveis comprometedores. A partir desta identificação buscou-se junto ao decisor ações para aperfeiçoar o desempenho de tais critérios.

O processo desenvolvido criou as condições para disseminar entre todos os envolvidos com a fazenda experimental o que o decisor busca, como mensura, integra, e onde deseja chegar. Fundamentando assim suas decisões particularmente quanto às opções estratégicas adotadas.

A utilização desse processo evidenciou assim como a gestão de uma fazenda experimental pode ser realizada seguindo os preceitos científicos.

Como limitação desta pesquisa, destaca-se o fato de o modelo ter sido desenvolvido para as particularidades de uma propriedade específica e os valores e preferências do decisor daquele estabelecimento naquele momento. Assim não é recomendável seu uso para outras propriedades e decisores sem os ajustes correspondentes. O processo utilizado (MCDA-C) este sim é genérico e recomenda-se seu uso em outros contextos similares ou não.

Como sugestões para futuros trabalhos sugerem-se: i) a utilização da abordagem construtivista para apoiar a gestão de propriedades rurais e/outra fazenda experimental; ii) a aplicação da metodologia MCDA-C junto aos professores que realizam suas pesquisas e aulas na Fazenda Experimental com o propósito de verificar se há alinhamento entre os objetivos destes atores e os do gestor.



## REFERÊNCIAS

AFONSO, M. H. F et al. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? aplicação do processo PROKNOW -C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 47-62, maio/ago. 2011.

AMARATUNGA, D.; BALDRY, D. Moving from performance measurement to performance management. **Facilities**, United Kingdom, v. 20, n. 5-6, p. 217-223, 2002.

ATTONATY, J. M.; CHATELIN, M. H.; FRÉDÉRICK, G. Interactive simulation modeling in farm decision-making. **Computers and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 22, n. 2-3, p. 157-170, 1999.

BANA E COSTA, C. A. Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, jun. 1993.

BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. Uma abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: macbeth. **Investigação Operacional**, Lisboa, v. 15, p. 15-35, 1995.

BANA E COSTA, C. A. et al. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, Amsterdã, Holanda, v. 113, n. 2, p. 315-335, mar. 1999.

BANA E COSTA, C. A. Structuration,, Constrution et Exploitation d'un modèle Multicritère d'aide à décision. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. 1992.

BARZILAI, J. On the foundations of measurement. In: SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, 2001, Tucson. **Anais...** Tucson, AZ: IEE International, 2001. p. 401-406.

BECU, N. et al. Participatory computer simulation to support collective decision-making: potential and limits of stakeholder involvement. **Land Use Policy**, Amsterdam, v. 25, n. 4, p. 498-509, 2008.

BEHN, R. D. Why measure performance? Different purposes require different measures. **Public Administration Review**, Malden, v. 63, n. 5, p. 586-606, 2003.

BONTKES, T. S.; VAN KEULEN, H. Modelling the dynamics of agricultural development at farm and regional level. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 76, n.1, p. 379-396, 2003.

BORTOLUZZI, S. C. et al. Práticas de avaliação de desempenho organizacional em pequenas e médias empresas: investigação em uma empresa de porte médio do ramo moveleiro. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 10, n. 3, p. 551-576, set. 2010.

BOURNE, M. et al. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, United Kingston, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000.

BRASIL. Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 19 abr. 1991.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 8269, 22 jun. 1993.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 2011.

BRASIL. Portal de Periódicos da CAPES. **Web of Science (ou ISI)**. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

BROZOVA, H.; SUBRT, T. ; BARTOSKA, J. Knowledge maps in agriculture and rural development. **Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika**, Praga, v. 54, n.11, p. 546-553, 2008.

CAMPOS, L. M. S. et al. An Approach for selecting a scientific framework for the economics of renewable energies. In:

INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT (IEOM), 3., 2012, Istanbul. **Anais...** Istanbul, Turkey, 2012.

CARBERRY, P. S. et al. The FARMSCAPE approach to decision support: farmers', advisers', researchers' monitoring, simulation, communication and performance evaluation. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 74, n.1, p.141-177, 2002.

CHANG, A. M.; HOLSAPPLE, C. W.; WHINSTON, A. B. A hyperknowledge framework of decision support systems. **Information Processing and Management**, Amsterdam, v. 30, n. 4, p. 473–498, jul./aug. 1994.

DELLA BRUNA JUNIOR, E. **Modelo para avaliar a cadeia de suprimentos em uma companhia de equipamentos para refrigeração**. 2011. 275p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

DOYLE, C. Application of systems theory to farm planning and control: modelling resource allocation. In: JONES, J.G.W.; STREET, P. R. (Ed.). **Systems theory applied to agriculture and the food chain**. Elsevier Applied Science: London, UK, 1990. p. 89–112.

DUTRA, A. **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos da Secretaria de Estado da Administração – SEA à luz da Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão**. 1998. 443f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

ENSSLIN, L. **MCDA**. Florianópolis: UFSC, 2008. Material didático apresentado na Disciplina: MCDA-1 do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina no terceiro trimestre de 2008.

ENSSLIN, L. Processo decisório e aspectos cognitivos. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA (SPOLM), 12., 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2009.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. **Pesquisa**. Florianópolis: UFSC, 2008. Notas de aula da disciplina EPS 6325 - Pesquisa Direta do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina de 2008.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001.

ENSSLIN, L. et al. Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista. **Revista Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 30, n.1, p. 125-152, 2010.

ENSSLIN, S. R. et al. Construção de processo para aprimorar a gestão de uma fazenda experimental. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, 2012. No prelo.

ENSSLIN, L. et al. **Processo de Análise Sistêmica**. Brasília, 2010. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Processo de construção de indicadores para a avaliação de desempenho. In: CICLO DE DEBATES DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 5., 2009, Lisboa. **Anais...** Lisboa, 2009.

FOUNTAS, S. et al. A model of decision-making and information flows for information-intensive agriculture. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 87, n.2, p.192-210, 2006

FOUNTAS, S. et al. A systems analysis of information system requirements for an experimental farm. **Precision Agriculture**, New York, v. 10, n. 3, p. 247-261, 2009.

GALLON, A.V. **Metodologia multicritério para auto-avaliação do microdistrito industrial (MIDI) tecnológico com vistas a alavancar seu desempenho e de suas EBTs incubadas**. 2009. 397f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GIFFHORN, E. **Modelo multicritério para apoiar o uso de avaliações de desempenho com foco nos indicadores**. 2011. 264p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

GIRARD, N.; HUBERT, B. Modelling expert knowledge with knowledge-based systems to design decision aids - The example of a knowledge-based model on grazing management. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 59, n. 2, p.123-144, 1999.

GOOGLE ACADÊMICO. Disponível em:  
<<http://scholar.google.com.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

HERRERO, M.; FAWCETT, R. H.; DENT, J. B. Bio-economic evaluation of dairy farm management scenarios using integrated simulation and multiple-criteria models. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 62, n. 3, p.169-188, 1999.

HOAG, D. L.; ASCOUGH, J. C.; FRASIER, W. M. Farm computer adoption in the Great Plains. **J. Agricultural & Applied Economics**, Madison, v. 31, p. 57-67, apr. 1999.

HOLZ, E. **Estratégias de equilíbrio entre a busca de benefícios privados e os custos sociais gerados pelas atividades agrícolas: um método multicritério de avaliação e planejamento de microbacias hidrográficas**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

HRONEC, S. M. **Sinais vitais: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994.

ISAAC, M. E.; DAWOE, E.; SIECIECHOWICZ, K. Assessing Local Knowledge Use in Agroforestry Management with Cognitive Maps. **Environmental Management**, Amsterdam, v. 43, n. 6, p. 1321-1329, 2009.

KEEN, P. Decision Support Systems: the next decade. **Decision Support Systems**, Amsterdam, v. 8, n. 3, p. 253-265, 1993.

KEATING, B. A.; MCCOWN, R. L. Advances in farming systems analysis and intervention. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v.70, n. 2-3, p. 555-579, 2001.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking**: a path to creative decision making. London: Harvard University, 1992.

LACERDA, R. T. **O sucesso e gerenciamento de projetos**: a estruturação de um modelo de avaliação a partir de uma visão construtivista. 2009. 217f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção)-Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Um estudo de caso sobre gerenciamento de portfólio de projetos e apoio a decisão Multicritério. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1. p. 1-28, 2010.

LANDRY, M. A note on the concept of problem. **European Group for Organizations Studies**, Montreal, v. 16, p. 2315-2343, 1995.

LEE, A. H. I.; CHEN, H. H.; KANG, H. Multi-criteria decision making on strategic selection of wind farms. **Renewable Energy**, Amsterdam, v. 34, n.1. p.120-126, 2009.

MCCOWN, R. L. Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms, and prospects. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 74, n. 1, p. 179-220, 2002.

MCCOWN, R. L. Locating agricultural decision support systems in the troubled past and socio-technical complexity of 'models for management'. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 74, n.1.p. 11-25, 2002

MAYER, D. G.; BELWARD, J. A.; BURRAGE, K. Robust parameter settings of evolutionary algorithms for the optimisation of agricultural systems models. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 69, n. 3, p. 199-213, 2001.

MEINKE, H. et al. Increasing profits and reducing risks in crop production using participatory systems simulation approaches. **Agricultural Systems**. v. 70, n.2-3, p. 493-513, 2001

MULLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 2003. 292f. Tese (Doutorado em Engenharia)-Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

NAGAOKA, M. P. T. et al. Desenvolvimento de modelo para apoiar a gestão de uma fazenda experimental. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, Joaçaba, v. 11, n. 1, ed. esp. Agronegócios, p. 53-74, jan./jun. 2012a.

NAGAOKA, M. P. T. et al. Gestão de uma fazenda experimental utilizando-se o Balanced Scorecard. **Latin American Journal of Business Management**, Taubaté, v. 2, n. 2, p. 3-19, jul./dez. 2011.

NAGAOKA, M. P. T. et al. Gestão de propriedades rurais: processo estruturado de revisão de literatura e análise sistêmica. **Revista Brasileira de Agrociencia**, Pelotas, 2012b. No Prelo.

NEELY, A; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, United Kingston, v. 25, n. 12, p. 1228-1263, 2005.

NEELY, A; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **Journal of Operations & Production Management**, United Kingston, v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995.

PARKER, C. Decision support systems: lessons from past failures. **Farm Management**, Virginia, v. 10, n. 5, p. 273–289, 1999.

PAVLOVIC, M. et al. Role of automation agents in agribusiness decision support systems. **Agrociencia**, Texcoco, v. 42, n. 8, p. 913-923, 2008.

PETRI, S. M. **Modelo para apoiar a avaliação das abordagens de gestão de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos**: sob a ótica construtivista. 2005. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção)-Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

POWELL, S., The challenges of performance measurement: Andy Neely in conversation with Sarah Powell. **Management Decision**, United Kingston, v. 42, n.8, p. 1017-1023, 2004.

RECIO, B; RÚBIO, F.; CRIADO, J. A. A decision support system for farm planning using AgriSupport II. **Decision Support Systems**, Amsterdã, v. 36, n. 2, p. 189-203, oct. 2003.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RITTEL, H. W. J; WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**, Rueil-Malmaison, v. 4, p. 155-169, 1973.

ROSA, F. S. da; ENSSLIN, S. R.; FERREIRA, A. C. S. Evidenciação ambiental: utilização de modelo construtivista para identificação de elementos de avaliação dos aspectos financeiros ambientais: In: ENCONTRO NACIONAL, 11.; ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBEINTE (ENGEMA), 1., 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2009.

ROSA, F. S. da et al. Gestão da evidenciação ambiental: um estudo sobre as potencialidades e oportunidades do tema. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p.157-166, abr./jun. 2011.

ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operation Research**, Amsterdam, v. 66, p. 184-203, 1993.

ROY, B. **Multicriteria Methodology for Decision Aiding**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996.

SANTOS, S.; BELTON, V.; HOWICK, S. Adding value to performance measurement by using system dynamics and multicriteria analysis.

**International Journal of Operations & Production Management**, United Kingston, v. 22, n. 11, p. 1246-1272, 2002.

SCHNORRENBARGER, D. Identificando, avaliando e gerenciando os recursos organizacionais tangíveis e intangíveis por meio de uma metodologia construtivista (MCDA): uma ilustração na área econômica –financeira. 2005. 217f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção)- Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SELIGMAN, N. G. The crop model record: promise or poor show? In: RABBINGE, R. et al. (Ed.). **Theoretical production ecology: reflections and prospects: simulation monographs**. Backhuys: Netherlands, 1990. p. 249–263.

SKINNER, W. The productivity paradox. **Management Review**, Harvard, v. 75, p. 41-45, jul. 1986.

STUSEK, J.; ULRYCH, L. Strategic thinking in the management of agribusiness companies. **Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomik**, Praga, v. 54, n. 3, p. 117-124, 2008.

TANGEN, S. Performance Measurement: from philosophy to practice; **International Journal of Productivity and Performance Management**, United Kingston, v. 53, n. 8, p. 726-737, 2004.

TASCA, J. E. et al. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, United Kingston, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010.

VALMORBIDA, S. M. I; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. **Gestão pública com foco em resultados: evidenciação do estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador**. Florianópolis, 2011.

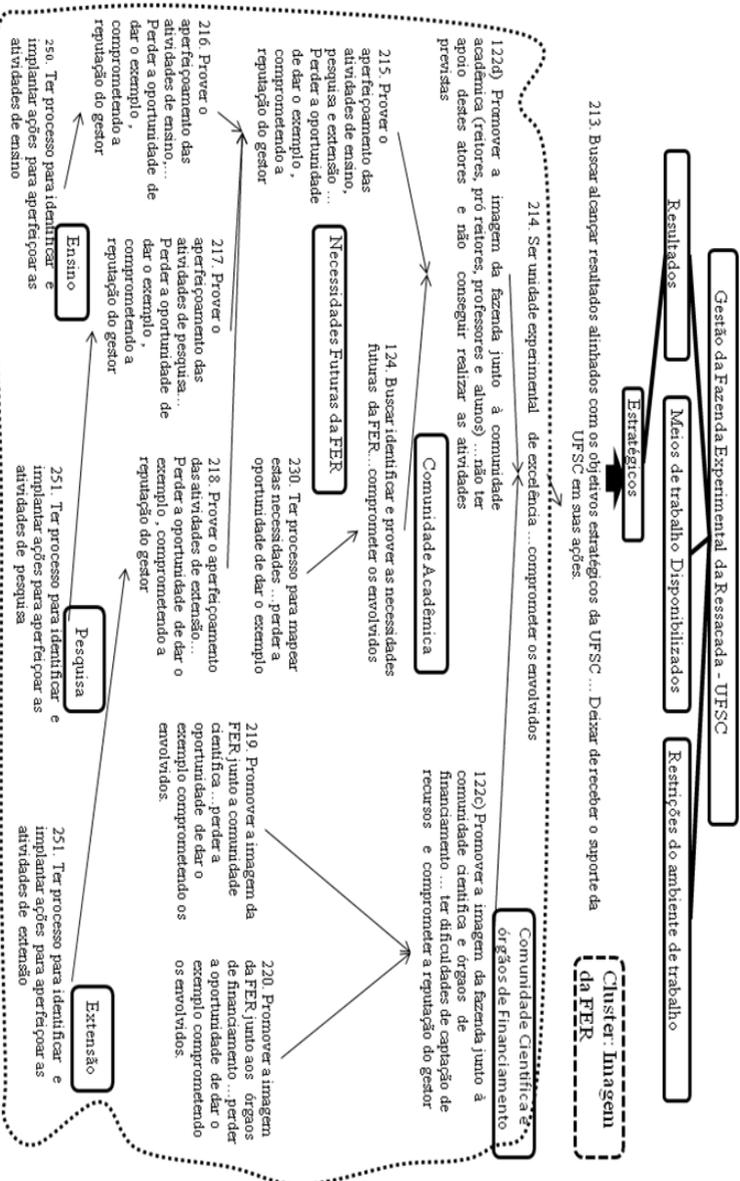
WEBSTER, J. Reflections on the economics of decision support systems. In: INTERNATIONAL CONGRESS FOR COMPUTER TECHNOLOGY, 3., 1990, Frankfurt. **Anais...** Frankfurt, 1990.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

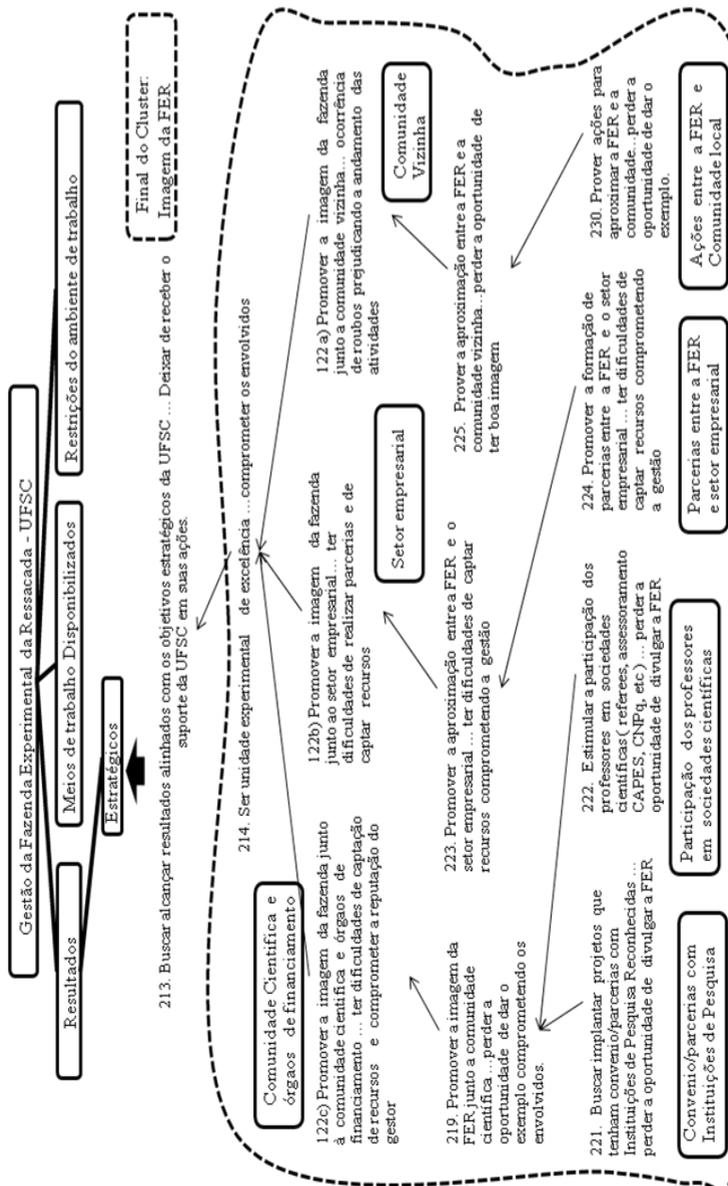


## **APÊNDICE A – MAPA COGNITIVO DOS PVFs**

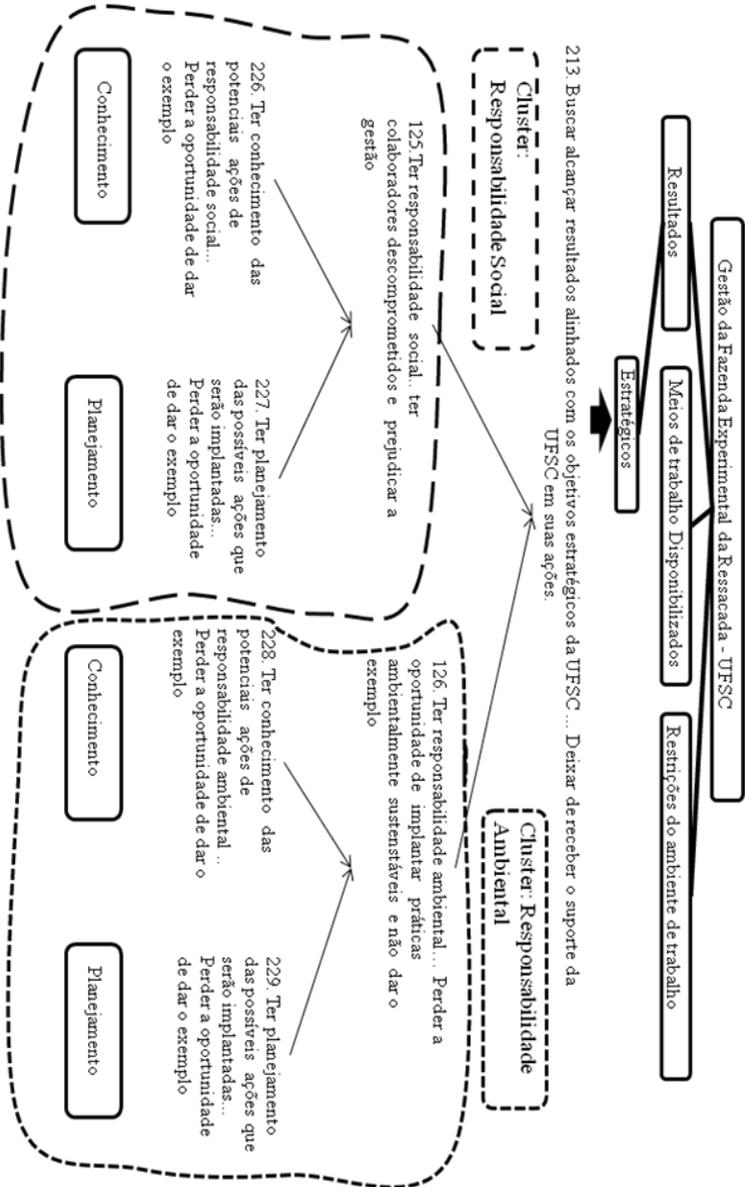
- 1.1 Mapa cognitivo do PVF 1 – Estratégicos
- 1.2 Mapa Cognitivo do PVF2 – Operacionais
- 1.3 Mapa Cognitivo do PVF3 – Acadêmicos
- 1.4 Mapa Cognitivo do PVF 4 – Variáveis (Apresentado no texto da tese)
- 1.5 Mapa Cognitivo do PVF 5 – Fixos
- 1.6 Mapa Cognitivo do PVF 6 – Instituição Pública de Ensino Superior
- 1.7 Mapa Cognitivo do PVF 7 – Localização



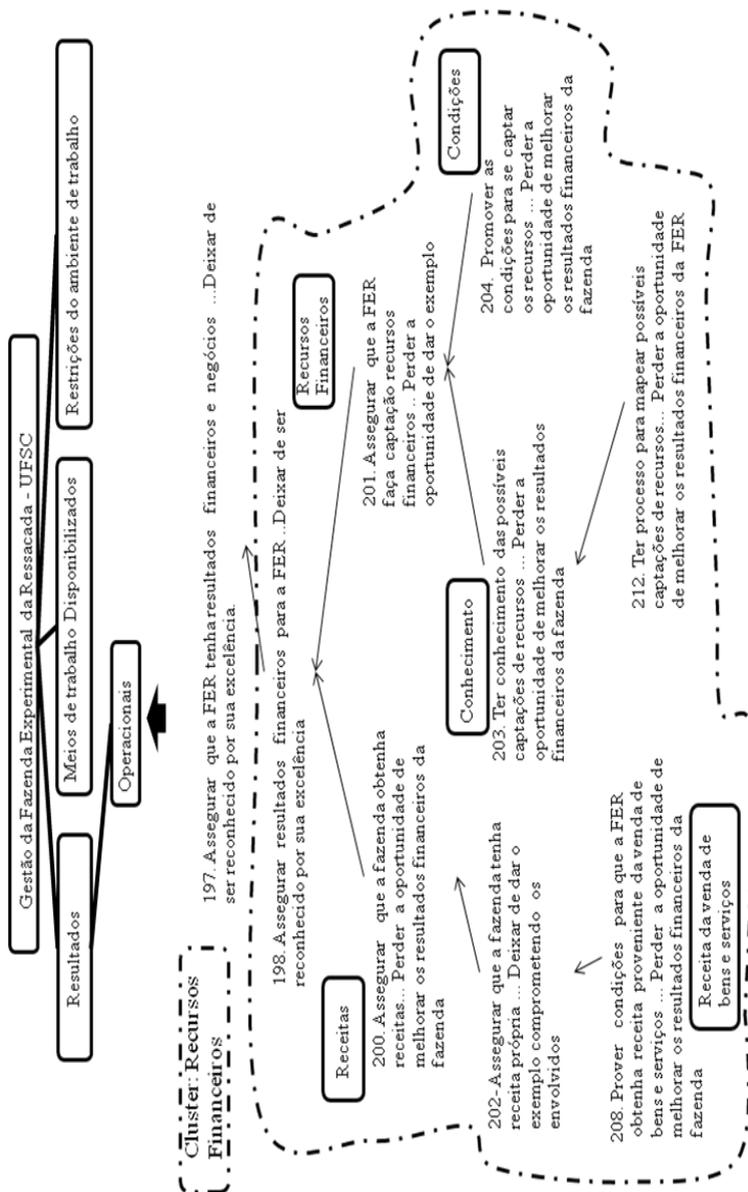
1.1 Mapa Cognitivo do PVF 1 – Estratégicos



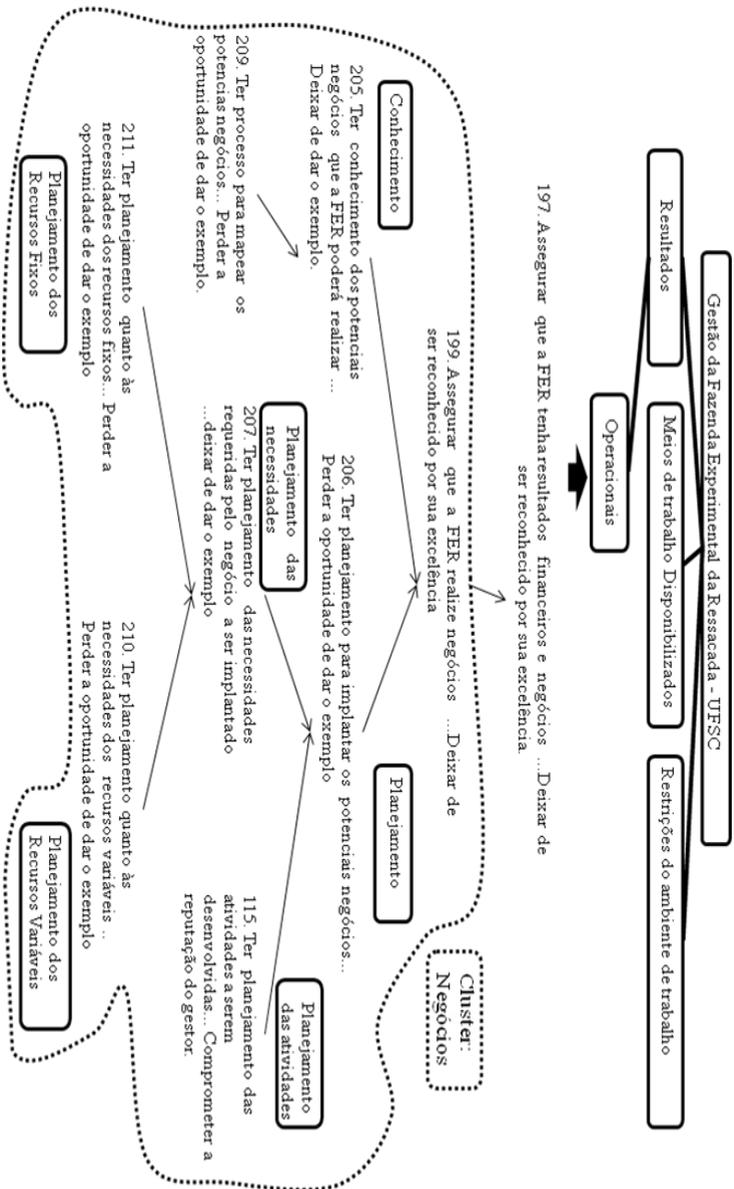
Continuação do Mapa cognitivo do PVF Estratégicos



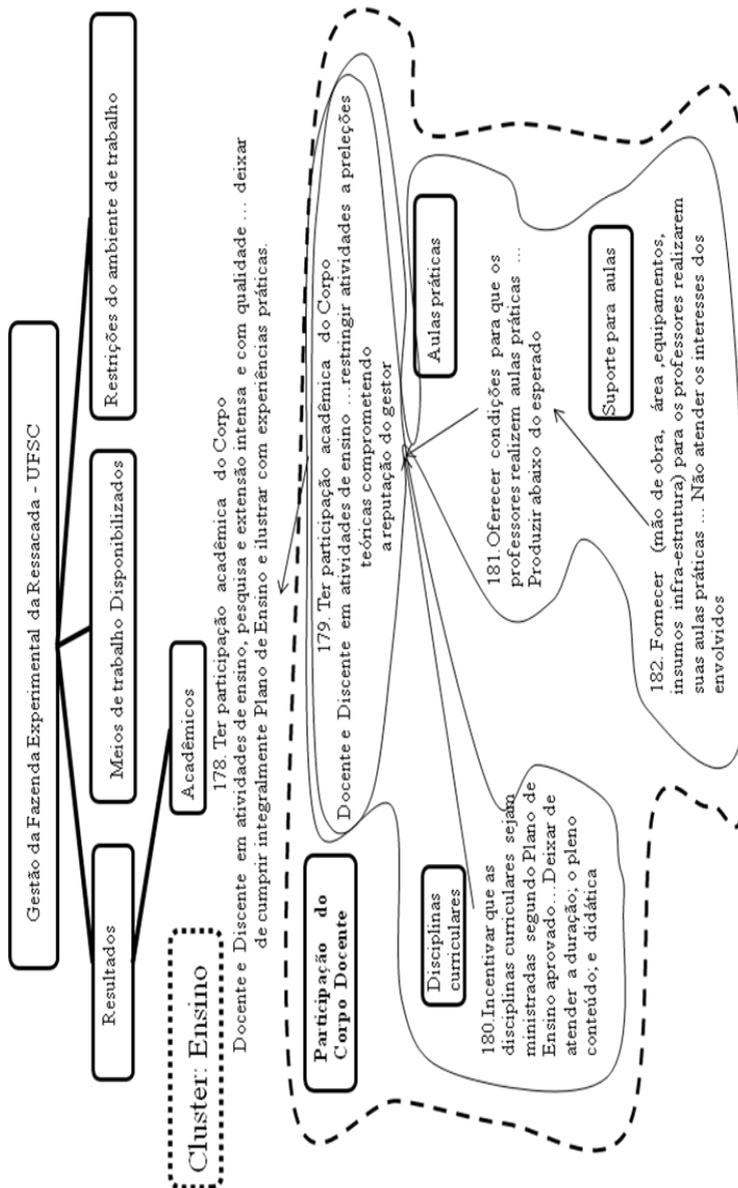
Final do Mapa Cognitivo do PVF1 - Estratégicos



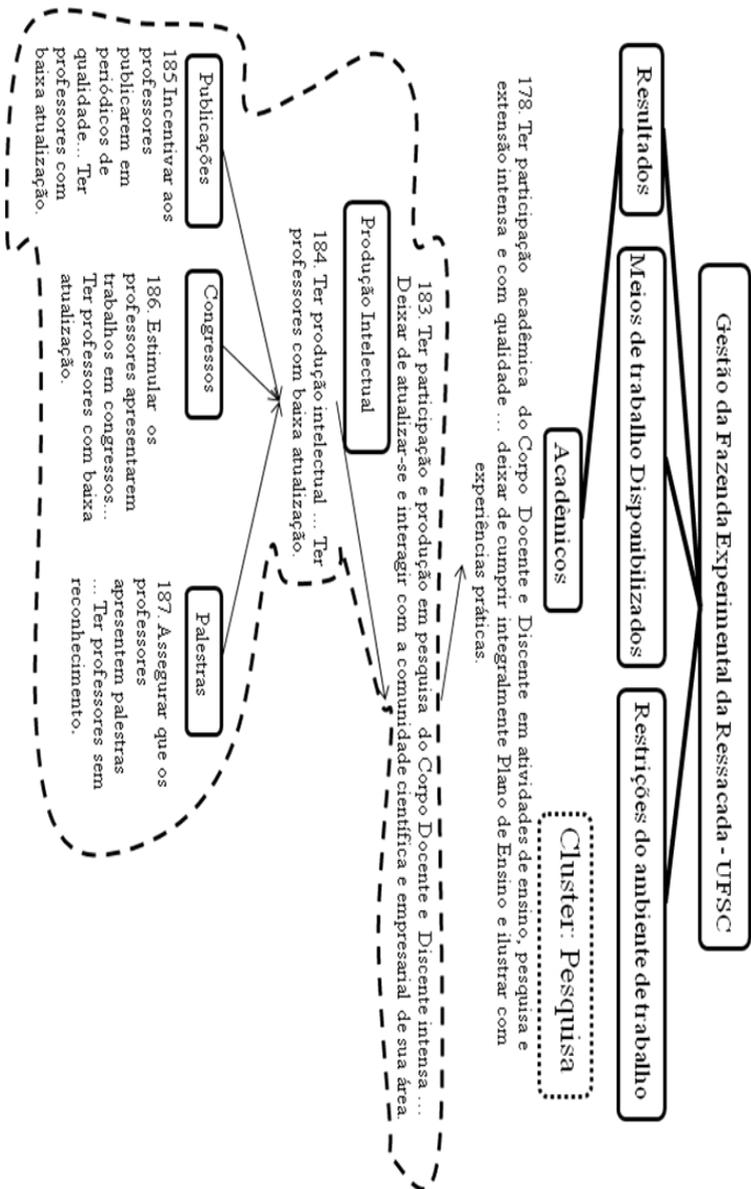
1.2 Mapa Cognitivo do PVF 2 – Operacionais



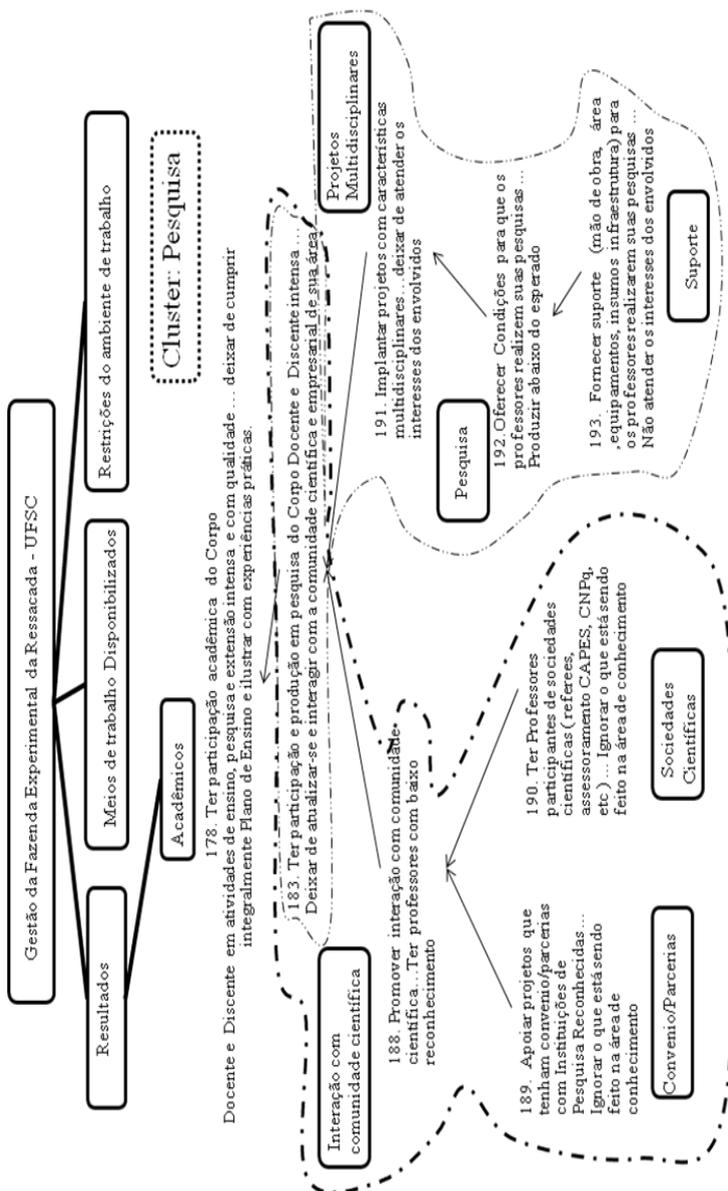
Final do Mapa Cognitivo do PVF 2 – Operacionais



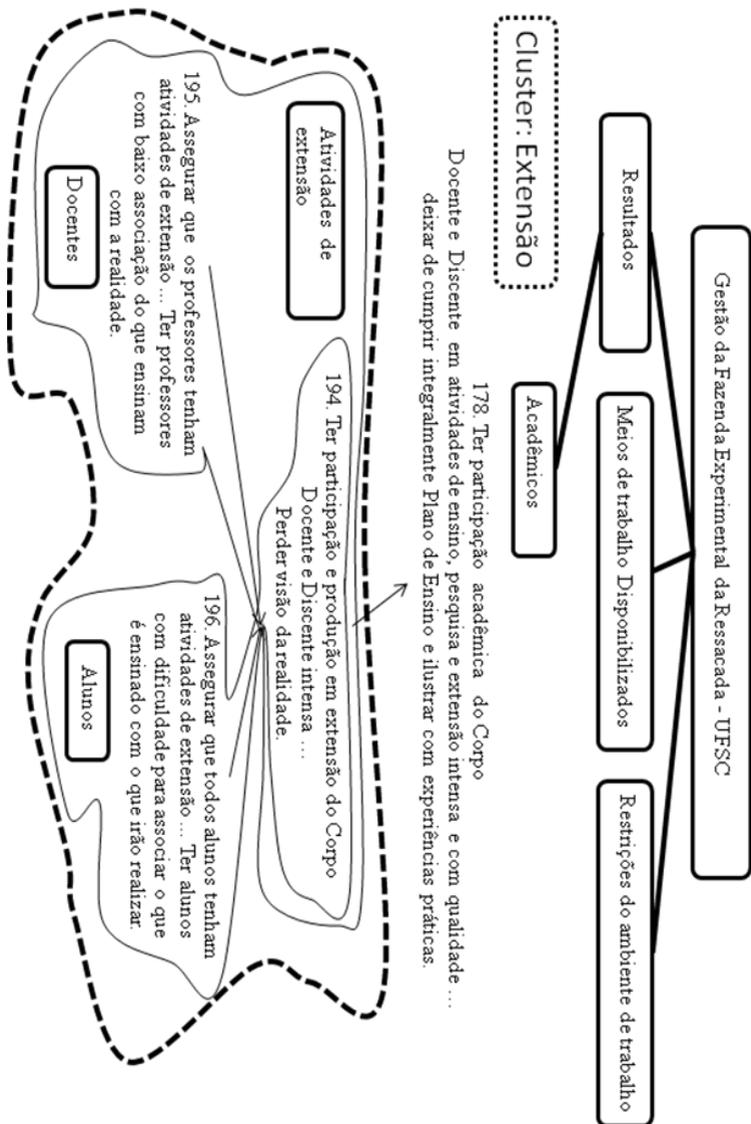
1.3 Mapa Cognitivo do PVF 3 – Acadêmicos



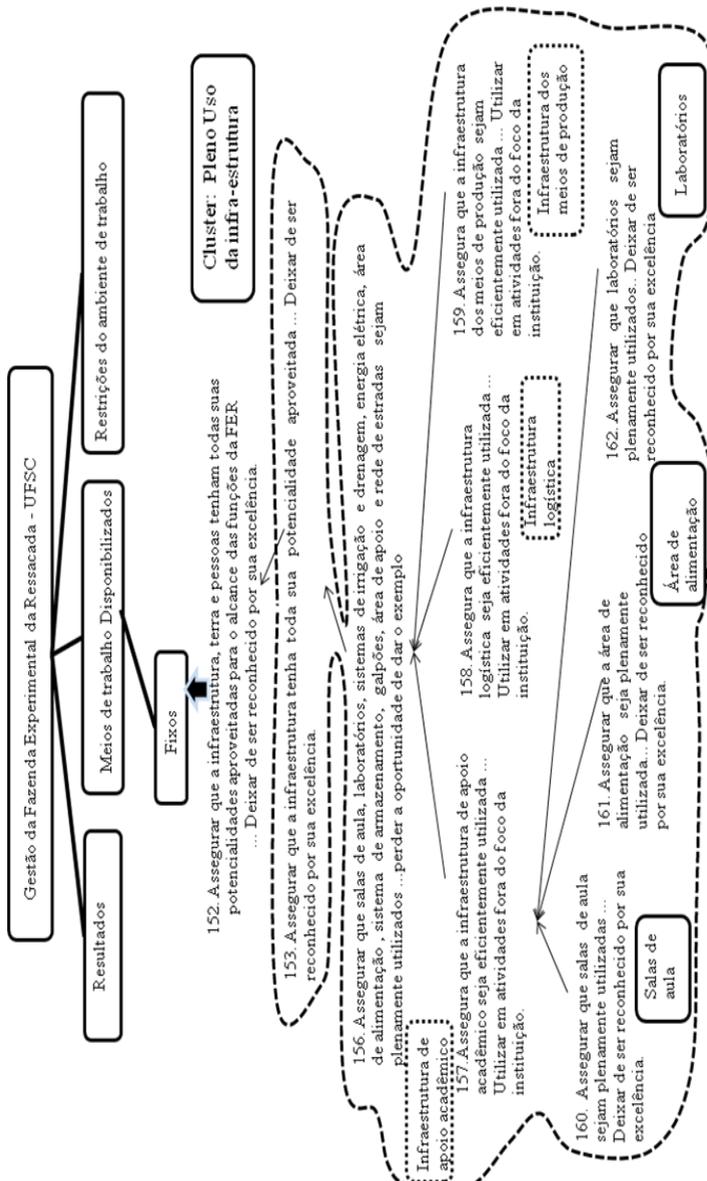
Continuação do Mapa Cognitivo do PVF 3 – Acadêmicos



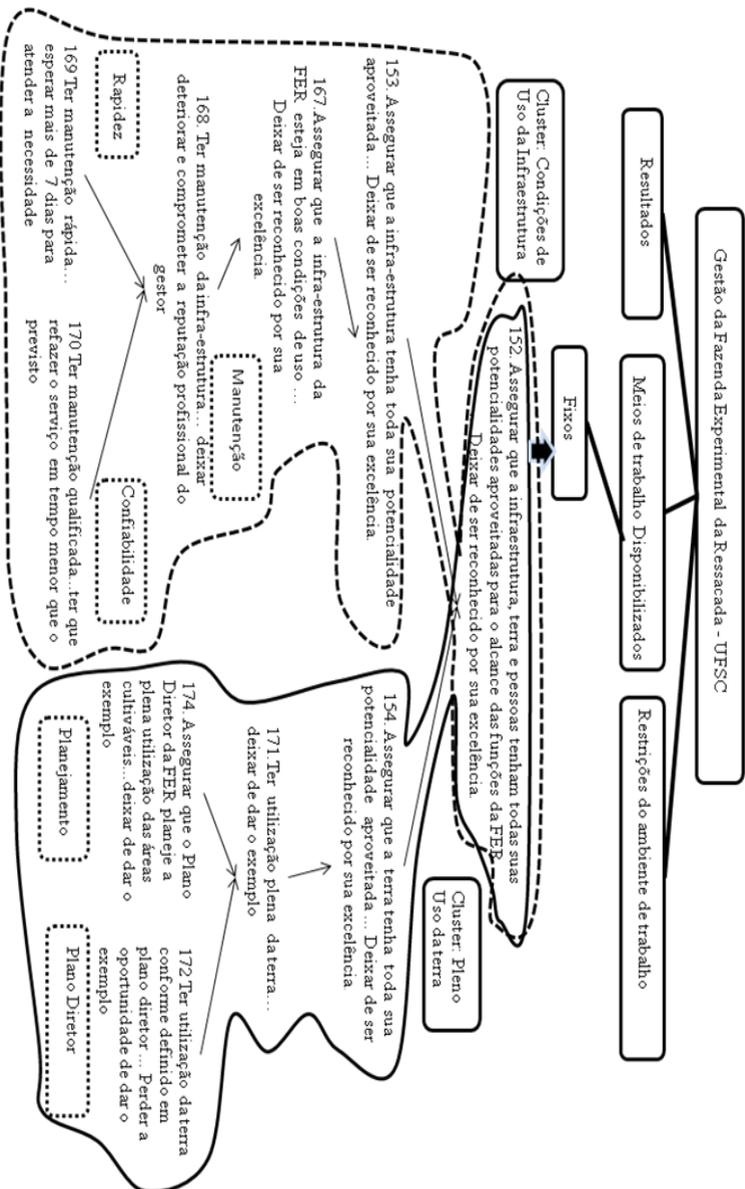
Continuação do Mapa Cognitivo do PVF 3 – Acadêmicos



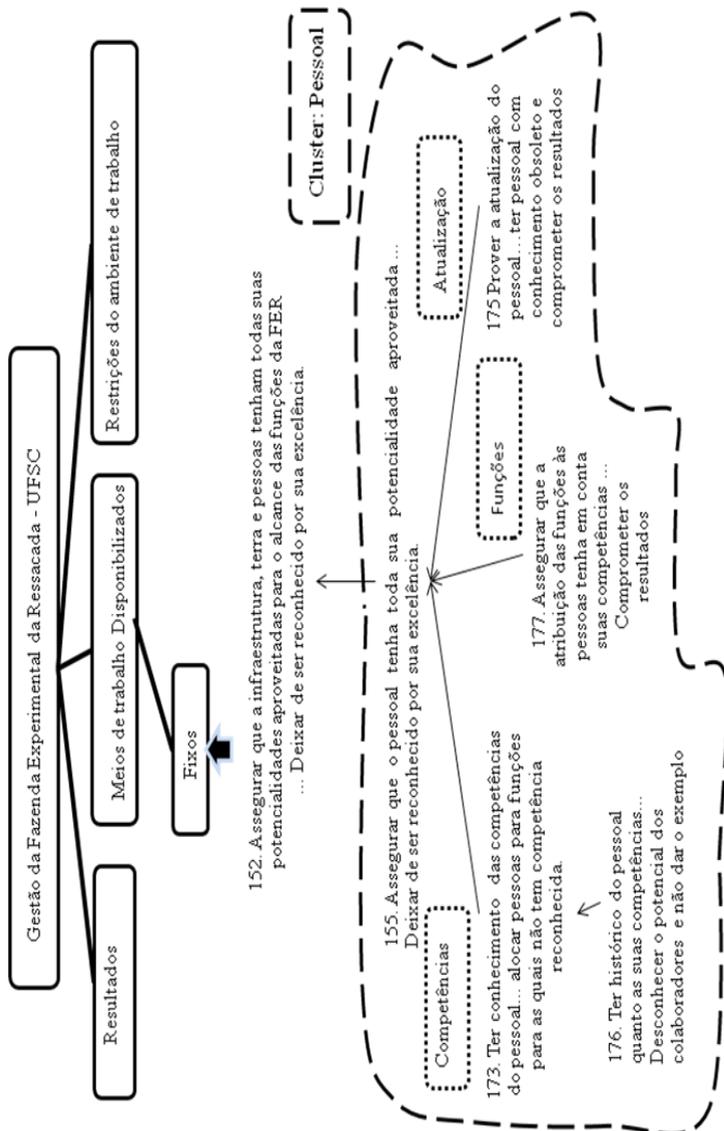
Final do Mapa Cognitivo do PVF 3 – Acadêmicos



