

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção
Agrícola Familiar



Tese

**Avaliação de sistemas de produção de batata orgânica em
propriedades familiares: uma aplicação da metodologia
multicritério de apoio à decisão (MCDA)**

Lírio José Reichert

Pelotas, 2012

LÍRIO JOSÉ REICHERT

**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA
ORGÂNICA EM PROPRIEDADES FAMILIARES: uma
aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão
(MCDA)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Dr. em Agronomia.

Orientador: Dr. Mário Conill Gomes

Co-orientador: Dr. José Ernani Schwengber

Pelotas, 2012

Banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Mário Conill Gomes (UFPel)

Examinador interno: Prof. Dr. Lúcio André de Oliveira Fernandes (UFPel)

Examinador interno: Prof. Dr. Carlos Alberto Barbosa Medeiros (Embrapa)

Examinador externo: Prof. Dr. João Armando Dessimon Machado (UFGRS)

Dedicatória

Dedico este trabalho....

à minha esposa, Tania, que sempre me apoiou em todos os momentos, e foi uma grande incentivadora para que realizasse o Doutorado. Devo a ela meus agradecimentos com muito carinho.

ao meu filho Frederico, que ainda está construindo sua trajetória estudantil, que esta tese sirva de inspiração para a sua caminhada.

Agradecimentos

Um trabalho de Tese não se realiza sem o apoio de muitas pessoas. A todas, que, de alguma forma, colaboraram direta ou indiretamente, quero aqui registrá-las.

Em primeiro lugar, quero fazer um agradecimento especial ao Dr. Mário Conill Gomes que foi sempre meu grande incentivador não somente como orientador, mas também tornou-se um grande amigo, dando todo o apoio nas horas mais difíceis e sempre dedicando o tempo necessário para orientar de maneira tranquila e serena.

Seguindo nesta mesma linha, porém com menor intensidade temporal, mas de importância singular, agradeço ao Dr. José Ernani Schwengber que exerceu o papel de co-orientador e, ao mesmo tempo, conselheiro acadêmico na Embrapa, pelo grande apoio também na leitura de textos e orientações.

Ao colega Expedido Silveira um agradecimento especial pela sua dedicação na leitura e correção tanto técnica quanto gramática do texto da tese e artigos relacionados.

A todos os agricultores, que contribuíram abrindo as portas de suas casas para nos receber prestando informações, especialmente a quatro deles que dedicaram tempo maior na prestação de informações para a construção dos modelos. São eles: Roni Mühlemberg, Valdino Conrad, Círio Behling e Guilherme Luiz Berwarldt.

Aos técnicos do CAPA, especialmente ao Ernesto Martinez, Antônio Rodrigues Soares e Roni Bonow, que auxiliaram na indicação dos agricultores e nas visitas em suas unidades para a realização do estudo.

Aos dirigentes e técnicos da Cooper, de São Lourenço do Sul, que me auxiliaram nas escolhas e nas visitas às propriedades de seus associados, que fizeram parte da pesquisa.

Aos dirigentes da Cooperativa Sul Ecológica de Pelotas, que auxiliaram na indicação dos seus associados para colaborar com a pesquisa.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (SPAF), que trouxeram ensinamentos, orientações e muito conteúdo.

Aos colegas do curso do SPAF, que oportunizaram momentos de discussão, debates, sugestões e críticas, especialmente a Dorila, da Embrapa Acre;

Um agradecimento especial ao colega do SPAF e da Embrapa Cerrados, José Humberto Valadares Xavier, pelo apoio dado aos meus questionamentos, dúvidas que, mesmo sendo à distância, sempre vieram em boa hora e no momento certo.

À minha família um agradecimento carinhoso. À minha esposa, Tania, e ao meu filho, Frederico, um beijo fraterno. Ambos souberam compreender meu isolamento temporário em boa parte do dia e da noite. A eles meus agradecimentos.

Resumo

REICHERT, LÍRIO JOSÉ. **Avaliação de sistemas de produção de batata orgânica em propriedades familiares**: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA). 2012. 346p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

Os sistemas de produção agrícola, de uma forma geral, se caracterizam por certo grau de complexidade, porque envolvem um conjunto de variáveis que nem sempre são controláveis pelo agricultor e que exigem a tomada de decisão, que o faz considerando sua racionalidade, baseado em seus objetivos, percepção, intuição e informação. Mesmo com todas estas precauções, nem sempre são decisões fáceis de serem tomadas e que, muitas vezes, necessitam de algum apoio ou alguma ferramenta que lhes auxilie, ainda mais quando os sistemas de produção envolvem práticas e/ou processos de produção orgânica ou com alguma inovação tecnológica. Nesses casos, o agricultor necessita envolver uma série de elementos internos e externos à propriedade, interagir com a natureza e saber usá-la em benefício da unidade de produção. Estudos vêm sendo realizados para aperfeiçoar os processos de produção orgânica, enfatizando sua importância e seus benefícios sociais, ambientais, econômicos e as oportunidades que ela traz. A produção orgânica de batatas tem evoluído, porém, por ser um sistema ainda em consolidação, enfrenta pontos de estrangulamento na produção e na comercialização, que devem ser estudados com maior profundidade. Neste sentido, o estudo teve por objetivo construir modelos que agreguem os diferentes critérios de avaliação de sistemas de batata orgânica, desenvolvido por agricultores familiares da região Sul do Rio Grande do Sul. Contou com um grupo que vem atuando no projeto de pesquisa Rede de Referência (GRR) da Embrapa Clima Temperado e outro fora da rede (GFRR), associados às Cooperativas Sul Ecológica, Arpa-Sul e Coopar. Para avaliar os sistemas de produção de batata orgânica o estudo utilizou a ferramenta Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA), que permite a inserção da visão subjetiva dos atores envolvidos no contexto decisório por intermédio da formação de um quadro de referência mental (QRM), composto por suas crenças pessoais, hipóteses, valores e preferências, através da construção da modelagem criterial de uma forma participativa. O estudo mostrou de uma maneira geral, que os modelos construídos (1-GRR e 2-GFRR), não se diferenciam muito em relação às práticas de produção adotadas em cada um dos grupos. No entanto, as diferenças ocorreram nos níveis de impacto das ações e no estabelecimento de pesos diferentes entre os modelos, de modo que o resultado final, na ordem de preferência dos critérios de avaliação, foi diferente. Para o GRR o critério tamanho da batata foi o mais importante, enquanto que para o GFRR foi o critério riscos de produção. Os dois modelos quando avaliados com outros quatro sistemas de produção de batata orgânica (A,B,C e D), tiveram desempenho muito próximos na avaliação global. No modelo 1, as pontuações foram de 72,6; 70,2; 4,1 e 10,9 e no modelo 2, 71,7; 71,3; 2,7 e 5,0 respectivamente. Na avaliação em cada um dos grupos, os agricultores concordaram com os resultados obtidos nos modelos, comprovando sua validade e robustez frente aos modelos construídos.