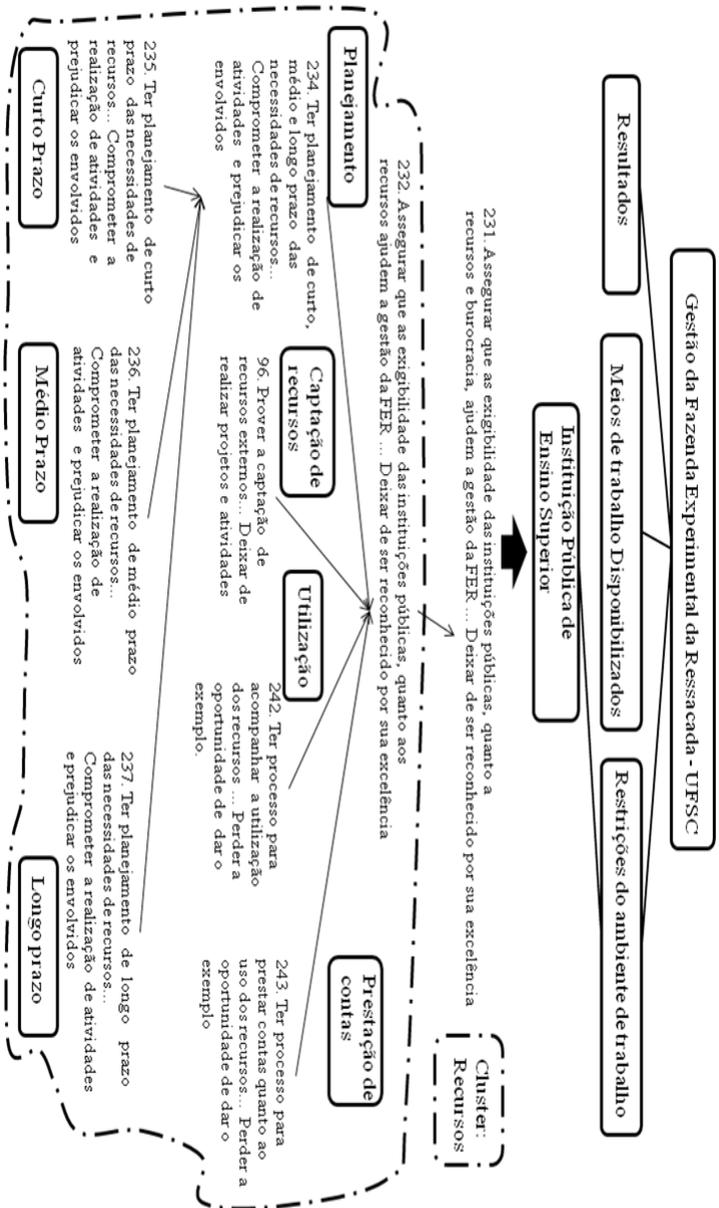
1.5 Mapa Cognitivo do PVF 5 – Fixos



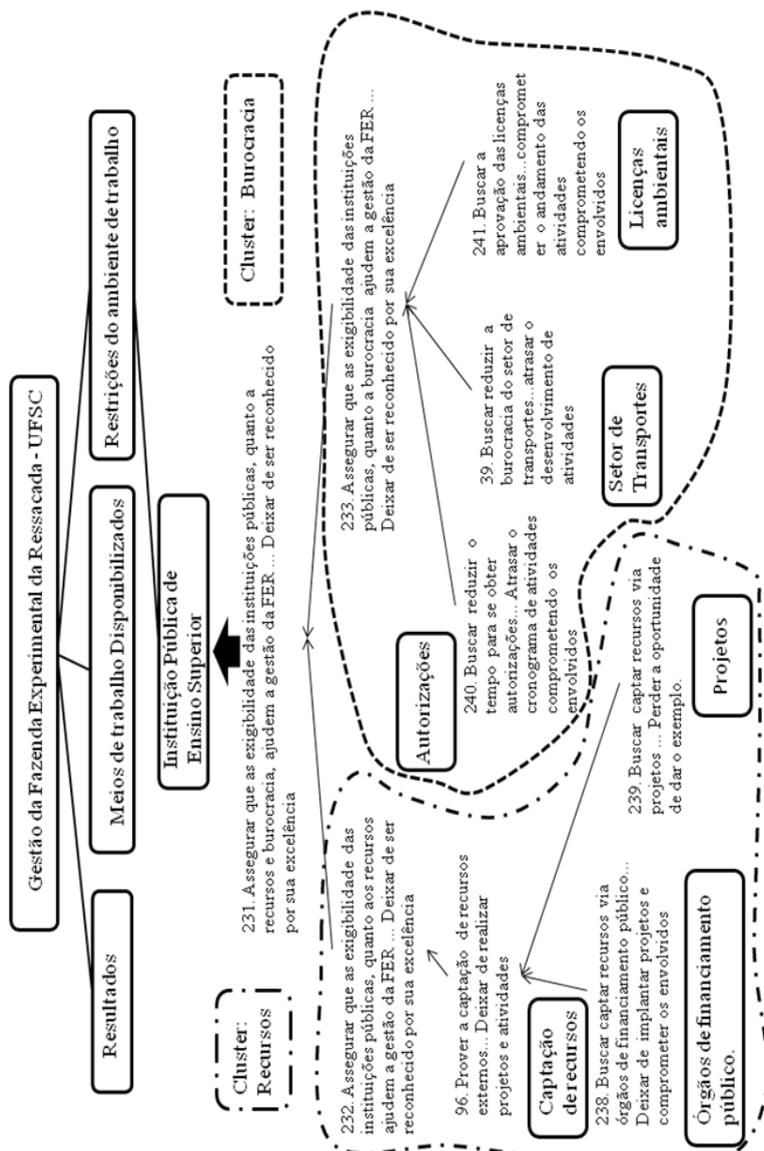
Continuação do Mapa Cognitivo do PVF 5 – Fixos



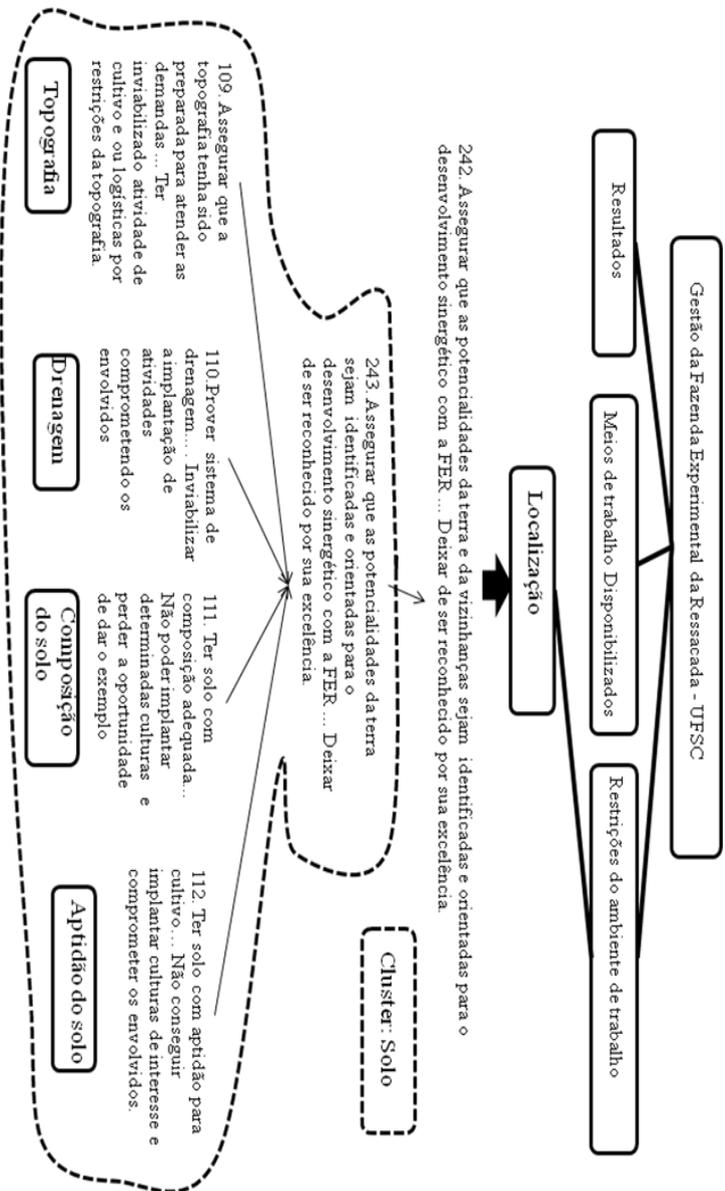
Final do Mapa Cognitivo do PVF 5 – Fixos



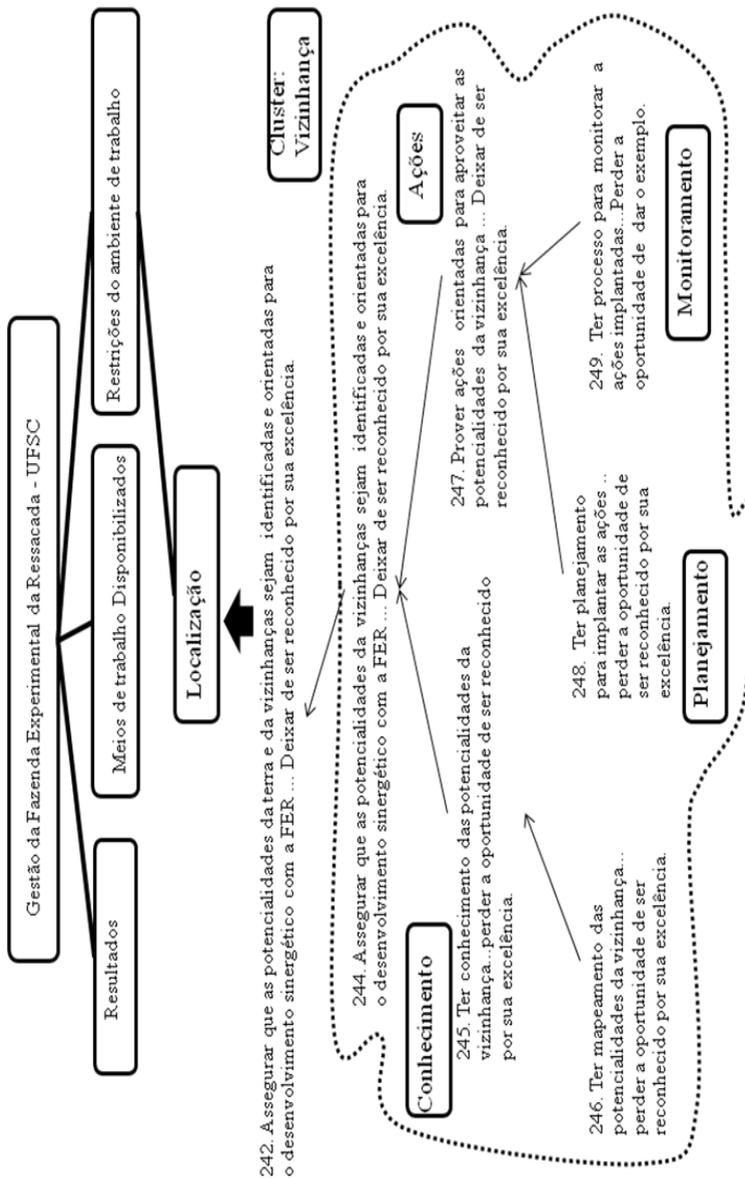
1.6 Mapa Cognitivo do PVF 6 – Instituição Pública de Ensino Superior



Final do Mapa Cognitivo do PVF 6 - Instituição Pública de Ensino Superior



1.7 Mapa Cognitivo do PVF 7 – Localização



Final do Mapa Cognitivo do PVF 7 – Localização



## **APÊNDICE B – TRANSFORMAÇÃO DA ESCALA ORDINAL EM CARDINAL**

- 2.1 PVF 1 – Estratégicos
- 2.2 PVF 2 – Operacionais
- 2.3 PVF3 – Acadêmicos
- 2.4 PVF4 - Variáveis
- 2.5 PVF 5 - Fixos
- 2.6 PVF 6 – Instituição Pública de Ensino Superior
- 2.7 PVF 7 – Localização

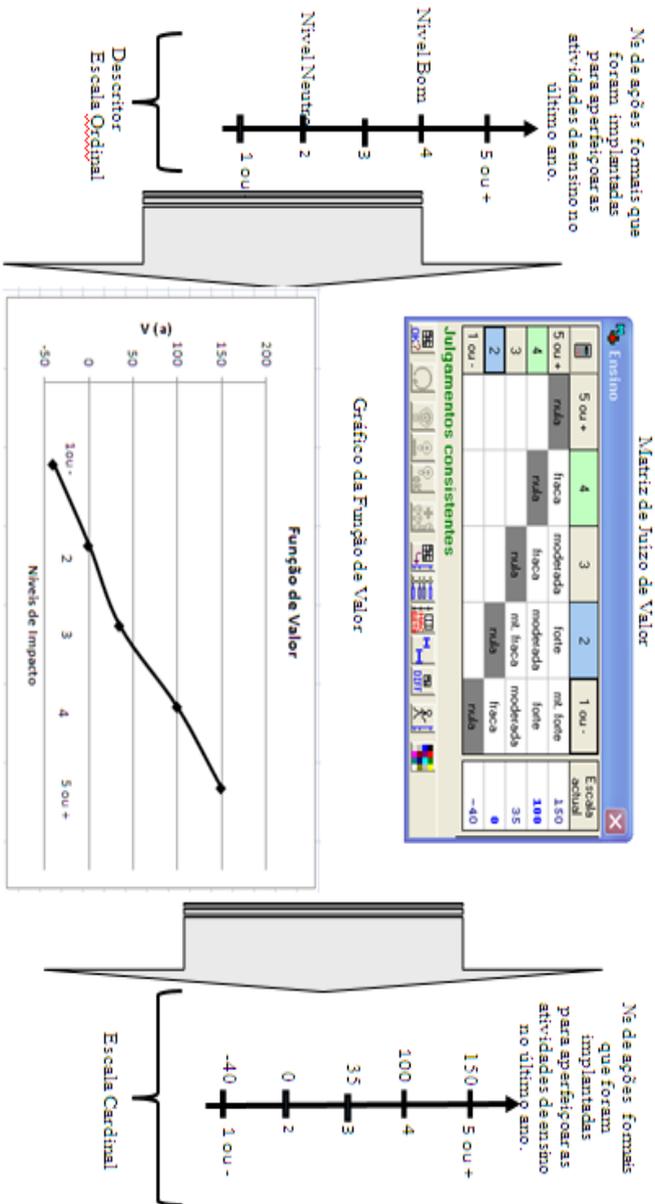


Figura 2.1.1. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Ensino”

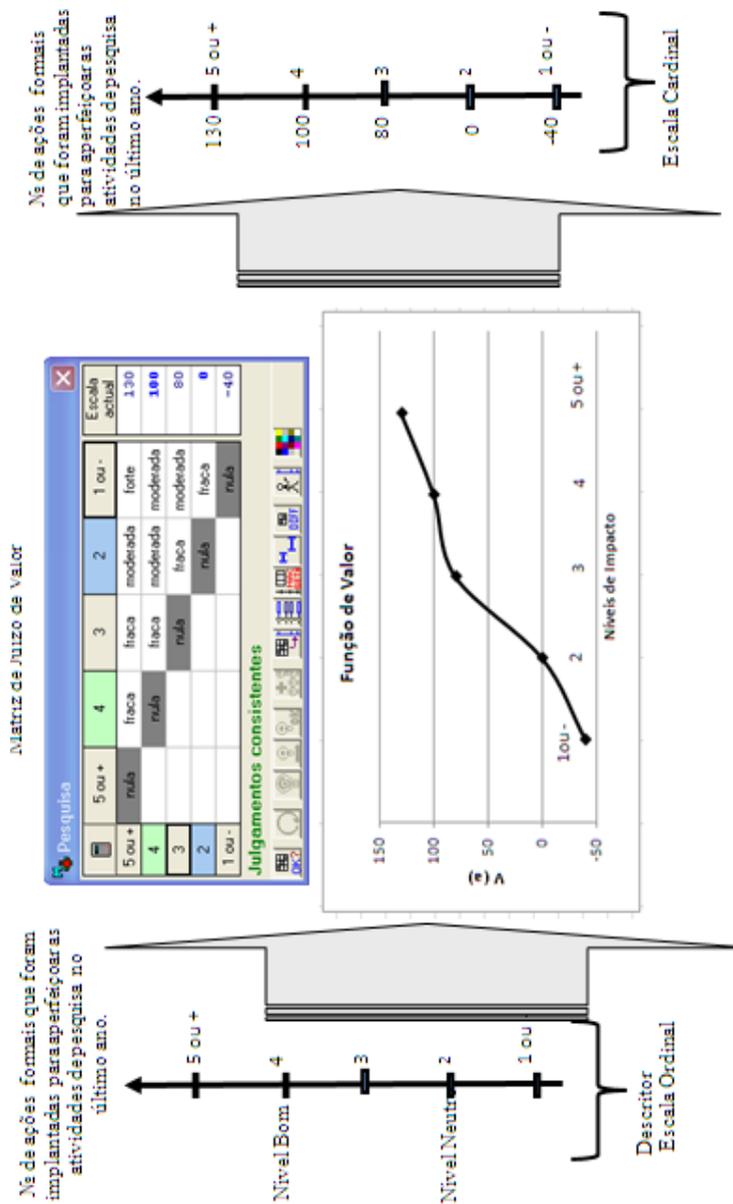


Figura 2.1.2. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Pesquisa”

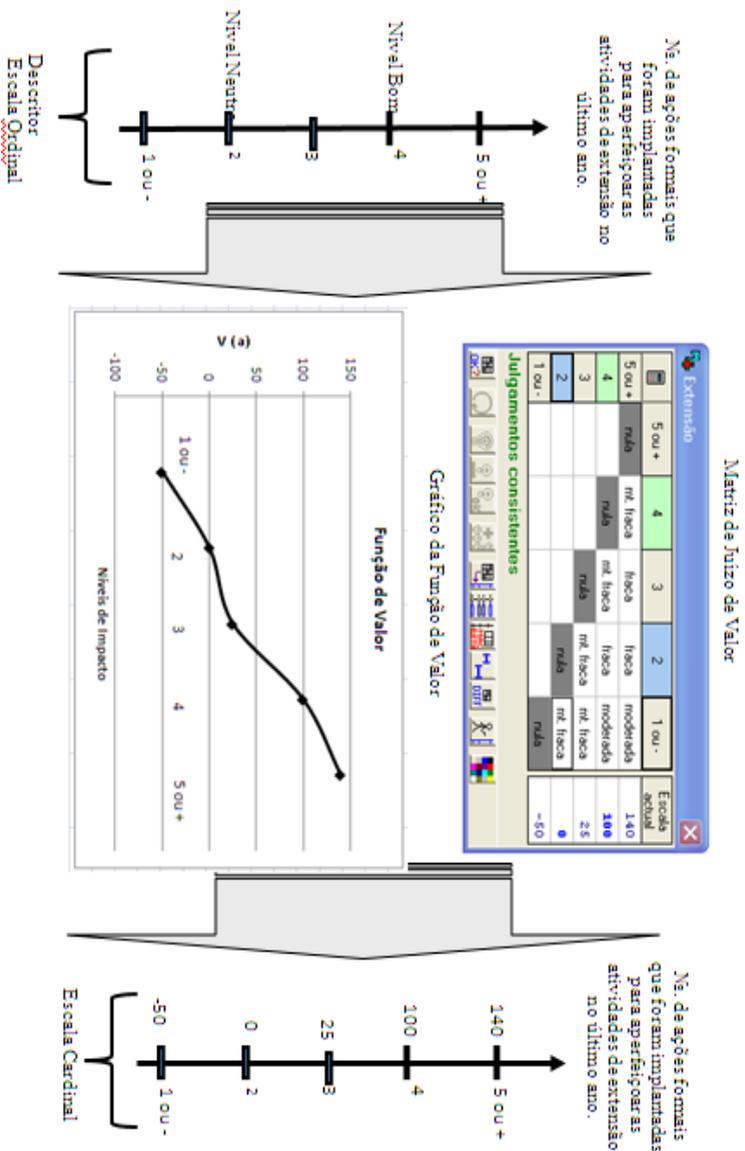


Figura 2.1.3. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Extensão”

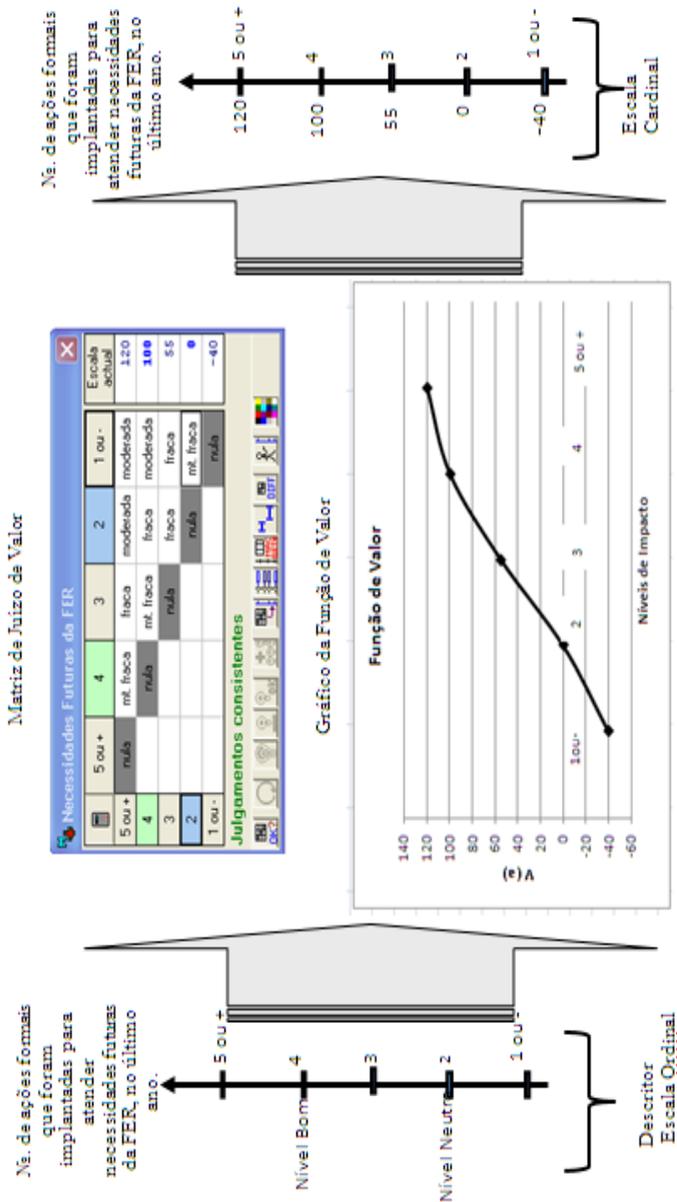


Figura 2.1.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Necessidades Futuras da FER”

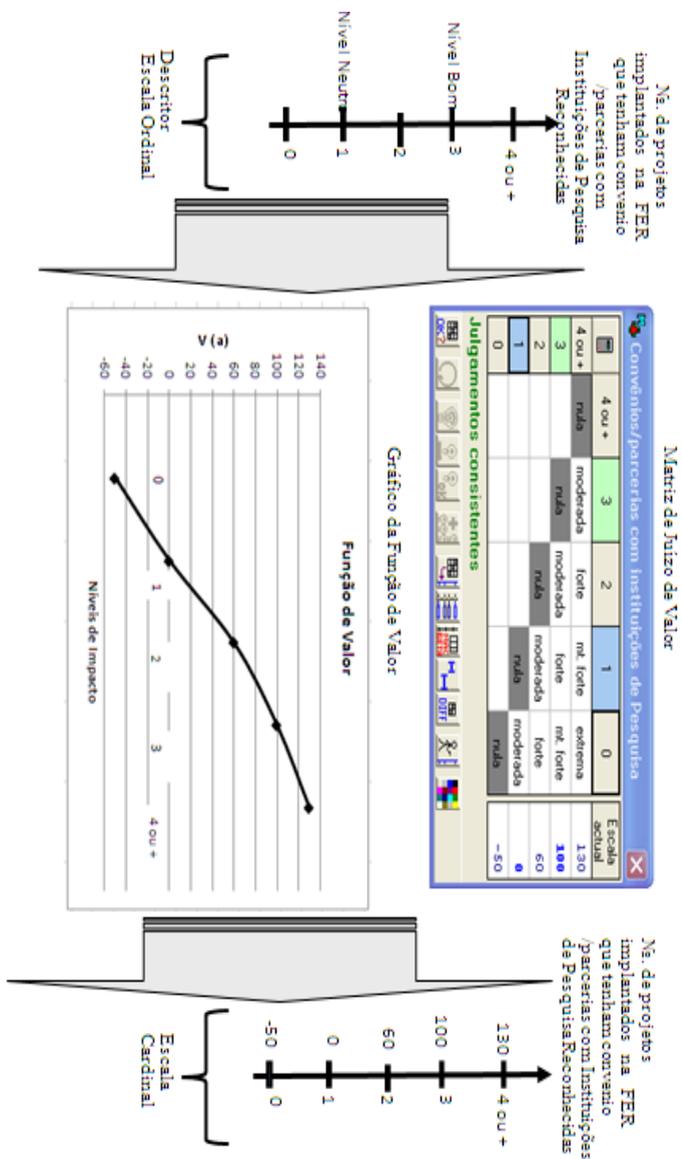


Figura 2.1.5. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Convênios/Parcerias com Instituição de Pesquisa”

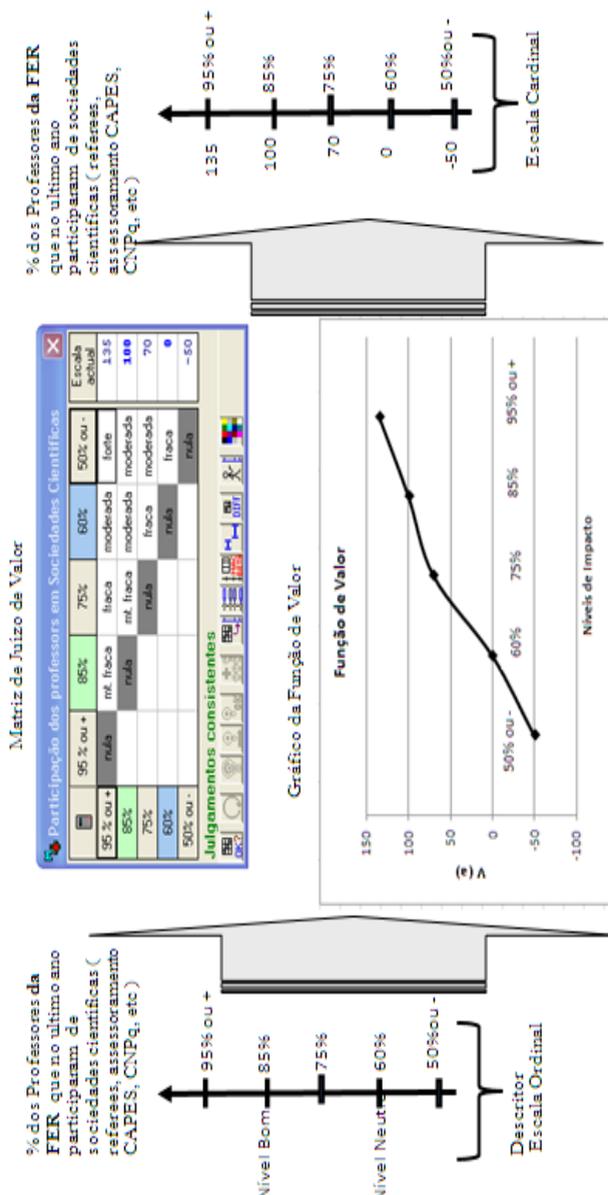


Figura 2.1.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Participação dos Professores em Sociedade Científica

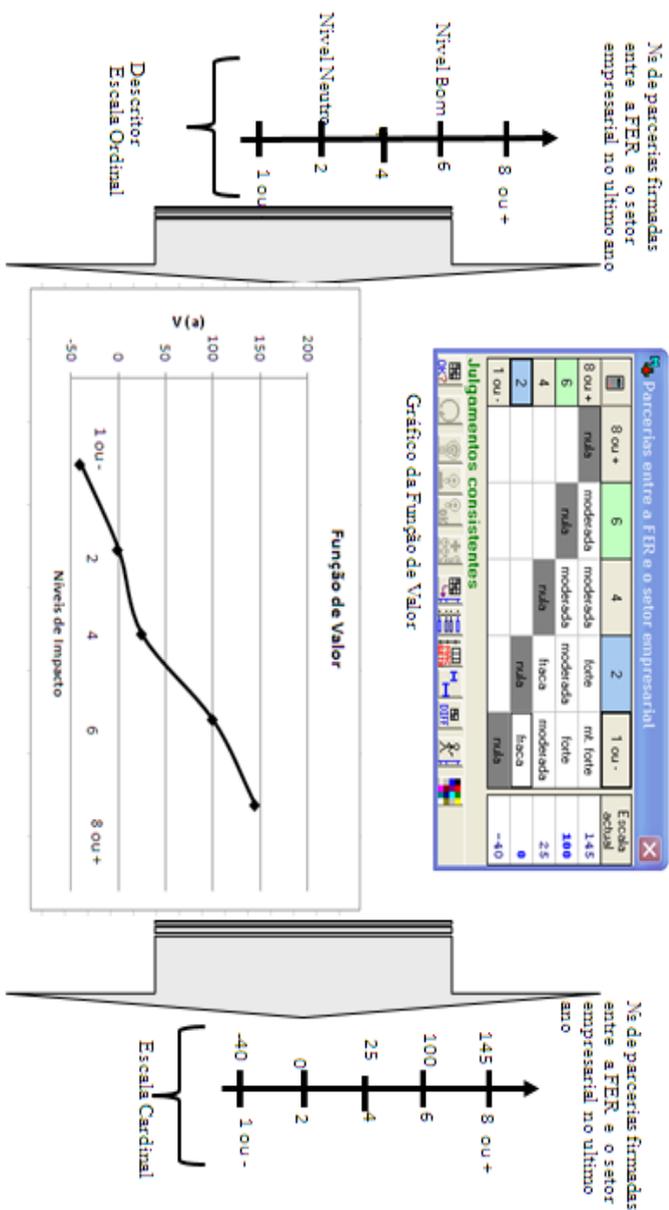


Figura 2.1.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal  
PVE “Parcerias entre a FER e o setor Empresarial”

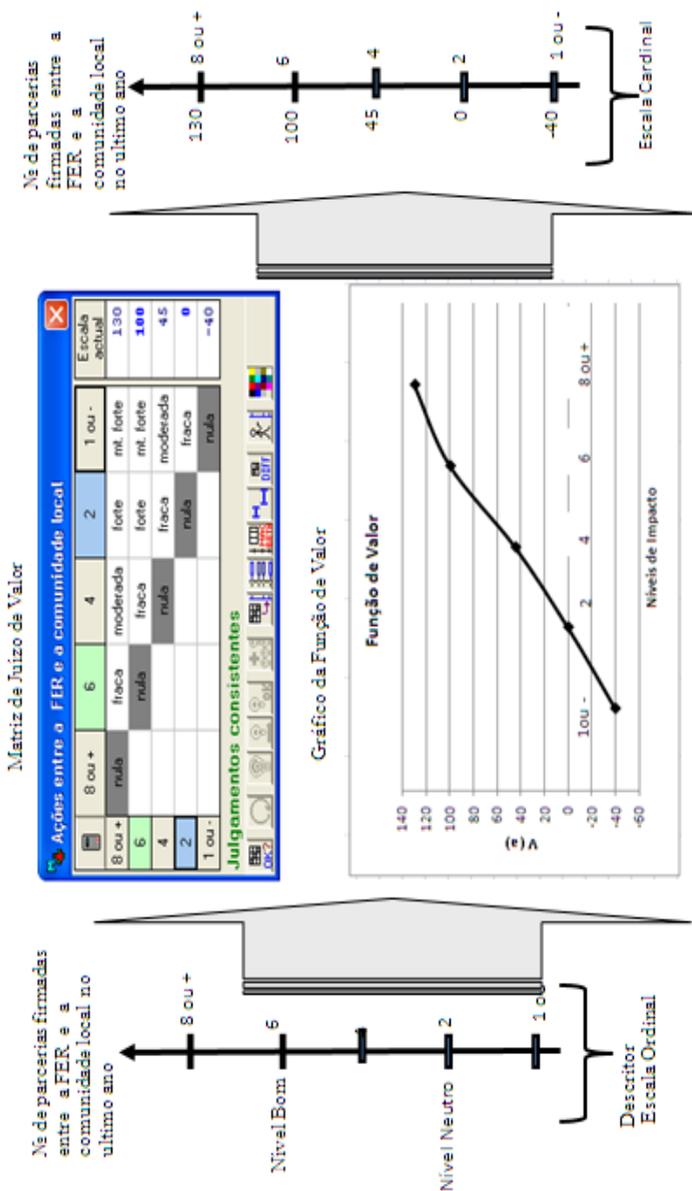


Figura 2.1.8. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Ações entre a FER e a comunidade Local”

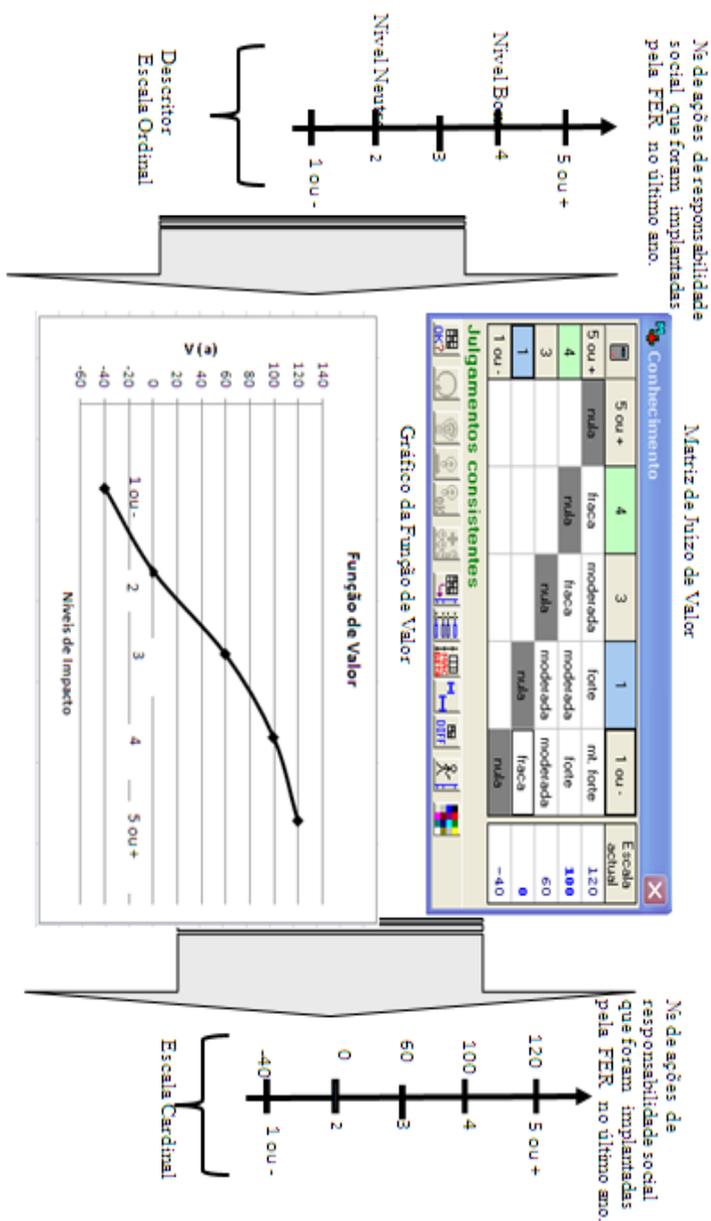


Figura 2.1.9. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Conhecimento”

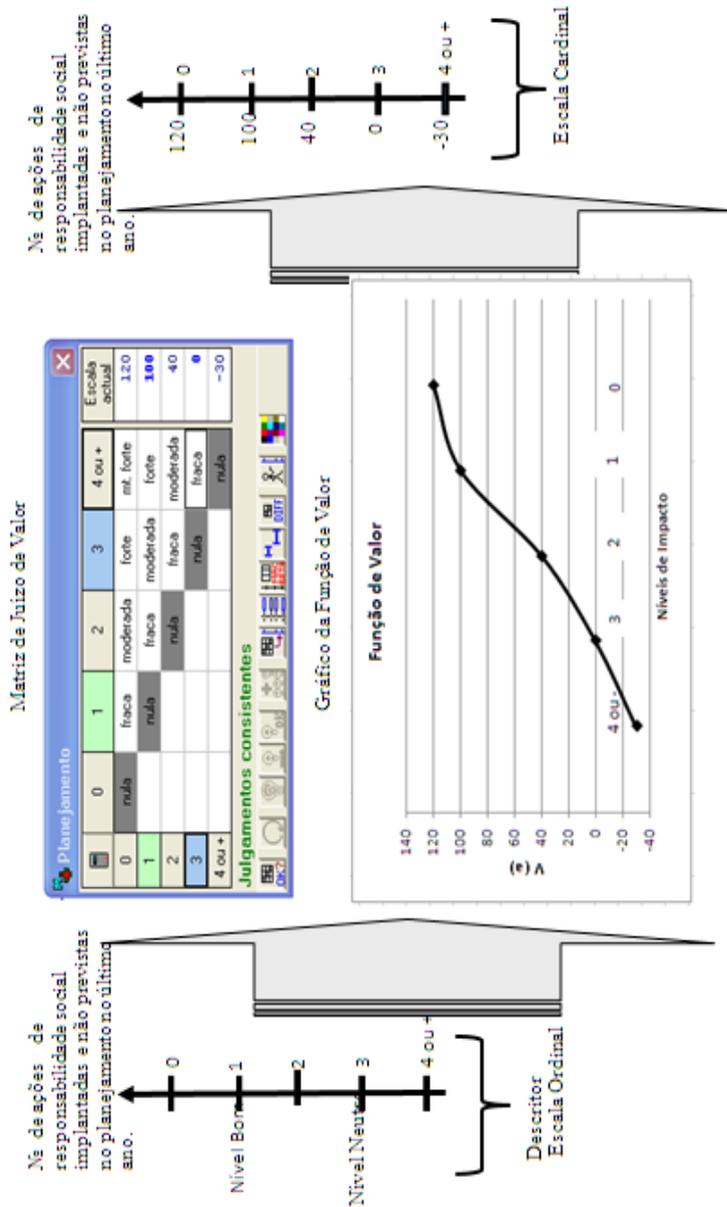


Figura 2.1.10. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento”

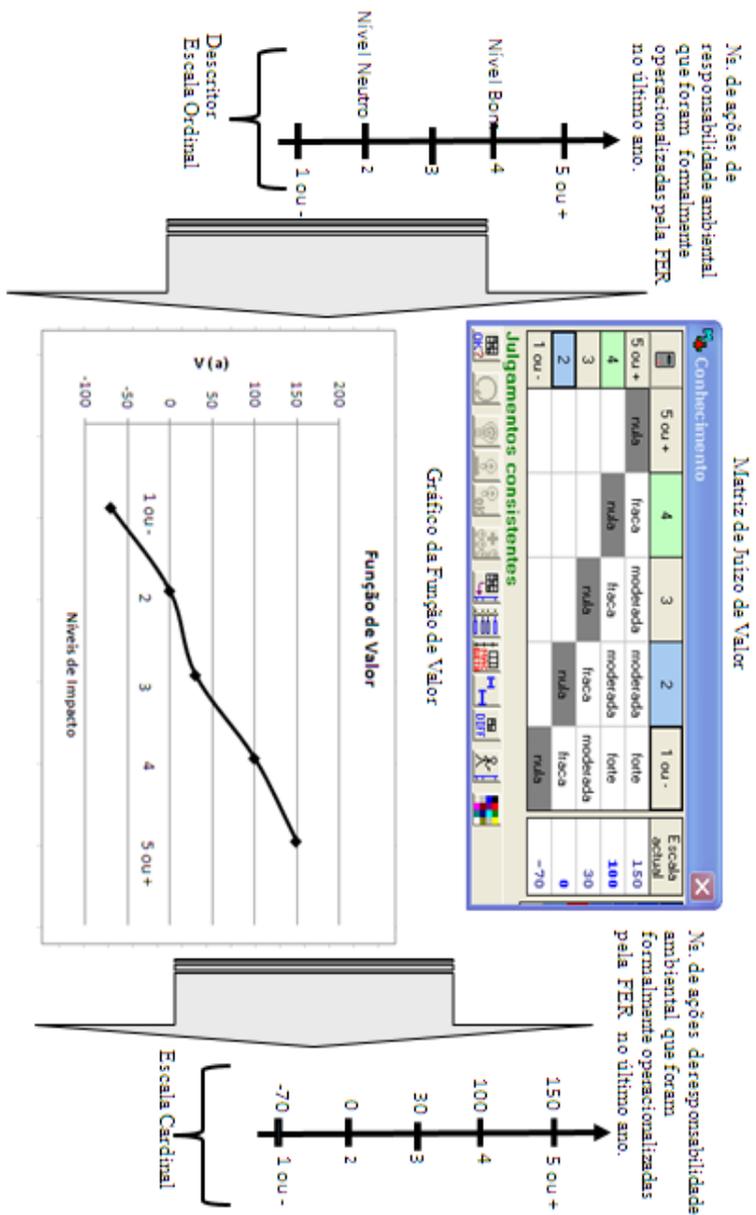


Figura 2.1.11. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Conhecimento”

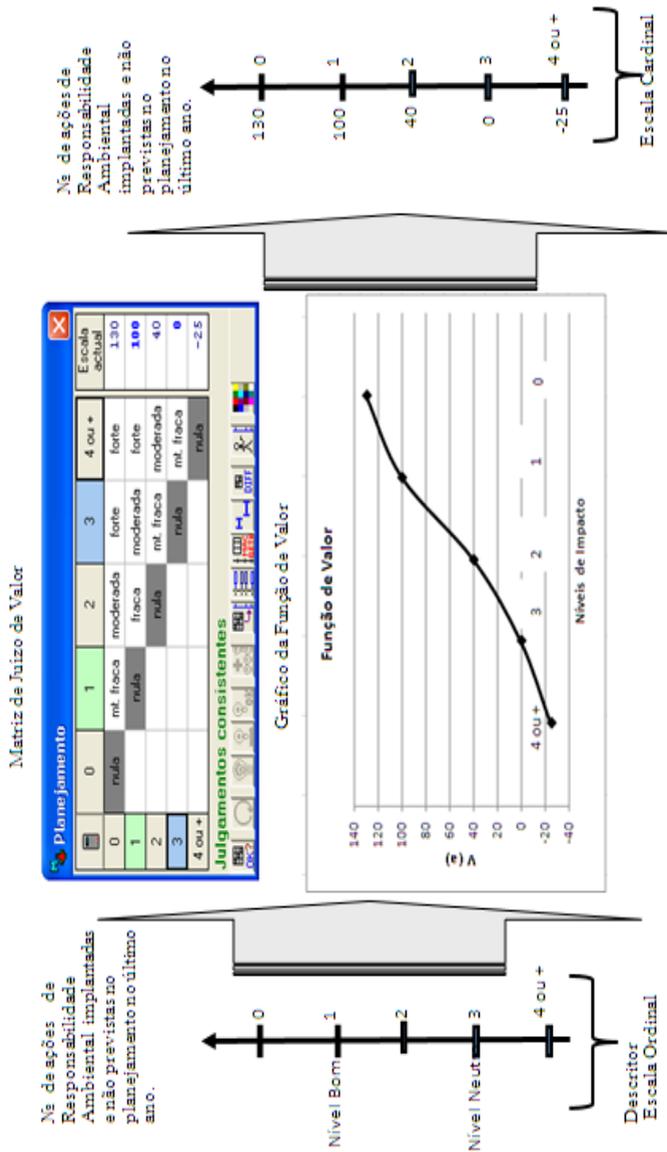


Figura 2.1.12. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento”

**Final do PVF 1**

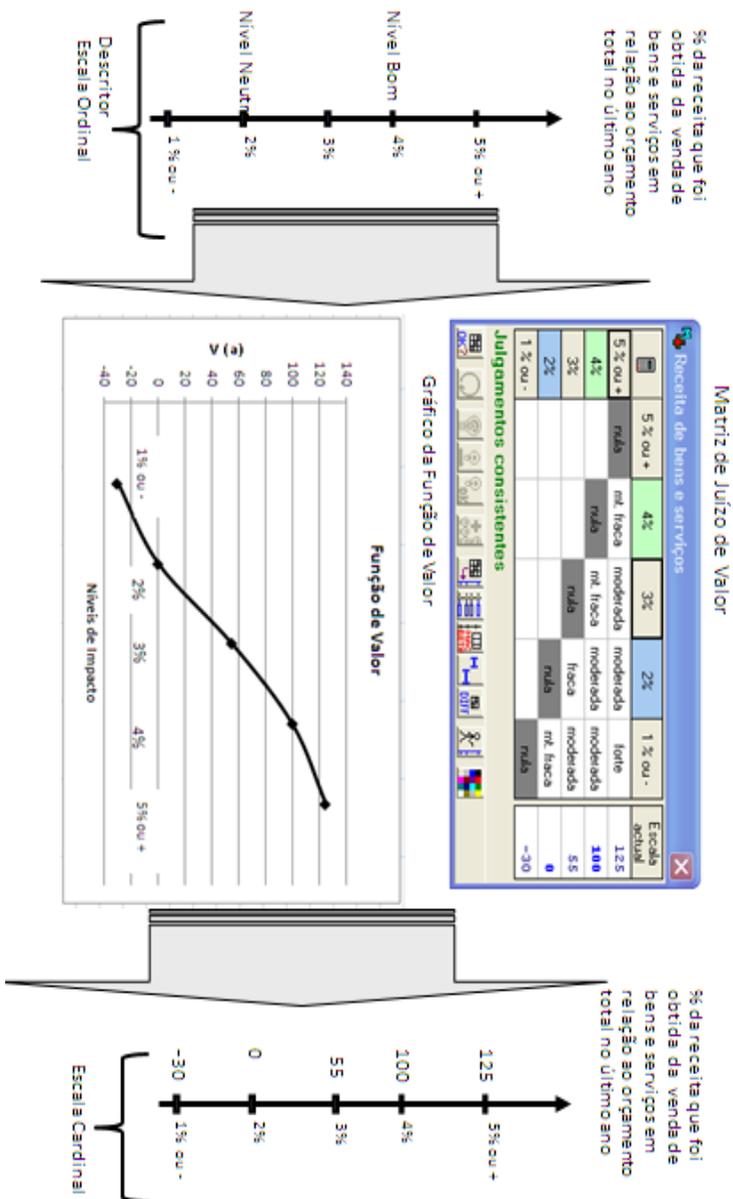


Figura 2.2.1 Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Receita de bens e serviços”

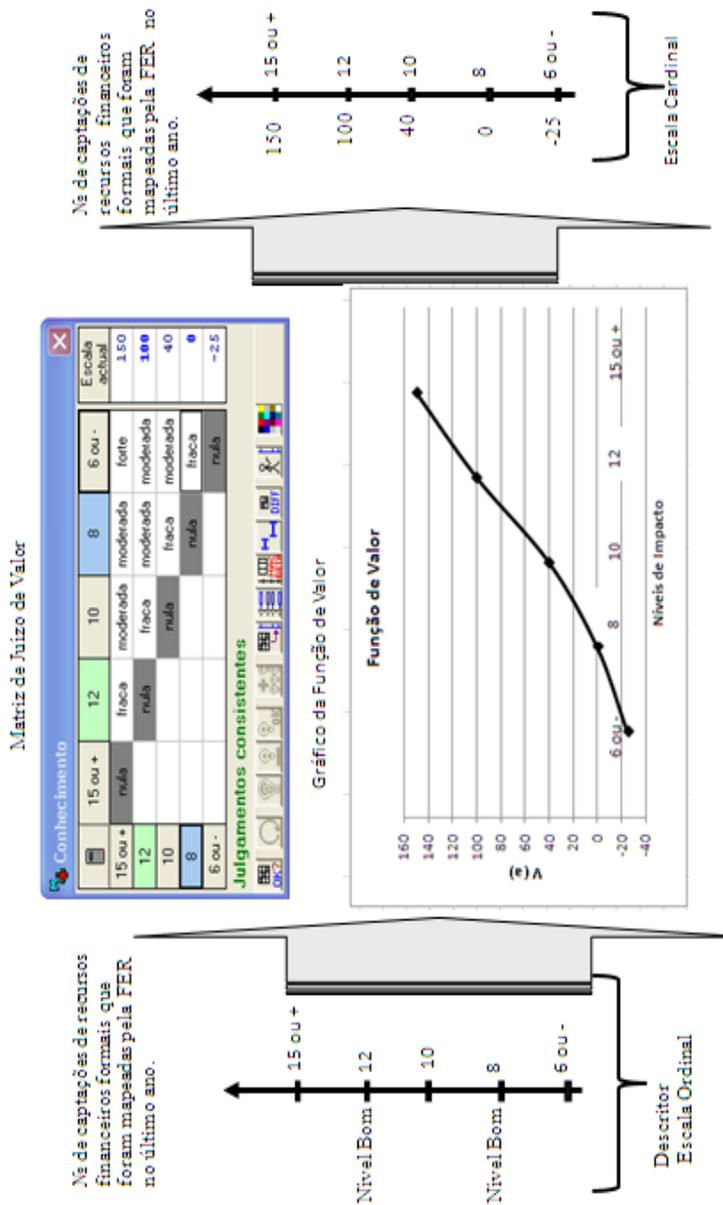


Figura 2.2.2 Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Conhecimento”

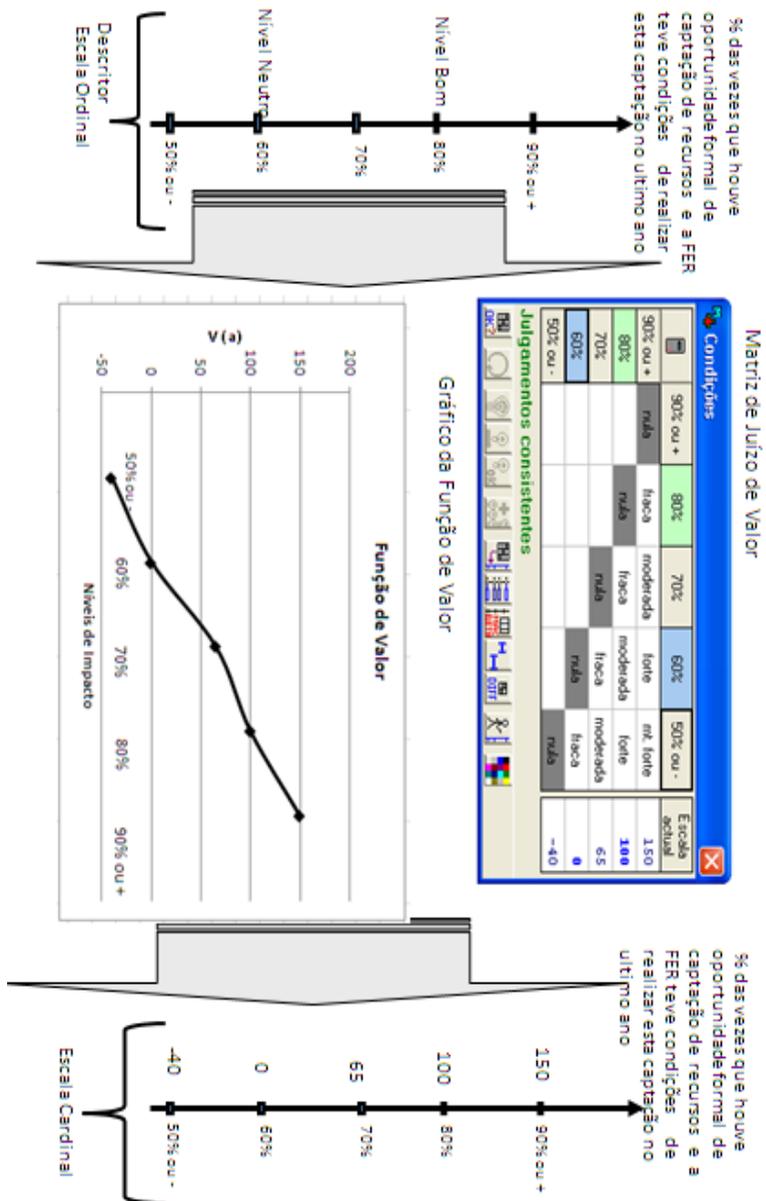


Figura 2.2.3 Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Condições”

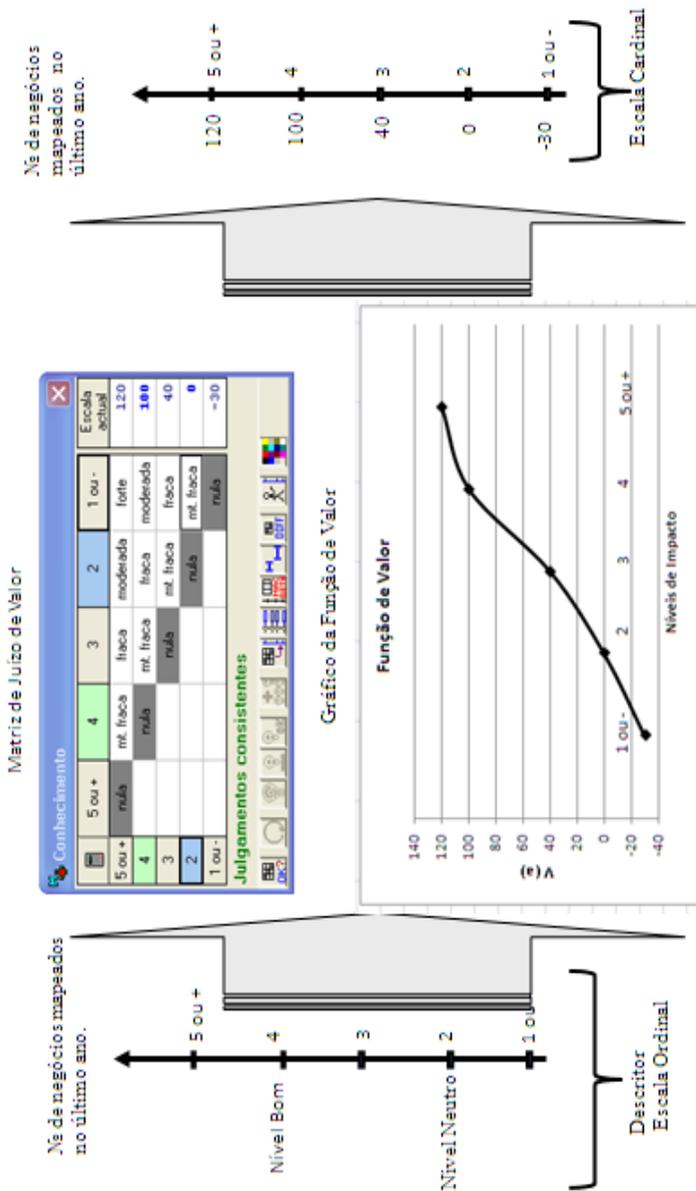


Figura 2.2.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Conhecimento”

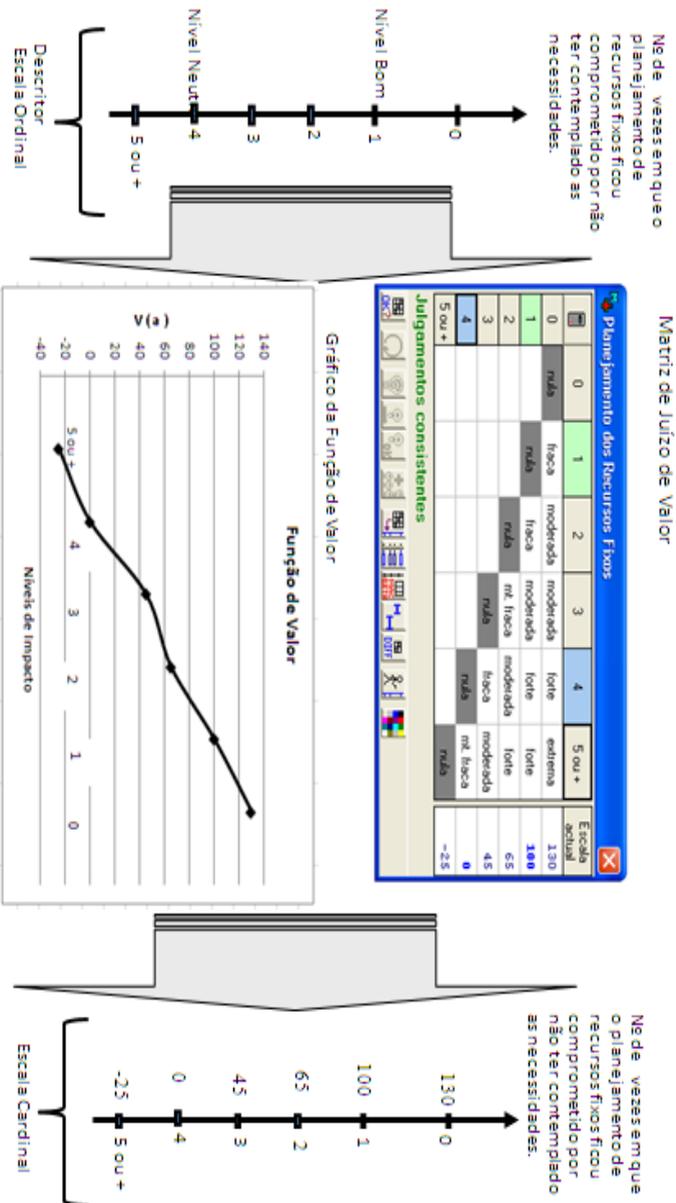


Figura 2.2.5. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento dos recursos fixos”

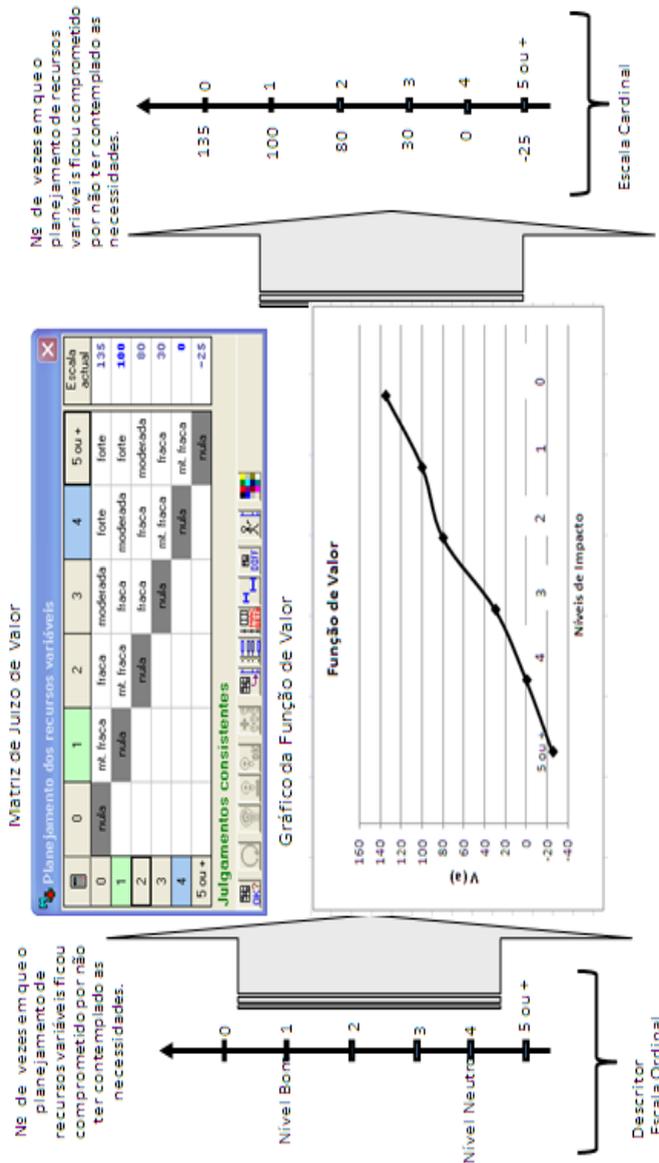


Figura 2.2.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento dos recursos variáveis”

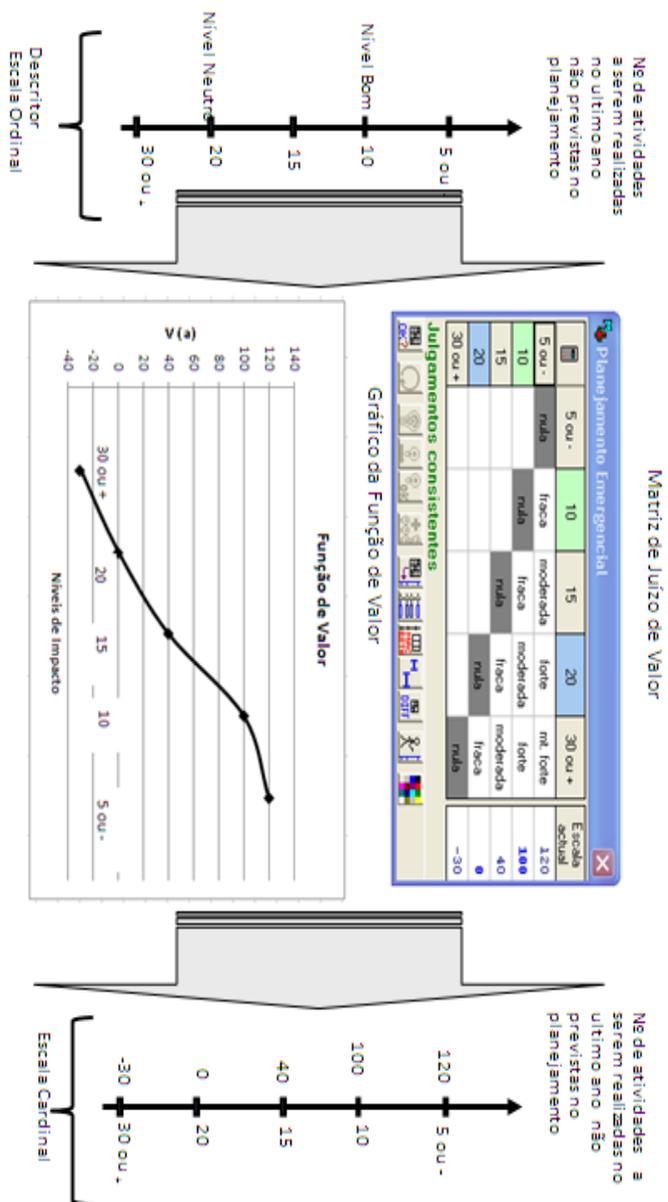


Figura 2.2.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal  
PVE “Planejamento emergencial

**Final do PVF 2**

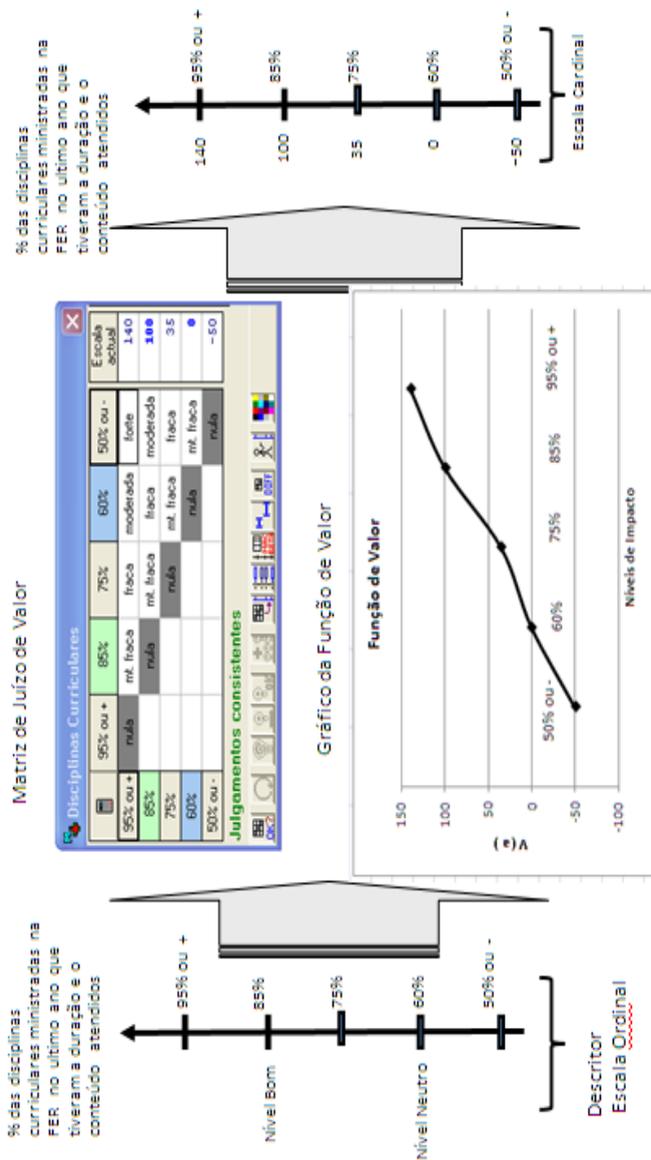


Figura 2.3.1. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Disciplinas Curriculares”

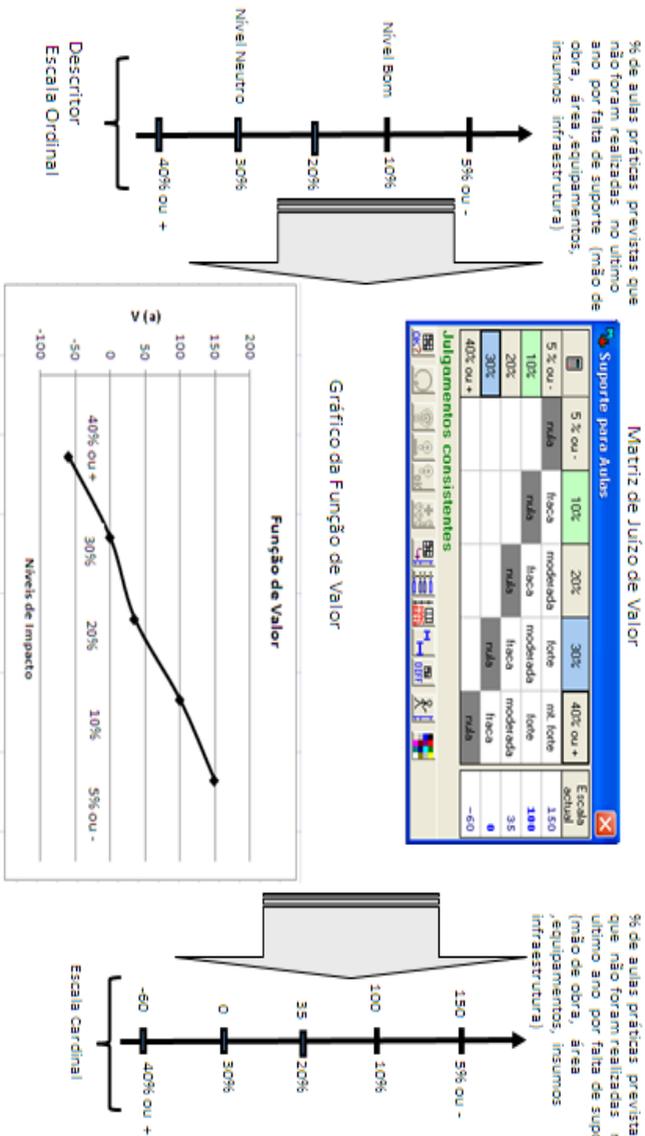


Figura 2.3.2. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Suporte para Aulas”

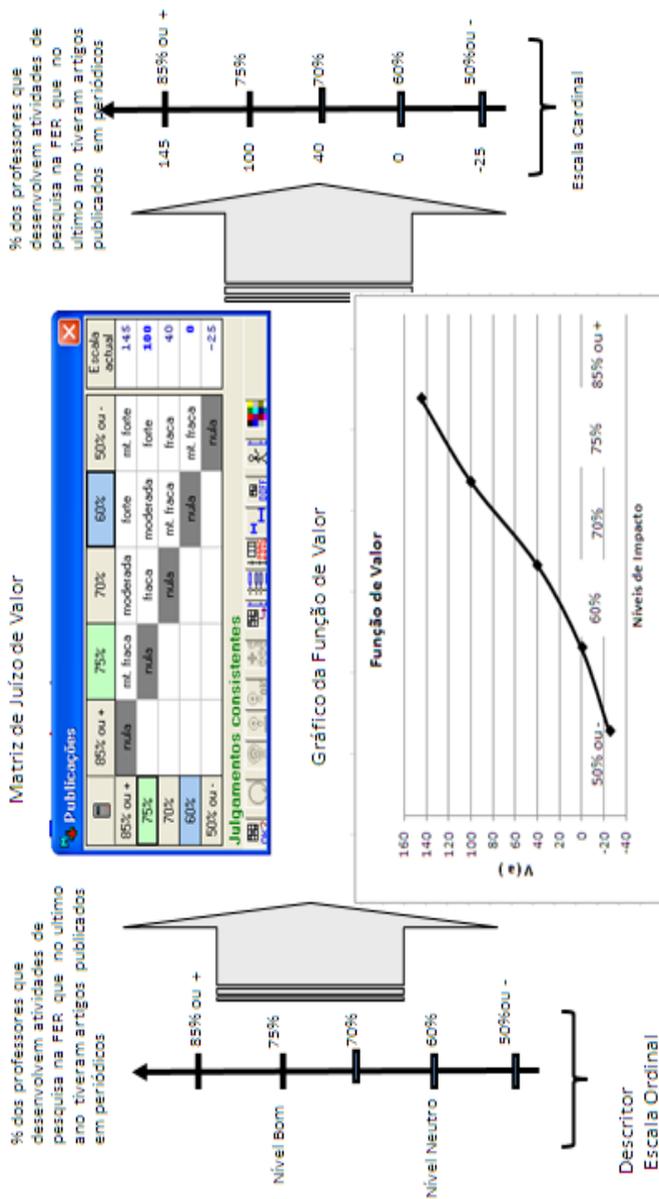


Figura 2.3.3. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Publicações”

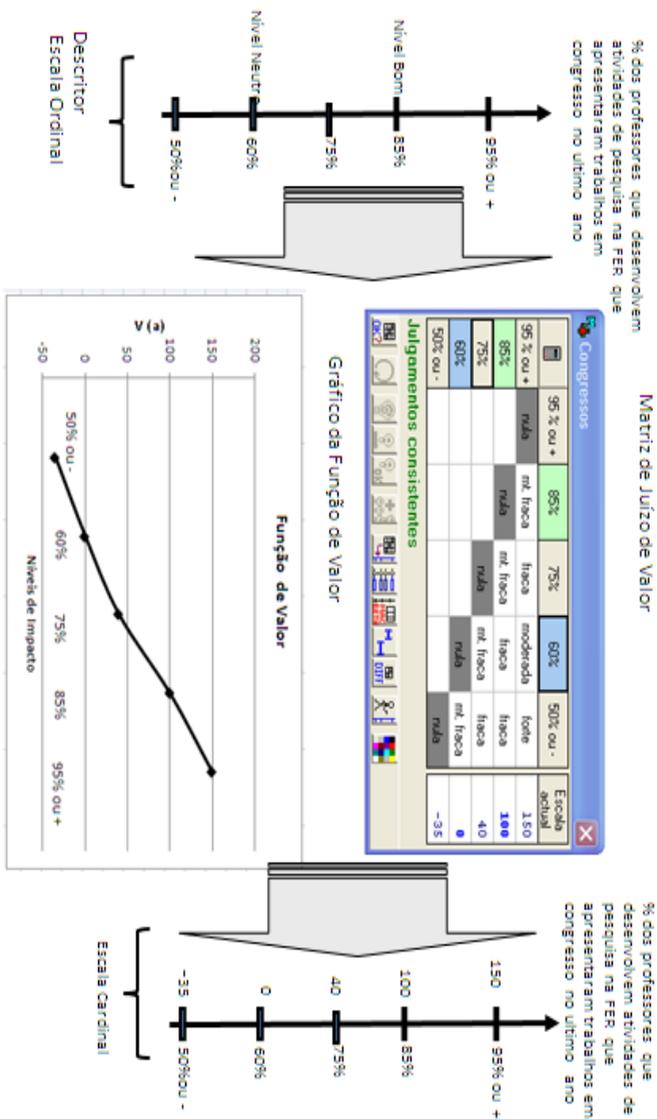


Figura 2.3.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Congressos”

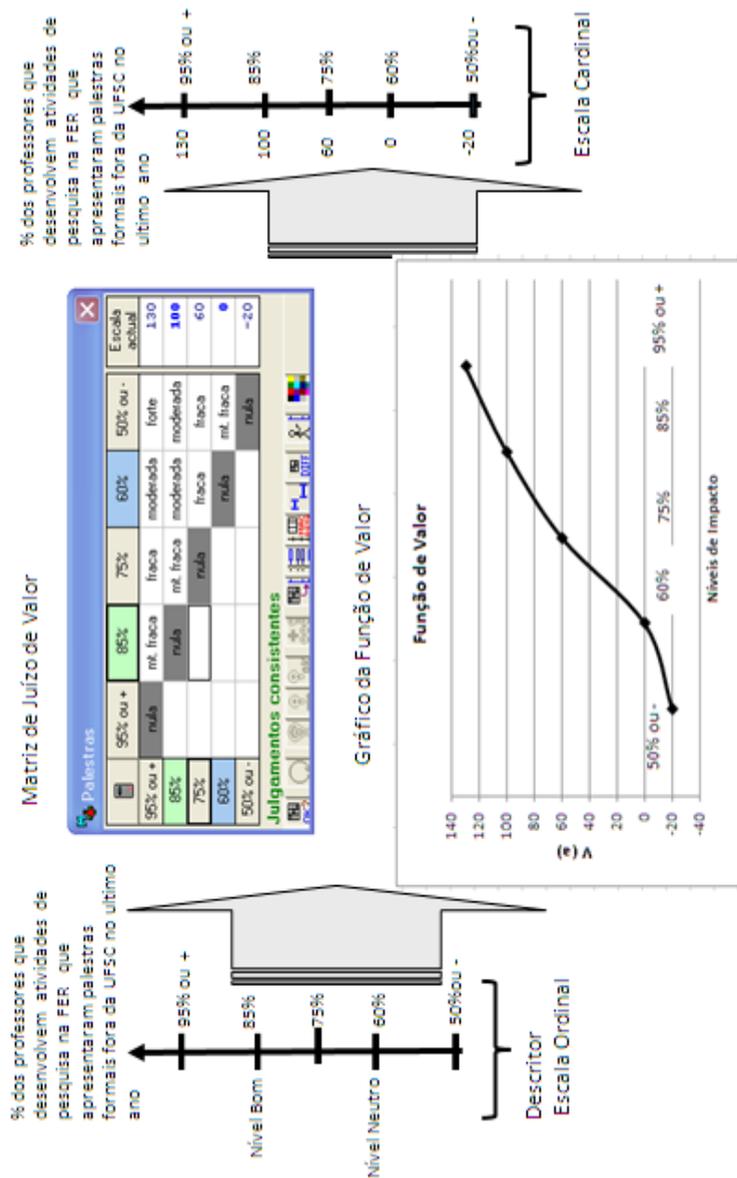


Figura 2.3.5. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Palestras”

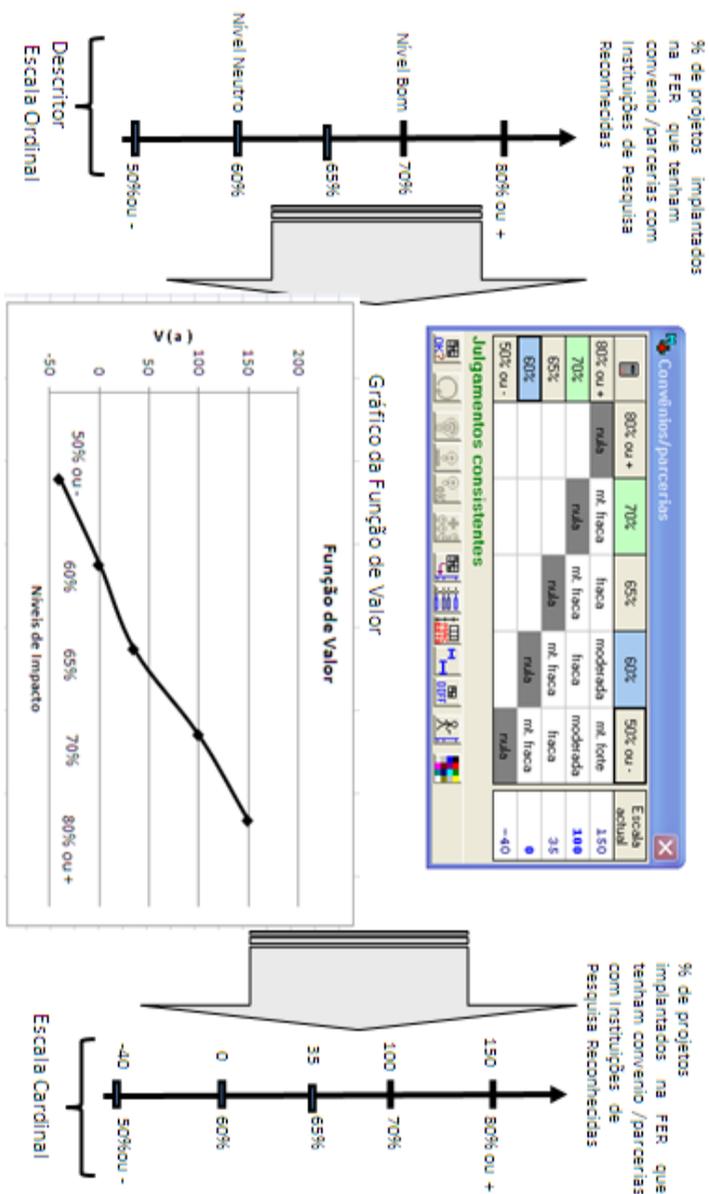


Figura 2.3.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Convênios/parcerias”

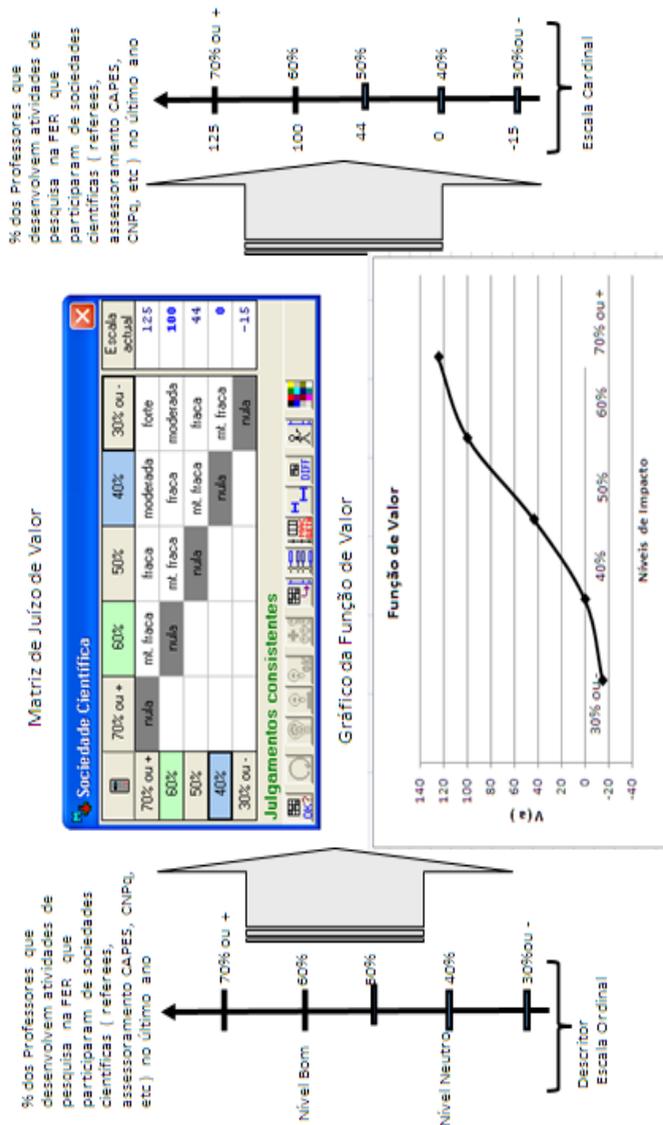


Figura 2.3.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Sociedade Científica”

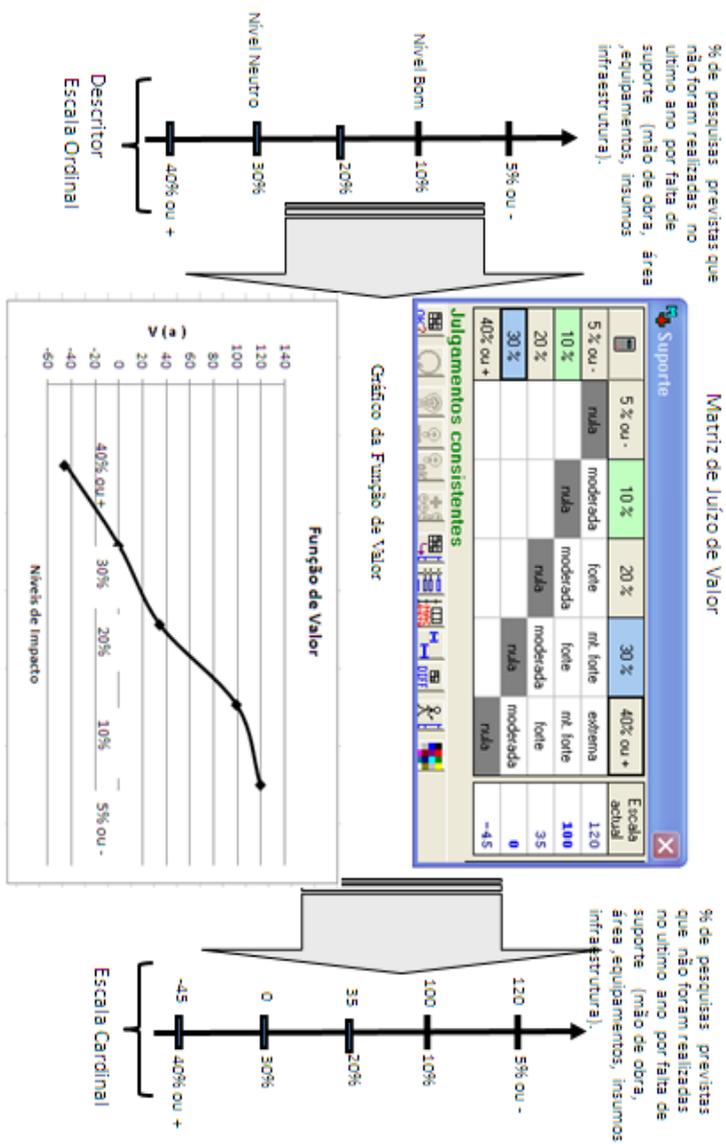


Figura 2.3.8. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Suporte”

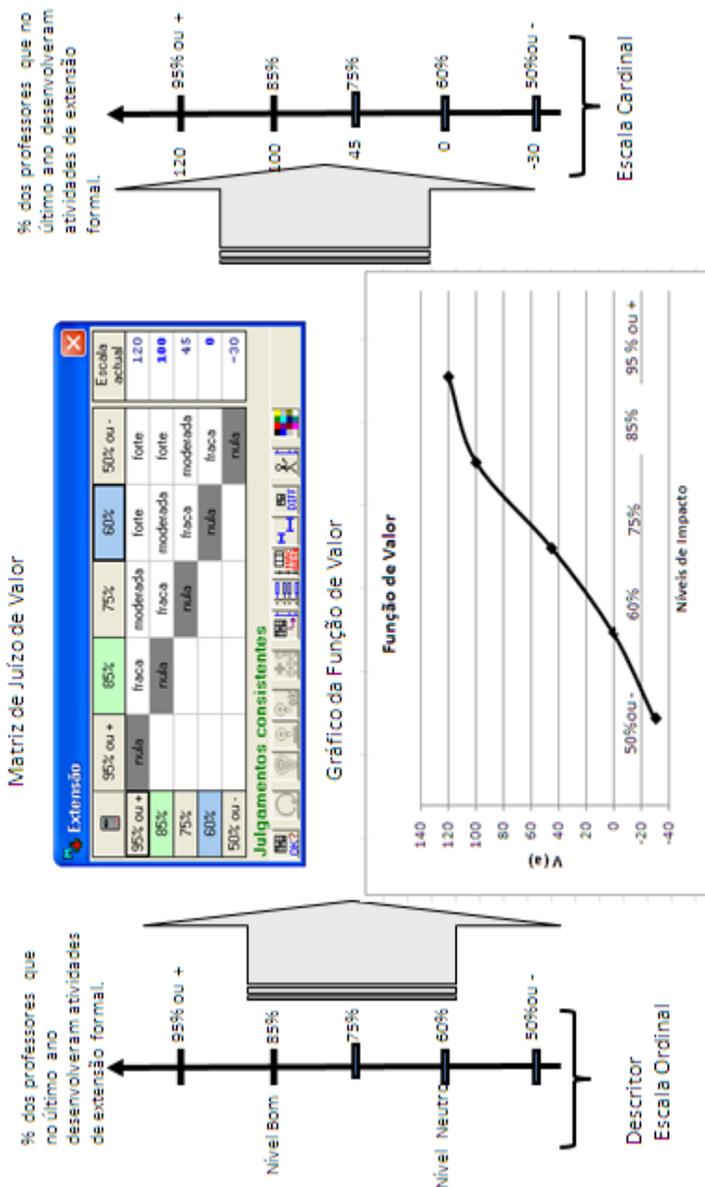


Figura 2.3.9. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Extensão”

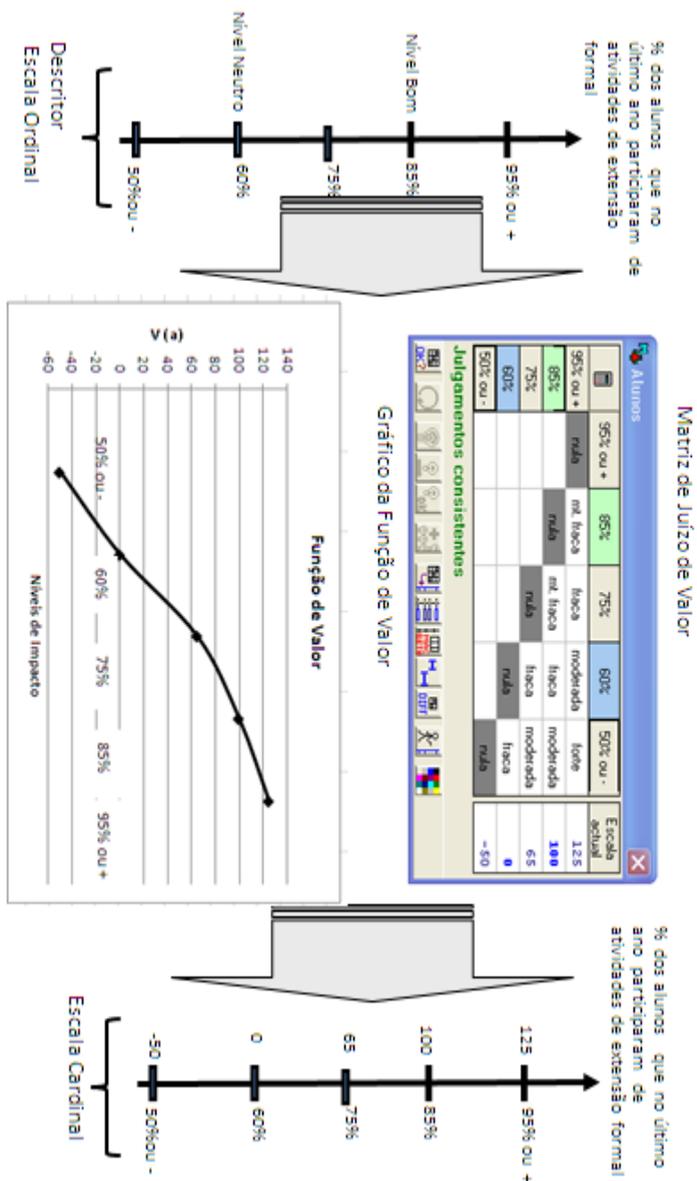


Figura 2.3.10. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal  
PVE “Alunos”  
Final do PVF 3

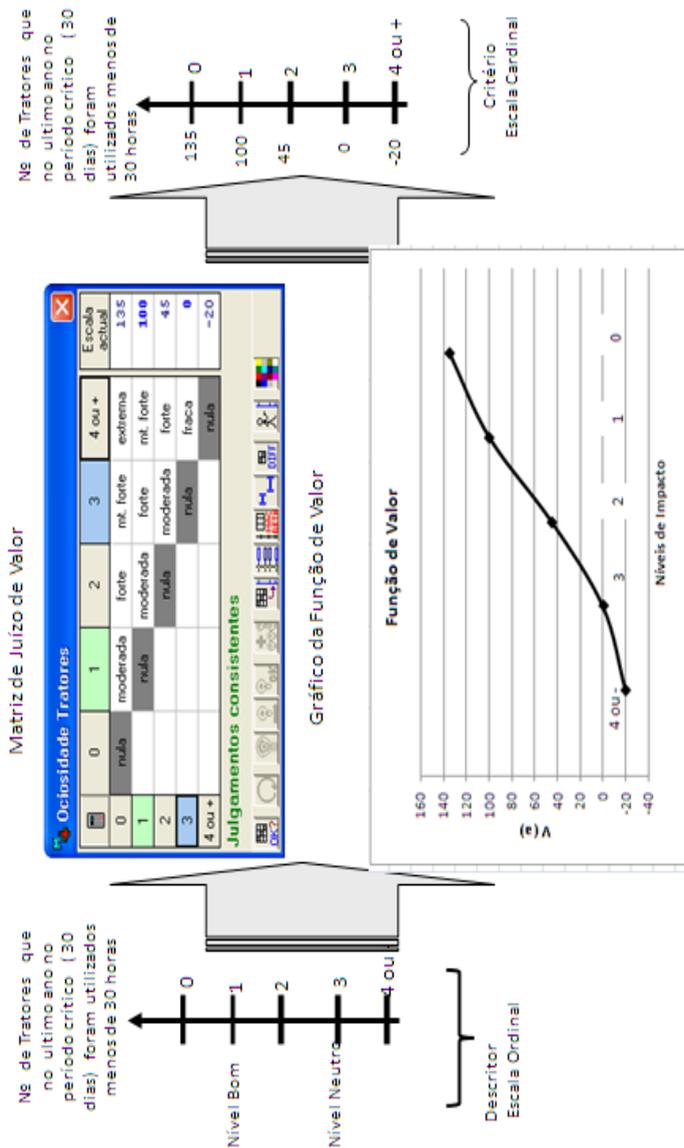


Figura 2.4.1. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Ociosidade Tratores

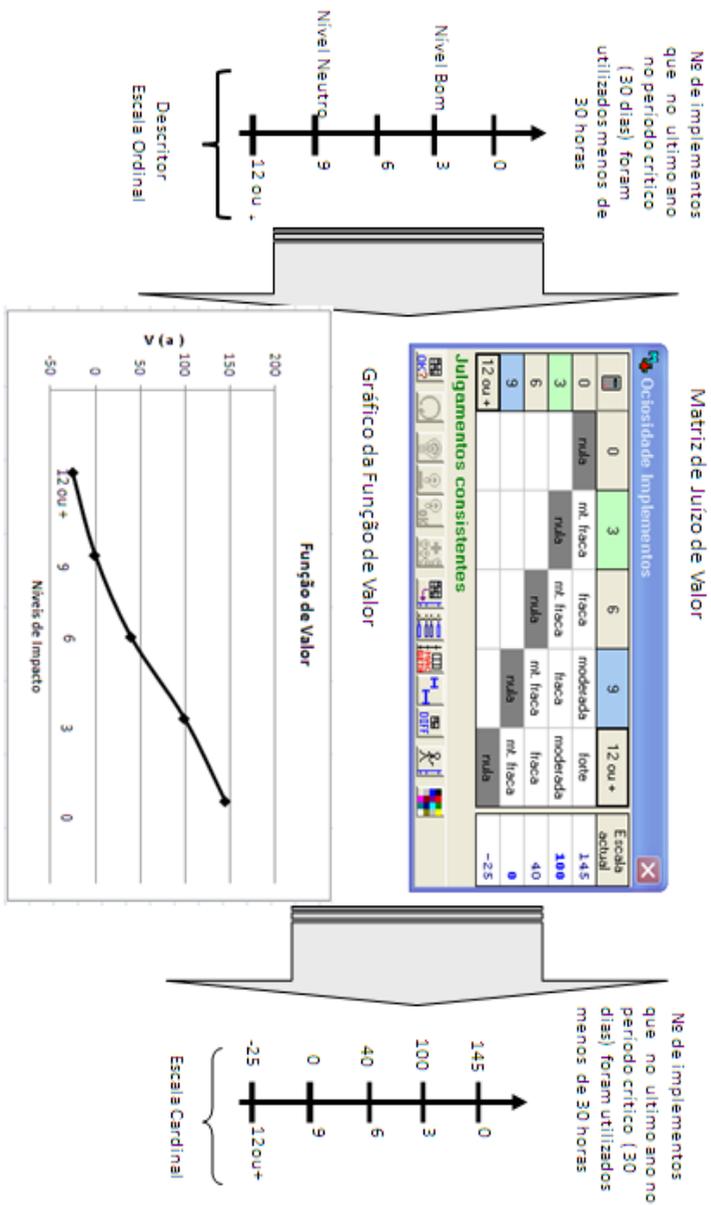


Figura 2.4.2. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Ociosidade Implementos”

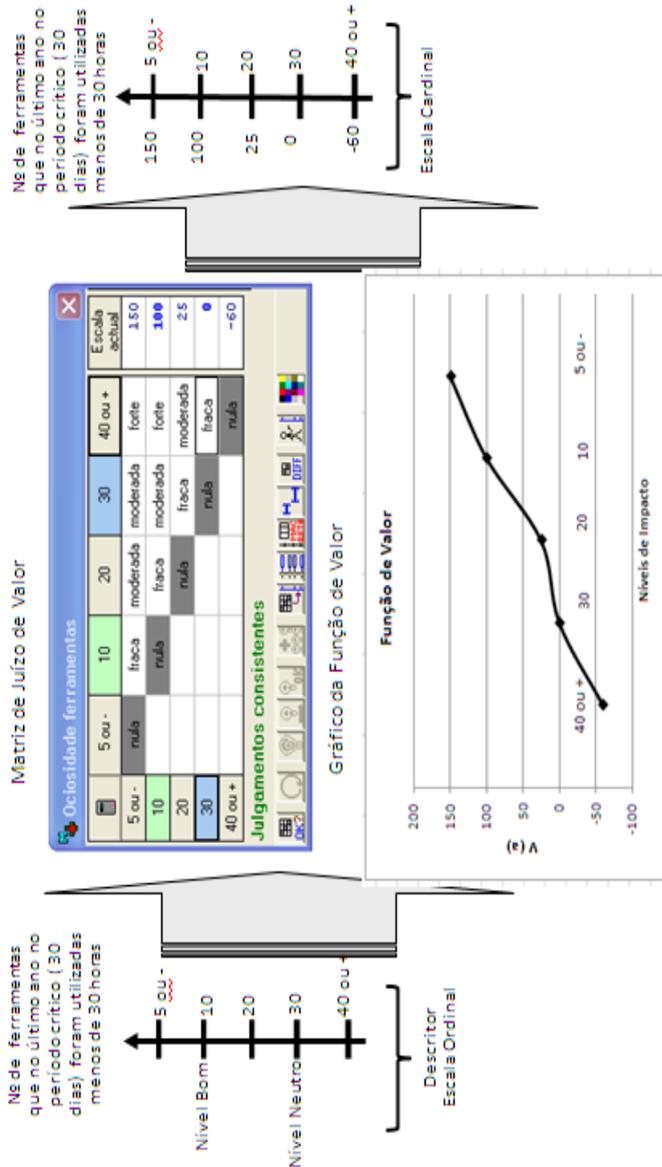


Figura 2.4.3. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Ociosidade ferramentas”