Palavras-chave: batata orgânica, agricultura familiar; metodologia multicritério, tomada de decisão

Abstract

REICHERT, LÍRIO JOSÉ. **Evaluation of organic potato production system in family farms: an application of MultiCriteria Decision-Aid Methodology (MCDA)**. 2012. 346p. Tesis (Doctoral Degree). Post Graduation Program in Family Farm Production System. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul.

The farm production systems, in general, have a certain degree of complexity because it involves a set of variables that the farmer can not always control, and requires a decision-making. The farmer does it considering his rationality based on his objectives, perception, intuition, and information. Even with all these precautions, it's not always easy to make those decisions, and so they often need some support or some tool to assist them, even more when the production systems involve practices and/or organic production processes or with technological innovation. In these cases, the farmer needs to involve a number of internal and external elements to the rural property, interact with nature and know how to use it for the benefit of the production unit. A number of studies have been conducted to improve organic production processes, emphasizing its importance and its social, environmental and economic benefits, and the opportunities it brings. Potato organic production has evolved, but, being a system still in consolidation, it faces bottlenecks in production and in marketing, which should be studied deeper. Following this idea, the study aimed to construct models that aggregate different systems evaluation criteria of organic potato developed by family farmers from southern Rio Grande do Sul state. The study had the participation of a group that has been in the research project "Rede de Referência" (GRR) of Embrapa Clima Temperado, and another group out of the network (GFRR), associated with Cooperativas Sul Ecológica, Arpa-Sul and Coopar. To evaluate the organic potato system, the study used the decision aid multicriteria tool, which allows the inclusion of the subjective view of the actors involved in the decision-making context through formation of a mental frame of reference (QRM), composed of their personal beliefs, assumptions, values and preferences, through modeling criteria construction in a participatory manner. The study showed, in general, that the models constructed (1-GRR and 2-GFRR) do not differ much from the production practices adopted in each group. Nevertheless, the differences occurred in the levels of impact of actions, and in the establishment of different weights between the models, so the final result in order of preference of evaluation criteria was different. For GRR the criterion potato size was the most important, whereas for GFRR was the criterion production risks. When evaluated with four other organic potato production systems (A, B, C, and D), the two models performances were very close. In model 1 the scores were 72.6; 70.2; 4.1, and 10.9, and in model 2, 71.7; 71.3; 2.7, and 5.0, respectively. In the assessment of each group, the farmers agreed with the results obtained in the models, proving their validity and robustness against the models constructed.

Key words: organic potato; family farm; multicriteria methodology; decision-making

Lista de Figuras

Figura 1 – Fases do processo de Apoio à Decisão para a construção de um modelo multicritério.....	77
Figura 2 – Classificação dos atores (Bana e Costa, 1992).	79
Figura 3 – Construção de conceito a partir de um Elemento Primário de Avaliação.	84
Figura 4 – Expansão da hierarquia de conceitos do mapa cognitivo e das relações entre os conceitos.....	85
Figura 5 – Relações de influência entre os conceitos (Montibeller Neto, 1996, p.78).	85
Figura 6 – Representação de um mapa cognitivo com os <i>cluster</i> , ramos e linhas de argumentação.	87
Figura 7 – Processo de enquadramento dos ramos do mapa cognitivo.	88
Figura 8 – Níveis de impacto das preferências de um decisor.	92
Figura 9 – O quarteto do processo de modelagem e validação proposto por Oral e Kettany (1993).....	98
Figura 10 – Mapa do Território Zona Sul com as divisões municipais, destacando São Lourenço do Sul e sua localização espacial no Estado do Rio Grande do Sul.	109
Figura 11 – Mapa de São Lourenço do Sul com as divisões distritais.	117
Figura 12 – Área plantada e produção de batata no município de São Lourenço do Sul – RS, nos anos de 1990 a 2009.....	124
Figura 13 – Quem toma a decisão na unidade de produção agrícola?	139
Figura 14 – Aspectos importantes levados em consideração na hora de decidir qual sistema de produção agropecuária adotar.....	140
Figura 15 – Processos administrativos mais complexos e difíceis para a tomada de decisão	141
Figura 16 – Informações que mais auxiliam na tomada de decisão na UPA.	142
Figura 17 – Informações sobre o controle econômico/financeiro da UPA.	143
Figura 18 – Horizonte de planejamento exercido pelas unidades.....	144
Figura 19 – Frequência de atingimento daquilo que foi planejado pelas unidades..	145
Figura 20 – Comportamento dos agricultores frente a uma nova tecnologia ou prática de produção orgânica.	145
Figura 21 – Número de aposentados nas unidades pesquisadas nos grupos (GRR e GFRR).....	149
Figura 22 – Localização geográfica, no município de São Lourenço do Sul, das quatro unidades agrícolas utilizadas para o desenvolvimento dos modelos de avaliação de batata orgânica.	150
Figura 23 - Vista parcial de área das unidades que participaram da construção dos modelos multicritérios para a avaliação da batata orgânica em São Lourenço do Sul.....	151
Figura 24 – Mapa Cognitivo construído pelos agricultores do Grupo da Rede de Referência para avaliar o sistema de produção de batata orgânica	157
Figura 25 – Representação esquemática do enquadramento do ramo custos com combustíveis para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)	160
Figura 26 – Estrutura arborescente dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs) de avaliação construída com os agricultores do Grupo da Rede de Referência (GRR).....	162