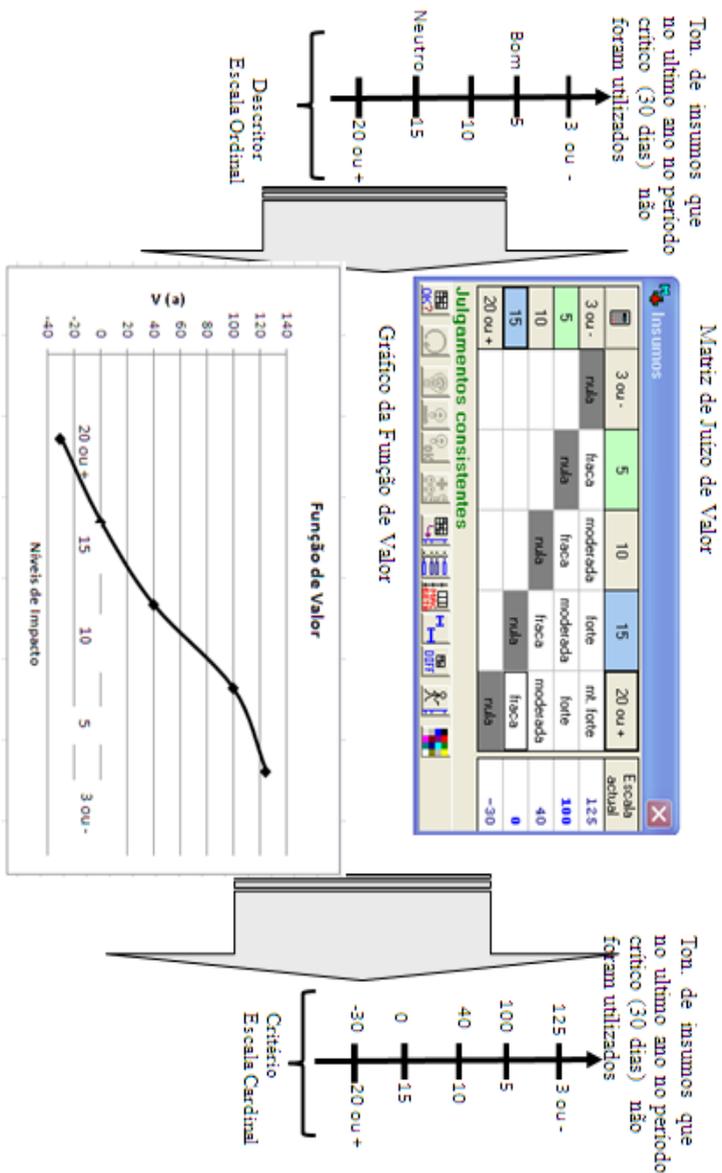


Figura 2.4.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Insumos”

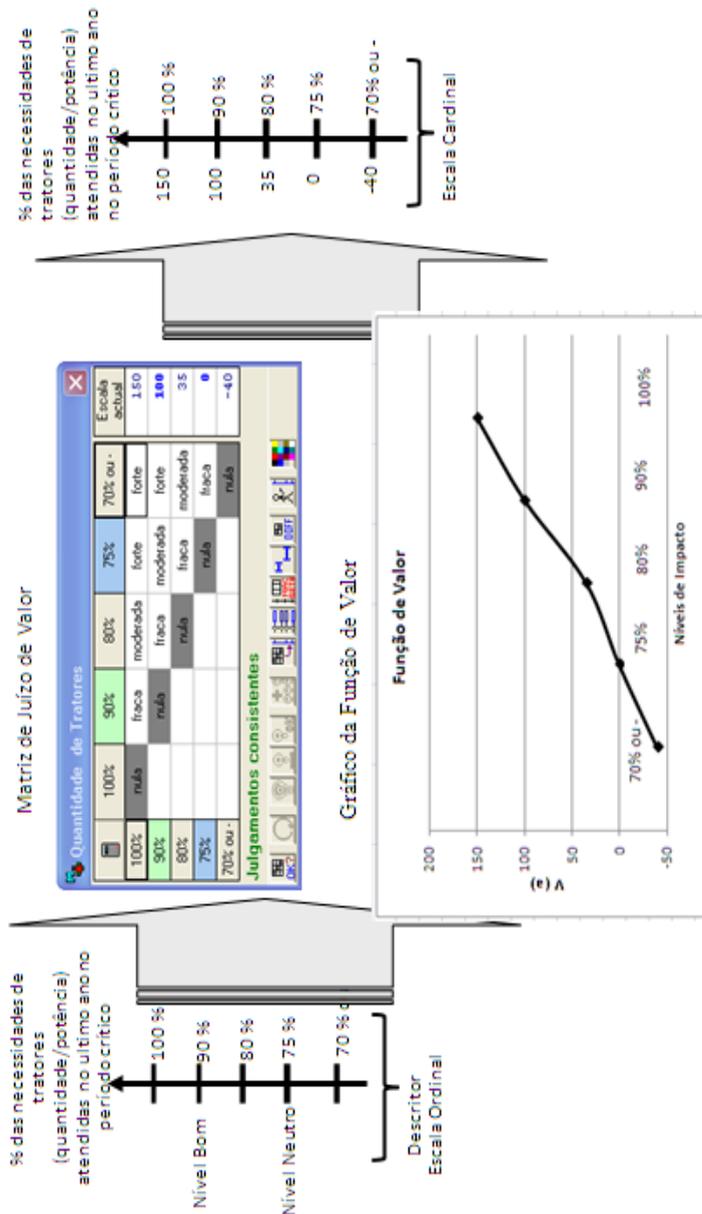


Figura 2.4.5. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Quantidade de tratores”

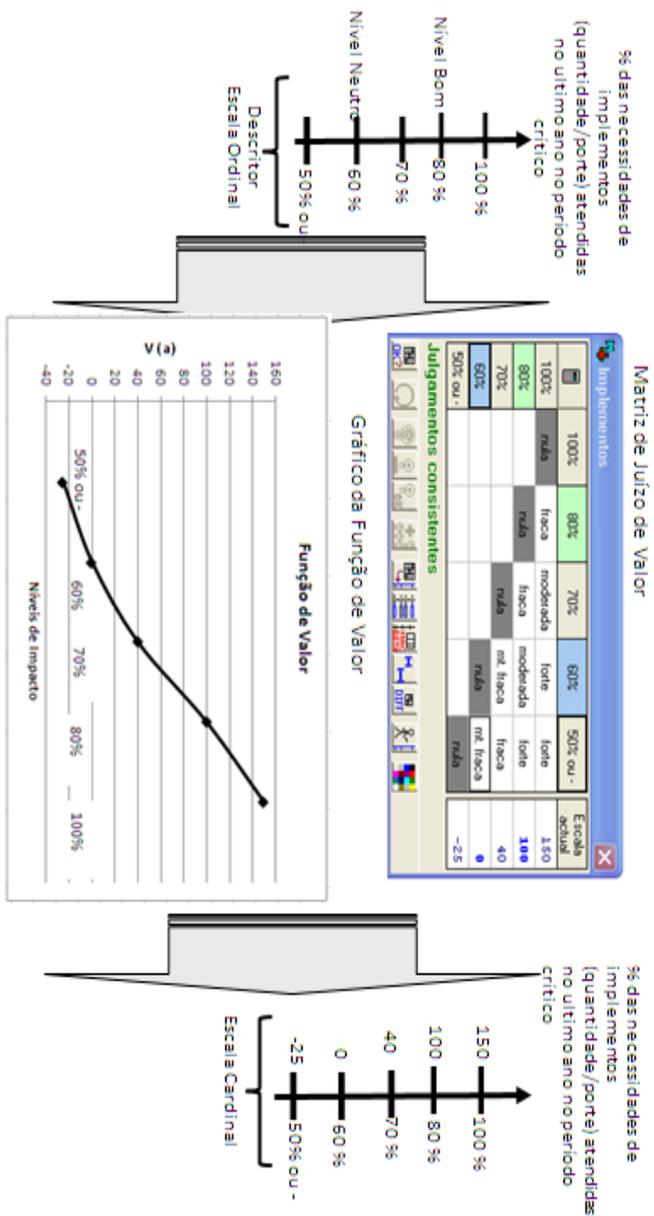


Figura 2.4.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Implementos”

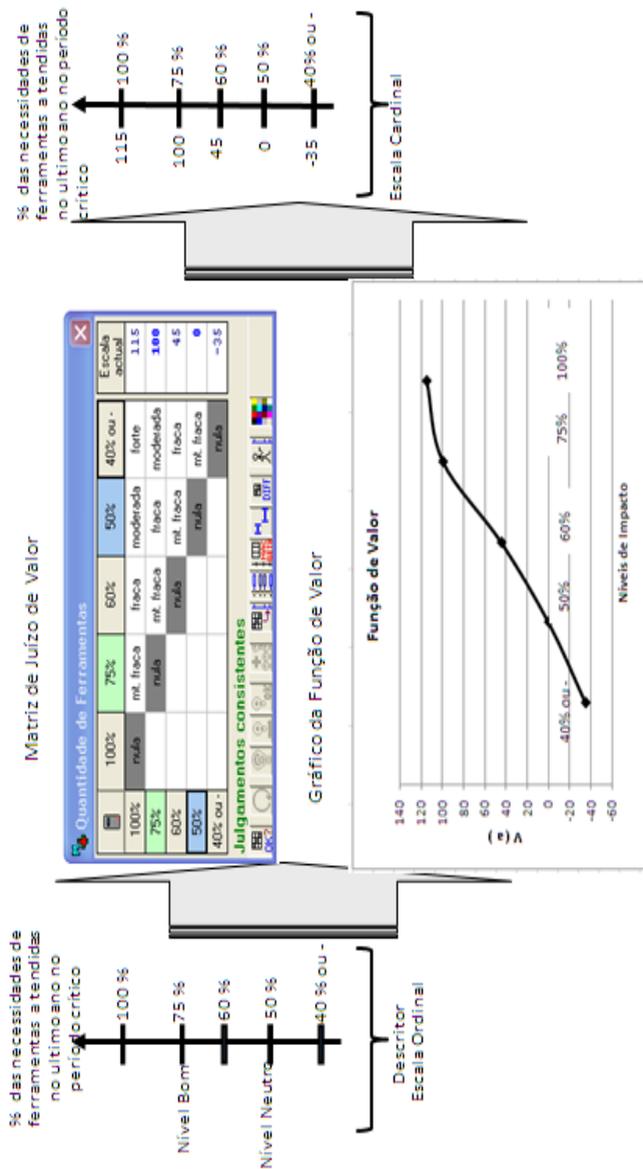


Figura 2.4.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Quantidade de ferramentas”

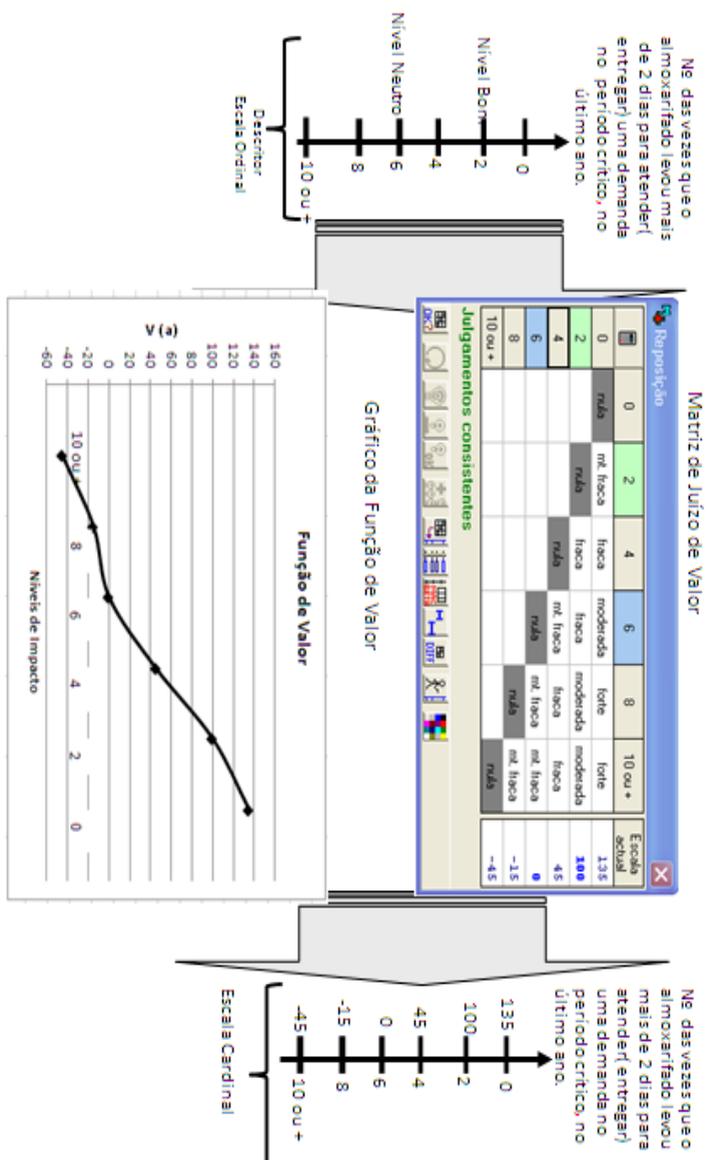
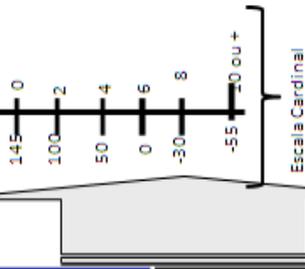


Figura 2.4.8. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Reposição”

Nº de tratores ou implementos que ficaram em manutenção por mais de 2 dias no período crítico, no último ano.



Matriz de Juízo de Valor

Agilidade		0	2	4	6	8	10 ou +	Escala actual
0	má	má	mt. fraca	fraca	moderada	moderada	forte	145
2			má	fraca	fraca	moderada	moderada	100
4				má	fraca	fraca	moderada	50
6					má	mt. fraca	fraca	0
8						má	mt. fraca	-30
10 ou +							má	-55

Julgamentos consistentes

Nº de tratores ou implementos que ficaram em manutenção por mais de 2 dias no período crítico, no último ano.

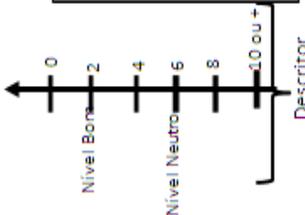


Gráfico da Função de Valor

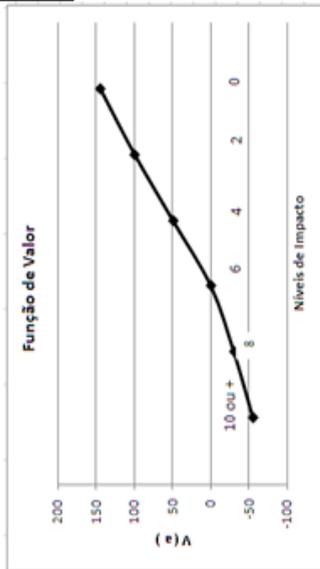


Figura 2.4.9. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Agilidade”

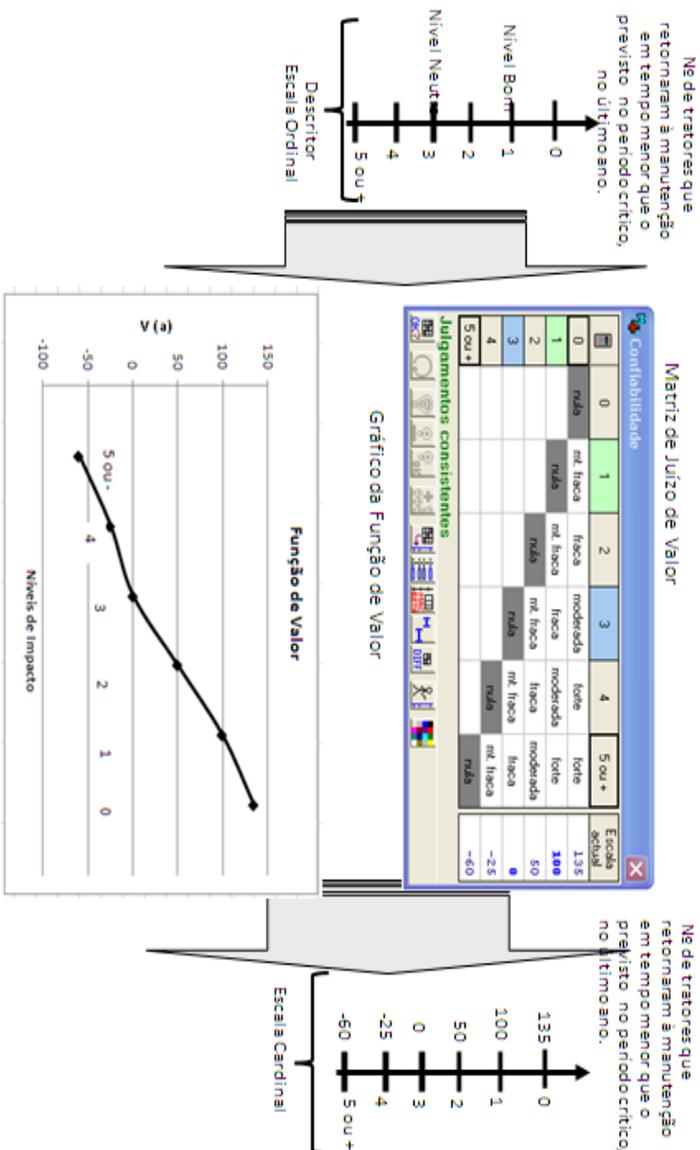


Figura 2.4.10. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Confiabilidade”

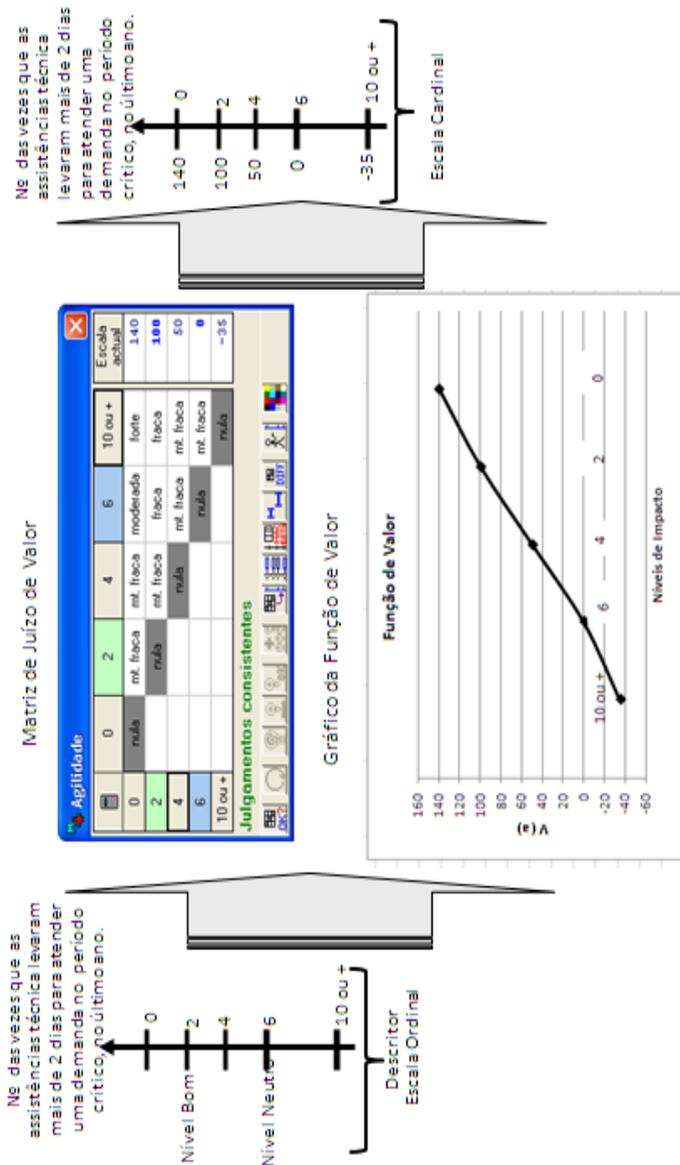


Figura 2.4.11. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Agilidade”

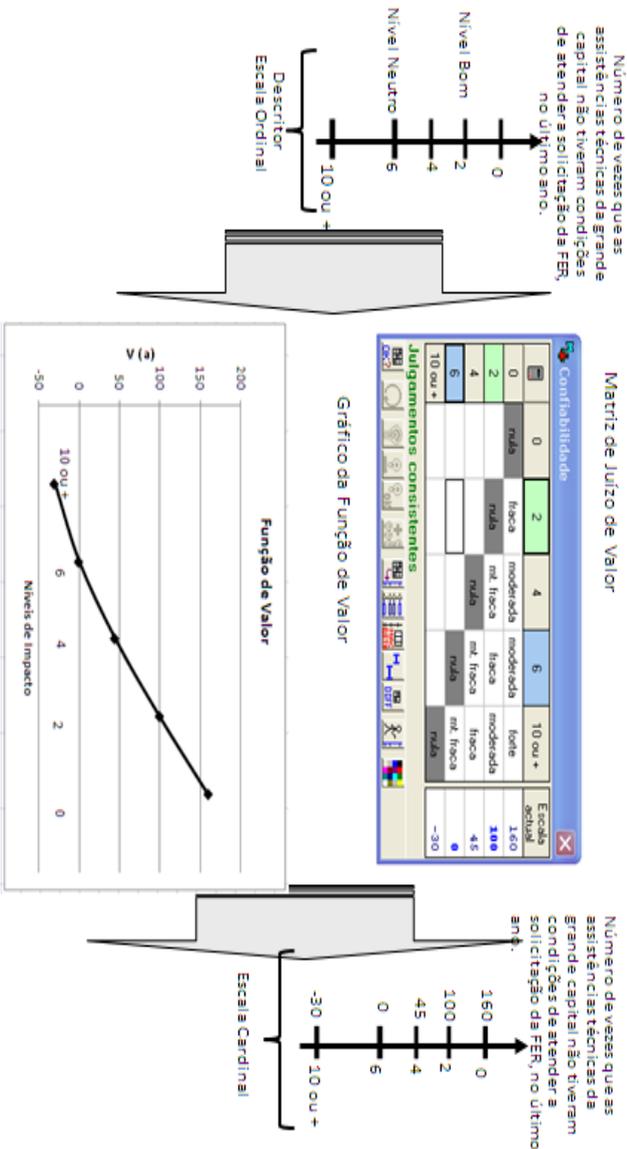


Figura 2.4.12. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Confiability”

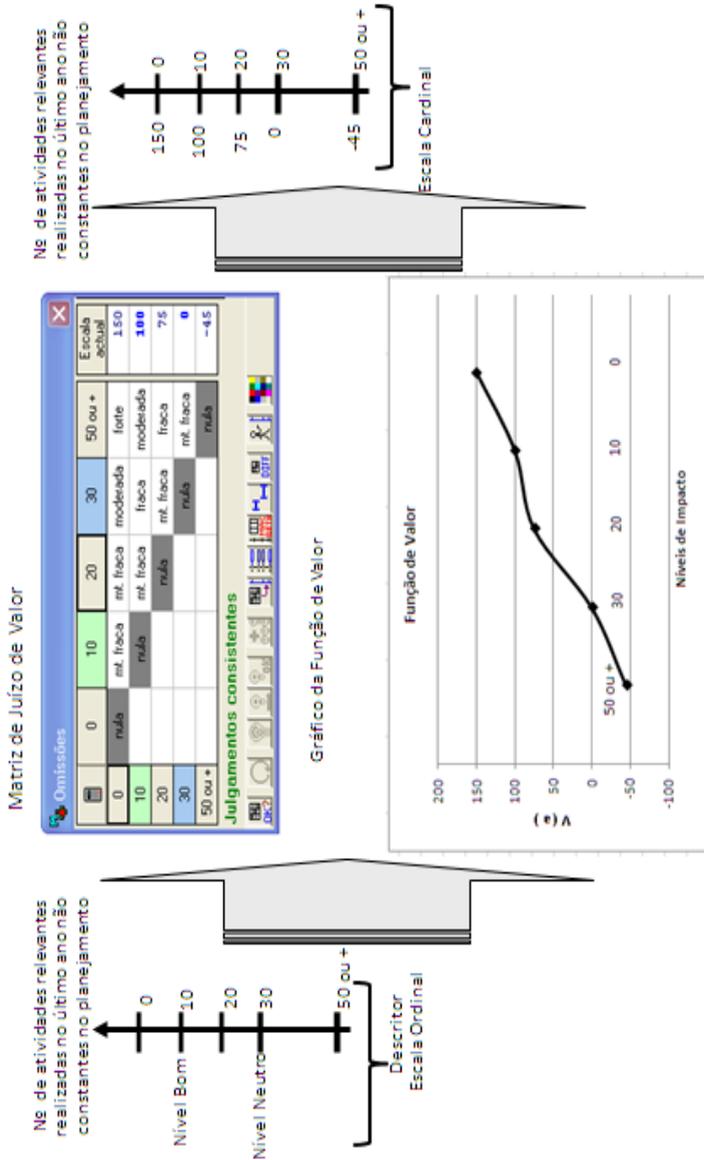


Figura 2.4.13. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Omissões”

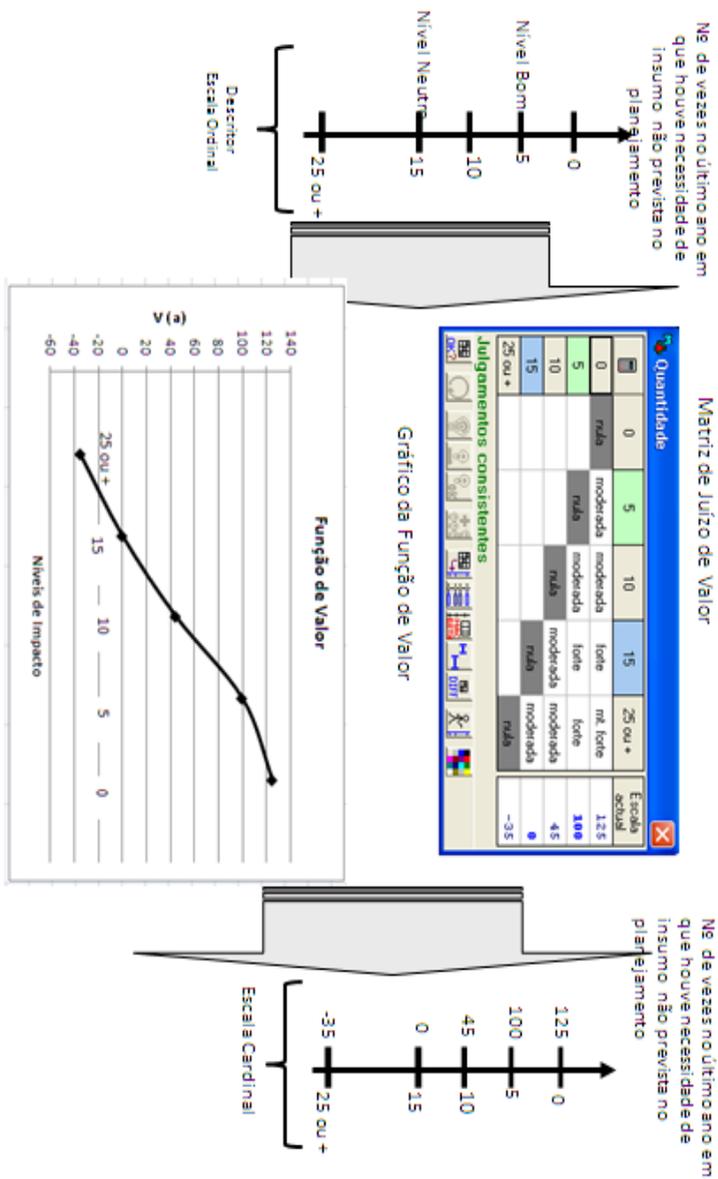


Figura 2.4.14. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Quantidade”

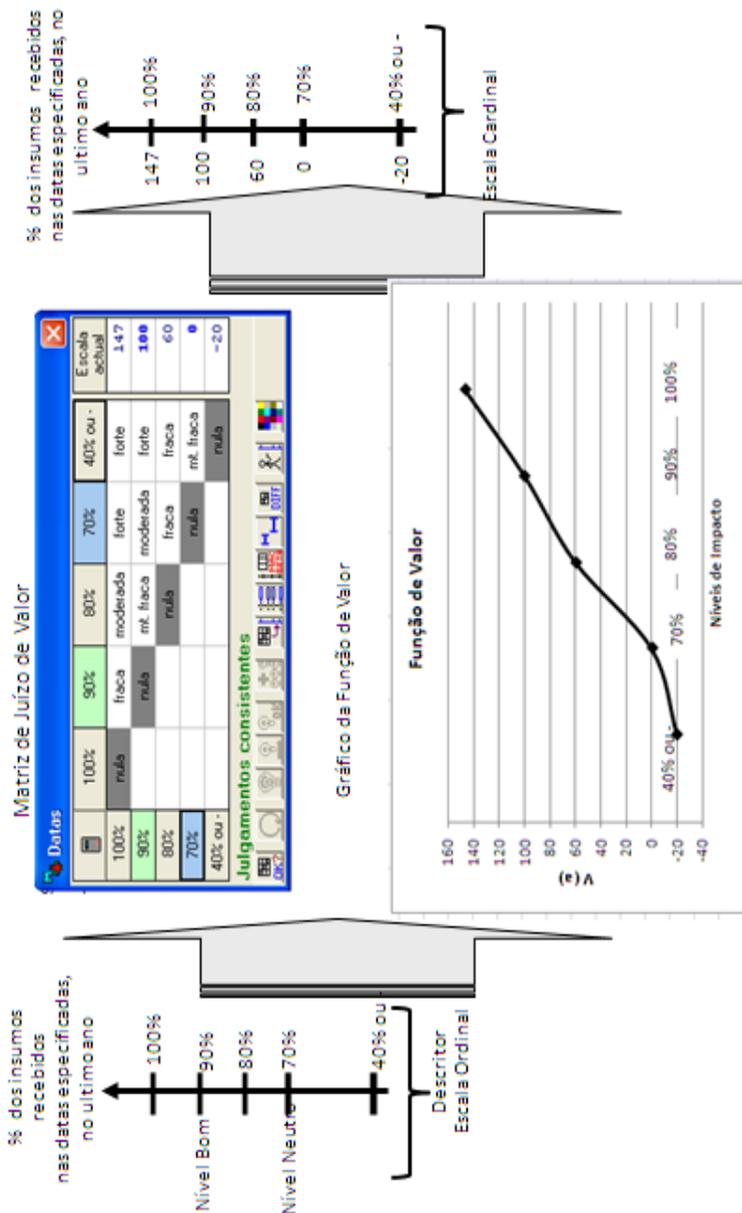


Figura 2.4.15. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE "Dados"

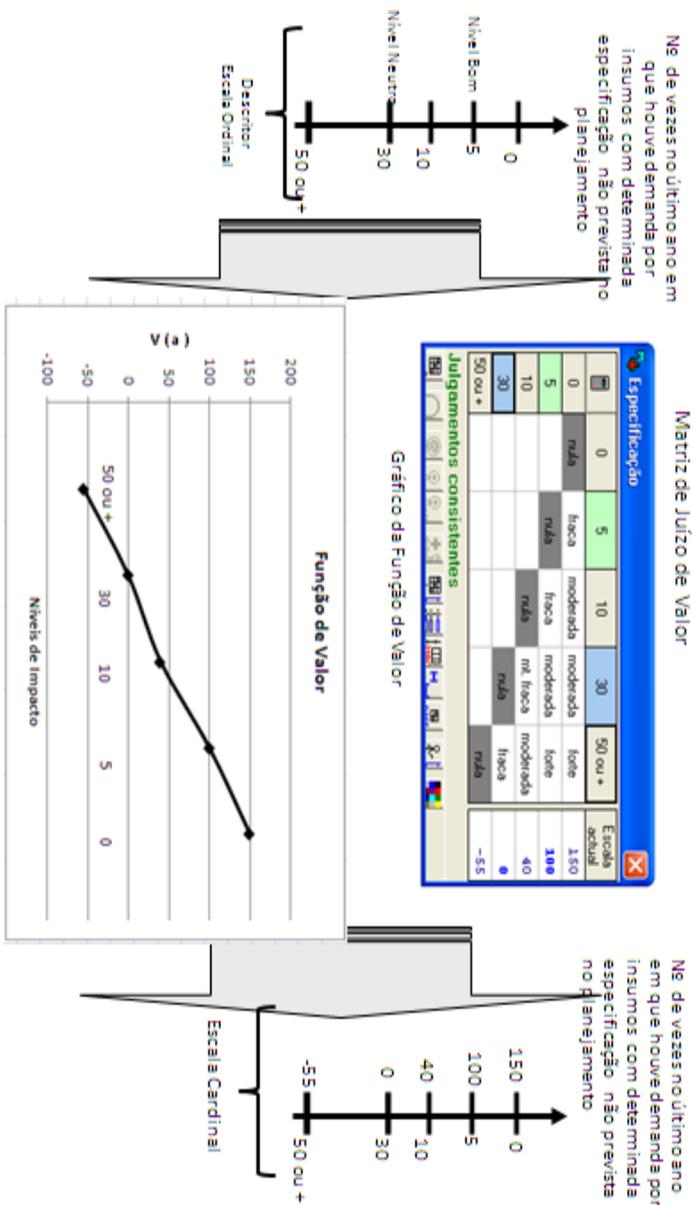


Figura 2.4.16. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Especificação”

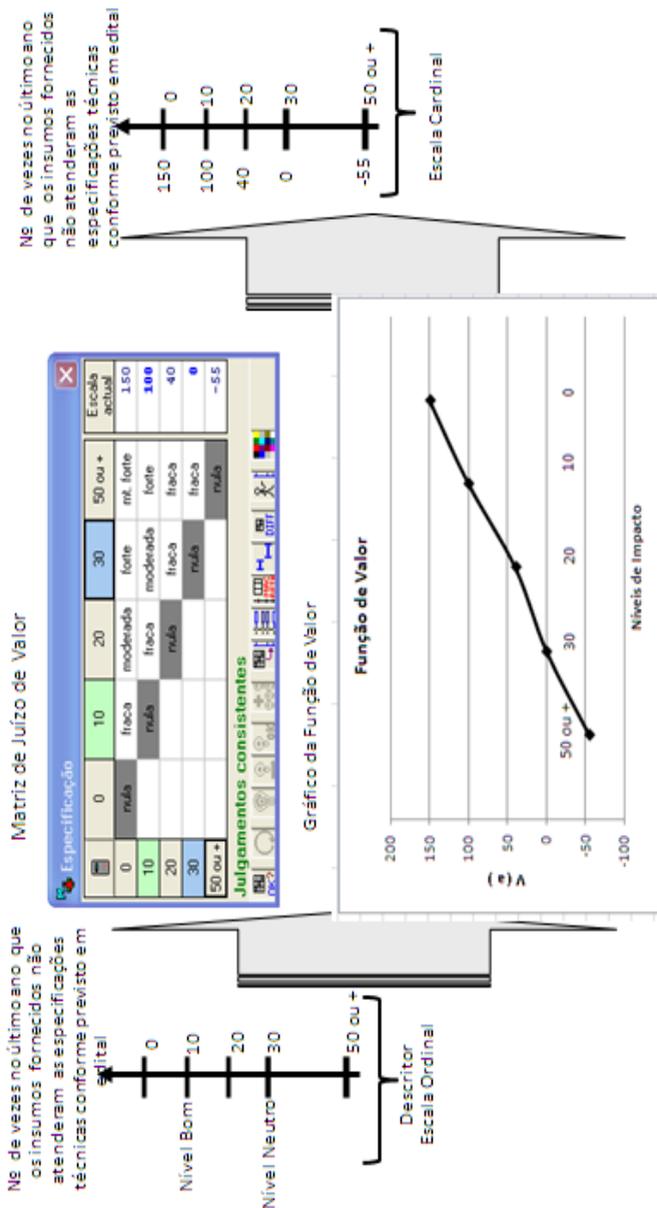


Figura 2.4.17. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Especificação”

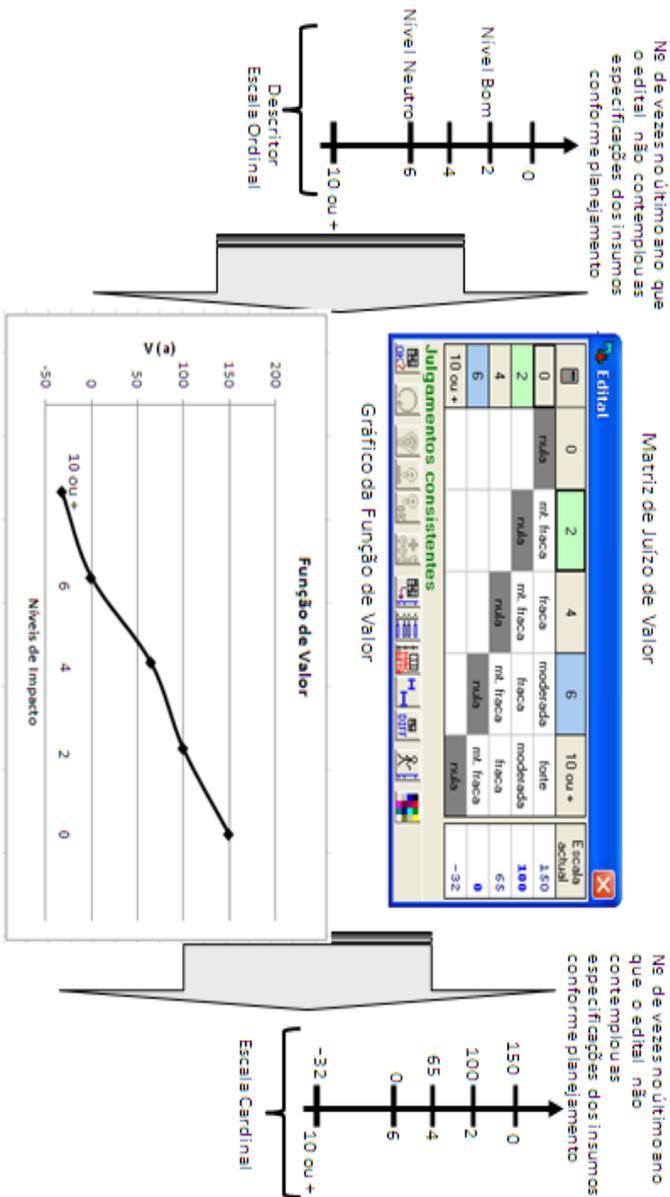


Figura 2.4.18. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Edital”  
**Final do PVF 4**

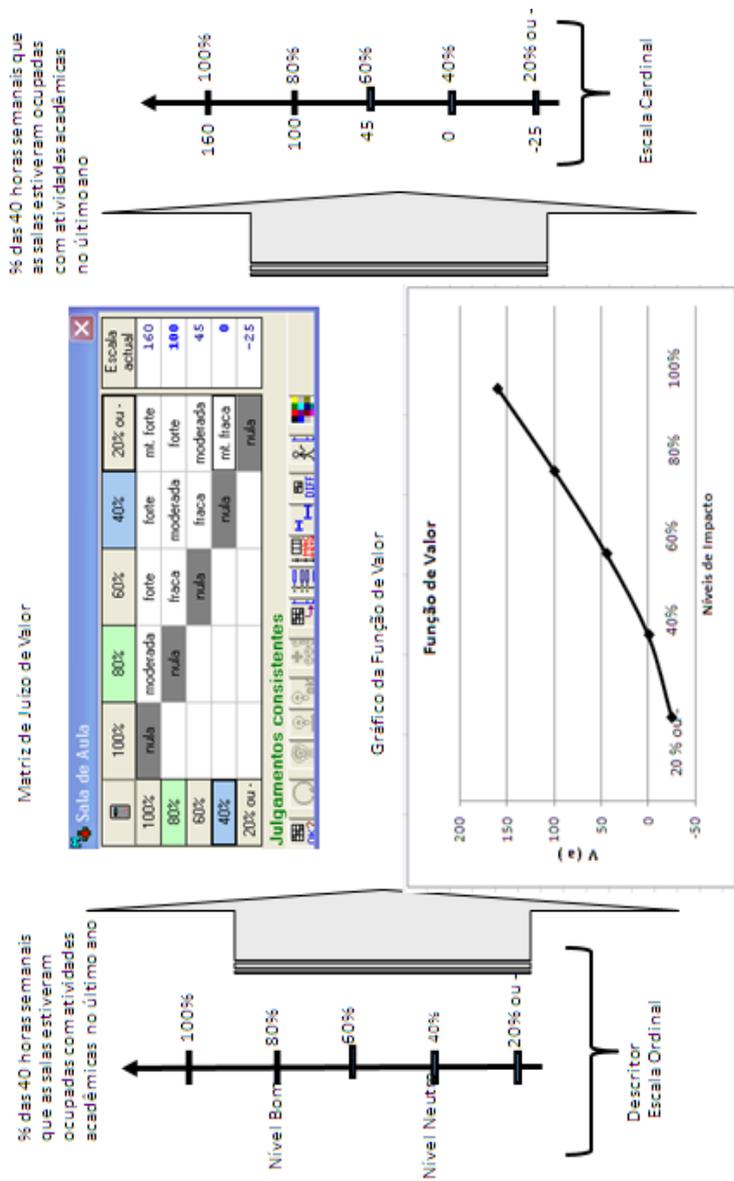


Figura 2.5.1. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Salas de Aula”

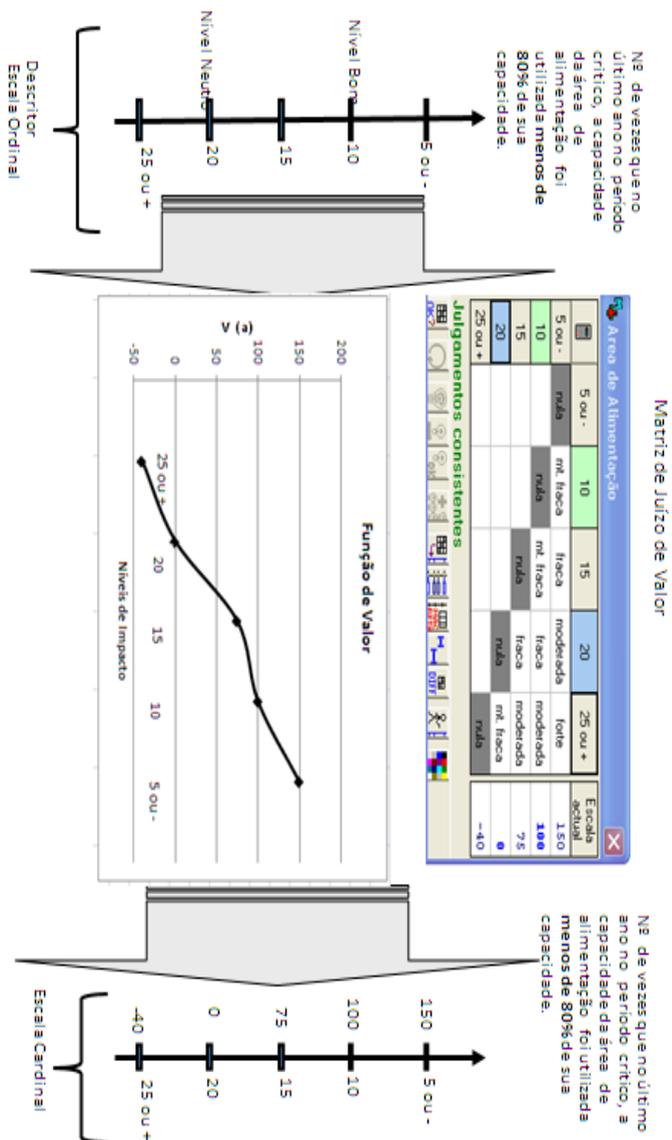


Figura 2.5.2. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Área de Alimentação”

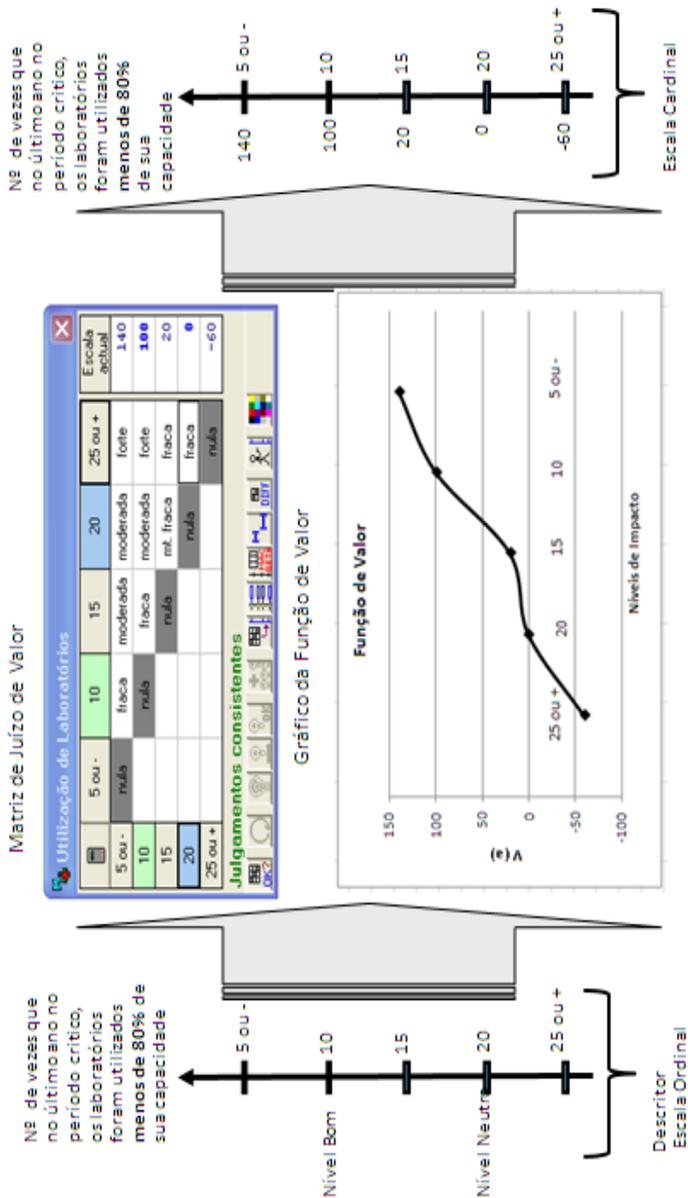


Figura 2.5.3. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Utilização de Laboratórios”

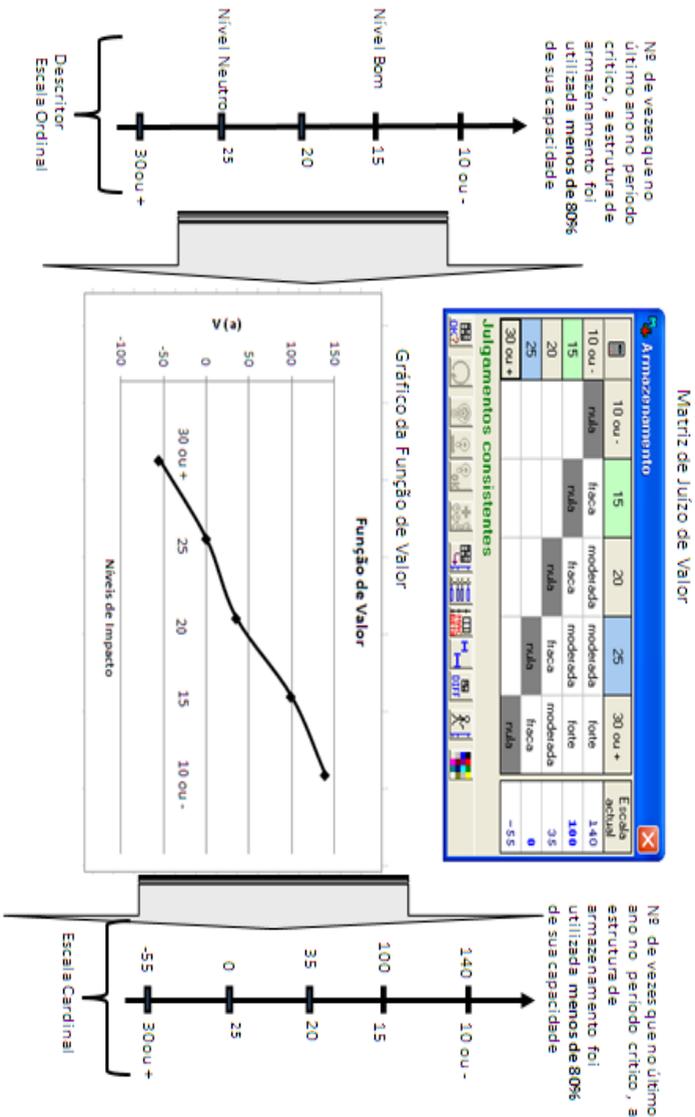


Figura 2.5.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Armazenamento”

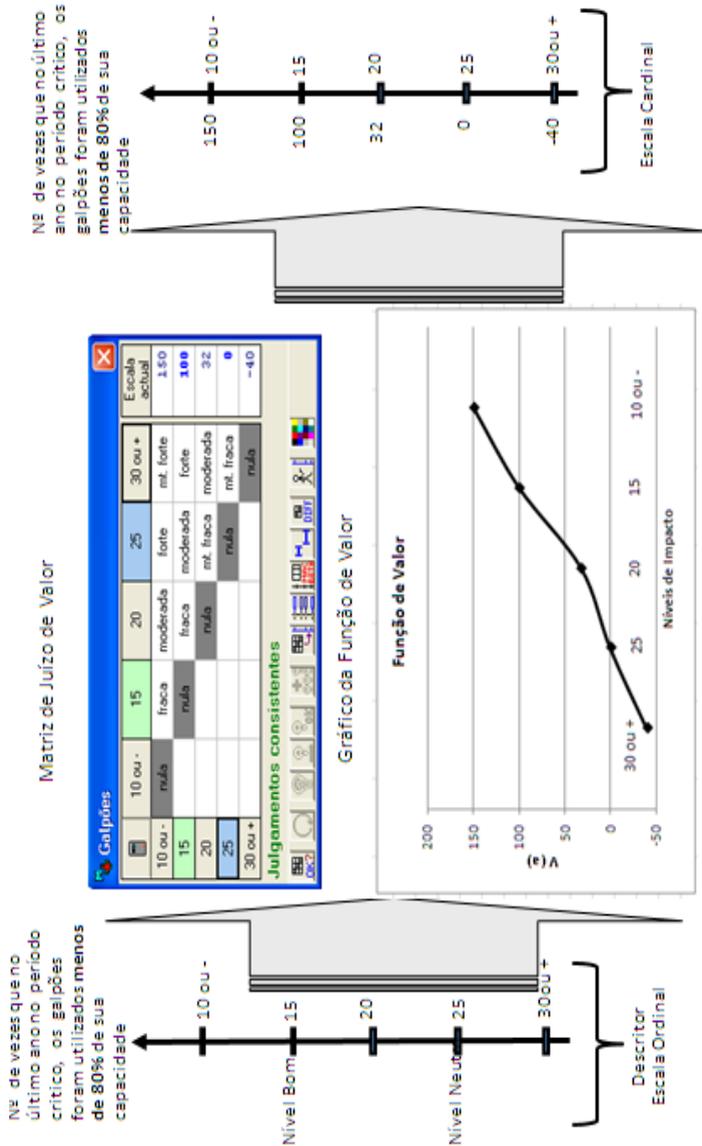


Figura 2.5.5. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Galpões”

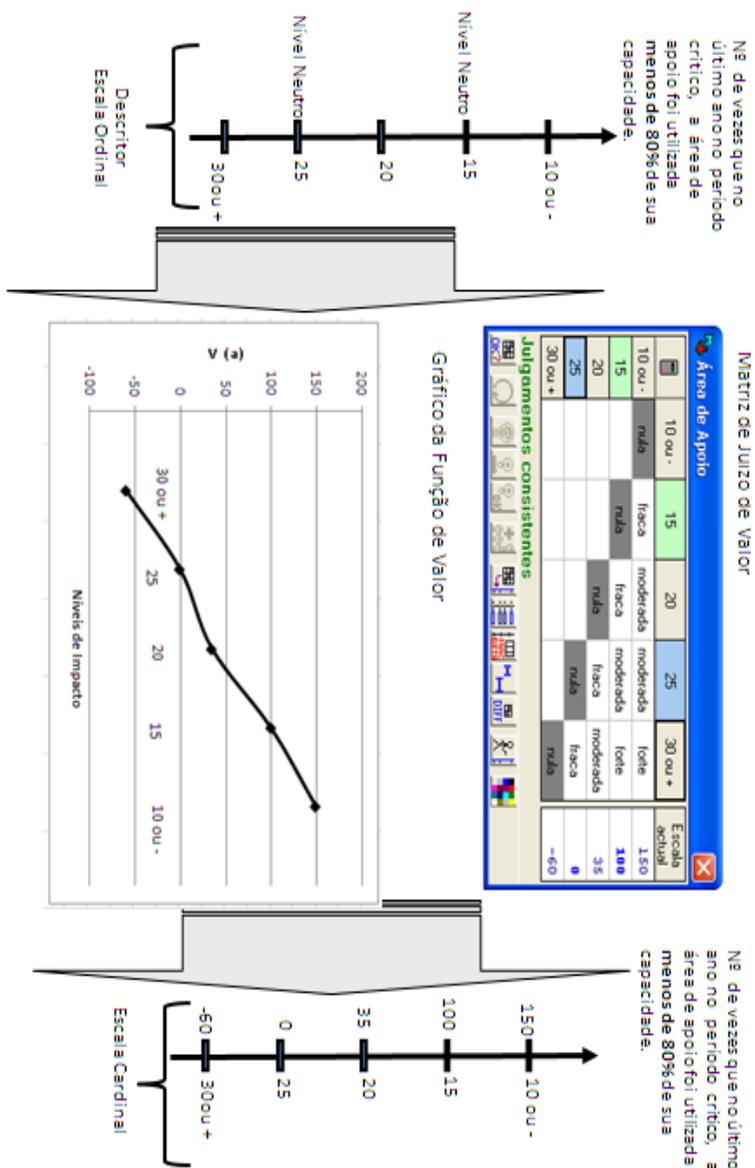


Figura 2.5.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Área de Apoio”

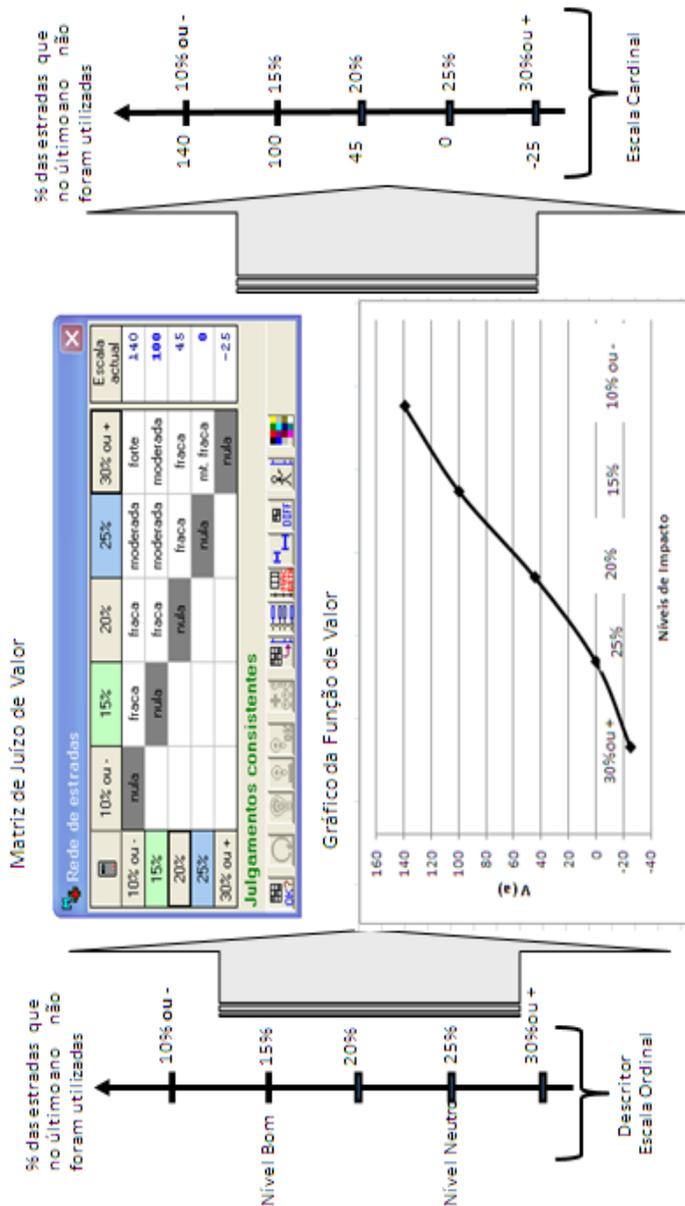


Figura 2.5.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Rede de Estradas”

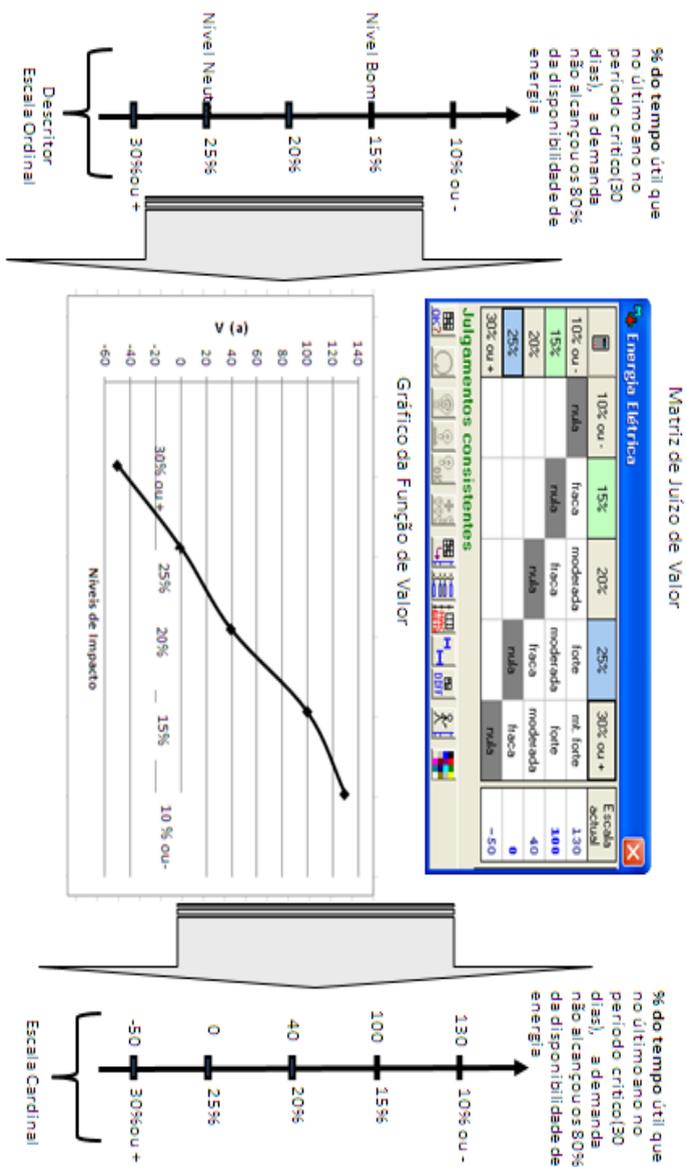


Figura 2.5.8. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Energia Elétrica”

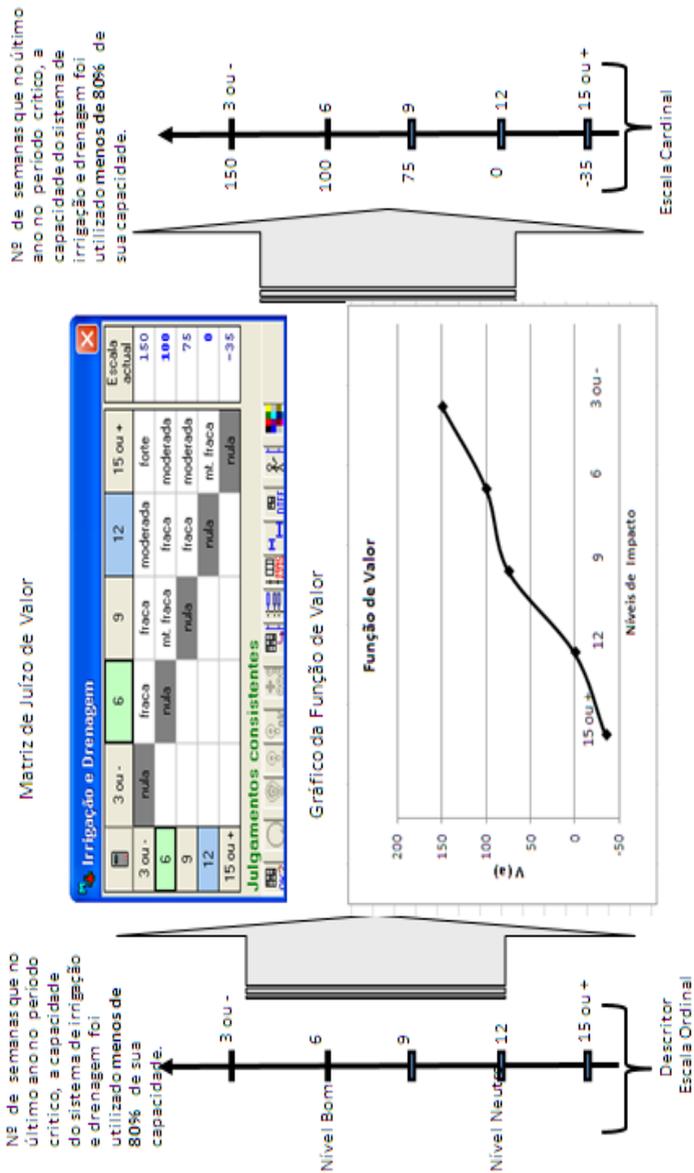


Figura 2.5.9. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Irrigação e Drenagem”

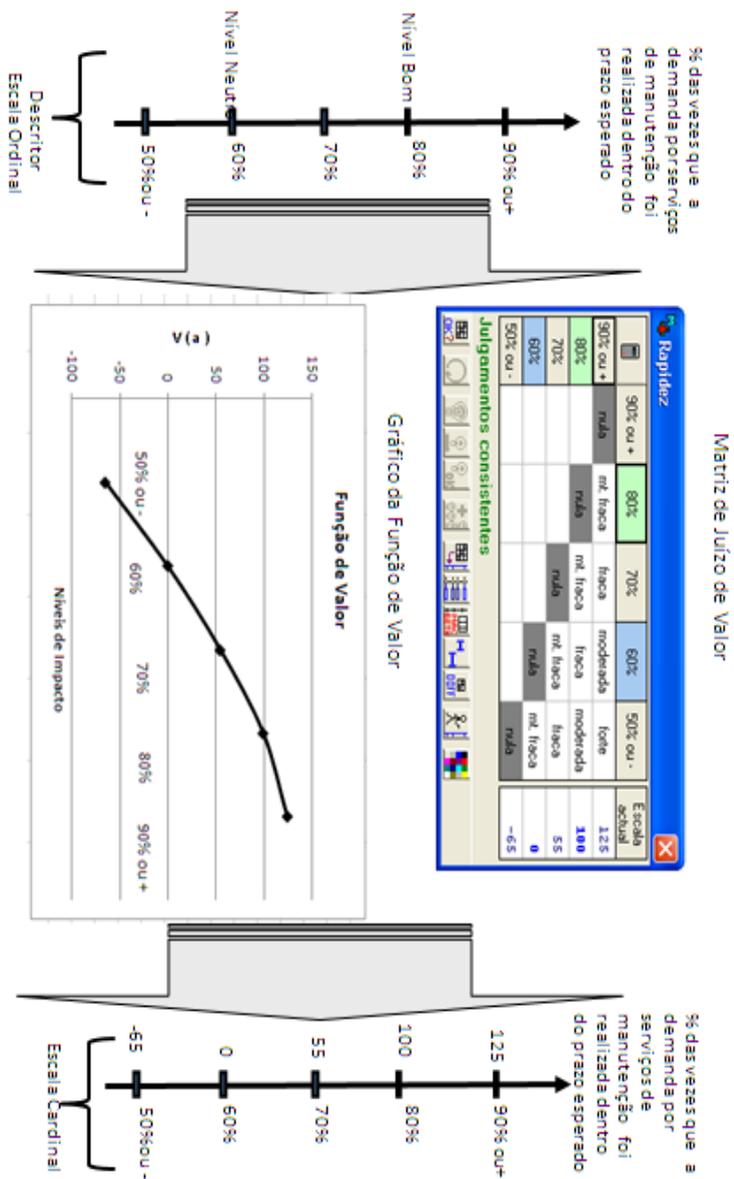


Figura 2.5.10. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Rapidez”

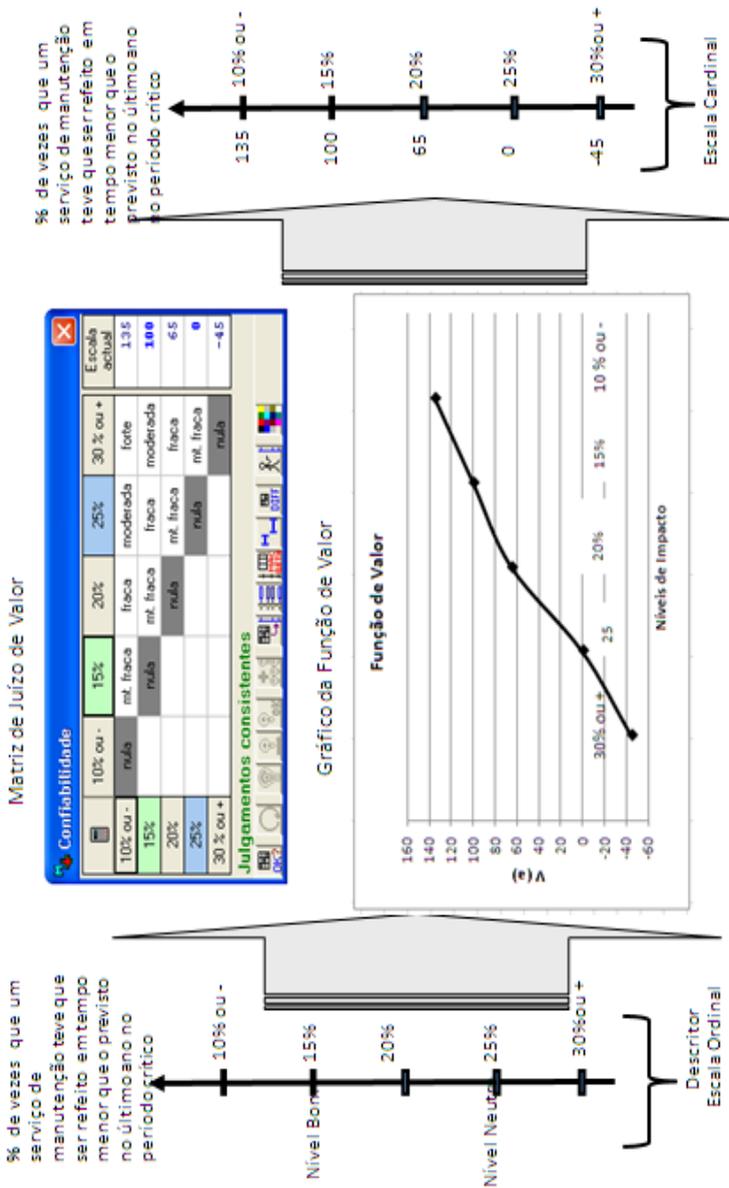


Figura 2.5.11. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Confisibilidade”

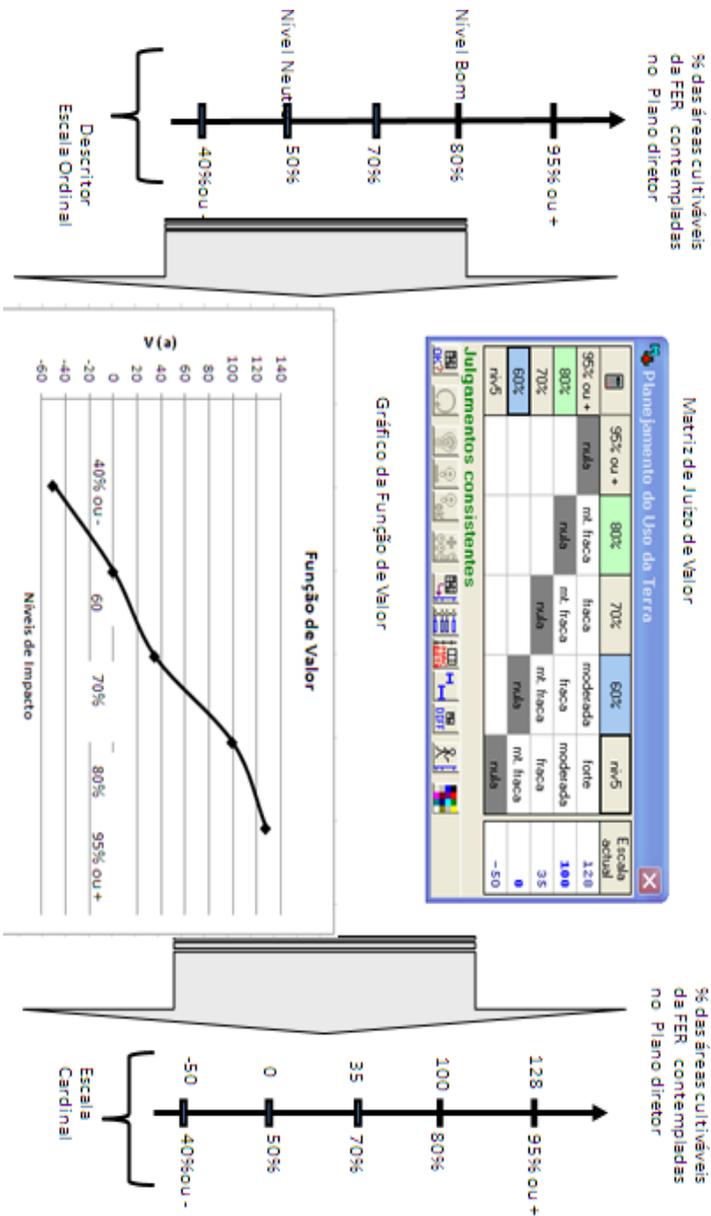


Figura 2.5.12. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento do Uso da Terra”

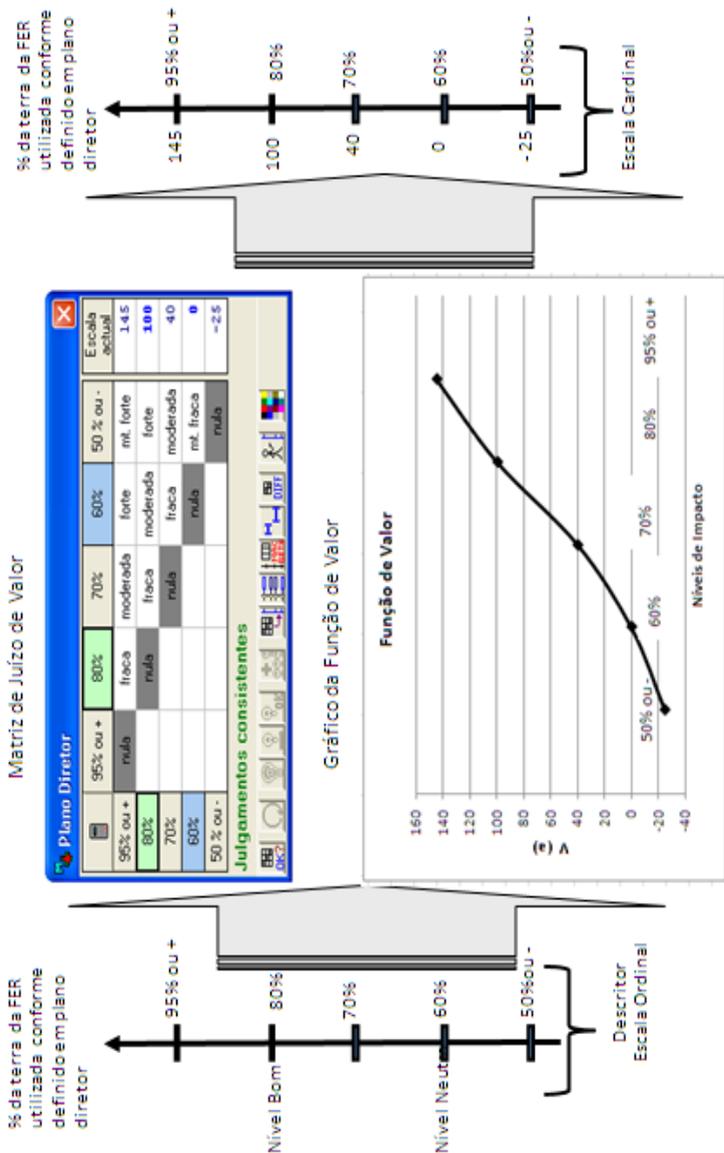


Figura 2.5.13. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Plano Diretor”

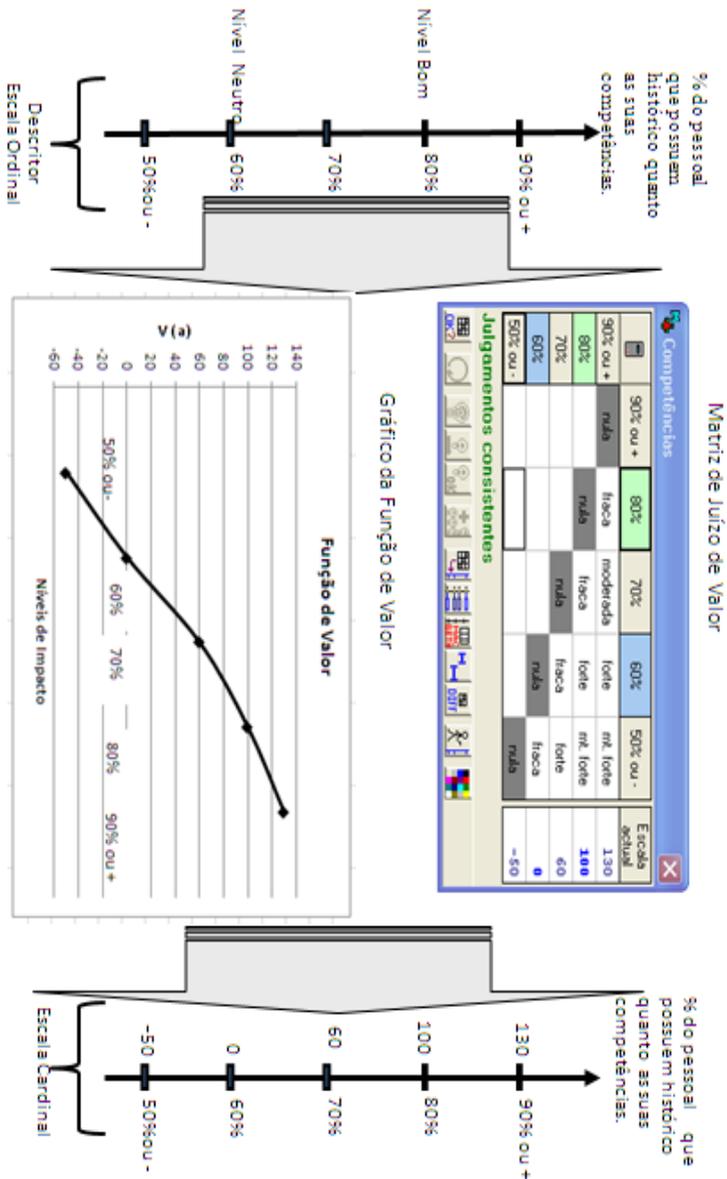


Figura 2.5.14. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Competências”

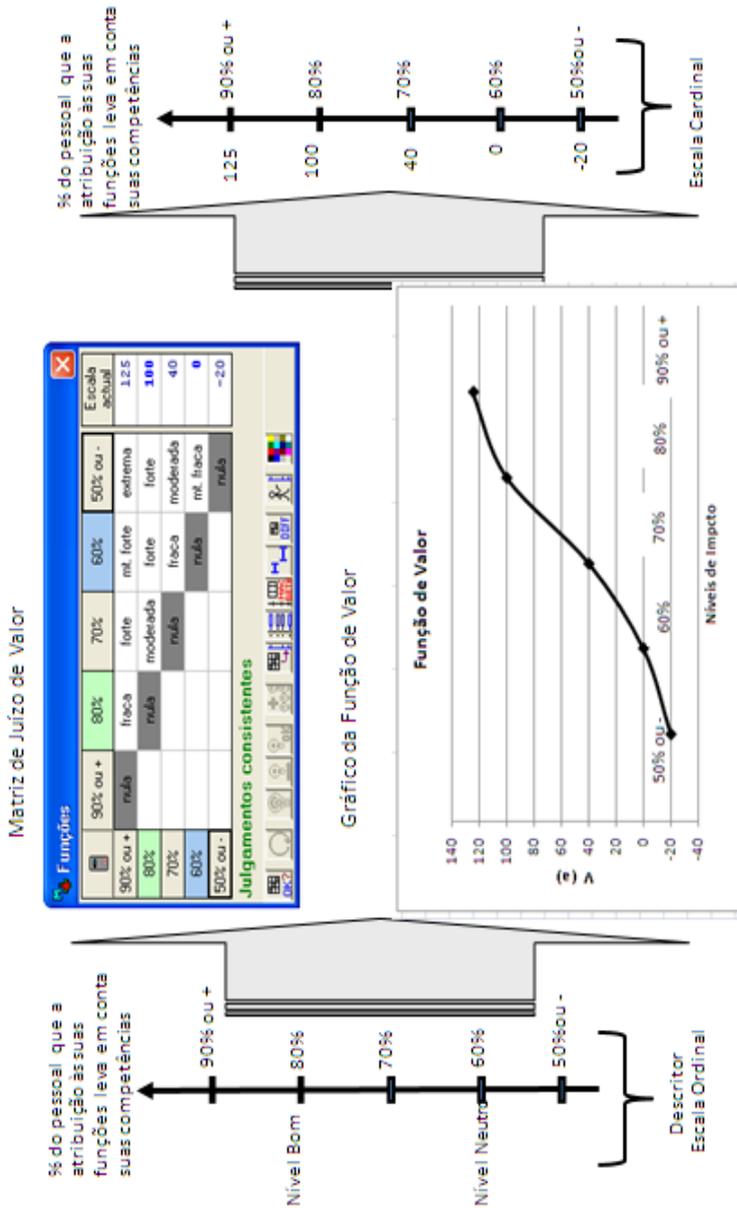


Figura 2.5.15. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Função”

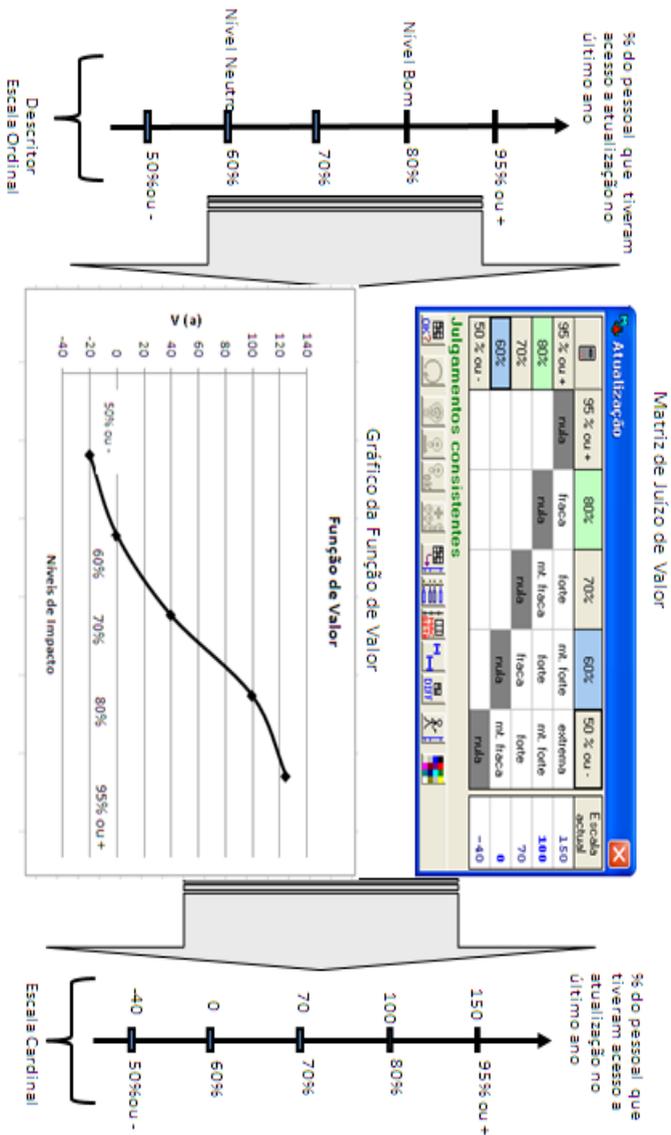


Figura 2.5.16. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Atualização”  
Final do PVF 5

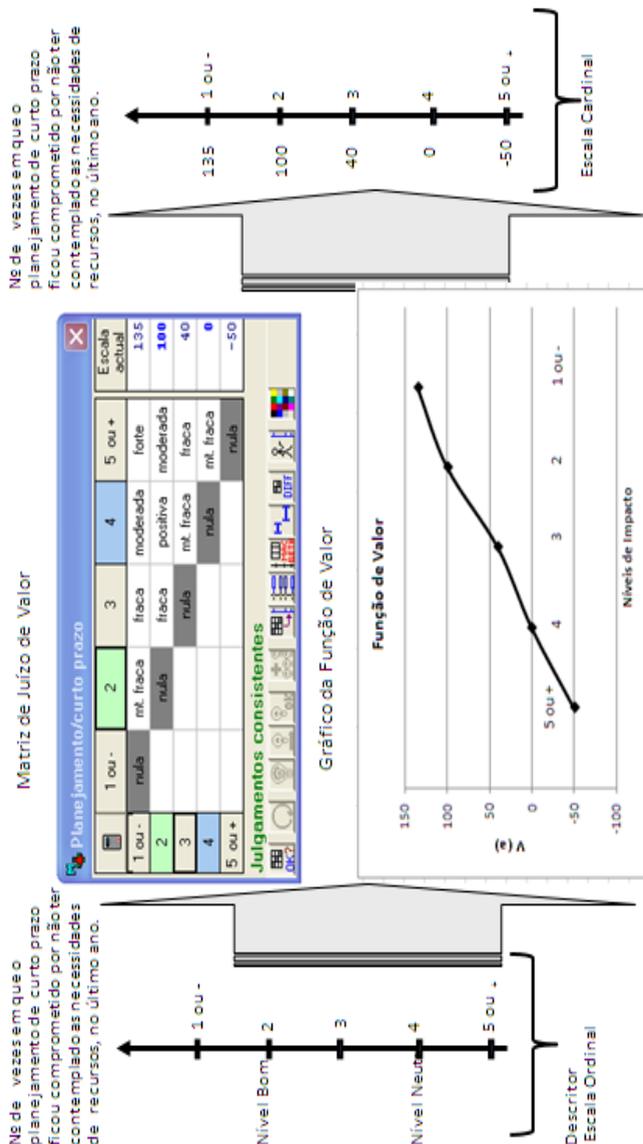


Figura 2.6.1. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento de Curto prazo”

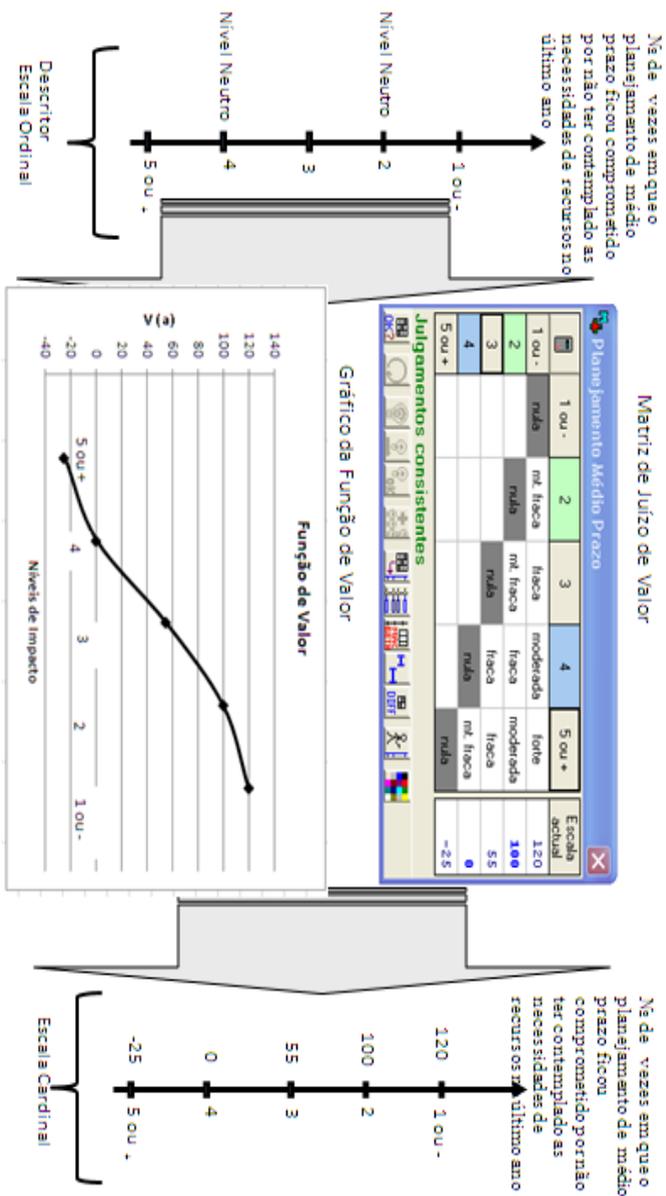


Figura 2.6.2. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planejamento de Médio prazo”

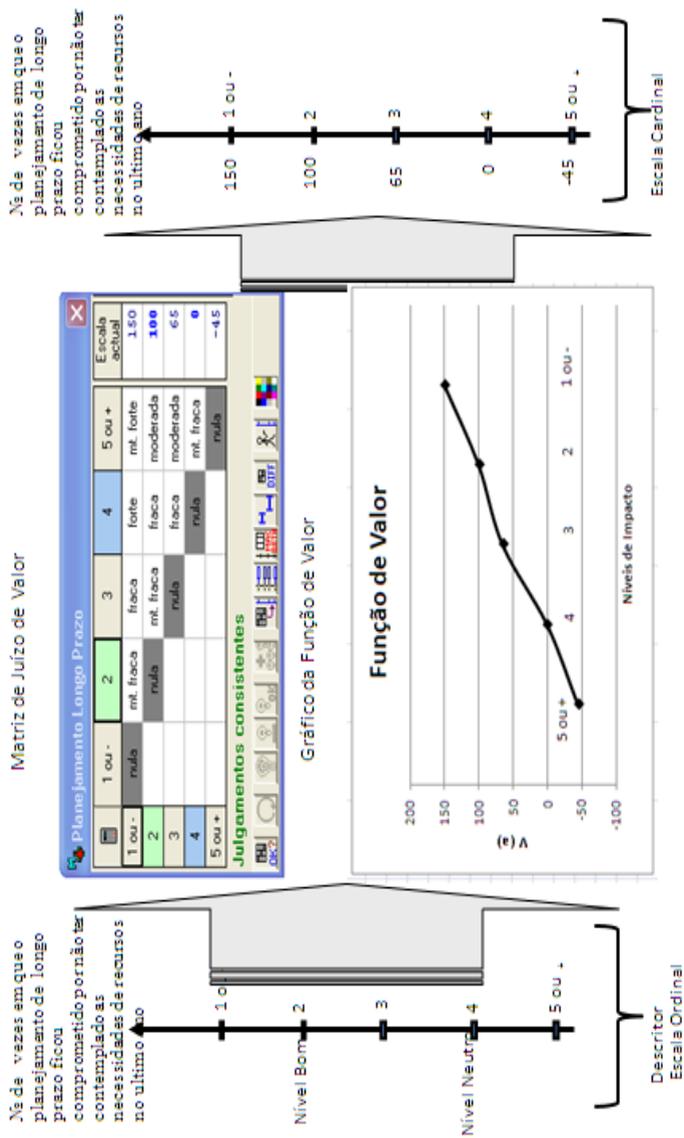


Figura 2.6.3. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Planeamento de Longo prazo”

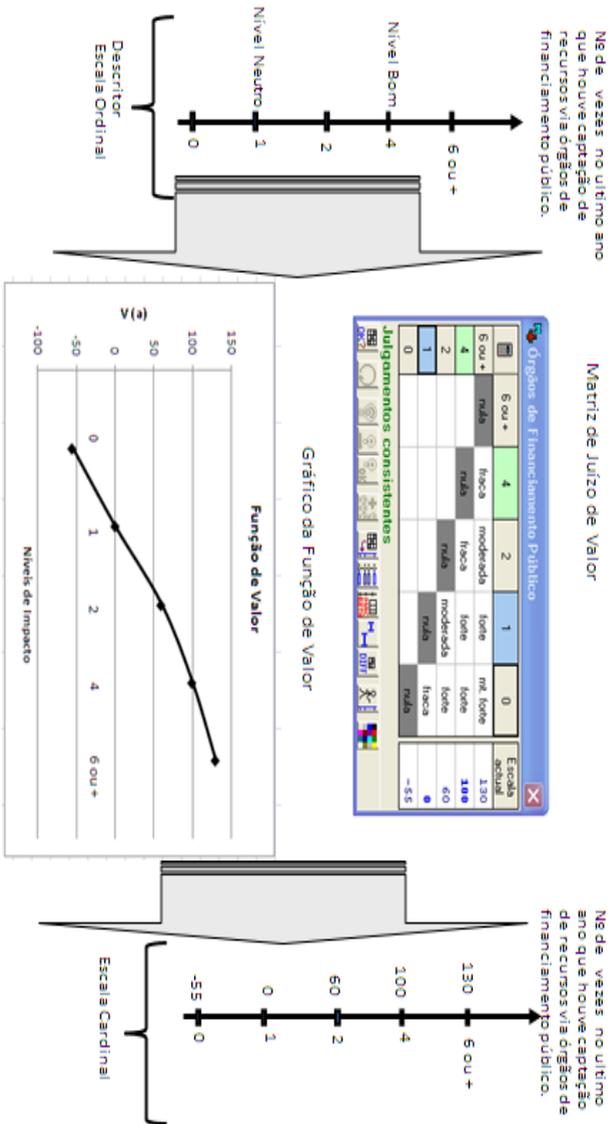


Figura 2.6.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Órgãos de Financiamento Público”



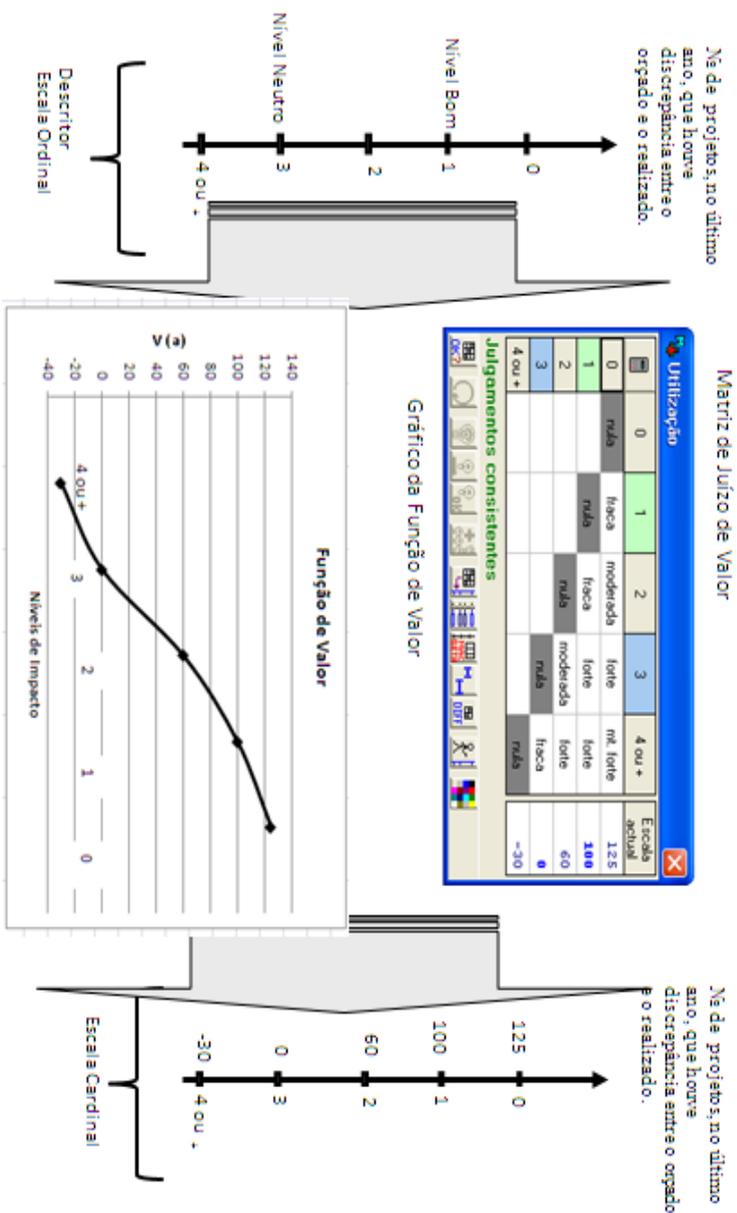


Figura 2.6.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Utilização”

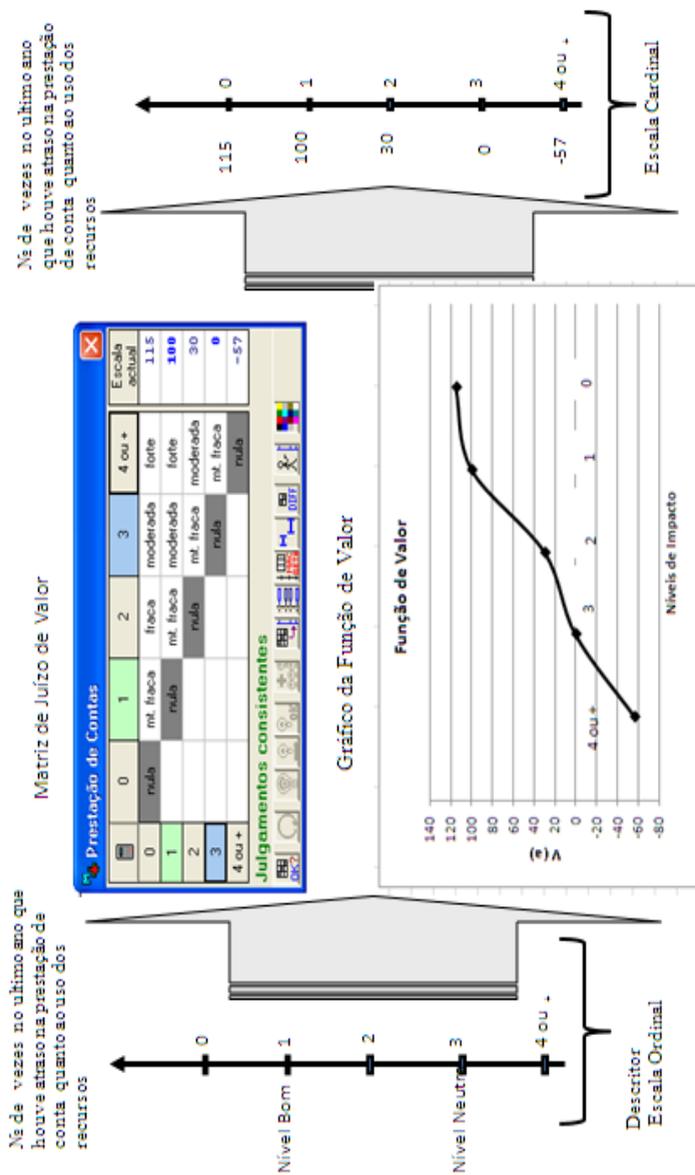


Figura 2.6.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Prestação de Contas”