Figura 27 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Custos” do GRR.	164
Figura 28 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Produção” do GRR.....	168
Figura 29 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Padrão” do GRR.....	175
Figura 30 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Trabalho” (mão de obra) do GRR.....	177
Figura 31 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Risco” do GRR.....	179
Figura 32 – Descritores, ordenação das preferências e pesos brutos e normalizados do critério “Insumo” do GRR.	183
Figura 33 – Nível de impacto dos critérios dos níveis máximos e mínimos do modelo 1 – Grupo da Rede de Referência - GRR.....	190
Figura 34 – Registro fotográfico da avaliação do modelo 1 – GRR, com os agricultores.....	191
Figura 35 – Mapa cognitivo com a identificação dos <i>clusters</i> e ramos do Grupo Fora da Rede de Referência – (GFRR)	202
Figura 36 – Estrutura arborescente dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs) de avaliação construída com os agricultores do Grupo Fora da Rede de Referência – (GFRR).....	204
Figura 37 – Funções de valor dos subcritérios (PVEs) da área de interesse “Custos”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.....	207
Figura 38 – Funções de valor dos subcritérios (PVEs) da área de interesse “Produção”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.	210
Figura 39 – Funções de valor dos critérios (PVFs) da área de interesse “Padrão, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.	213
Figura 40 – Funções de valor dos critérios (PVFs) da área de interesse “Trabalho”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.	214
Figura 41 – Funções de valor dos critérios (PVFs) da área de interesse “Riscos de produção”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.	217
Figura 42 – Descritores, ordenação das preferências e pesos brutos e normalizados do critério “Insumo” do GFRR.....	218
Figura 43 – Nível de impacto dos critérios máximos e mínimos do modelo 2 – Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)	223
Figura 44 – Registro fotográfico da avaliação do modelo 2 – GFRR, com os agricultores.....	225
Figura 45 – Avaliação global dos sistemas alternativos de produção de batata orgânica, avaliados com os modelos 1 e 2.....	233
Figura 46 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas A e B avaliados por meio dos modelos 1 e 2.	234
Figura 47 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas A e C avaliados por meio dos modelos 1 e 2.	236
Figura 48 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas A e D avaliados por meio dos modelos 1 e 2.	237
Figura 49 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas B e C avaliados por meio dos modelos 1 e 2.....	238

Figura 50 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas B e D avaliados por meio dos modelos 1 e 2.....	239
Figura 51 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas C e D avaliados por meio dos modelos 1 e 2.....	240
Figura 52 – Análise de sensibilidade dos modelos multicritérios avaliados com os sistemas de produção A,B,C e D	242
Figura 53 – Análise de sensibilidade do critério “quantidade de mão de obra”, à variação das taxas de substituição dos sistemas de produção A,B,C e D no modelo 1 - GRR.	243
Figura 54 – Análise de sensibilidade do critério “riscos de produção”, à variação das taxas de substituição dos sistemas de produção A,B,C e D no modelo 2 - GFRR.	244

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Descritor e função de valor com os níveis de referência de um ponto de vista elementar do exemplo da compra de um carro.	93
Tabela 2 – Municípios do Território Zona Sul, população total, urbana e rural e respectivos percentuais, área e densidade populacional, do ano 2009.	110
Tabela 3 – Área, quantidades produzidas e valor bruto da produção das lavouras temporárias e permanentes do Território Zona Sul do ano de 2009.....	111
Tabela 4 – Produção agrícola, área plantada, rendimento e valor bruto dos cultivos anuais de São Lourenço do Sul no ano de 2009.	122
Tabela 5 – Número de unidades de produção agrícola, por estrato de área (ha) avaliadas e sua participação relativa.	133
Tabela 6 – Uso da terra na totalidade das UPAs avaliadas e as participações totais e relativas de cada condição de uso.	134
Tabela 7 – Produção agropecuária por nível de importância econômica (renda bruta – RB) e participações total e relativa das UPAs em cada atividade.	135
Tabela 8 – Produção pecuária presente nas UPAs avaliadas e suas participações total e relativa.	136
Tabela 9 – Locais de comercialização da produção, quantidade de UPAs que a praticam, por local e porcentual de respostas.	136
Tabela 10 – Disponibilidade de mão de obra, em UTH, nas unidades pesquisadas e suas participações relativa.	137
Tabela 11 – Motivos determinantes da decisão de troca do sistema de produção (do convencional para o orgânico) nas UPAs avaliadas.	138
Tabela 12 – Rendas brutas da agricultura, da pecuária e total, comparada com a da batata nas UPAs da Rede de Referência, avaliadas no ano agrícola 2008/2009.	147
Tabela 13 – Rendas brutas da agricultura, da pecuária e total comparadas com a renda bruta total e relativa da batata nas UPAs do Grupo Fora da Rede de Referência, avaliadas no ano agrícola 2008/2009.	148
Tabela 14 – Elementos primários de avaliação (EPAs) identificados pelos agricultores do grupo da rede de referência (GRR)	154
Tabela 15 – Subcritério custos com “óleo diesel” para a formação de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	165
Tabela 16 – Subcritério custos com “gasolina” para a formação de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	165
Tabela 17 – Subcritério gastos com “sementes para adubação verde” para a formação de um hectare, níveis de impacto, descritor e função de valor.	166
Tabela 18 – Subcritério custos com “semente de batata” para a formação de um hectare, níveis de impacto, descritor e função de valor.	166
Tabela 19 – Subcritério “custos com adubo orgânico” para a formação de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	167
Tabela 20 – Subcritério “custos com insumos orgânicos” para a produção de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	167
Tabela 21 – Subcritério “tipo de área” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	169

Tabela 22 – Subcritério “preparo da área” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	169
Tabela 23 – Subcritério “posição solar” da área para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	170
Tabela 24 – Subcritério “adubação verde” para a formação de cobertura verde, níveis de impacto, descritor e função de valor.	171
Tabela 25 – Subcritério “adubo organo-mineral” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	171
Tabela 26 – Subcritério “esterco de aves” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	172
Tabela 27 – Subcritério “origem da semente de batata” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	173
Tabela 28 – Subcritério “cultivares” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	174
Tabela 29 – Subcritério “controle de doenças e pragas” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	174
Tabela 30 – Subcritério “aparência da batata”, níveis de impacto, descritor e função de valor.	175
Tabela 31 – Subcritério “tamanho dos tubérculos”, níveis de impacto, descritor e função de valor.	176
Tabela 32 – Subcritério “quantidade de mão de obra”, níveis de impacto, descritor e função de valor.	177
Tabela 33 – Subcritério “distribuição da mão de obra”, níveis de impacto, descritor e função de valor.	178
Tabela 34 – Subcritério riscos de “estresse hídrico”, níveis de impacto, descritor e função de valor.	180
Tabela 35 – Subcritério riscos de “doenças e pragas”, níveis de impacto, descritor e função de valor.	181
Tabela 36 – Subcritério riscos de “armazenamento” da batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	181
Tabela 37 – Subcritério riscos de “comercialização” da batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.	182
Tabela 38 – Ordenação dos critérios, taxas de compensação bruta e normalizada do modelo do Grupo da Rede de Referência (GRR)	188
Tabela 39 – Ordenações por preferência dos sistemas de produção A, B, C e D, de batata orgânica com o grupo de agricultores da Rede de Referência – (GRR)	196
Tabela 40 – Ordenação e distâncias das notas atribuídas entre os sistemas de cultivo de batata orgânica A, B, C e D, selecionados pelos agricultores do GRR	196
Tabela 41 – Ordenação dos critérios, taxas de compensação brutas e normalizadas do modelo do Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)	222
Tabela 42 – Comparação dos resultados dos modelos, com os critérios ordenados com seus pesos e a pontuação final (taxa normalizada)	224
Tabela 43 – Ordenação por preferência, dos sistemas de produção A, B, C e D, de batata orgânica com o grupo de agricultores Fora da Rede de Referência – (GFRR).....	228