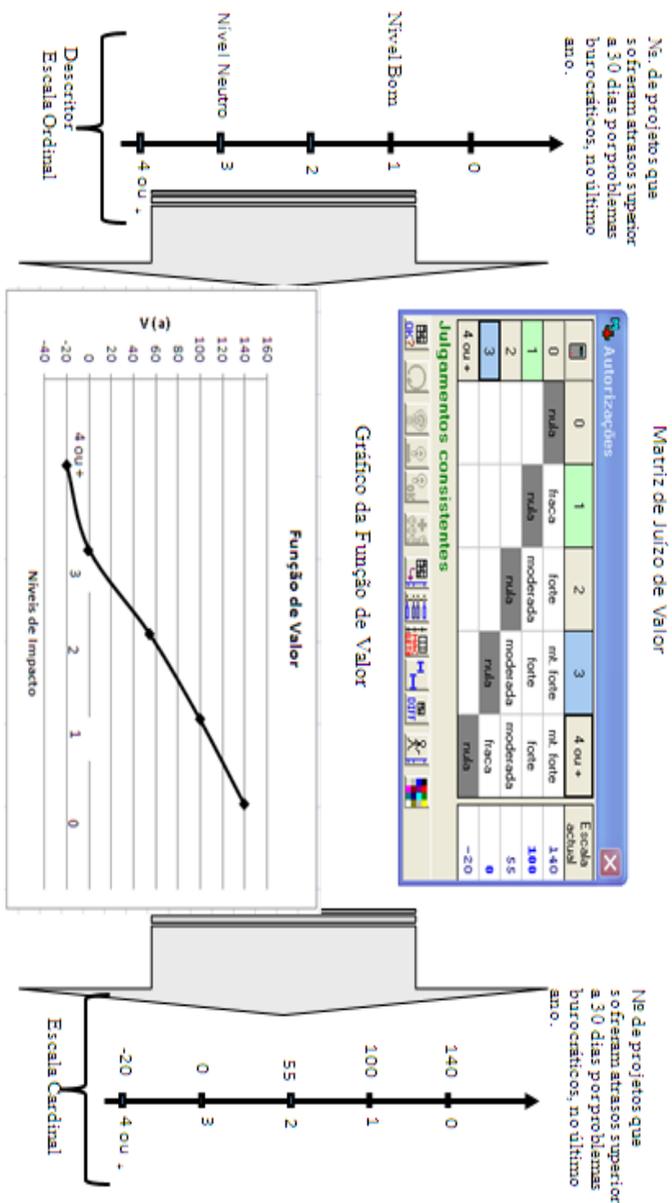


Figura 2.6.8. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Autorizações”

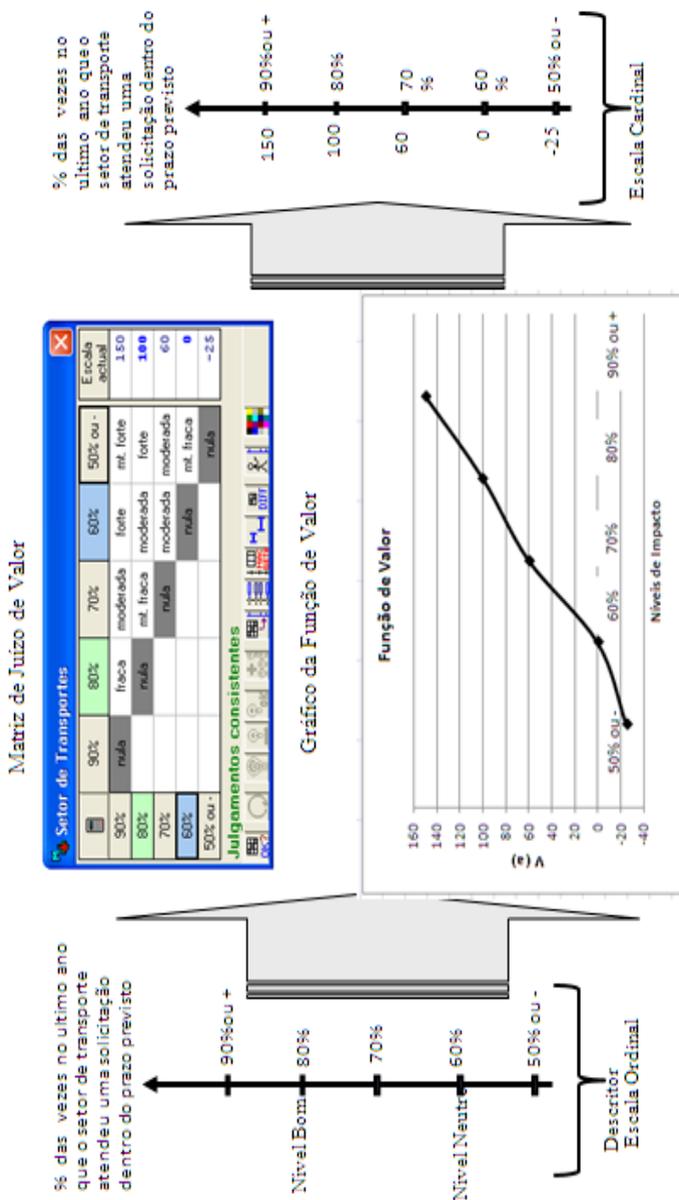


Figura 2.6.9. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Sector de Transportes”

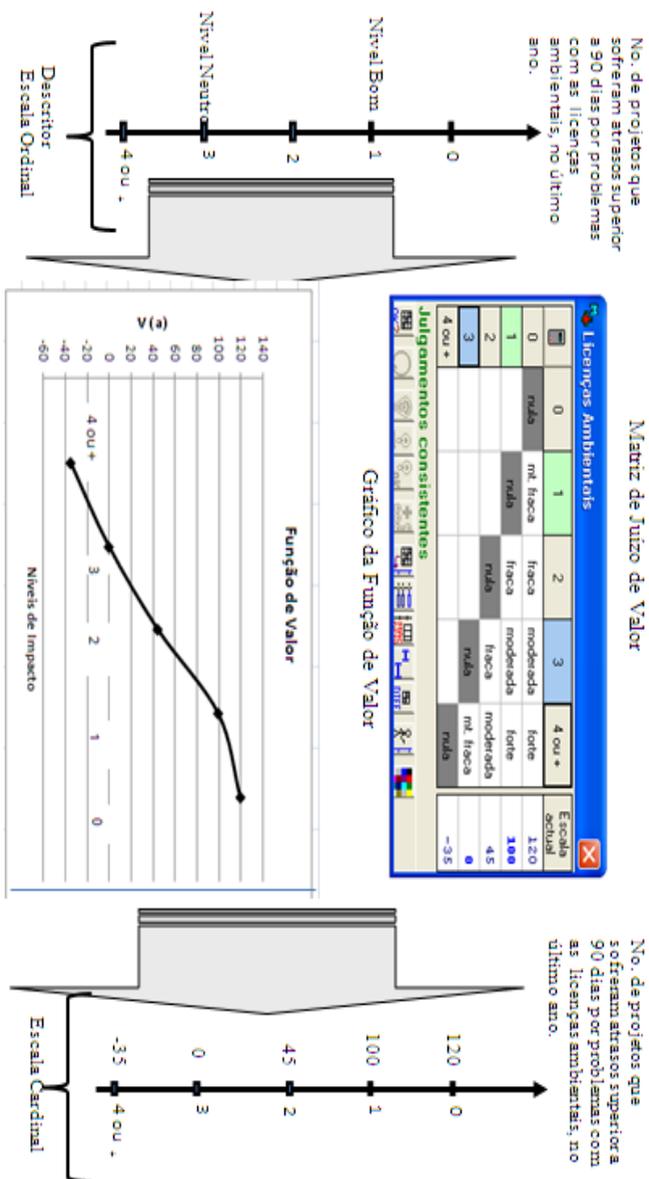


Figura 2.6.10. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Licenças Ambientais”  
Final do PVF 6

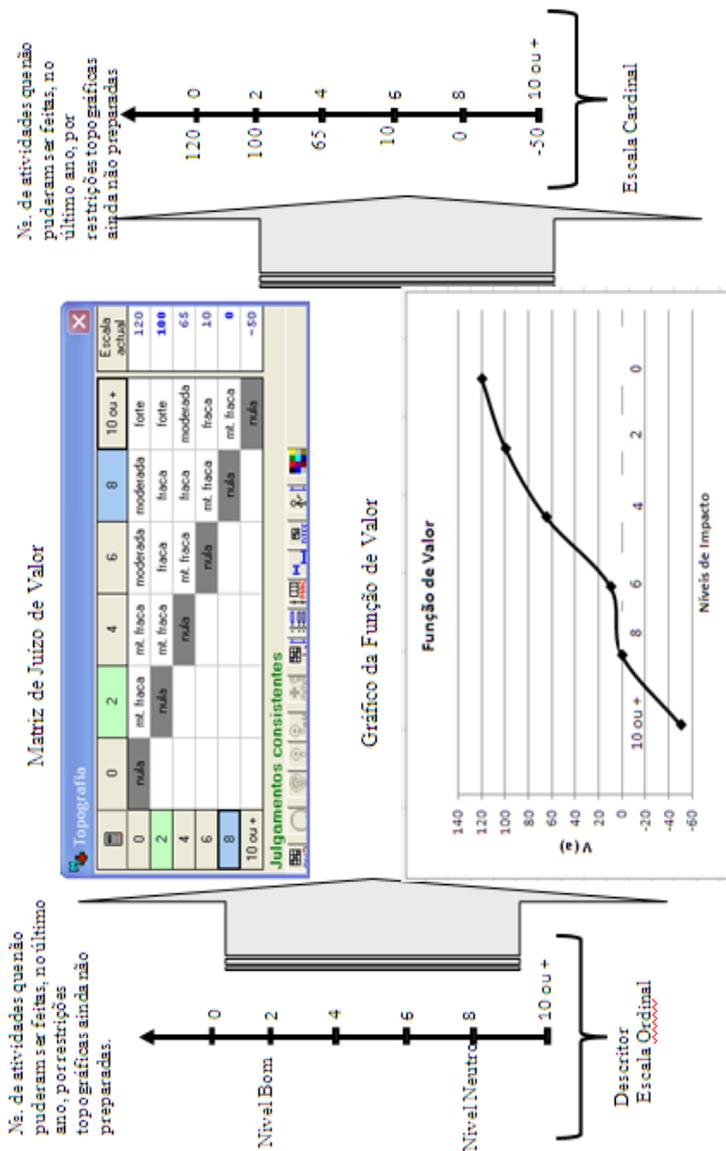


Figura 2.7.1. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Topografia”

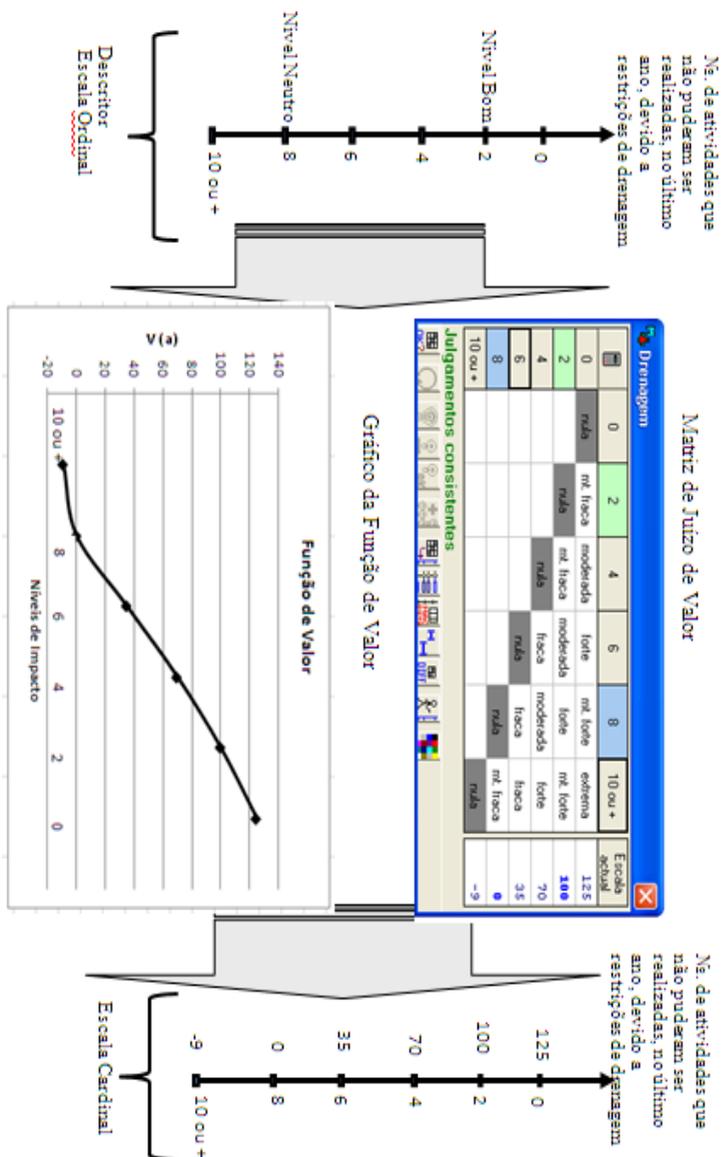


Figura 2.7.2. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Drenagem”

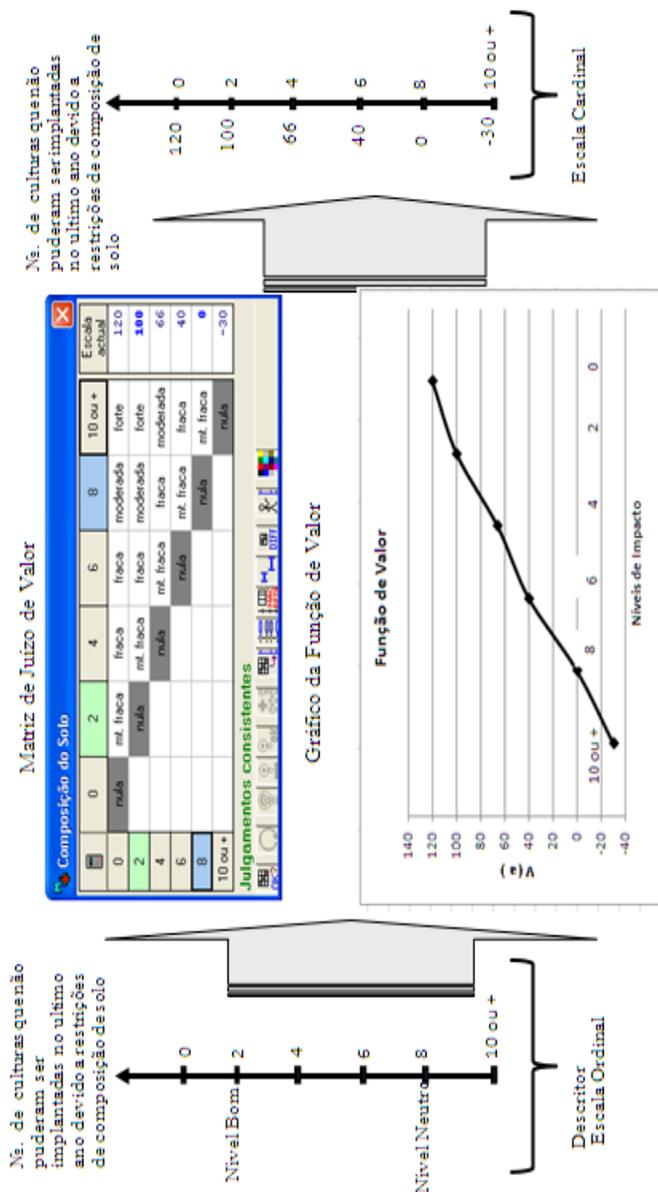


Figura 2.7.3. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Composição do solo”

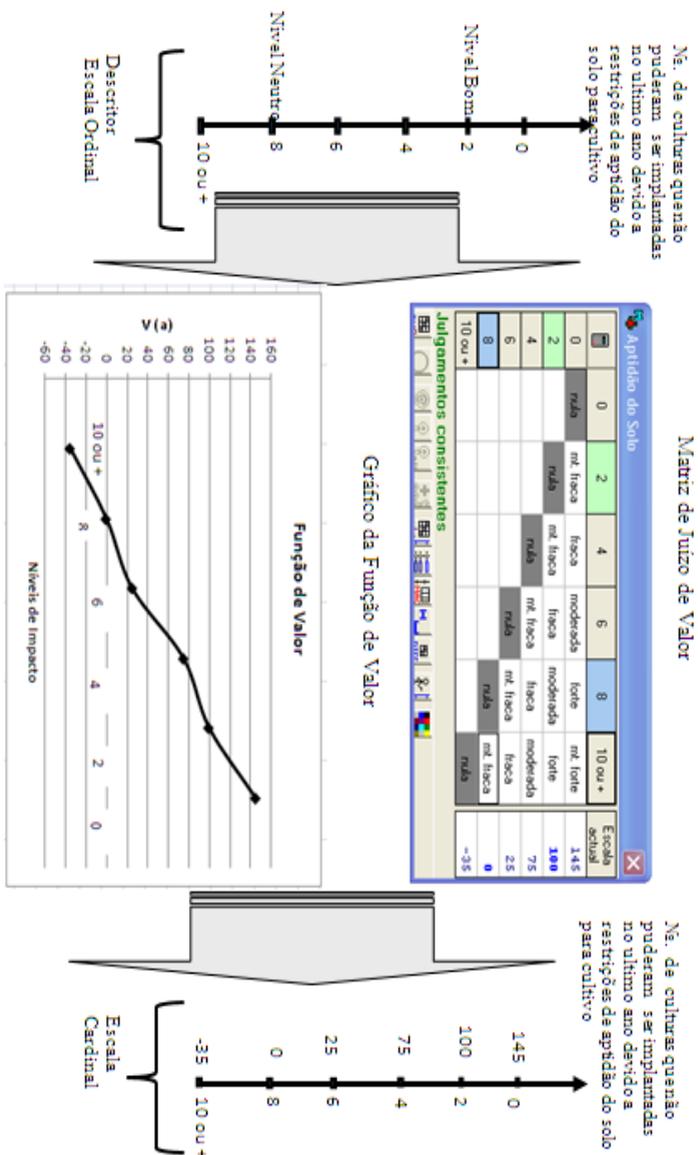


Figura 2.7.4. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Aptidão para Cultivo”

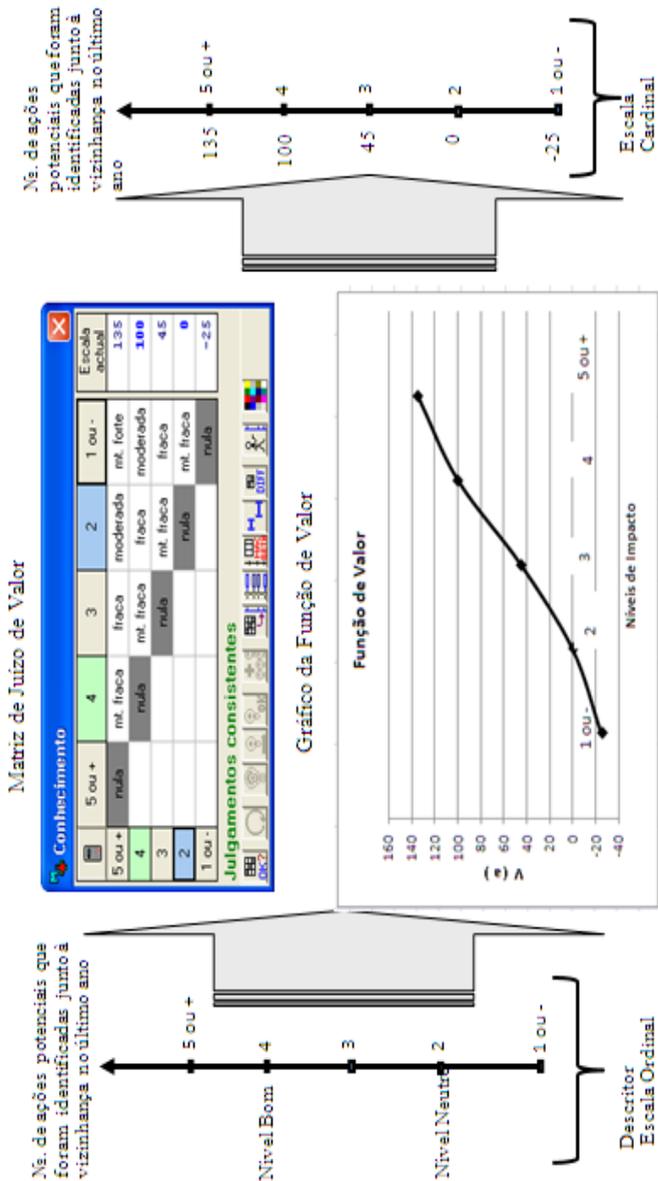


Figura 2.7.5. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PVE “Conhecimento”

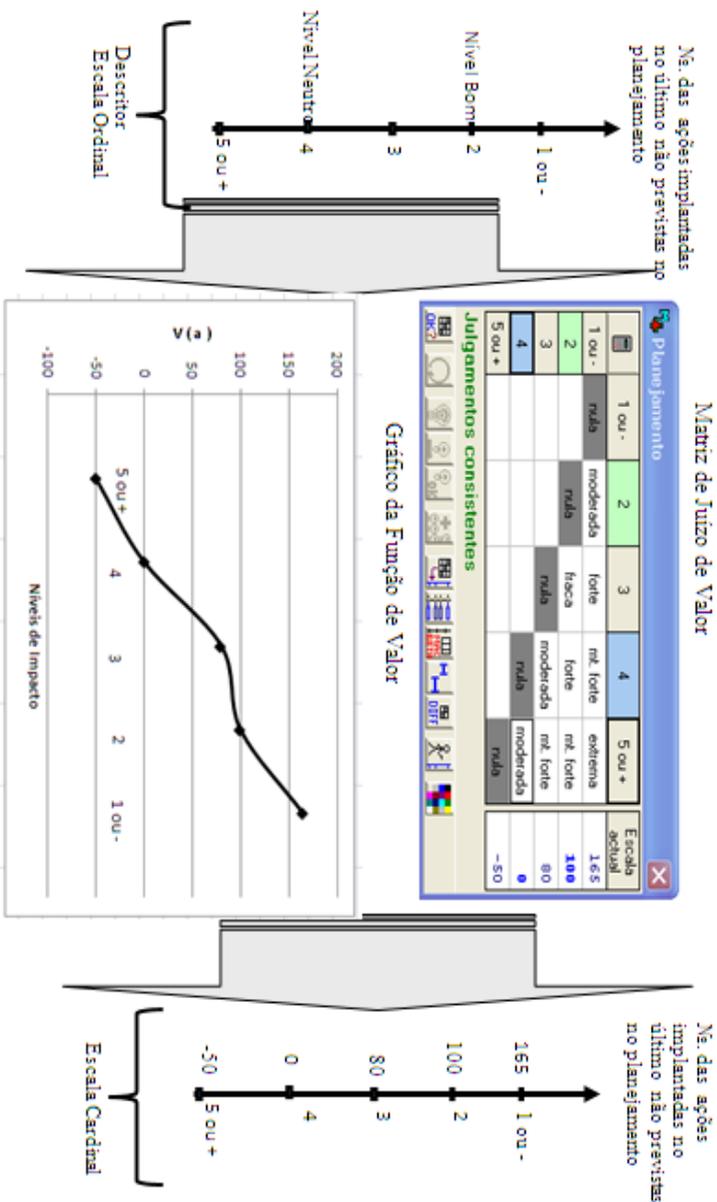


Figura 2.7.6. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PV “Planejamento”

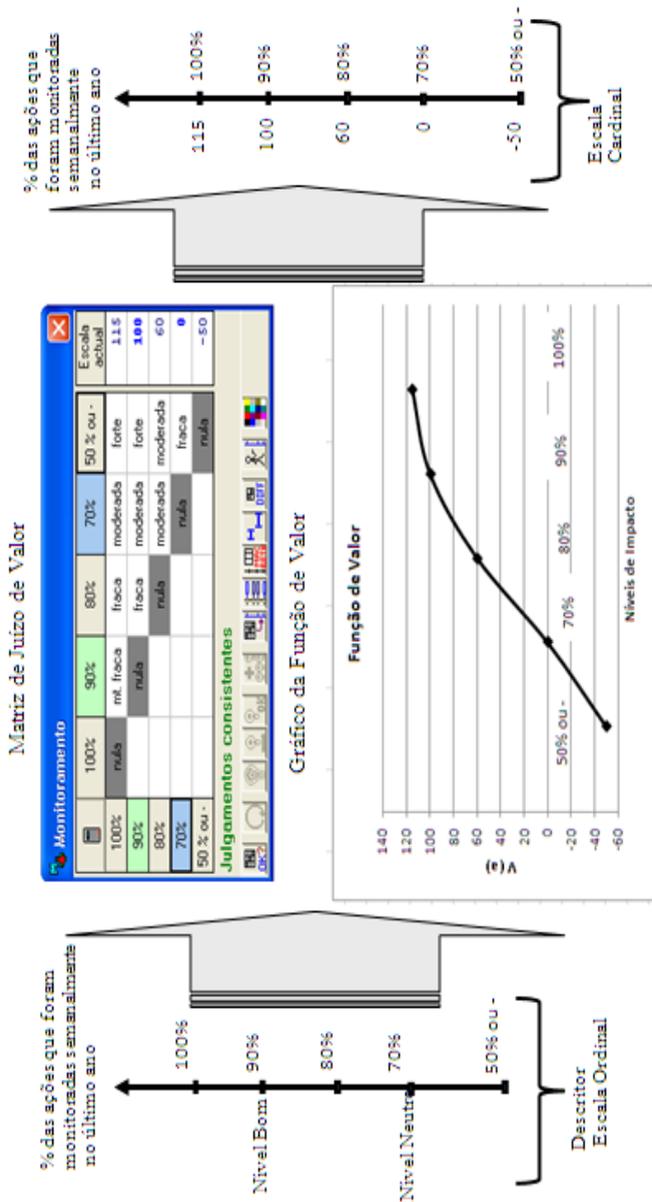


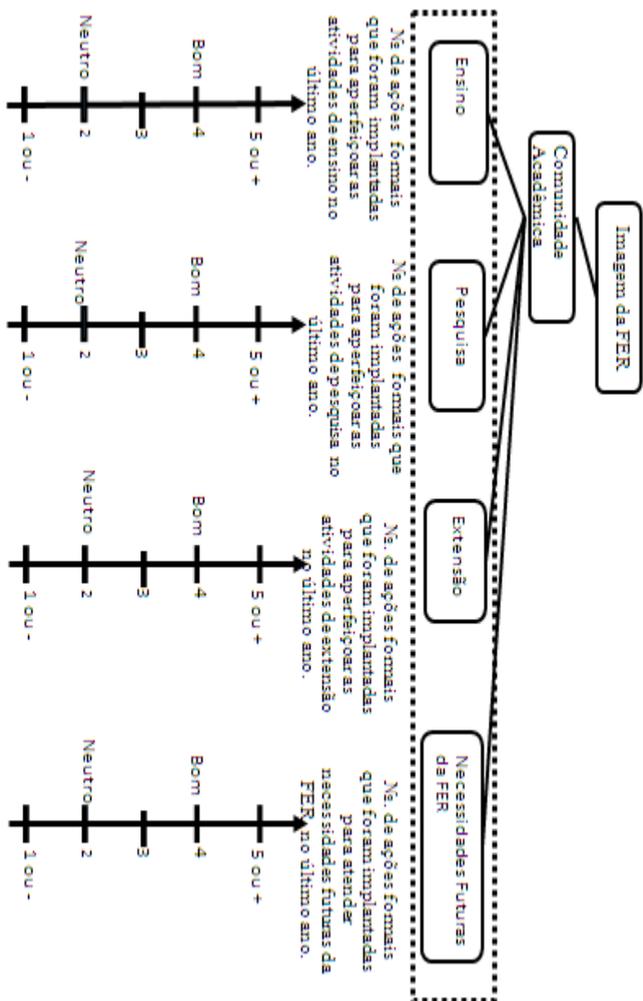
Figura 2.7.7. Processo de transformação da escala ordinal em cardinal PV “Monitoramento”

**Final do processo de transformação da escala ordinal em cardinal**

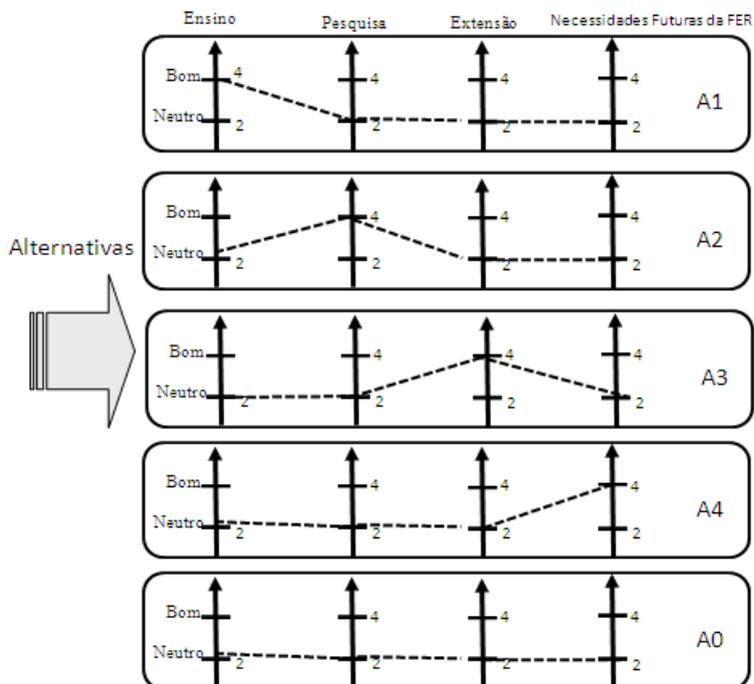


## **APÊNDICE C – DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE COMPENSAÇÃO**

- 3.1 PVF 1 – Estratégicos
- 3.2 PVF 2 – Operacionais
- 3.3 PVF3 – Acadêmicos
- 3.4 PVF4 – Variáveis
- 3.5 PVF 5 – Fixos
- 3.6 PVF 6 – Instituição Pública de Ensino Superior
- 3.7 PVF 7 – Localização

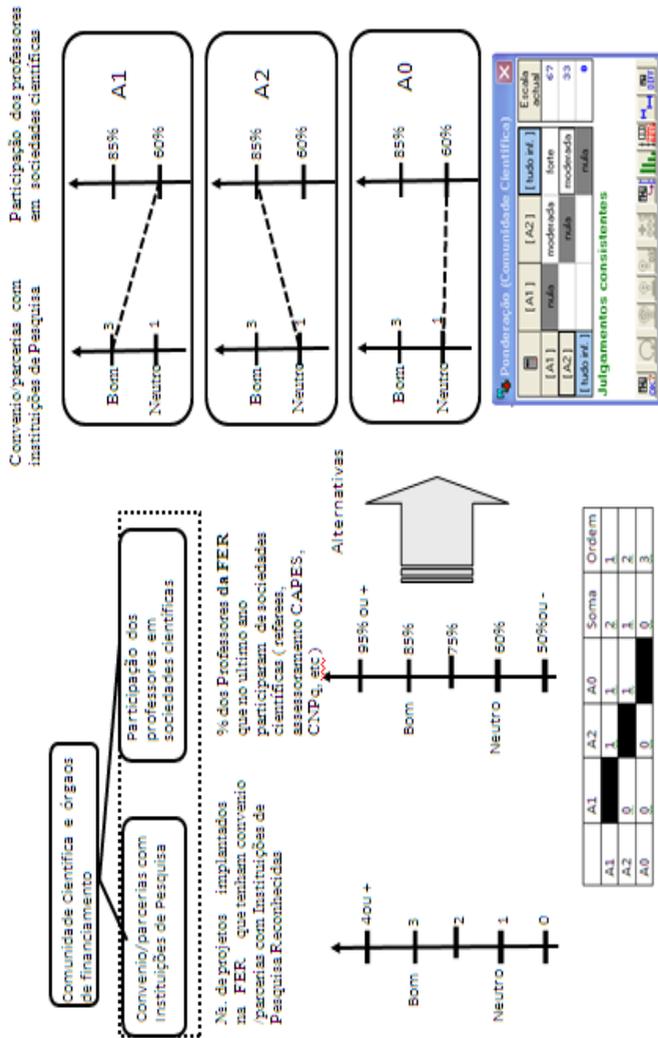


### 3.1.1. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas

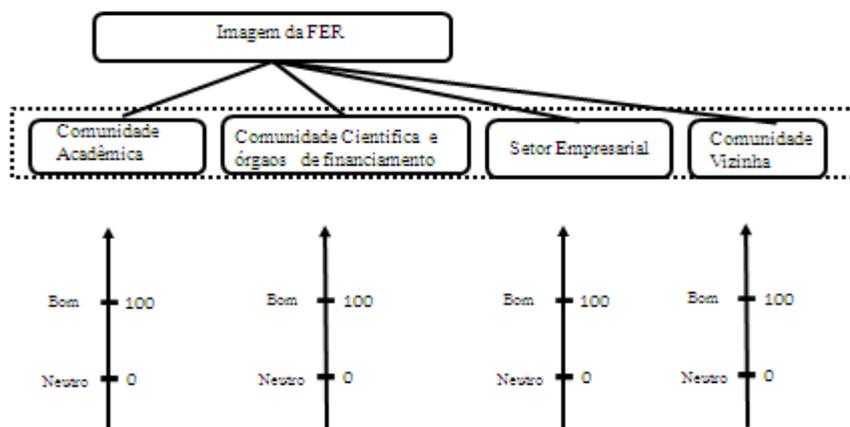


3.1.1- Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

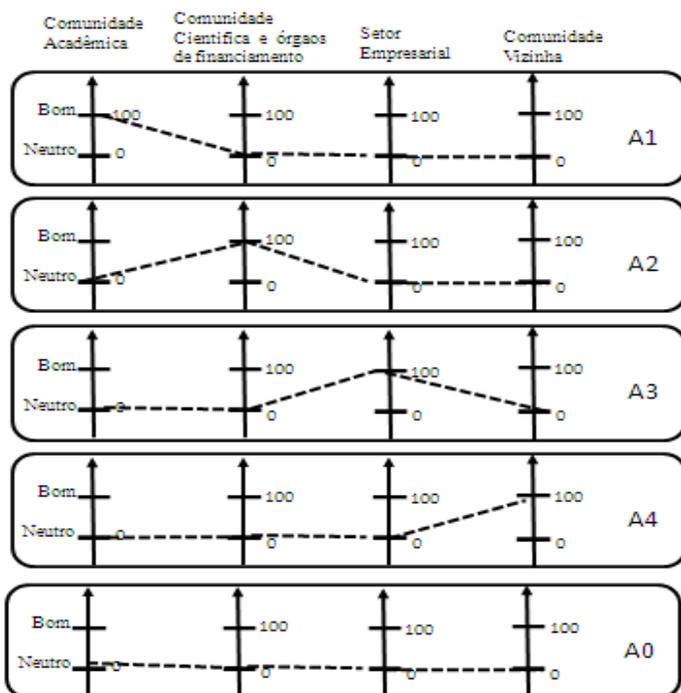




3.1.2 Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Convênio/parcerias com instituições de pesquisa” e “participação dos professores em sociedade científica”



### 3.1.3. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas



3.1.3- Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

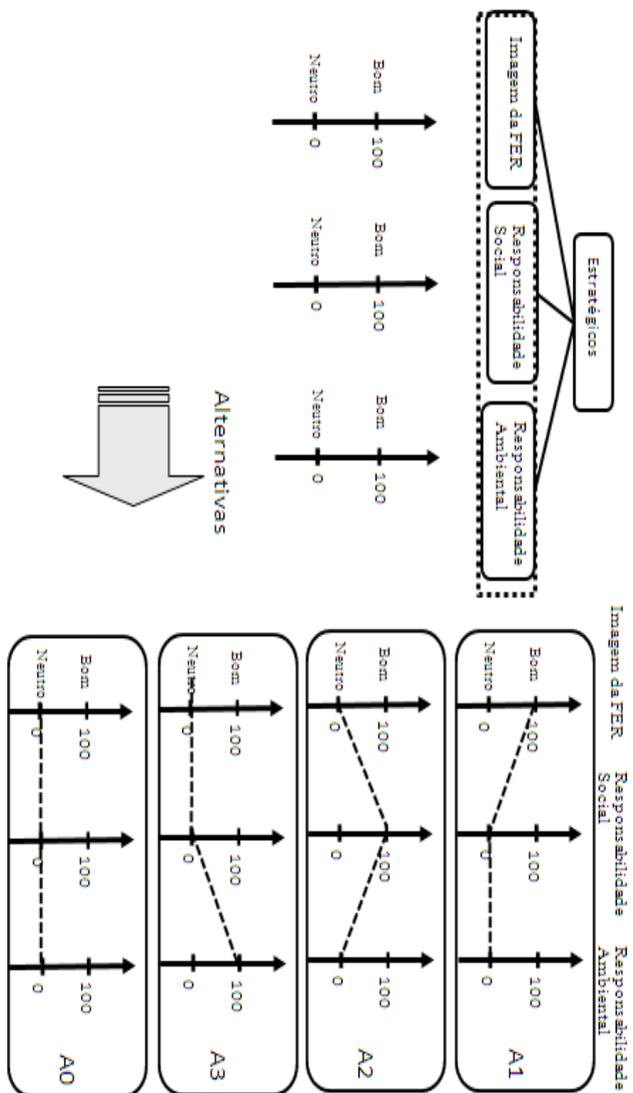
	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		1	1	2	3
A4	0	0	1		1	1	4
A0	0	0	0	0		0	5

3.1.3. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs Comunidade acadêmica, comunidade científica e órgãos de financiamento, setor empresarial, comunidade vizinha

	[ A1 ]	[ A2 ]	[ A3 ]	[ A4 ]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[ A1 ]	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	40
[ A2 ]		nula	fraca	moderada	forte	30
[ A3 ]			nula	fraca	moderada	20
[ A4 ]				nula	fraca	10
[ tudo inf. ]					nula	0

**Julgamentos consistentes**

3.1.3 – Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Comunidade acadêmica”, “comunidade científica e órgãos de financiamento”, setor empresarial e comunidade vizinha



3.1.4. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas e conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A0	0	0	0		0	4

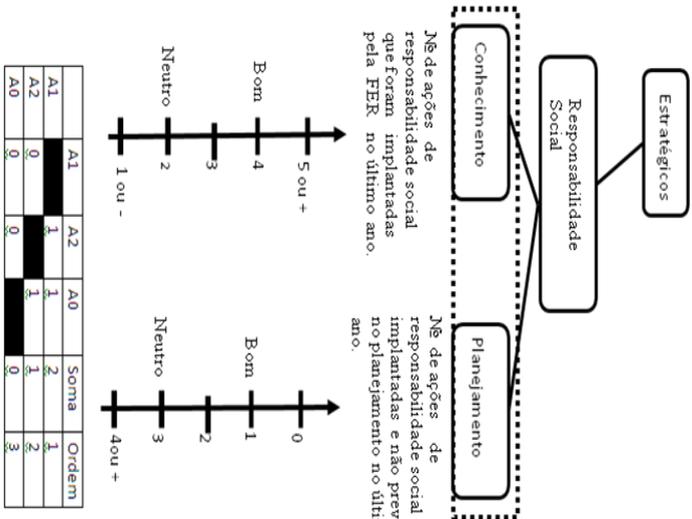
3.1.4. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “imagem da FER, Responsabilidade Social e Responsabilidade Ambiental

The screenshot shows a software window titled "Ponderação (Estratégicos)". It contains a comparison matrix with four rows: [A1], [A2], [A3], and [ tudo inf. ]. The columns are labeled [A1], [A2], [A3], and [ tudo inf. ]. The matrix cells contain qualitative judgments: [A1] vs [A2] is "forte", [A1] vs [A3] is "mt. forte", [A1] vs [ tudo inf. ] is "extrema", [A2] vs [A3] is "forte", [A2] vs [ tudo inf. ] is "nula", and [A3] vs [ tudo inf. ] is "nula". To the right of the matrix is a column labeled "Escala actual" with values 50, 33, 17, and 0. Below the matrix, the text "Julgamentos consistentes" is displayed. At the bottom, there is a toolbar with various icons, including a calculator, a lightbulb, a bar chart, and a person icon.

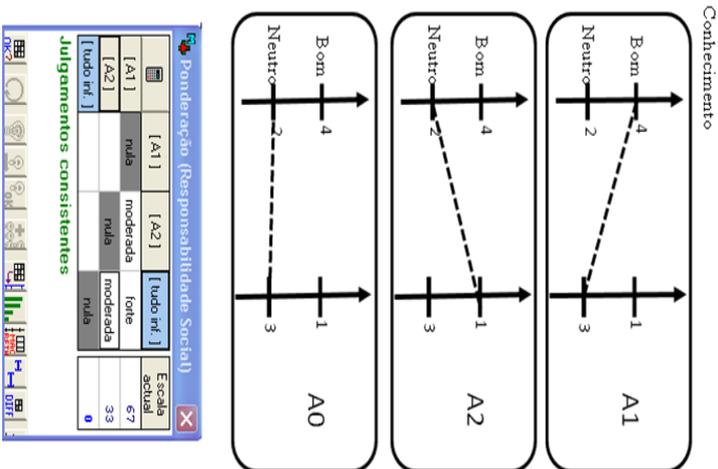
	[ A1 ]	[ A2 ]	[ A3 ]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[ A1 ]	nula	forte	mt. forte	extrema	50
[ A2 ]		nula	forte	mt. forte	33
[ A3 ]			nula	forte	17
[ tudo inf. ]				nula	0

**Julgamentos consistentes**

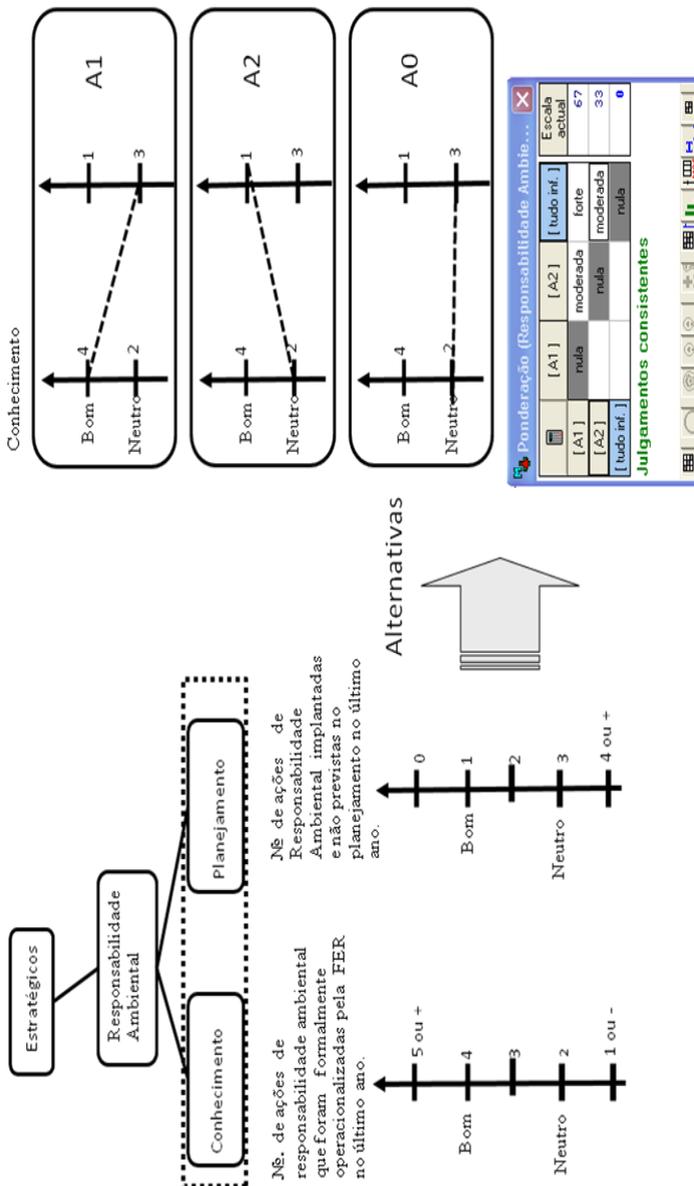
3.1.4 – Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Imagem da FER, Responsabilidade Social e Responsabilidade Ambiental



Alternativas

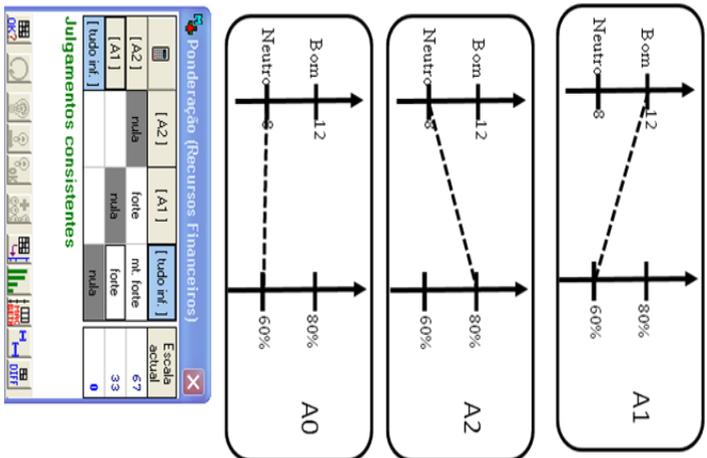
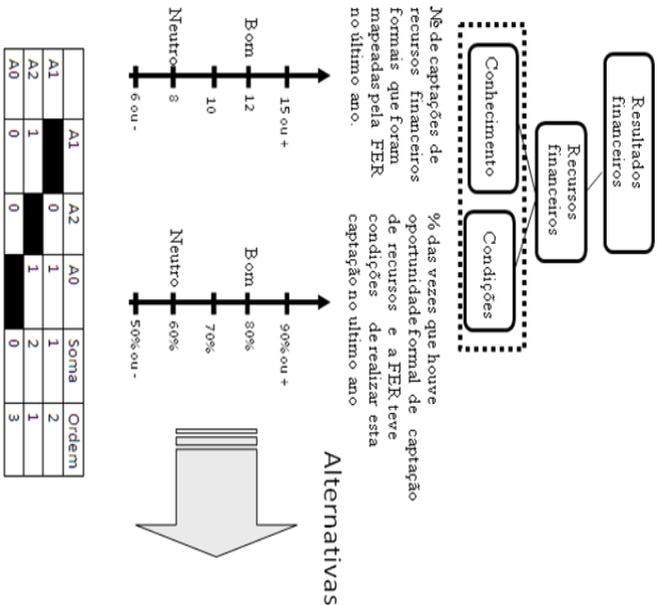


3.1.5 Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Conhecimento e Planejamento”

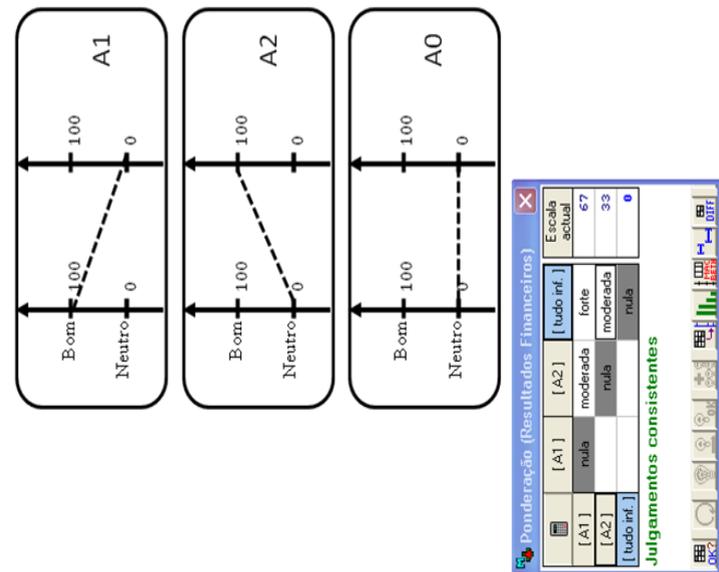


3.1.6 Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Conhecimento e Planejamento”

**Final do PVF 1**

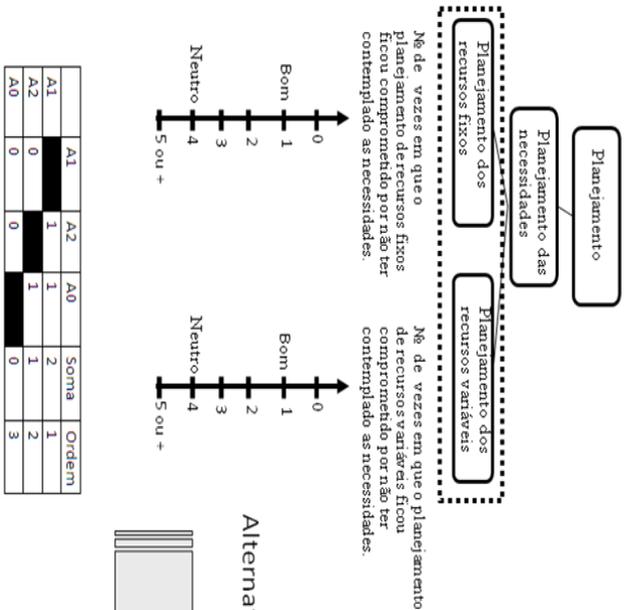


3.2.1 Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Conhecimento e Condições”



3.2.2. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Receitas” e “Recursos Financeiros”

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1	1	1	2	1	1
A2	0	1	1	1	2
A0	0	0	0	0	3



Alternativas

Ponderação (planejamento das necess...)