Tabela 44 – Ordenação e distâncias das notas atribuídas entre os sistemas de cultivo de batata orgânica A, B, C e D, selecionados pelos agricultores do GFRR.....	229

Lista de quadros

Quadro 1 – Resumo comparativo das características dos paradigmas racionalista e construtivista em relação ao processo decisional.	66
Quadro 2 – Diferenças básicas entre as Escolas Européia e Americana em relação as Metodologias Multicritério.	69
Quadro 3 – Taxas de compensação brutas e normalizadas por critérios e subcritérios do modelo 1- Grupo da Rede de Referência (GRR).	184
Quadro 4 – Matriz de ordenação dos critérios do modelo 1 – Grupo da Rede de Referência (GRR)	187
Quadro 5 – Ficha para avaliar quatro sistemas de produção de batata orgânica com agricultores do grupo da Rede de Referência – (GRR).	195
Quadro 6 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Custos”, formado pelos critérios óleo diesel e insumos e subcritérios sementes, adubo orgânico e insumos orgânicos para a formação de um hectare de batata.	205
Quadro 7 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Produção”, formado pelos PVFs escolha da área, adubação da batata e controle de doenças e pragas.	208
Quadro 8 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Padrão”, formado pelos critérios aparência e tamanho da batata.	212
Quadro 9 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Trabalho”, formado pelos critérios quantidade e distribuição da mão de obra.	213
Quadro 10 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Riscos”, formado pelos PVFs riscos de produção e comercialização. .	215
Quadro 11 – Taxas de compensação brutas e normalizadas por critérios e subcritérios do modelo 2 - Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR).	219
Quadro 12 – Matriz de ordenação dos critérios do modelo 2 – Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR).	221
Quadro 13 – Ficha para avaliar quatro sistemas de produção de batata orgânica com agricultores do grupo Fora da Rede de Referência – (GFRR).	227

Lista de abreviaturas e siglas

AF	Agricultura Familiar
AFUBRA	Associação dos Fumicultores do Brasil
AO	Agricultura Orgânica
ARPA-SUL	Associação Regional de Produtores Agroecologistas da Região Sul
ASCAR	Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CAPA	Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor
AZONASUL	Associação dos Municípios da Zona Sul
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement da França
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONTAG	Confederação dos Trabalhadores da Agricultura
COOAFAN	Cooperativa de Agricultores Familiares Nortense
COONATERRA	Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida
COOPAL	Cooperativa dos Pequenos Agricultores Produtores de Leite da região Sul
COOPAR	Cooperativa Mista dos Pequenos Agricultores da região Sul Ltda
COOPAVA	Cooperativa de Produção Agropecuária Vista Alegre Ltda
COOPERAL	Cooperativa Regional dos Assentados de Hulha Negra e Candiota
COREDE-SUL	Conselho Regional de Desenvolvimento da região Sul
COSULATI	Cooperativa Sul-Rio Grandense de Laticínios Ltda
CREHNOR	Cooperativa de Crédito Rural Horizonte Novos
CRESOL	Cooperativa de Central de Crédito Rural com Interação Solidária
EEC	Estação Experimental Cascata
ELECTRE	Elimination et Choix Trafuisant la Realité
EMATER/RS- ASCAR	Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPA	Elementos Primários de Avaliação
FAMURGS	Federação das Associações de Município do Rio Grande do Sul
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul
FETAG/RS	Federação dos Trabalhadores da Agricultura do RS
FURG	Fundação Universitária de Rio Grande
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
AHP	Analytic Hierarchy Process

GFRR	Grupo Fora da Rede de Referência
GRR	Grupo da Rede de Referência
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IN	Instrução Normativa
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MACBETH	Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MAUT	Multiple Attribute Utility Theory
MC	Mapa Cognitivo
MCDA	Multicritéria Decision Aid
MCDM	Multicritéria Decision Making
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDA/SDT	Ministério do Desenvolvimento Agrário/Secretaria de Desenvolvimento Territorial
MOLP	Multiple Objective Linear Programming
MST	Movimento dos Trabalhadores sem Terra
NPK	Nitrogênio, Fósforo e Potássio
OCS	Organismo de Controle Social
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
ONG's	Organizações não-governamentais
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PO	Pesquisa Operacional
PROCERA	Programa Especial de Crédito para a Reforma Agrária
PROGER	Programa de Geração de Emprego e Renda
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method of Enrichment Valuation
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PVE	Ponto de Vista Elementar
PVF	Ponto de Vista Fundamental
RB	Renda Bruta
RS	Rio Grande do Sul
SAF	Secretaria da Agricultura Familiar
SC	Semente certificada
SCM	Semente certificada com monitoramento
SCÑM	Semente certificada sem monitoramento
SCOC	Semente certificada de origem conhecida
SDT	Secretaria de Desenvolvimento Territorial

SICREDI	Sistema Cooperativo de Crédito Rural
SisOrg	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica
SÑC	Semente não certificada
SÑCM	Semente não certificada e com monitoramento
SÑCOC	Semente não certificada e de origem conhecida
STR	Sindicato dos Trabalhadores Rurais
TC	Taxa de Compensação
TD	Tomada de Decisão
TDA	Tração Dianteira Assistida
UCPel	Universidade Católica de Pelotas
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
UNAIC	União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu
UPA	Unidade de Produção Agrícola
USDA	United States Department of Agriculture
UTH	Unidade de Trabalho Homem
VBP	Valor Básico da Produção

Sumário

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE QUADROS	15
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	16
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	24
1.1 Introdução	24
1.2 O problema de pesquisa	27
1.3 Importância e justificativa	30
1.4 Objetivos	32
1.5 Contribuição científica	33
1.6 Limitações do estudo	34
CAPÍTULO II REFERENCIAL TEÓRICO DA GESTÃO E DA RACIONALIDADE DO AGRICULTOR FAMILIAR	35
2.1 A TOMADA DE DECISÃO	35
2.1.1 A teoria da decisão e a racionalidade administrativa	35
2.1.2 O processo de tomada de decisão.....	38
2.2 A RACIONALIDADE DECISIONAL DO AGRICULTOR FAMILIAR E SUAS CARACTERÍSTICAS	43
2.2.1 A tomada de decisão do agricultor familiar.....	43
2.2.2 Agricultura Familiar e suas características sociais e econômicas	45
2.2.3 Riscos associados ao processo de produção agropecuário.....	49
2.3 A AGRICULTURA ORGÂNICA E AGROECOLOGIA NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR.....	50
2.4 DIFUSÃO, TRANSFERÊNCIA E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS.....	56
2.5 PESQUISA PARTICIPATIVA EM REDE DE PROPRIEDADES DE REFERÊNCIA	59
CAPÍTULO III REFERENCIAL METODOLÓGICO	63
3.1 A PESQUISA OPERACIONAL (PO).....	63
3.2 PARADIGMAS CIENTÍFICOS EM PESQUISA OPERACIONAL	65

3.3 A PESQUISA OPERACIONAL E OS MÉTODOS MULTICRITÉRIO	67
3.4 A PESQUISA OPERACIONAL E O APOIO À DECISÃO	74
3.5 METODOLOGIA MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO – MCDA	75
3.5.1 Fase de estruturação: identificação do contexto decisório e estruturação do problema	77
3.5.2 Fase de Avaliação: estruturação do modelo multicritério	89
3.5.3 Fase de recomendação: validação, avaliação das ações potenciais e recomendações.....	96
3.6 A VALIDAÇÃO DOS MODELOS MULTICRITÉRIO	97
3.7 USO DA METODOLOGIA MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO NA AGRICULTURA	101
3.8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	104
 CAPÍTULO IV CONTEXTO GEOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL	 107
4.1 ASPECTOS FÍSICOS-NATURAIS DA REGIÃO SUL DO RS	107
4.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO TERRITÓRIO ZONAL SUL.....	108
4.3 ESTRUTURAS SOCIAIS, ORGANIZACIONAIS E ECONÔMICAS DO TERRITÓRIO ZONA SUL	111
4.4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE SÃO LOURENÇO DO SUL ...	116
4.5 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS ATUAIS DE SÃO LOURENÇO DO SUL.....	121
4.6 TRAJETÓRIA ECONÔMICA DA BATATA EM SÃO LOURENÇO DO SUL	123
4.7 A PRODUÇÃO ORGÂNICA NO TERRITÓRIO E EM SÃO LOURENÇO DO SUL	127
4.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTEXTO TEÓRICO, METODOLÓGICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DO ESTUDO	129
 ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA ORGÂNICA	 130
 CAPÍTULO V PROCESSO DE SELEÇÃO E ESCOLHA DOS AGRICULTORES..	 130
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES PESQUISADAS	130
5.2 PROCESSO ADMINISTRATIVO E TOMADA DE DECISÃO (TD).....	138
5.3 ANÁLISE DA RENDA BRUTA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA (UPAs)	146
5.3.1 Renda bruta do grupo da Rede de Referência “GRR”	146
5.3.2 Renda Bruta do grupo fora da Rede de Referência “GFRR”	147
5.3.3 Outras rendas não agrícolas das Unidades de Produção Agrícola (UPAs)....	148

5.4 FORMAÇÃO DE SUBGRUPOS DE ACORDO COM A RENDA BRUTA (RB) DA BATATA.....	149
CAPÍTULO VI CONSTRUÇÃO DO MODELO 1- GRUPO DA REDE DE REFERÊNCIA (GRR).....	153
6.1 FASE DE ESTRUTURAÇÃO	153
6.1.1 <i>Identificação dos decisores (agricultores) do objeto de estudo</i>	153
6.1.2 <i>Construção do mapa cognitivo com os agricultores</i>	153
6.1.3 <i>Candidatos a Pontos de Vista Fundamentais (PVFs)</i>	158
6.2 FASE DE AVALIAÇÃO: OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO	163
6.2.1 <i>Construção dos descritores para cada um dos critérios</i>	164
6.2.2 <i>Determinação das taxas de compensação</i>	182
6.2.3 <i>Construção da matriz de ordenação dos critérios</i>	185
6.2.4 <i>Perfil de impacto dos critérios nos níveis máximos e mínimos</i>	188
6.3 FASE DE RECOMENDAÇÃO: VALIDAÇÃO, AVALIAÇÃO DAS AÇÕES E RECOMENDAÇÕES	190
6.3.1 <i>Reunião de avaliação do modelo 1 – Grupo da Rede de Referência (GRR)</i> ..	190
6.3.2 <i>Avaliação de quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica</i> ..	192
6.3.3 <i>Considerações da avaliação dos sistemas de produção de batata orgânica no modelo 1</i>	198
CAPÍTULO VII CONSTRUÇÃO DO MODELO 2 - GRUPO FORA DA REDE DE REFERÊNCIA (GFRR).....	200
7.1 FASE DE ESTRUTURAÇÃO	200
7.1.1 <i>Identificação dos decisores (agricultores) do objeto de estudo</i>	200
7.1.2 <i>Construção do mapa cognitivo com os agricultores</i>	200
7.1.3 <i>Candidatos a Pontos de Vista Fundamentais (PVFs)</i>	203
7.2 FASE DE AVALIAÇÃO: ESTRUTURAÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO	205
7.2.1 <i>Construção dos descritores</i>	205
7.2.2 <i>Determinação das taxas de compensação</i>	217
7.2.3 <i>Construção da matriz de ordenação dos critérios</i>	220
7.2.4 <i>Perfil de impacto dos critérios nos níveis máximos e mínimos</i>	222
7.3.1 <i>Reunião de avaliação do modelo 2 – Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)</i>	224
7.3.2 <i>Avaliação de quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica</i> ..	226

7.3.3 Considerações da avaliação dos sistemas de produção de batata orgânica no modelo 2.....	230
CAPÍTULO VIII AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA ORGÂNICA POR MEIO DOS MODELOS CONSTRUÍDOS	232
8.1 AVALIAÇÃO GLOBAL DOS MODELOS	232
8.2 COMPARAÇÃO DO PERFIL DE IMPACTO DOS SISTEMAS AVALIADOS NOS MODELOS 1 E 2	233
8.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS MODELOS.....	241
CONSIDERAÇÕES FINAIS	245
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	254
REFERÊNCIAS.....	259
APÊNDICES.....	270

CAPÍTULO I CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

1.1 Introdução

A busca por metodologias que apoiem as decisões tem sido motivo de muitos estudos em todas as áreas das ciências sociais e agrárias com vistas a auxiliar os processos de tomada de decisão. Herbert Simon, um grande estudioso da inteligência humana, procurou em seus estudos compreender melhor a forma racional do ser humano em tomar decisões na resolução de problemas. Suas teorias sempre se basearam no fato de o ser humano possuir uma capacidade cognitiva limitada e que, por isso, toma suas decisões orientadas na escolha não da melhor alternativa, mas sim daquela que melhor satisfaça seus objetivos. Para Simon, assim com também descrevem Markman e Medin (2001), a decisão é uma etapa do processo decisório em que o decisor é levado a escolher a melhor solução considerada dentre um rol de alternativas.