Planejamento dos recursos fixos

Planejamento dos recursos variáveis

A1

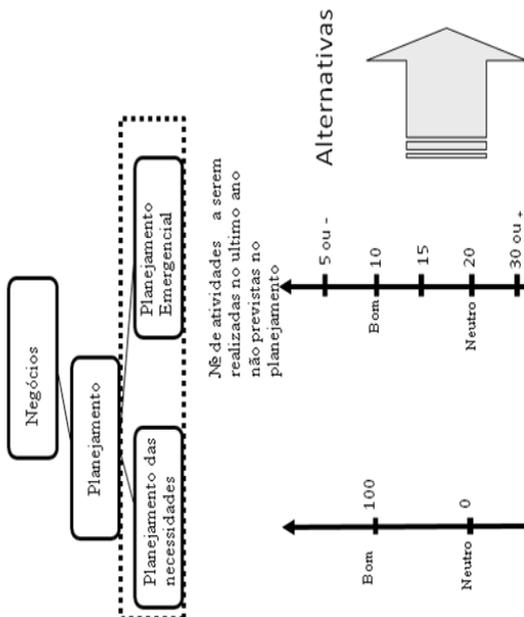
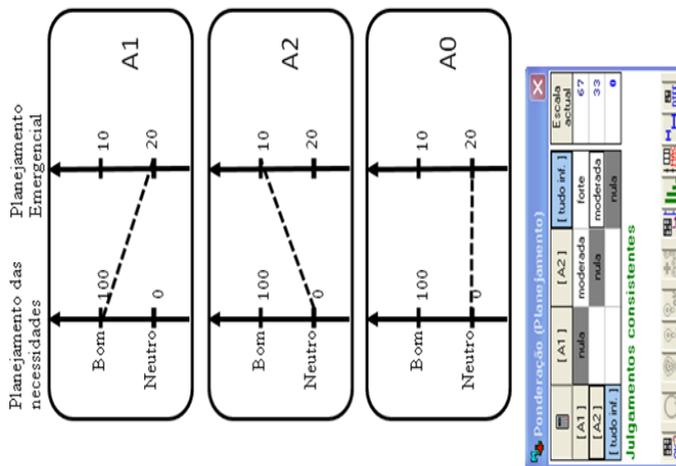
A2

A0

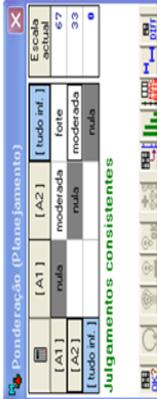
Julgamentos consistentes

[A1]	[A2]	[tudo inf.]	Escala actual
nula	moderada	forte	67
[tudo inf.]	nula	moderada	33
		nula	0

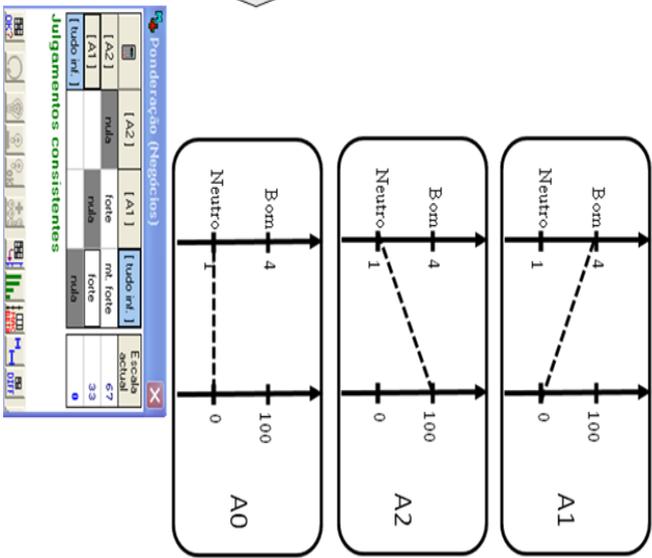
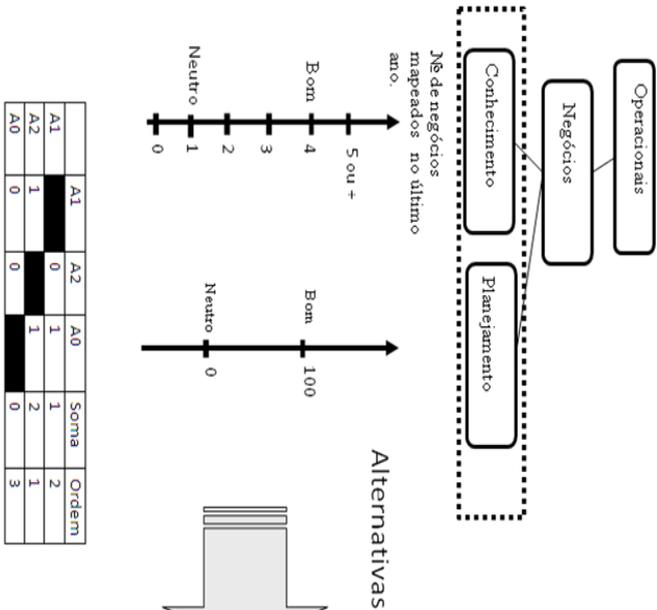
3.2.3. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Planejamento dos recursos Fixos” e “Planejamento dos recursos variáveis”



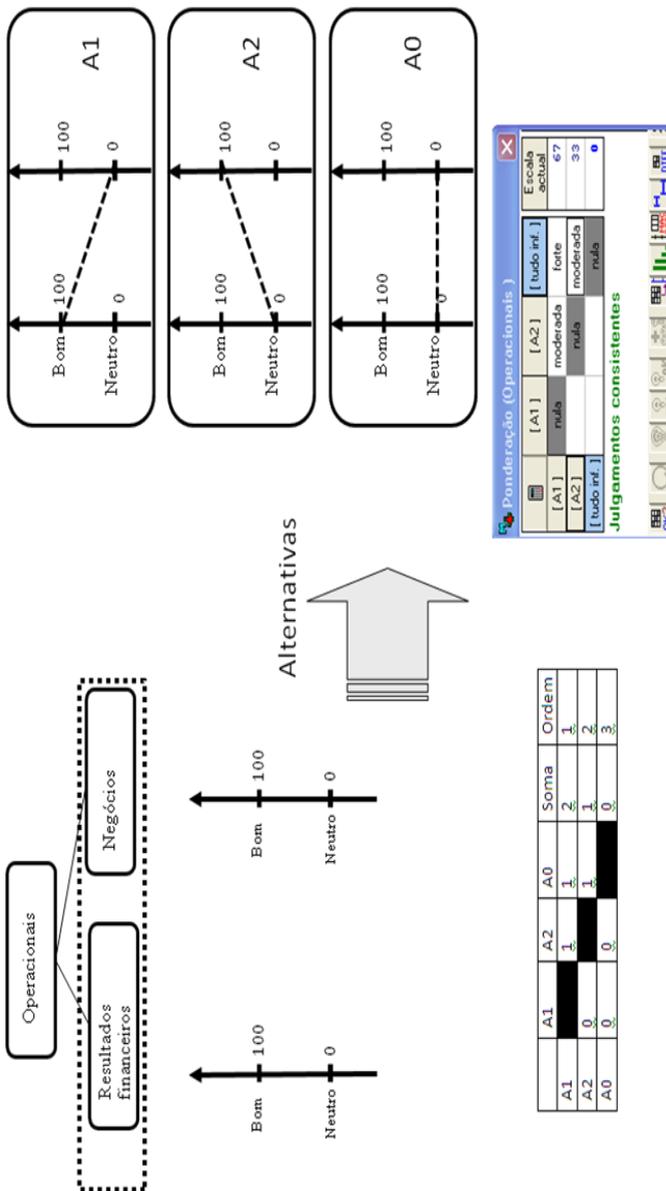
	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1	1	1	2	4	1
A2	0	1	1	2	2
A0	0	0	0	0	3



3.2.4. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Planejamento das necessidades” e “Planejamento emergencial”

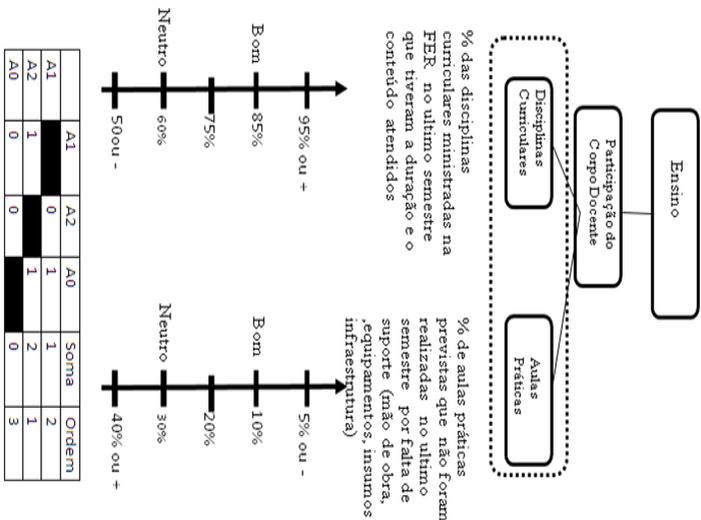


3.2.5. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Conhecimento” e “Planejamento”

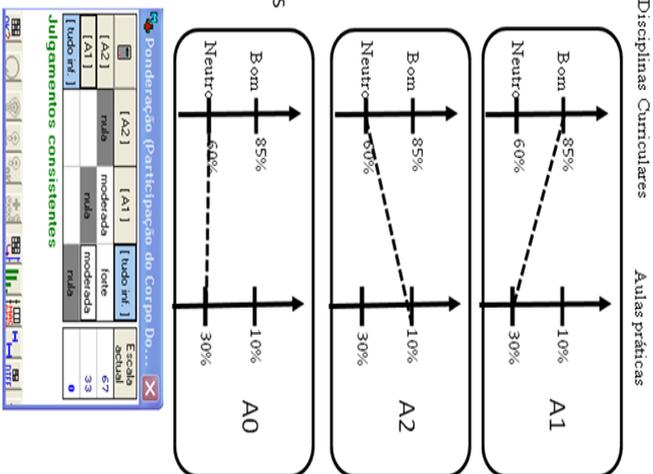


3.2.6. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Resultados financeiros” e “Negócios”

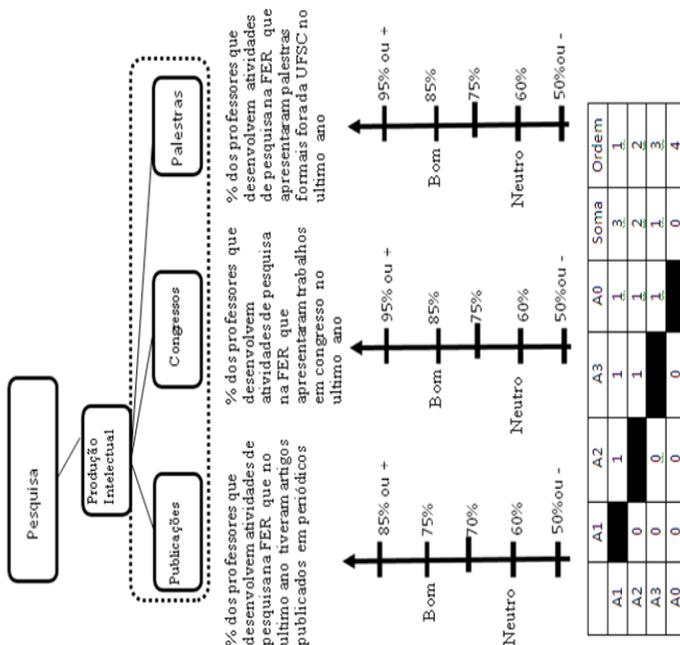
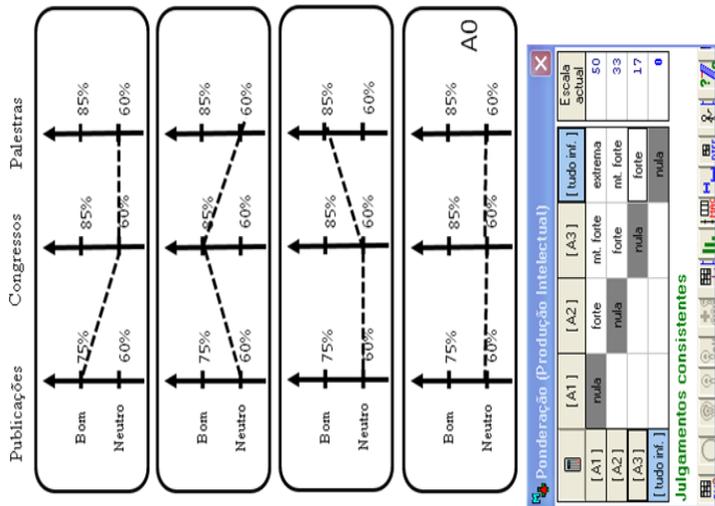
**Final do PVF 2**



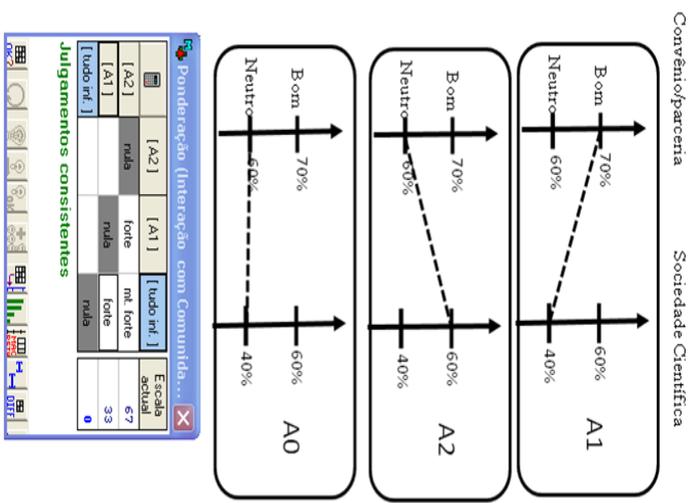
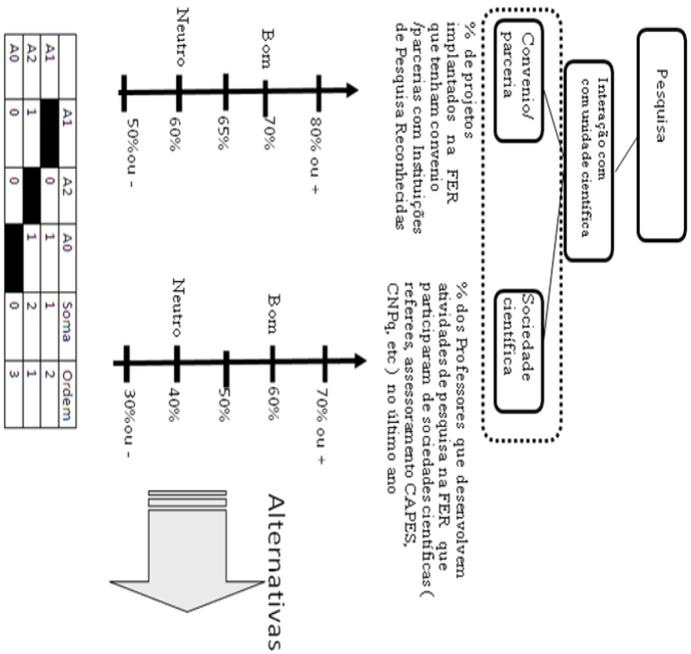
Alternativas



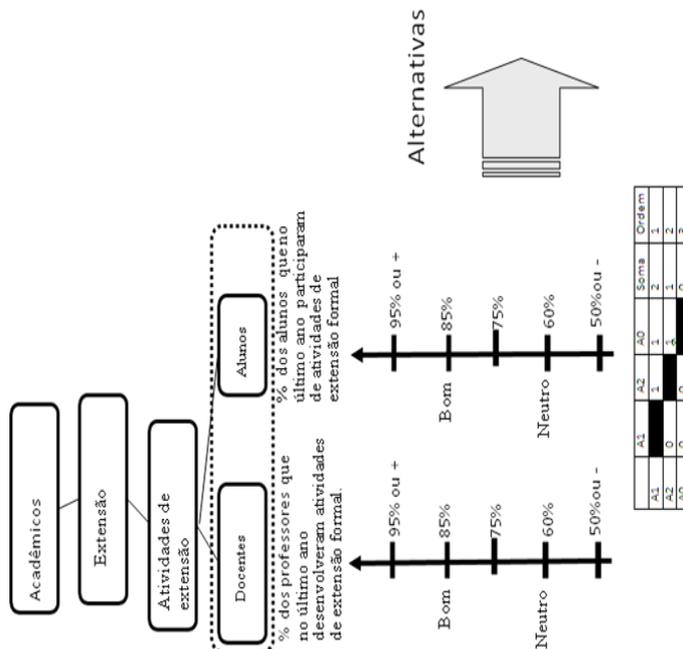
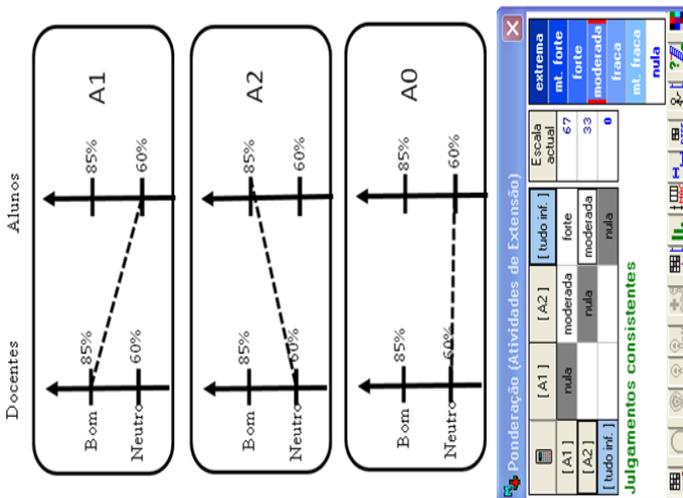
3.3.1. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “ Disciplinas Curriculares”e ‘Aulas práticas”



3.3.2. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Publicações”, Congressos”e “Palestras”

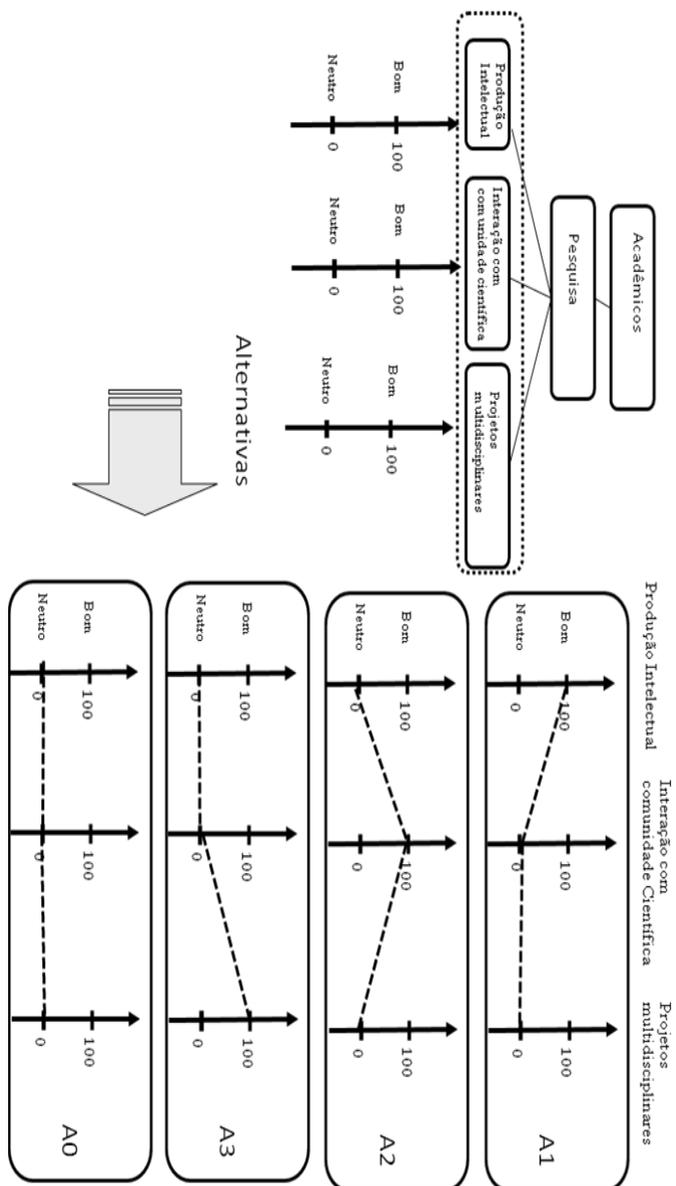


3.3.3. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Convênio/parcerias” e “Sociedade Científica”



A1	A2	A0	Soma	Ordem
1	1	2	1	1
0	0	1	1	2
0	0	0	0	3

3.3.4. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Docentes” e “Alunos”



3.3.5. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas e conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

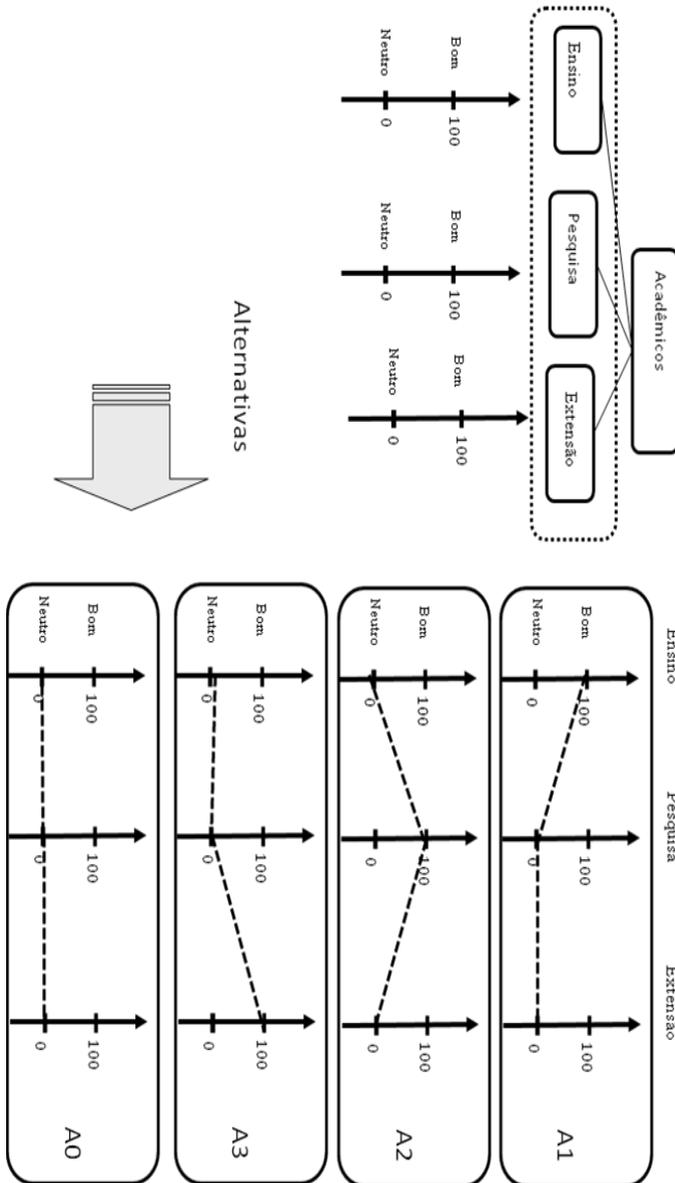
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A0	0	0	0		0	4

3.3.5. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Produção Intelectual”, “Interação com comunidade Científica”, e “Projetos Multidisciplinares”

	[ A1 ]	[ A2 ]	[ A3 ]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[ A1 ]	nula	moderada	forte	mt. forte	50
[ A2 ]		nula	moderada	forte	33
[ A3 ]			nula	moderada	17
[ tudo inf. ]				nula	0

**Julgamentos consistentes**

3.3.5 – Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Produção Intelectual”, “Interação com comunidade Científica”, e “Projetos Multidisciplinares”



3.3.6. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas e conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

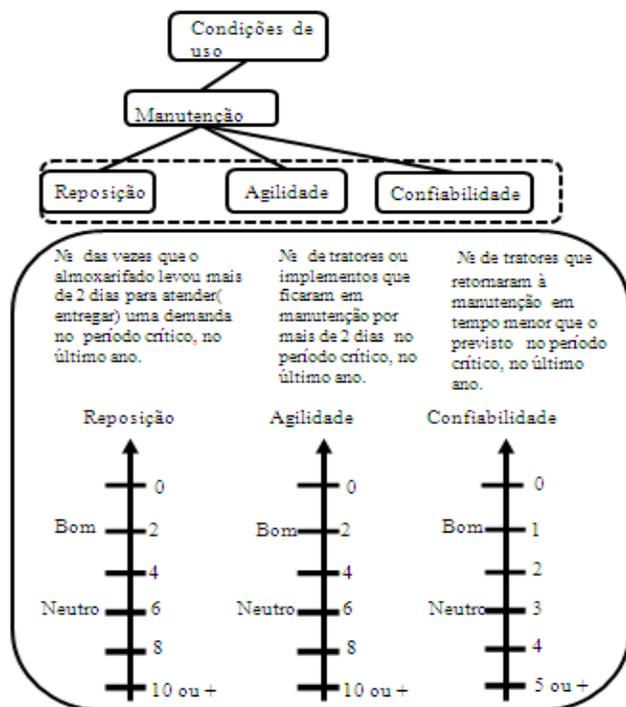
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A0	0	0	0		0	4

3.3.6. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Ensino”,  
Pesquisa”e Extensão”

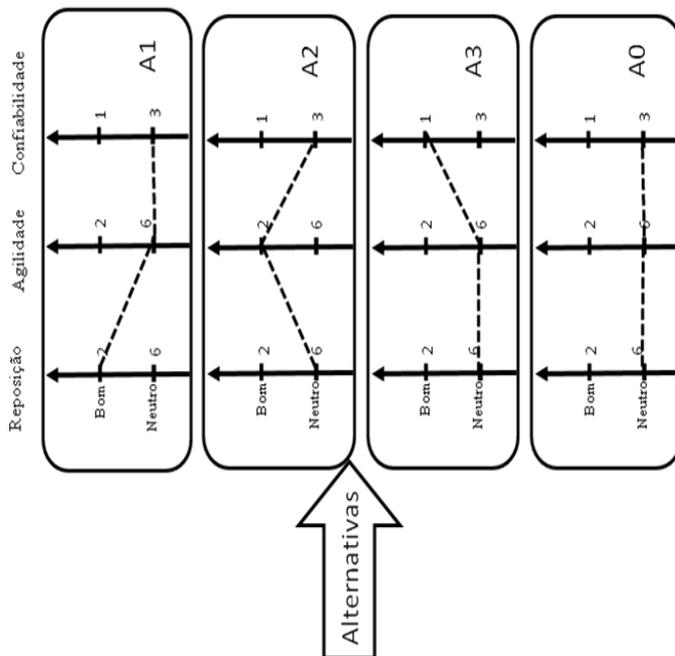
	[ A1 ]	[ A2 ]	[ A3 ]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[ A1 ]	nula	moderada	forte	mt. forte	50
[ A2 ]		nula	moderada	forte	33
[ A3 ]			nula	moderada	17
[ tudo inf. ]				nula	0

**Julgamentos consistentes**

3.3.6 – Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os  
PVEs ““ Ensino”, Pesquisa”e Extensão”  
**Final do PVF3**



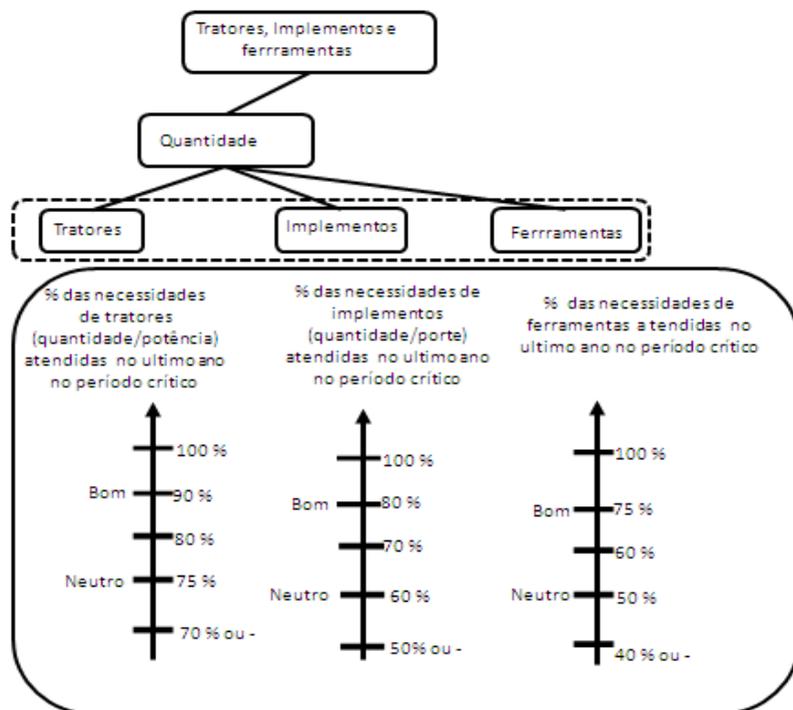
3.4.1. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



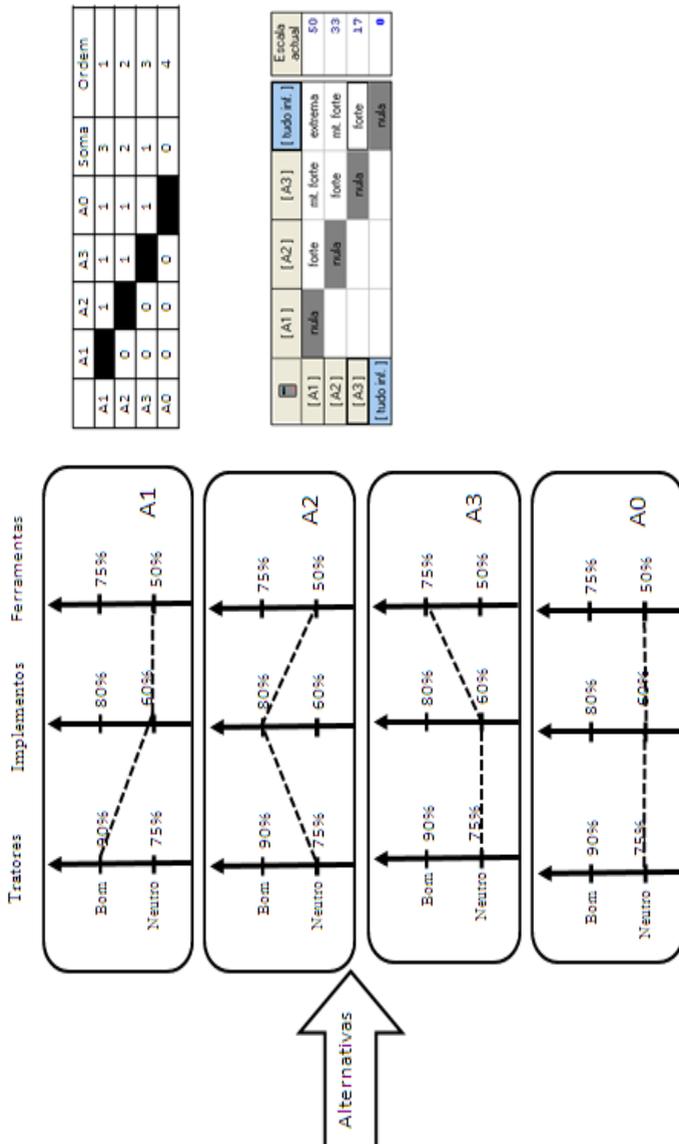
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1	1	0	0	1	1	3
A2	1	1	1	1	3	1
A3	1	0	1	1	2	2
A0	0	0	0	0	0	4

Ponderação (Manutenção)					Esca-la actual
[A2]	[A3]	[A1]	[todo inf.]	[todo inf.]	50
[A2]	moderada	forte	extrema	forte	33
[A3]	nula	moderada	moderada	moderada	17
[A1]		nula	moderada	nula	0
[todo inf.]					

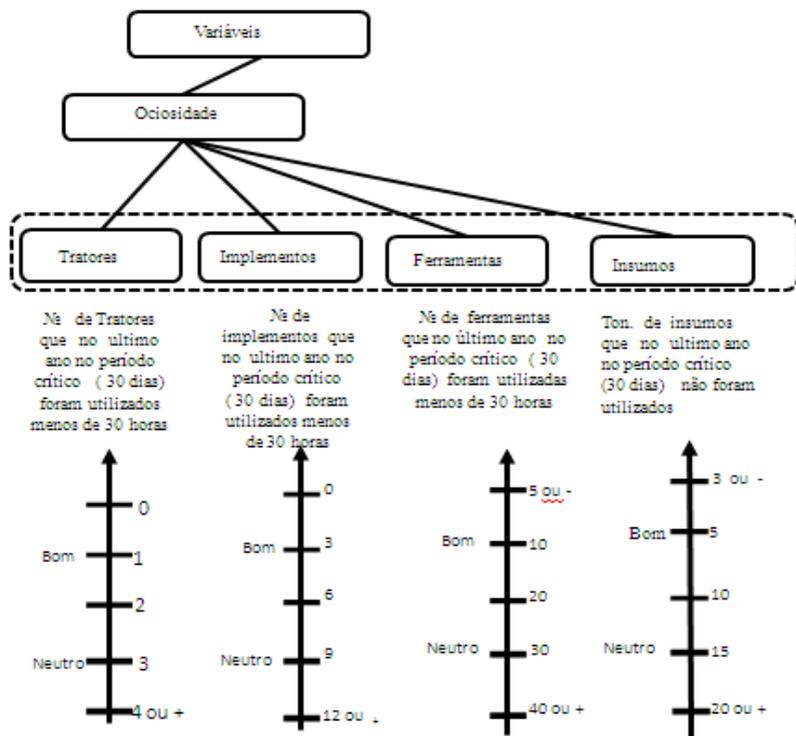
3.4.1. Final do processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs: “Reposição”, Agilidade”e “Confiabilidade”



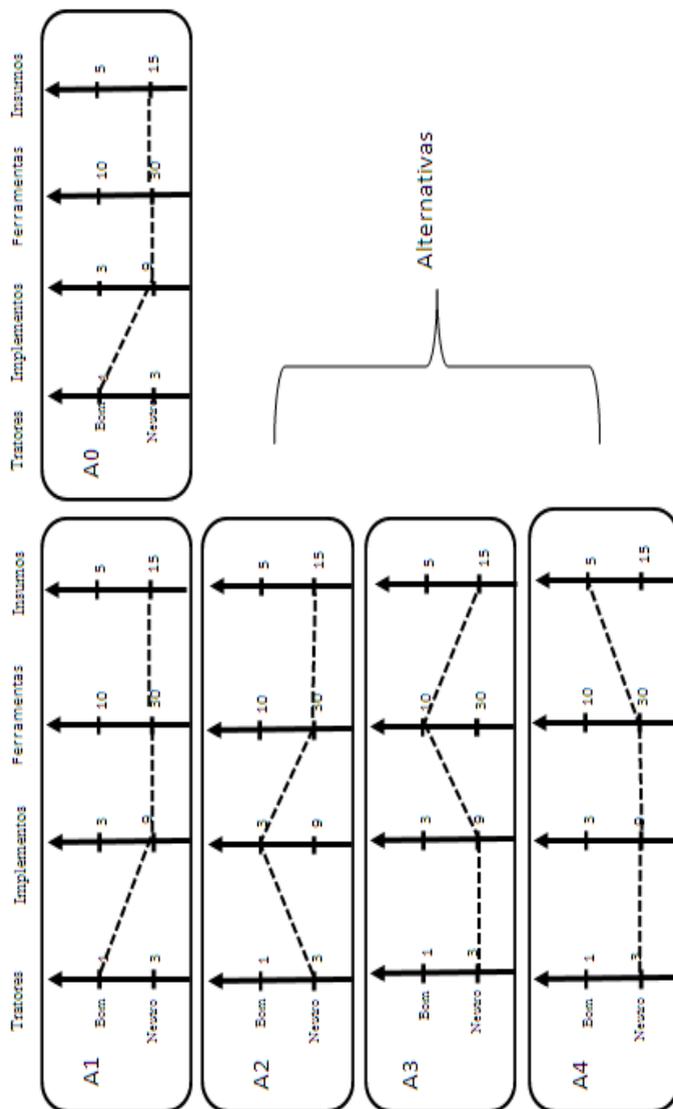
### 3.4.2. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



3.4.2. Final do processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs: “tratores”, Implementos”e Ferramentas”



### 3.4.3. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



3.4.3. Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro

	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		0	1	1	4
A4	0	0	1		1	2	3
A0	0	0	0	0		0	5

### 3.4.3. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “ Tratores”, ”Implementos”, “Ferramentas”e “Insumos”

	[A1]	[A2]	[A4]	[A3]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[A1]	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	40
[A2]		nula	moderada	forte	mt. forte	30
[A4]			nula	moderada	forte	20
[A3]				nula	moderada	10
[ tudo inf. ]					nula	0

### 3.4.3. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “ Tratores”, ”Implementos”, “Ferramentas”e “Insumos”



	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2
A2	1		1	2	1
A0	0	0		0	3

3.4.4. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Agilidade” e “Confiabilidade”

	[A2]	[A1]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[A2]	nula	forte	mt. forte	67
[A1]		nula	forte	33
[ tudo inf. ]			nula	0

3.4.4. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Agilidade” e “Confiabilidade”

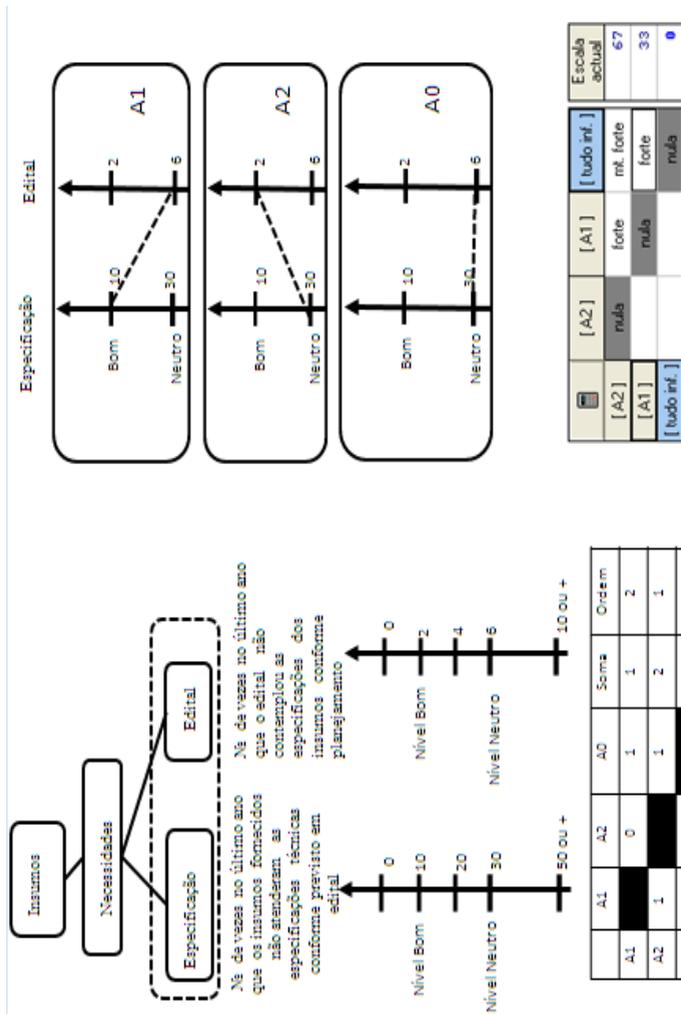


	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A0	0	0	0		0	4

3.4.5. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Quantidade”, “Datas”, e “Especificação”

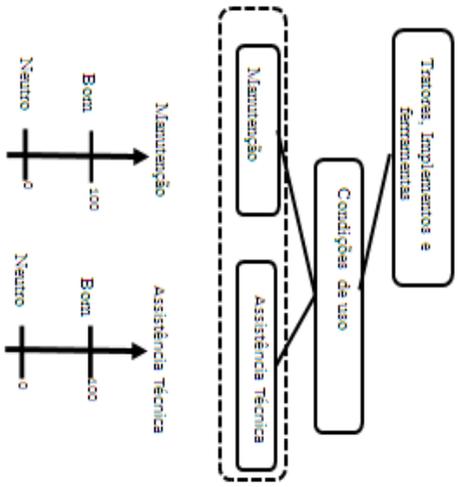
	[A1]	[A2]	[A3]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[A1]	nula	forte	mit. forte	extrema	50
[A2]		nula	forte	mit. forte	33
[A3]			nula	forte	17
[ tudo inf. ]				nula	0

3.4.5. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Quantidade”, “Datas”, e “Especificação”



3.4.6. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Especificação” e “Edital”

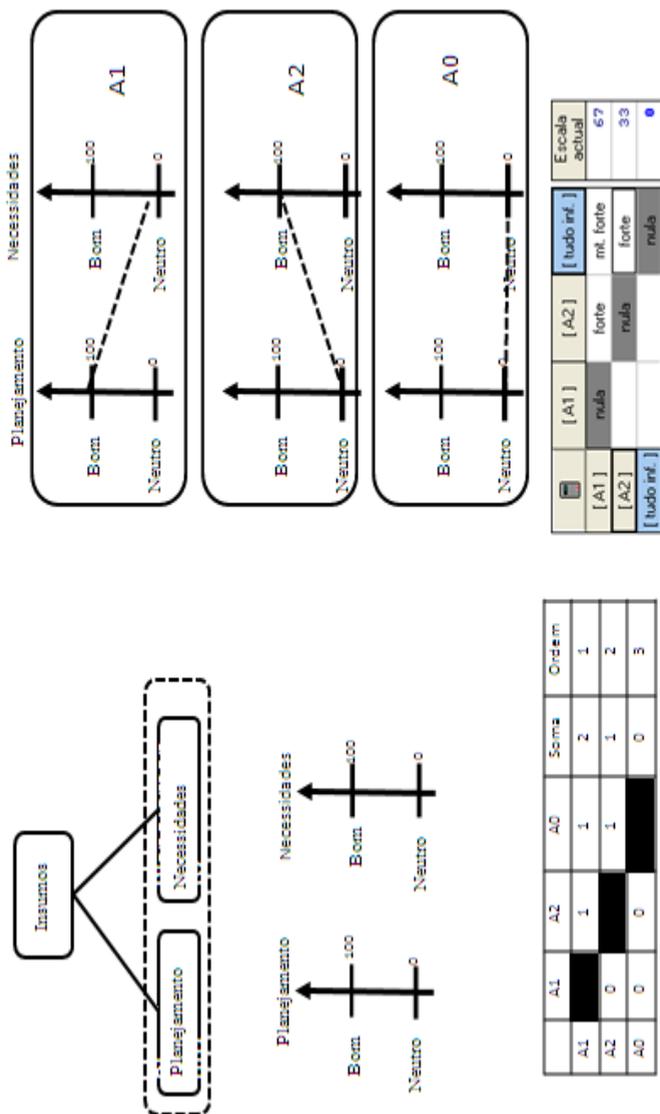
A1	A2	A0	Soma	Ordem
1	1	1	2	1
0	1	1	1	2
0	0	0	0	3



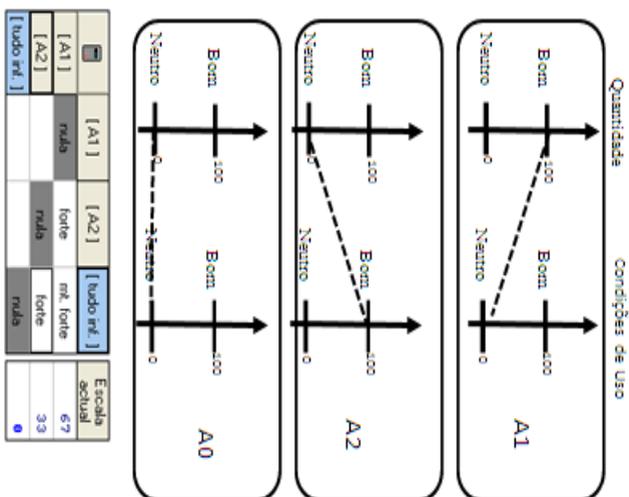
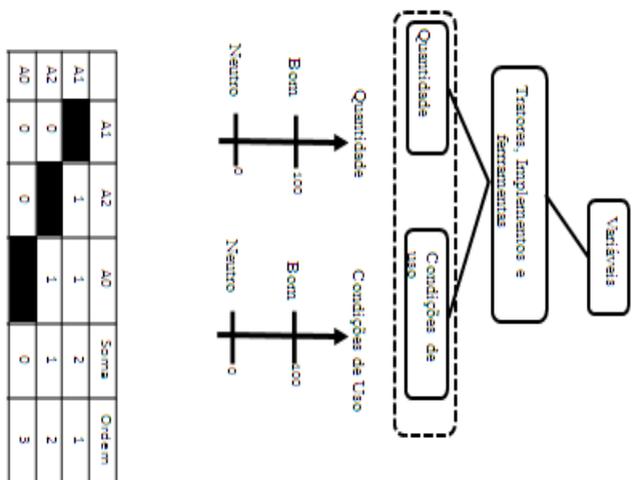
Three graphs illustrate the determination of compensation rates for 'Manutenção' and 'Assistência Técnica' across categories A1, A2, and A0. Each graph shows 'Bom' (Good) and 'Neuro' (Neuro) categories with a dashed line indicating a transition or rate. The graphs are labeled A1, A2, and A0 from top to bottom.