O processo decisório, na concepção de Bana e Costa (1992), é um sistema complexo onde se inter-relacionam elementos de natureza objetiva, próprios às ações, e elementos de natureza claramente subjetiva, próprios ao sistema de valores dos atores envolvidos. Para este autor, este sistema é indivisível e, logo, qualquer metodologia de apoio ao processo de tomada de decisão não deve tentar negligenciar nenhum destes dois aspectos do processo decisório, independentemente do que se esteja avaliando, um processo de tomada de decisão envolve a elaboração de juízos de valor por parte dos atores envolvidos.

No desenvolvimento de atividades agropecuárias não é diferente, quando comparadas ao de outras atividades econômicas. Nessa atividade, os processos de produção têm se revelado cada vez mais dinâmicos, ágeis e, ao mesmo tempo, complexos e de decisões, muitas vezes, difíceis de serem tomadas. Ainda mais quando se busca aperfeiçoar e inovar com sistemas de produção mais sustentáveis como o dos alimentos produzidos de forma orgânica ou de base ecológica.

Muitos são os fatores que influenciam a tomada de decisão do agricultor e sua família. Em geral, ela acontece num ambiente de incertezas e riscos, uma vez que os fatores de produção (ambientais e econômicos) nem sempre são controláveis pelo agricultor. Os recursos econômicos, geralmente, são escassos e limitados provocando a busca do melhor e mais racional sistema de produção de modo a viabilizar os

recursos disponíveis na propriedade agrícola familiar e garantir a manutenção e a sobrevivência da família.

Se por um lado o agricultor enfrenta problemas de diversas naturezas para viabilizar de forma econômica e sustentável a Unidade de Produção Agrícola – UPA, por outro, ainda enfrenta uma carência de informações tecnológicas sobre os processos de produção orgânica ou de base ecológica. Portanto, maiores são suas indecisões quanto à adoção de uma tecnologia ainda em processo de consolidação, que, muitas vezes, expõe o agricultor a riscos e incertezas.

A busca por novas alternativas de produção, pelos agricultores familiares, tem sido uma constante visando tornar a UPA sustentável técnica, econômica e ambientalmente, mesmo com todas as dificuldades ainda enfrentadas por falta de tecnologias, práticas ou processos adequáveis a este extrato de agricultor. Neste sentido, as entidades de ensino, pesquisa e extensão vêm trabalhando na vanguarda desses agricultores, apoiando, desenvolvendo e validando sistemas de produção, práticas, produtos ou processos que possam ser incorporados aos sistemas produtivos da agricultura familiar.

Tem sido assim com o cultivo da batata, onde, os órgãos federal e estaduais de pesquisa como a Embrapa Clima Temperado, o IAPAR e a Epagri, vêm oferecendo tecnologias aos agricultores para aprimorarem seus sistemas de produção de base ecológica, com vistas a tornar este cultivo mais sustentável, contribuindo na produção de um alimento saudável para os consumidores e também com o aumento do bem-estar dos produtores. A batata por ser um alimento que agrega inúmeros benefícios para a alimentação humana, conforme foi explorado no trabalho de Rossi (2009) e também representa uma atividade econômica para diversos setores da economia, merecendo ser estudada cada vez mais.

Os sistemas de produção orgânica são práticas relativamente novas e que o agricultor, para implementá-las necessita de apoio externo, organização e de muita informação para a tomada de decisão em mudar seu sistema produtivo. São decisões, muitas vezes, difíceis porque exigem conhecimentos, disciplina e muita convicção em tomá-las. Bio (1996), associa o processo de tomada de decisão a um planejamento, que segundo o autor, nada mais é do que voltar os olhos para o futuro, definindo no momento atual, os resultados que se quer alcançar e de que forma alcançá-los. Löbner (2005) analisou as influências que o nível de conhecimento dos decisores têm no processo de tomada de decisão e concluiu que o entendimento está relacionado a três

grandes áreas: o processo decisório em si mesmo, a perspectiva cognitiva dos decisores e a influência do nível de conhecimento sobre o objeto de decisão.

Para auxiliar o processo de tomada de decisão, algumas ferramentas foram criadas no campo da administração e fora dela. Uma dessas ferramentas são as Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA), que, segundo Bana e Costa (1992) e Roy (1993), são metodologias que utilizam o paradigma construtivista, estruturando modelos de apoio à decisão, a partir de um quadro de representações mentais (QRM), onde estão presentes as percepções, valores, julgamentos e preferências das pessoas que participam diretamente da construção dos modelos.

Seguindo os pressupostos básicos apresentados, a organização do texto desta tese está dividida em oito capítulos, além da parte inicial, discussão e resultados, conclusões e recomendações. O conteúdo a ser abordado em cada um deles será destacado a seguir:

O Capítulo I oferece na introdução, uma visão geral do tema estudado, o delineamento do problema enfrentado pelos produtores de batata orgânica e evidenciando os aspectos relevantes nesse processo de produção e na tomada de decisão referente ao uso de práticas no cultivo da batata orgânica. Apresenta a justificativa da realização desta tese, para que e para quem trará benefícios. Apresenta a definição dos objetivos, temas de investigação deste estudo, relacionando-os com os problemas. Traz a contribuição científica que o estudo poderá deixar para os usuários interessados (agricultores e comunidade científica) e descreve as limitações da metodologia utilizada como ferramenta para avaliar produtos e processos de forma generalizada.

O Capítulo II é dedicado à importância da definição de um quadro de referência teórico adequado para o alcance da proposição maior desta pesquisa. Nele faz-se uma breve descrição das teorias e das abordagens nos processos de tomada de decisão e da racionalidade decisional do agricultor familiar e suas características quanto à organização da unidade. Apresenta uma discussão sobre os fatores de risco associados aos processos produtivos, os conceitos da Agroecologia e da produção orgânica como sistemas voltados a um processo de produção sustentável dos pontos de vista econômico, social e ambiental. Apresenta de forma resumida o histórico do processo de geração e difusão de tecnologias e por último uma contextualização do processo de pesquisa participativa em rede de propriedades de referência.

Na primeira parte do Capítulo III busca-se dar uma visão do referencial teórico-metodológico das Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão, fazendo um resgate das bases filosóficas da pesquisa operacional e seus paradigmas científicos. Na segunda parte descreve-se os passos metodológicos para desenvolver esta tese, desde a estruturação até a validação dos modelos construídos. Fez-se um resgate de alguns trabalhos em agricultura usando a metodologia citada, apresenta-se os instrumentos metodológicos e o cronograma de execução.

No Capítulo IV são apresentadas as principais características socioeconômicas da região de abrangência deste estudo onde estão inseridos os agricultores familiares e as instituições a eles associadas.

A partir do Capítulo V inicia-se o estudo de caso propriamente dito. Nele são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a seleção das unidades que fizeram parte da pesquisa, tanto da primeira fase como da segunda, caracterizando-as em seus aspectos produtivos e organizacionais nos seus respectivos grupos.

Nos Capítulos VI e VII são apresentados os resultados da construção dos modelos multicritérios construídos com a participação de agricultores, participantes do Grupo da Rede de Referência (GRR) e do Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR), respectivamente. Assim, objetiva-se abordar a operacionalidade, a eficácia e a robustez da metodologia adotada.

Por fim, no Capítulo VIII apresenta-se os resultados da avaliação e da validação dos modelos construídos com os agricultores, bem como a avaliação de sistemas de produção de batata utilizando os modelos multicritérios construídos com cada um dos grupos.

A última parte refere-se às discussões dos resultados, bem como as conclusões obtidas neste estudo e descreve algumas sugestões que poderão nortear futuras pesquisas no campo cognitivo junto aos agricultores, com vistas a melhorar seus processos de produção, bem como apoiar e auxiliar na escolha e tomada de decisão.

1.2 O problema de pesquisa

As mudanças tecnológicas ocorridas nas últimas décadas desencadearam um processo de aperfeiçoamento em praticamente todas as atividades econômicas. Na agricultura não tem sido diferente, pois os avanços tecnológicos têm evoluído de modo que os agricultores necessitam adequar-se a esses novos processos de produção. A proposição de novas alternativas tecnológicas na agricultura familiar

tem gerado mudanças não somente no âmbito da unidade de produção, mas também das empresas geradoras de tecnologias como a Embrapa.

Pensando desta maneira, a Embrapa Clima Temperado vem inovando sua forma de gerar e consolidar uma nova prática na produção e circulação do conhecimento até sua apropriação pelos agricultores. Uma dessas formas de geração e socialização das tecnologias tem sido realizada através dos projetos de pesquisa em “Rede de Referência”. A dinâmica de atuação desses projetos tem como premissa básica o desenvolvimento de pesquisas junto com o agricultor, onde resgata o protagonismo dos atores sociais envolvidos, utiliza metodologias participativas, baseia-se em princípios teórico-metodológicos que consideram o saber local como fonte de conhecimento válido, a interdisciplinaridade como condição para uma compreensão dos problemas e a participação social como motor do processo. A conjugação desses três elementos pode ser potencializada ainda pela cooperação interinstitucional, que representa um quarto elemento de sustentação metodológica desse processo de pesquisa. Nesse sentido, os projetos desenvolvidos na estrutura em rede de propriedades visa consolidar essa nova prática na produção e circulação do conhecimento, a partir de uma postura mais pluralista, dinâmica e ética. No item 2.5, realiza-se uma abordagem mais ampla sobre o processo da pesquisa participativa em rede de propriedades de referência.

Muitas tecnologias e ações de pesquisas já foram realizadas pelos técnicos da Embrapa e parceiros nas propriedades que fazem parte da rede de referência. No entanto, como os processos agrícolas têm se mostrado dinâmicos, ágeis e, muitas vezes, complexos, sofrendo transformações e mudanças motivadas pelo meio ambiente, pelo comportamento do consumidor, pelos processos globalizados, pelas políticas públicas e pelos arranjos regulatórios do próprio mercado, os agricultores também sofrem essas consequências, tendo que se adequar a elas. Por isso, novos sistemas de produção, ou novas práticas agrícolas devem ser incorporadas e ajustadas ao ambiente da unidade de produção agrícola.

Tem sido assim com o cultivo da batata, desenvolvido pelos agricultores familiares da região Sul do Rio Grande do Sul, que já foi um dos mais importantes socioeconomicamente para esta região até bem pouco tempo, porém, não é mais.

O município de São Lourenço do Sul ganhou projeção nacional e internacional alcançando mercados como o Rio de Janeiro, Montevideu e Buenos Aires (COARACY, 1957). Em São Lourenço do Sul, Decreto Municipal nº 2.794,

(2006), descreve que, nas décadas de 1940 e 1950 São Lourenço do Sul recebeu o título de maior produtor de batatas da América Latina, o que contribuiu para que o Rio Grande do Sul se tornasse o maior produtor do Brasil. Costa (1984) relata ainda que devido à exportação da batata foi construído o porto de São Lourenço do Sul como forma de escoamento da produção para outras praças do Brasil e países vizinhos, o que trouxe consigo a construção de grandes armazéns e depósitos por donos de barcos que transportavam batatas até o município de Rio Grande.

Esta situação de apogeu da produção de batatas continuou até 1992, quando teve início um processo de queda constante e gradativa do seu cultivo, influenciado por vários fatores tecnológicos, ambientais, econômicos, logísticos, mercadológicos, a desorganização do produtor, mudança da matriz produtiva para cultivos mais rentáveis e mudança de hábito do consumidor, entre outros, como retratam MADAIL et al., (2005); LIMA, (2006) e MARTINEZ, (2009). Enfim, foi um somatório de motivos que fizeram com que a batata, hoje, não mais represente a principal fonte de renda agrícola na Colônia de São Lourenço do Sul.

Preocupados com esta situação, a Embrapa em parceria com outras organizações de pesquisa, associações e cooperativas de produtores, uniram esforços no sentido de viabilizar sistemas de produção de batata mais sustentáveis, sem agredir o meio ambiente, ao agricultor e, ao mesmo tempo, oferecer ao consumidor um produto de melhor qualidade. O esforço coletivo dessas organizações tem gerado resultados positivos tanto do ponto de vista organizacional do agricultor, quanto tecnológico e ambiental.

Conhecer as demandas dos agricultores e desenvolver tecnologias que atendam a essas demandas, são propostas inseridas nos projetos de pesquisa participativa da Embrapa que servem e se adaptam não somente aos agricultores da rede, mas a todos aqueles interessados em adotá-las e melhorar seus processos produtivos. No caso específico da produção de batatas, busca-se uma alternativa através do desenvolvimento de sistemas de produção orgânica, visando alcançar um nicho de mercado emergente, sólido, crescente e duradouro, em que os agricultores familiares se inserem perfeitamente neles.

Neste sentido, agricultores familiares da região Sul do RS vêm aperfeiçoando os sistemas de produção de batatas com vistas a atender às demandas deste mercado, ofertando um alimento mais saudável para os consumidores. Além deste foco, a retomada da produção de batata em São Lourenço do Sul visa resgatar as

tradições do cultivo desta hortaliça, por muitas famílias que decidiram mudar para outros cultivos, em busca de melhores receitas, entre eles o cultivo do tabaco.