[A1]	[A2]	[tudo ref.]	Escola atual
[A1]	nulo	lote	67
[A2]	nulo	lote	33
[tudo ref.]	nulo	nulo	0

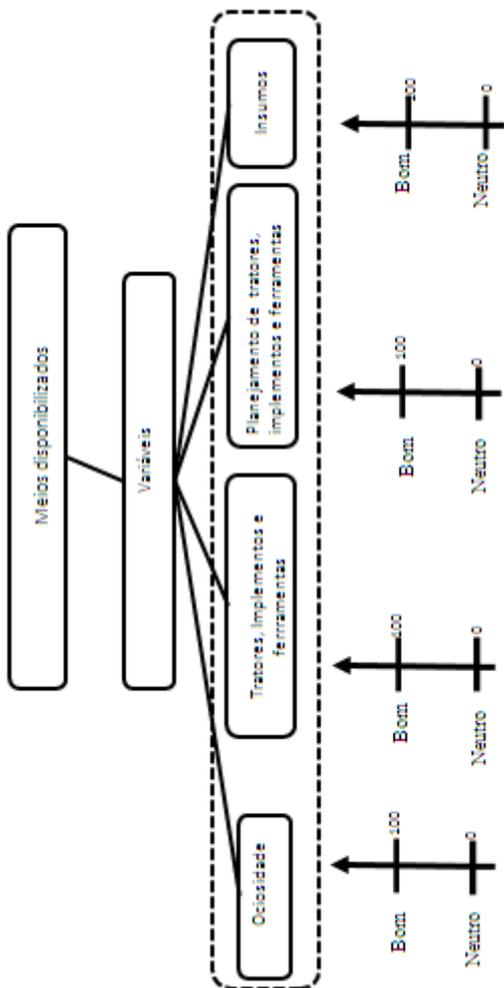
3.4.7. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Manutenção” e “Assistência Técnica”



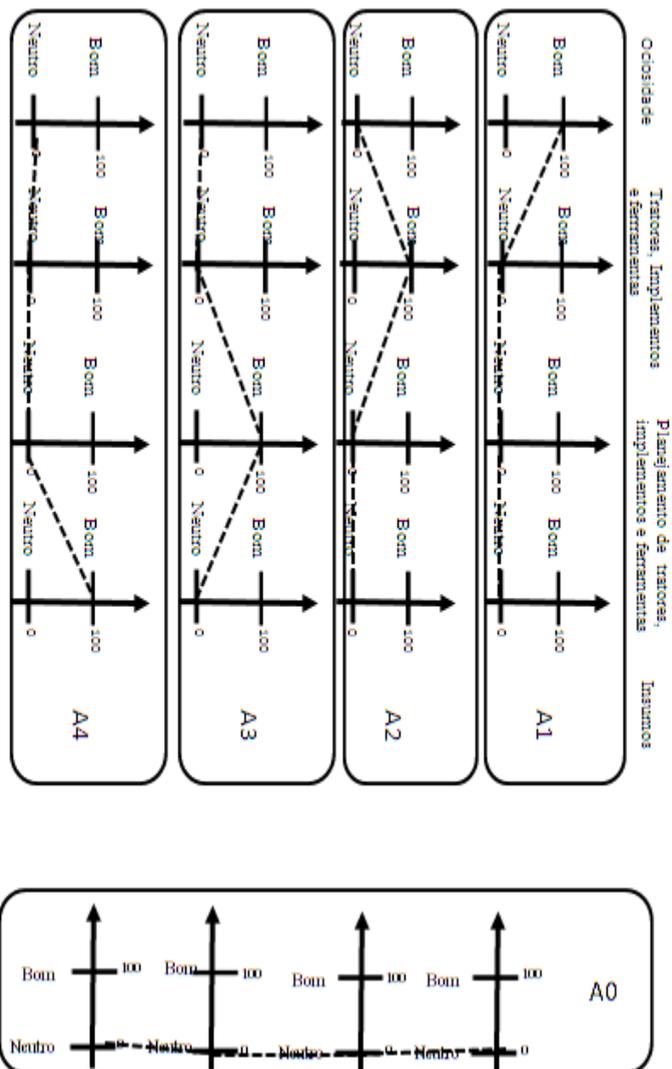
3.4.8. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Planejamento” e “Necessidades”



### 3.4.9. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs "Quantidade" e "Condições de Uso"



3.4.10. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



3.4.10. Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

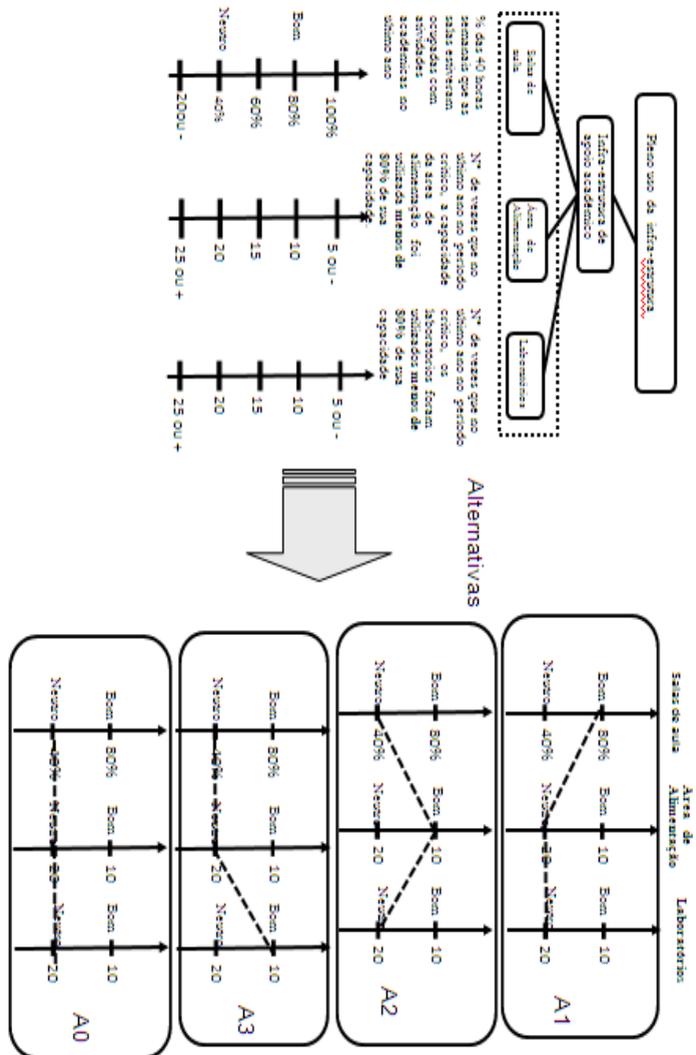
	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		0	1	1	4
A4	0	0	1		1	2	3
A0	0	00		0		0	5

3.4.10. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Ociosidade”, “Tratores, Implementos e Ferramentas”, “Planejamento de Tratores, Implementos e Ferramentas” e “Insumos”

	[A1]	[A2]	[A4]	[A3]	[tudo inf.]	Escala actual
[A1]	nula	moderada	forte	forte	mt. forte	39
[A2]		nula	forte	forte	mt. forte	30
[A4]			nula	moderada	forte	20
[A3]				nula	forte	11
[tudo inf.]					nula	0

3.4.10. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs Ociosidade”, “Tratores, Implementos e Ferramentas”, “Planejamento de Tratores, Implementos e Ferramentas” e “Insumos”

**Final do PVF 4**



3.5.1. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação e Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

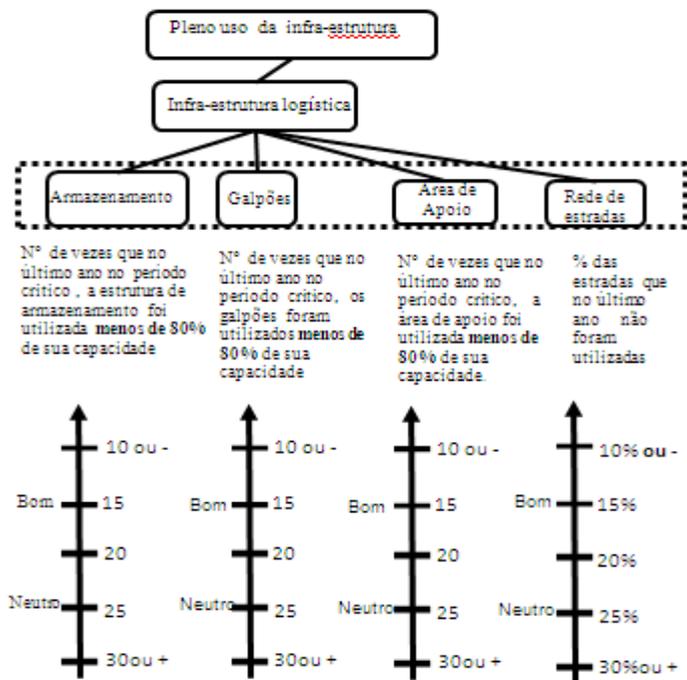
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		0	1	1	3
A3	0	1		1	2	2
A0	0	0	0		0	4

3.5.1. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “ Salas de Aula”  
Área de Alimentação”e “Laboratórios”

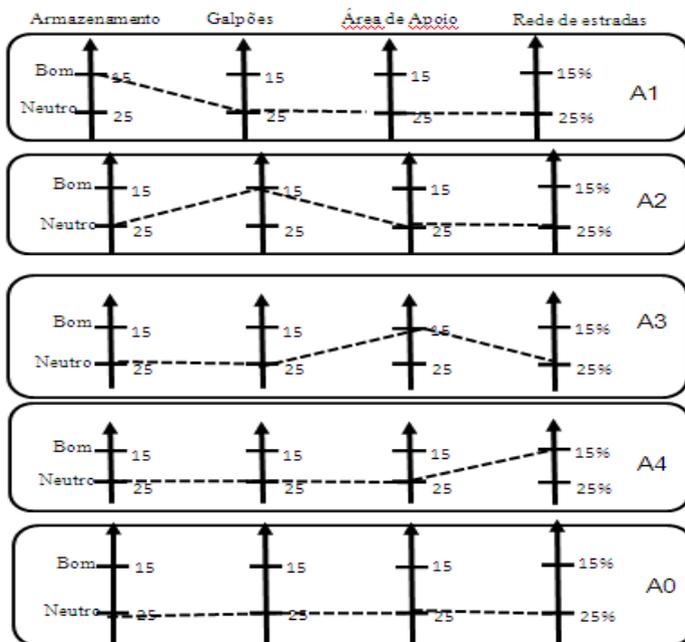
	[A1]	[A3]	[A2]	[todo inf.]	Escala actual
[A1]	nula	moderada	forte	mt. forte	50
[A3]		nula	fraca	forte	31
[A2]			nula	moderada	19
[todo inf.]				nula	0

Julgamentos consistentes

3.5.1. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os  
PVEs Salas de Aula” Área de Alimentação”e “Laboratórios”



### 3.5.2. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



3.5.2. Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		0	1	1	4
A4	0	0	1		1	2	3
A0	0	0	0	0		0	5

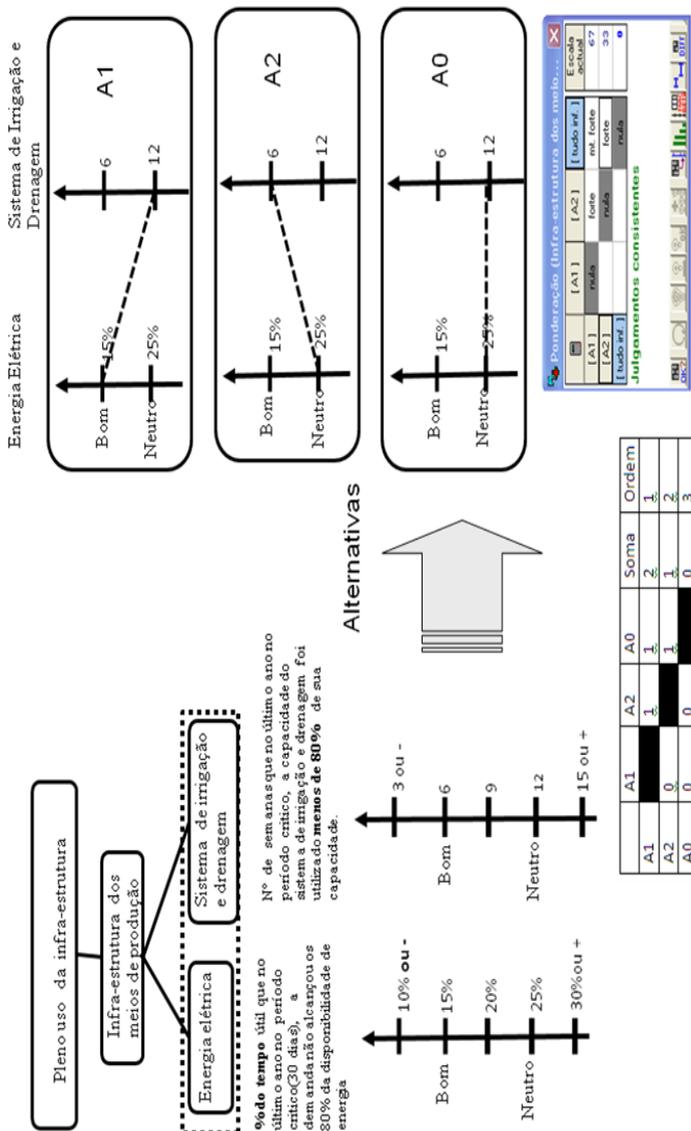
3.5.2. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Armazenamento”, “Galpões”, “Área de Apoio”, “Rede de Estradas”

Ponderação (Infra -estrutura Logística)

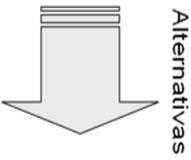
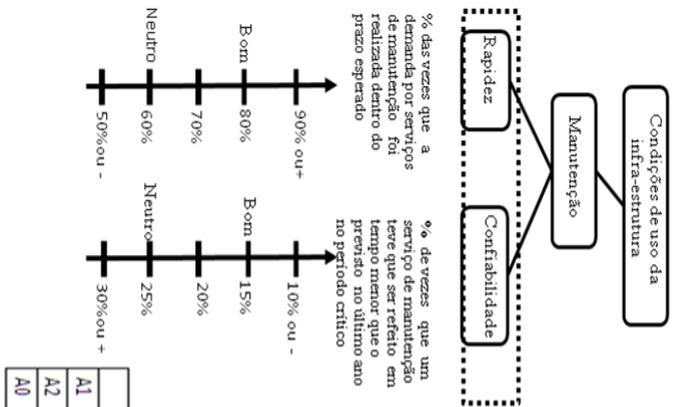
	[ A1 ]	[ A2 ]	[ A4 ]	[ A3 ]	[ tudo inf. ]	Escala actual
[ A1 ]	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	40
[ A2 ]		nula	moderada	forte	mt. forte	30
[ A4 ]			nula	moderada	forte	20
[ A3 ]				nula	moderada	10
[ tudo inf. ]					nula	0

**Julgamentos consistentes**

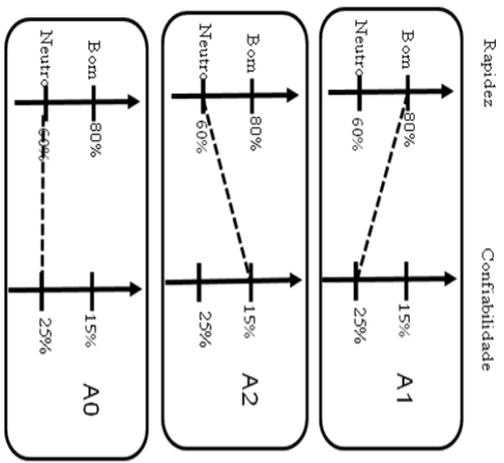
3.5.2. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Armazenamento”, “Galpões”, “Área de Apoio”, “Rede de Estradas”



3.5.3. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Energia Elétrica, “Sistema de irrigação e Drenagem”



	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2
A2	1		1	2	1
A0	0	0		0	3



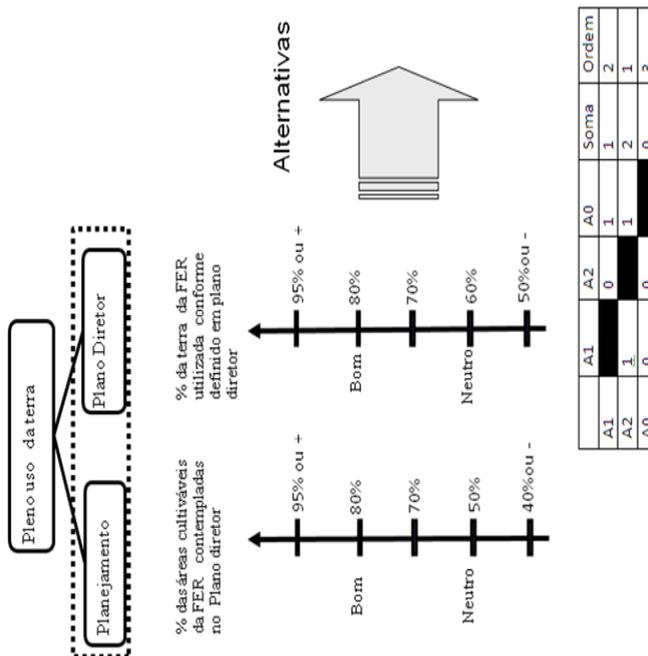
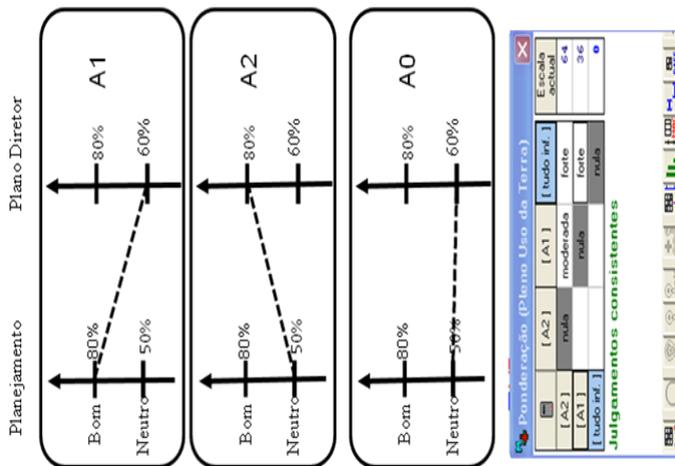
**Ponderação (Manutenção)**

[A2]	[A1]	[todo ref.]
nula	forte	mf. forte
[A1]	nula	nula
[todo ref.]	[todo ref.]	[todo ref.]

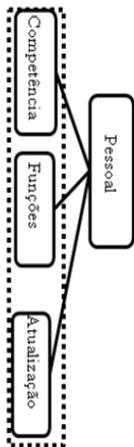
Escala actual: 67  
33

**Julgamentos consistentes**

3.5.4. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Rapidez”, “Confiabilidade”



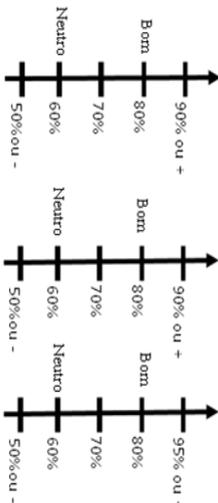
3.5.5. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Planejamento” e “Plano Diretor”



% do pessoal que possuem histórico quanto as suas competências.

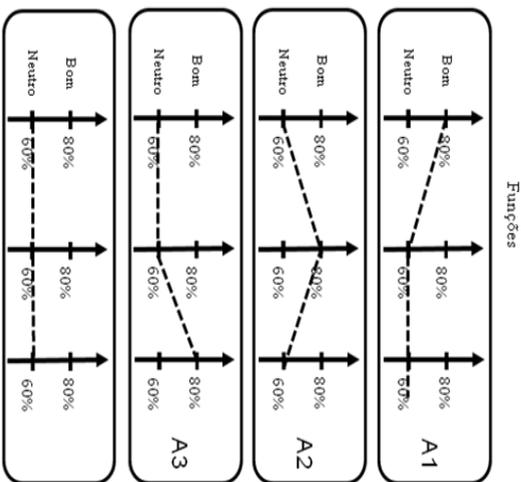
% do pessoal que a atribuição às suas funções leva em conta suas competências

% do pessoal que tiveram acesso a atualização no último ano



	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1	1	0	0	1	1	3
A2	1	1	1	1	3	1
A3	1	0	1	1	2	2
A0	0	0	0	0	0	4

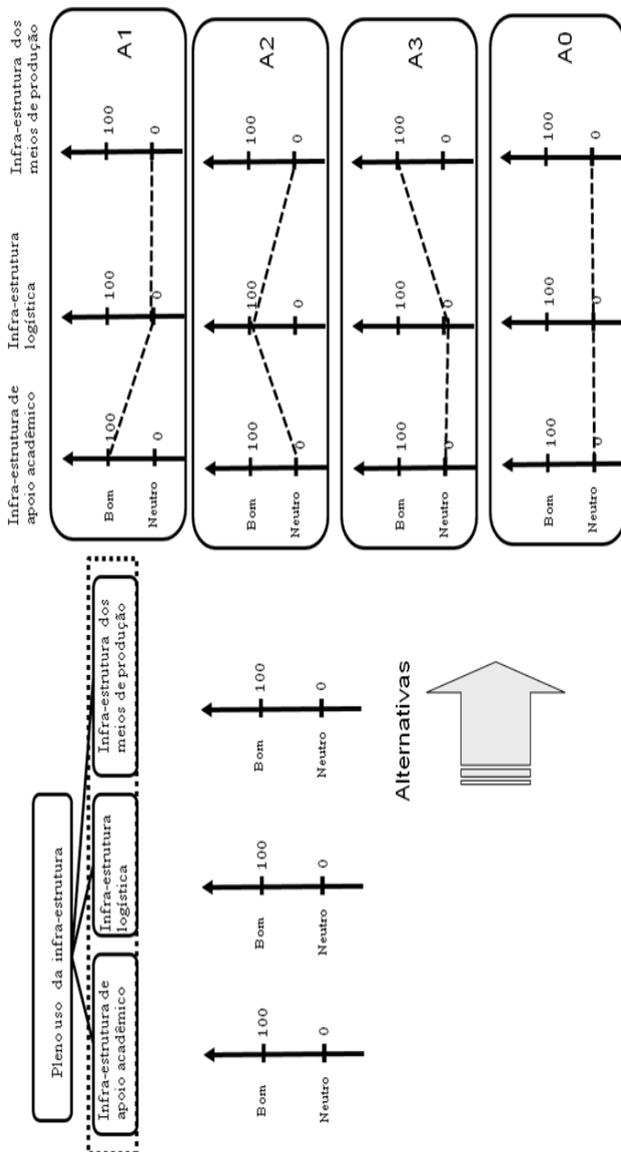
Alternativas



**Julgamentos consistentes**

	[A2]	[A3]	[A1]	[todo ref.]	Escala actual
[A2]	nula	moderada	forte	mt. forte	48
[A3]		nula	moderada	forte	33
[A1]			nula	forte	19
[todo ref.]				nula	0

3.5.6. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Competências”, “Funções” e “Atualização”



3.5.7. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação e Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

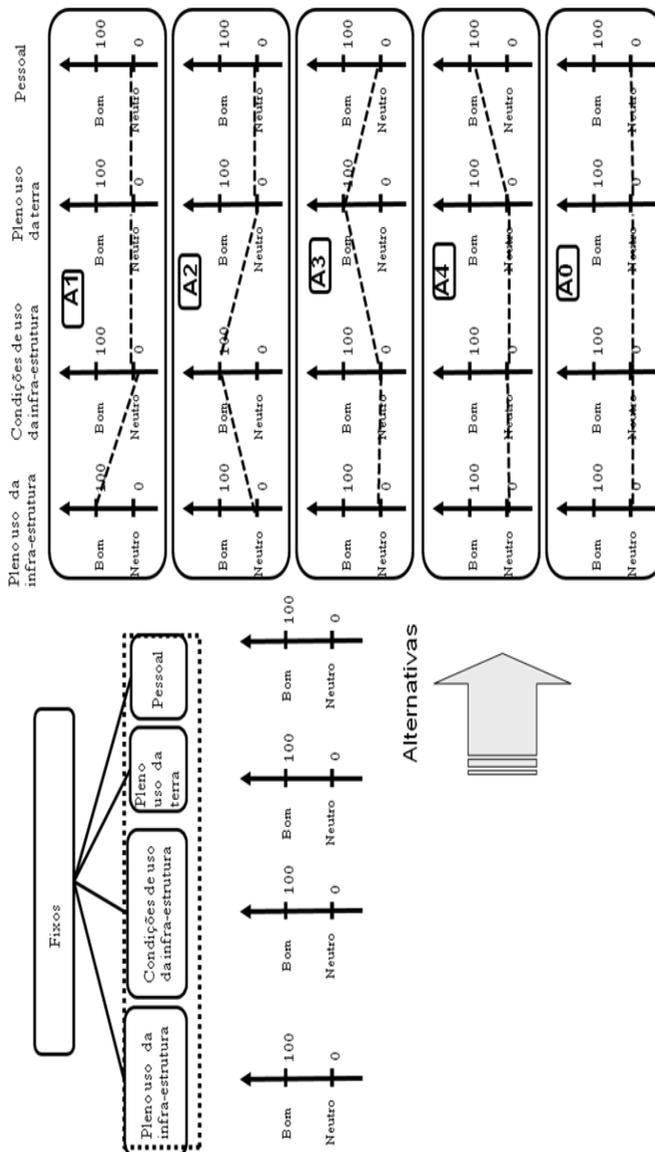
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		0	1	1	3
A3	0	1		1	2	2
A0	0	0	0		0	4

3.5.7. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “ Infra-estrutura de apoio acadêmico”, “Infra-estrutura Logística “e Infra-estrutura dos meios de produção”

	[A1]	[A3]	[A2]	[tudo inf.]	Escala actual
[A1]	nula	moderada	forte	mt. forte	50
[A3]		nula	moderada	forte	33
[A2]			nula	moderada	17
[tudo inf.]				nula	1

Julgamentos consistentes

3.5.7. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs Infra-estrutura de apoio acadêmico”, “Infra-estrutura Logística “e Infra-estrutura dos meios de produção”



3.5.8. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação e Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		0	1	1	4
A4	0	0	1		1	2	3
A0	0	0	0	0		0	5

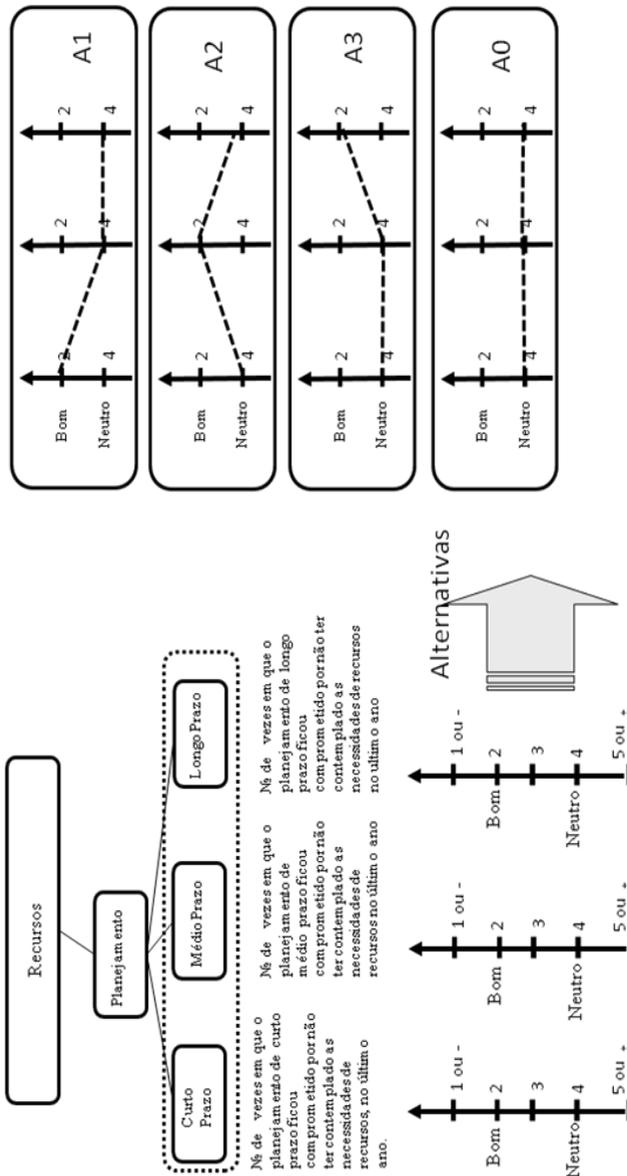
3.5.8. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Pleno uso da infraestrutura”, “Condições de uso da infraestrutura”, “Pleno Uso da terra” e “Pessoal”

	[A1]	[A2]	[A4]	[A3]	[tudo inf.]	Escala actual
[A1]	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	40
[A2]		nula	moderada	forte	mt. forte	30
[A4]			nula	moderada	forte	20
[A3]				nula	moderada	10
[tudo inf.]					nula	0

Julgamentos consistentes

3.5.8. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Pleno uso da infraestrutura”, “Condições de uso da infraestrutura”, “Pleno Uso da terra” e “Pessoal”

**Final do PVF 5**



3.6.1. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação e Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

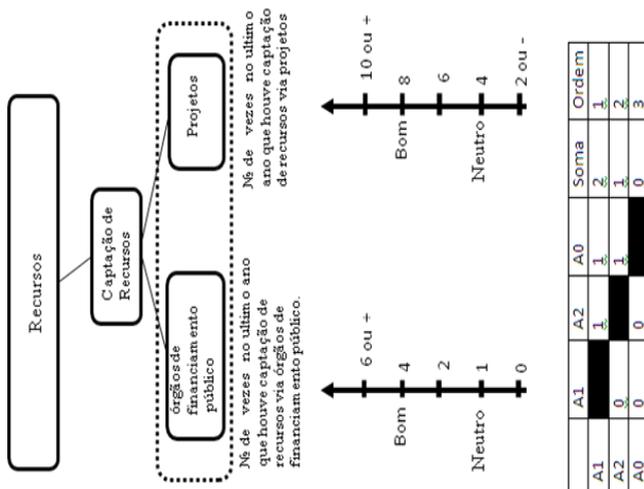
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A0	0	0	0		0	4

### 3.6.1. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Curto Prazo”, “Médio Prazo” e “Longo Prazo”

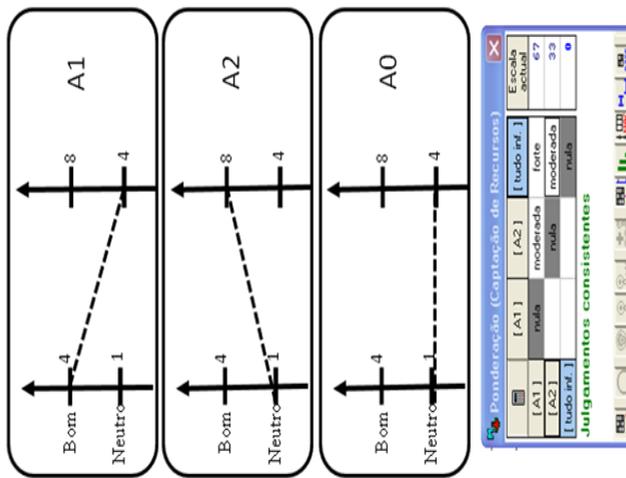
	[A1]	[A2]	[A3]	[tudo inf.]	Escala actual
[A1]	nula	fraca	moderada	forte	50
[A2]		nula	fraca	moderada	33
[A3]			nula	fraca	17
[tudo inf.]				nula	0

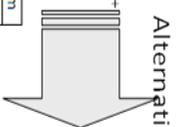
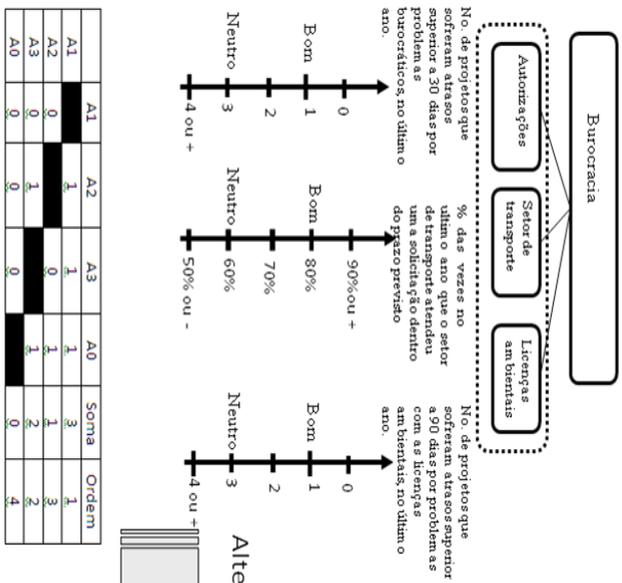
**Julgamentos consistentes**

### 3.6.1. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs PVEs “Curto Prazo”, “Médio Prazo” e “Longo Prazo”

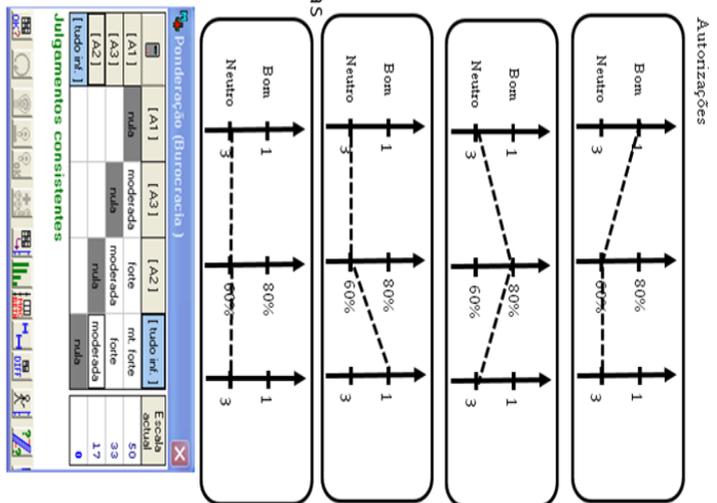


3.6.2. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Órgãos de Financiamento Público” e “Projetos”

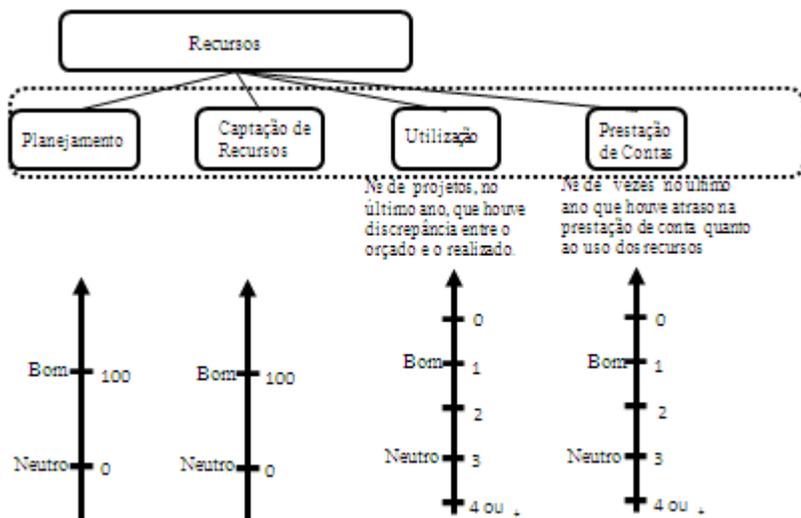




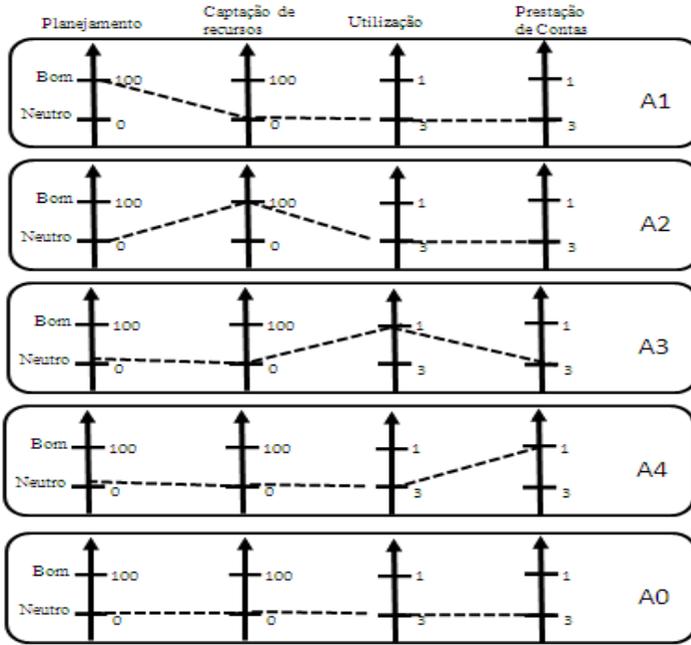
Alternativas



3.6.3. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Autorizações”, “Setor de Transportes” e Licenças Ambientais”



3.6.4. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



3.6.4. Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

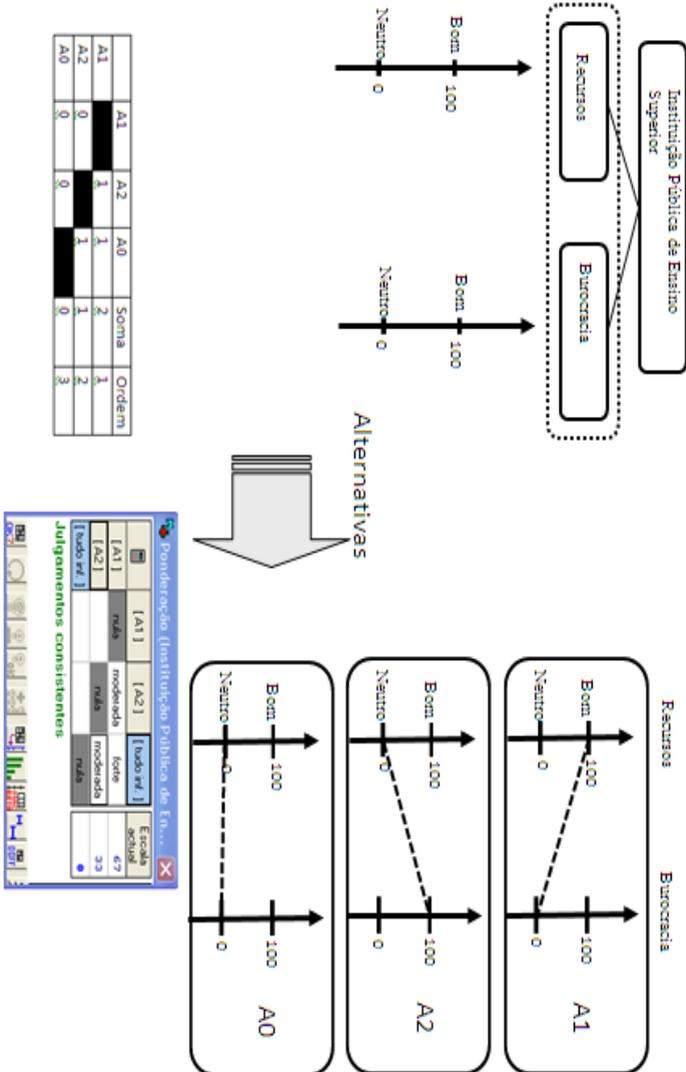
	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		1	1	2	3
A4	0	0	0		1	1	4
A0	0	0	0	0		0	5

3.6.4. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Planejamento”, “Captação de recursos”, “Utilização” e “Prestação de Contas”

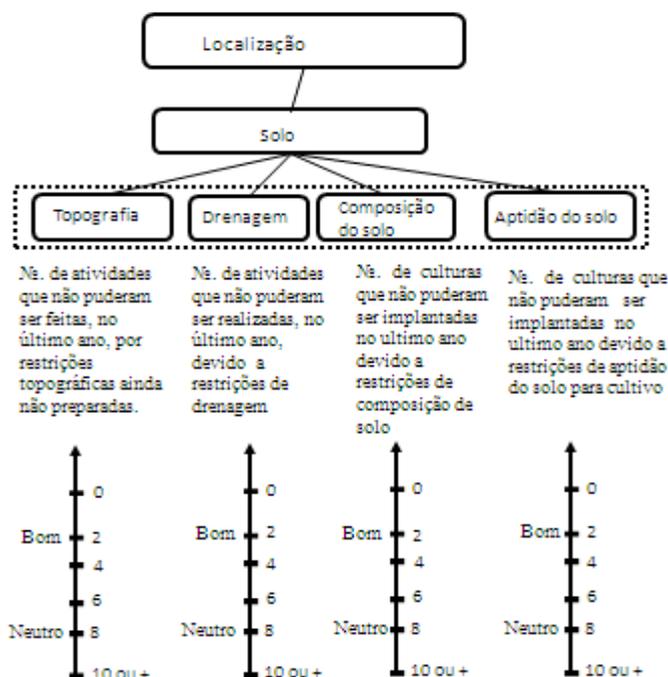
	[A1]	[A2]	[A3]	[A4]	[todo inf.]	Escala actual
[A1]	nula	fraca	moderada	forte	mit. forte	40
[A2]		nula	fraca	moderada	forte	30
[A3]			nula	fraca	moderada	20
[A4]				nula	fraca	10
[todo inf.]					nula	0

Juizamentos consistentes

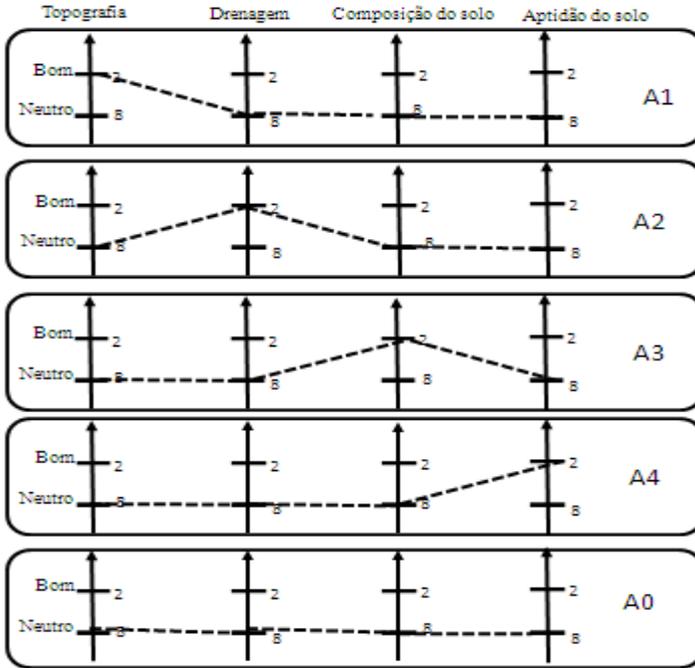
3.6.4. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Planejamento”, “Captação de recursos”, “Utilização” e “Prestação de Contas”



3.6.5. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Autorizações”, “Setor de Transportes” e Licenças Ambientais”  
**Final do PVF 6**



### 3.7.1. Critérios para os quais se deseja determinar as taxas de compensação



3.7.1. Conjunto das Alternativas potenciais para determinar as taxas de substituição para a indicação dos respectivos níveis bom e neutro.

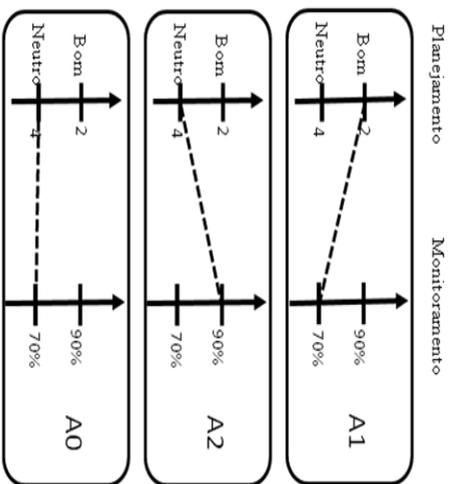
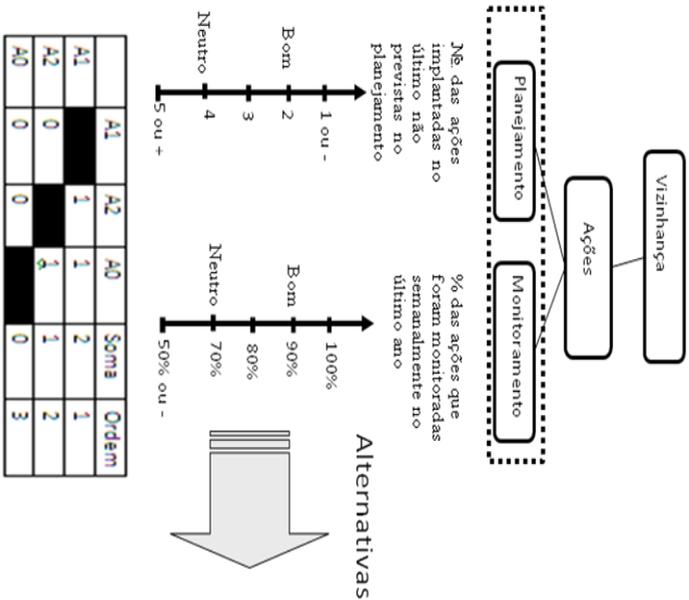
	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	1	4	1
A2	0		1	1	1	3	2
A3	0	0		1	1	2	3
A4	0	0	0		1	1	4
A0	0	0	0	0		0	5

3.7.1.1. Matriz de Roberts da comparação dos PVEs “Topografia”, “Drenagem”, “Composição do Solo” e “Aptidão do Solo”

	[A1 ]	[A2 ]	[A3 ]	[A4 ]	[tudo int. ]	Escala actual
[A1 ]	nula	fraca	moderada	forte	mit. forte	40
[A2 ]		nula	fraca	moderada	forte	30
[A3 ]			nula	fraca	moderada	20
[A4 ]				nula	fraca	10
[tudo int. ]					nula	5

Julgamentos consistentes

3.7.1. Taxas de substituição calculadas pelo método Macbeth para os PVEs “Topografia”, “Drenagem”, “Composição do Solo” e “Aptidão do Solo”

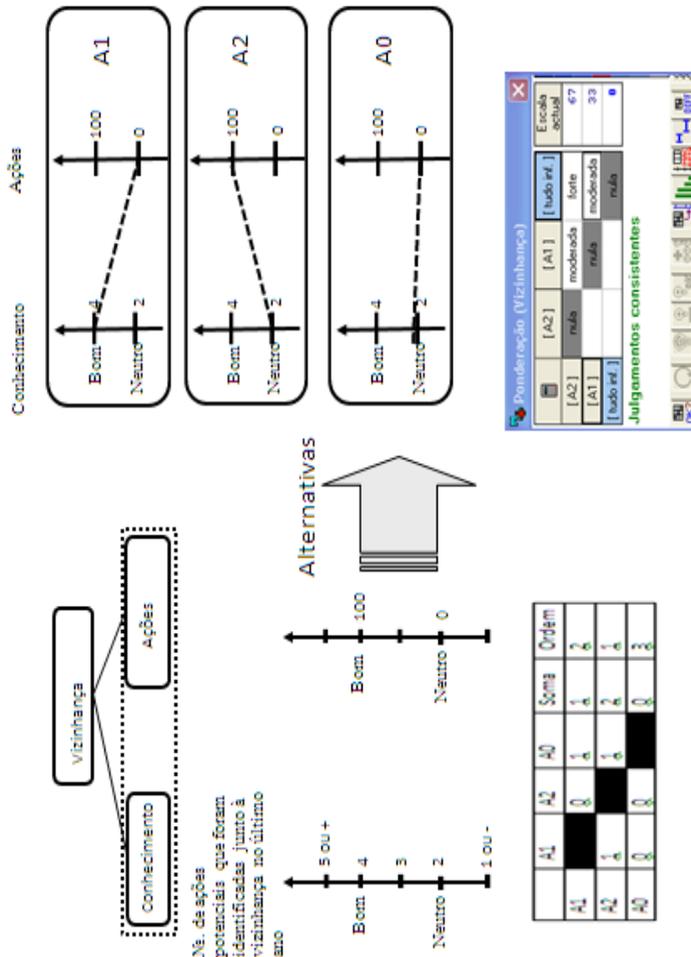


5. Ponderação (ações)

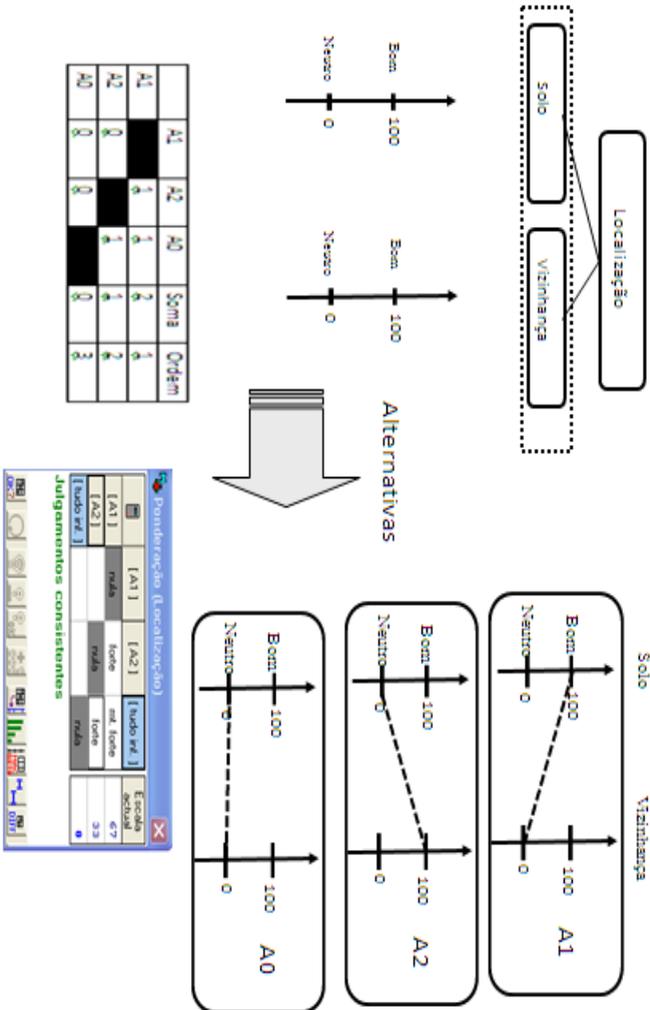
	[A1]	[A2]	[todo ref.]	Escala actual
[A1]	nula	moderada	forte	67
[A2]		nula	moderada	33
[todo ref.]			nula	0

Julgamentos consistentes

3.7.2. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Planejamento” e “Monitoramento”



3.7.3. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Conhecimento” e “Ações Planeamento”



3.7.4. Processo de determinação das taxas de compensação para os PVEs “Solo” e “Vizinhança”

**Final do PVF 7.**