A partir deste contexto, o estudo irá avaliar as tecnologias desenvolvidas pela pesquisa em sistemas de produção de batata orgânica, que estão sendo utilizadas pelos agricultores, avaliar as unidades quanto aos níveis tecnológicos, de informações, processos de tomada de decisão e de organização dos agricultores. Neste sentido, foram formulados alguns questionamentos, para se conhecer quais critérios são levados em consideração pelos agricultores na hora de decidir adotar uma nova tecnologia ou prática agroecológica e quais aspectos são considerados importantes por esses agricultores na avaliação de sistemas de produção de batata orgânica. Neste sentido, este projeto visa encontrar respostas para as seguintes questões:

- a) Como os agricultores familiares tomam suas decisões frente a um problema, uma situação de escolha?
- b) Quais são os elementos considerados pelos agricultores e sua família como relevantes ao tomar uma decisão para gerenciar melhor a Unidade de Produção Agrícola (UPA)?
- c) Quais os aspectos mais importantes (critérios) que são levados em consideração pelos agricultores ao avaliarem sistemas de produção de batata orgânica?
- d) Quais são as informações necessárias e usadas pelos agricultores para a tomada de decisão?

As respostas a estas questões passam pelo entendimento da racionalidade do agricultor, da lógica de funcionamento da unidade de produção, da filosofia de trabalho, de suas convicções, muitas vezes ideológicas, dos seus laços culturais e familiares. Enfim, envolve um conjunto de elementos de natureza não somente econômica, mas também sociais e ambientais.

1.3 Importância e justificativa

As práticas e as tecnologias de produção orgânica, são formas de produção que induzem a resistência da agricultura familiar ao processo de exclusão do trabalhador do meio rural e homogeneização das paisagens de cultivo. Privilegiam a baixa escala de produção e o uso de mão de obra familiar em sistemas produtivos complexos e diversos, adaptados às condições locais da unidade de produção. Por isso, a produção de base ecológica, preconiza o uso de recursos mais sustentáveis

dos pontos de vista social, ambiental e econômico, como descreve Gliessman (2000), afirmando que a Agroecologia é a aplicação dos conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis.

Neste sentido, o processo de organização da unidade de produção e dos sistemas produtivos passam a exercer um papel cada vez mais importante no contexto gerencial e administrativo da unidade familiar. Desta maneira, estudos enfocando o processo de tomada de decisão na agricultura familiar têm evoluído de modo que o agricultor passou a adotar procedimentos administrativos e gerenciais envolvendo a família, onde, muitas vezes, os filhos dividem a responsabilidade com os pais e passam a exercer um papel importante no contexto gerencial e na tomada de decisão.

Para Lima et al., (2005) muitas decisões são tomadas levando-se em conta a percepção que os agentes (família) têm de sua situação e das finalidades atribuídas às suas unidades de produção. Destacam ainda que os agricultores familiares decidem sobre os processos de produção segundo os objetivos estratégicos e/ou critérios de racionalidade que, normalmente, visam reduzir ou racionalizar os custos totais da família e da produção; minimizar os riscos tecnológicos, bioclimáticos e de mercado; garantir a segurança alimentar da família; garantir o emprego da mão-de-obra familiar e investir prioritariamente na melhoria e ampliação das condições de trabalho e de produção.

Ao tomar a decisão, o agricultor familiar apresenta uma racionalidade decisional que pode ser descrita como as decisões dos agentes quanto à mobilização dos seus recursos (meios) para atingir objetivos (fins) determinados, sendo as ações administrativas (as escolhas, as decisões) condicionadas pelos objetivos e finalidades impostos pelo agente (família) à unidade de produção (Lima et al., 2005), ou seja, os objetivos, as metas, o planejamento familiar, servem de estratégias para a tomada de decisão independentemente da sua importância. Por sua vez, Darolt (2000) percebe a racionalidade do agricultor como a capacidade de planificar, organizar, agrupar, dirigir, coordenar e controlar o uso de recursos, avaliar os fatores de produção e fixar os objetivos da unidade de produção agrícola.

A UPA se vê forçada a buscar a eficiência produtiva em um ambiente de competitividade cada vez mais acentuado, onde os agricultores devem aperfeiçoar, adaptar e inovar no uso de técnicas de produção, organizar seus sistemas produtivos, administrar melhor os recursos disponíveis e tomar decisões para otimizar os fatores

de produção de modo a não serem excluídos deste processo de produção que tanto tem contribuído na produção de alimentos de origem familiar.

Se para alguns agricultores o processo de produção orgânica representa fatores limitantes para a manutenção da unidade produtiva, para outros, é motivo de prosperidade e crescimento por fazer parte deste processo.

O sistema de produção orgânica vem se tornando uma alternativa de produção sustentável para milhares de agricultores em todo o Brasil. Na região Sul do Rio Grande do Sul, há um polo de produção em pleno crescimento, onde há o envolvimento de um número expressivo de agricultores, outros em fase de transição e ainda um grupo interessado em fazer parte dele. Muitas organizações governamentais e não-governamentais, cooperativas, associações de agricultores, estão na vanguarda apoiando essas iniciativas.

Apesar de todos os esforços das organizações no sentido de viabilizar a UPA, muitos ainda são os questionamentos, dúvidas e incertezas que envolvem o processo de produção e organização do mercado de produtos orgânicos ou de base ecológica. Ainda mais quando se trata de produtos mais sensíveis aos processos de conservação pós-colheita como é o caso das hortaliças.

Neste sentido, se faz necessário ampliar os conhecimentos a respeito dos processos de produção orgânica como meios e alternativas para a viabilização das unidades familiares. Por isso, pretende-se aqui analisar o processo de produção de batata orgânica, desenvolvido por agricultores familiares, que enfrentam vários problemas de ordem técnica e econômica com vistas a melhorar esses processos, trazendo benefícios não somente para quem produz, mas também para os consumidores de forma geral. Isso permitirá orientar o desenvolvimento de alternativas tecnológicas mais ajustadas aos seus sistemas de produção.

Por outro lado, por intermédio dos resultados deste estudo será possível contribuir para a tomada de decisão dos agricultores, estudarem sua racionalidade, com vistas à prospecção das demandas de inovação tecnológica para o desenvolvimento da agricultura orgânica em bases sustentáveis.

1.4 Objetivos

O sistema de produção orgânica por si só é uma atividade que necessita de conhecimentos técnicos oriundos das entidades de ensino, pesquisa e extensão, associados aos conhecimentos empíricos dos agricultores, para serem viabilizados

de forma equilibrada, sustentável, tanto técnica como econômica, para a manutenção e sobrevivência da UPA. É dentro desta visão que está sendo proposto neste estudo os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

Construir modelos que agreguem os diferentes critérios de avaliação de batata orgânica, desenvolvidos pelos agricultores familiares, dos Grupos da Rede de Referência e fora dela, por meio da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão.

Objetivos específicos

Identificar os critérios utilizados pelos agricultores para avaliar sistemas de produção de batata orgânica;

Avaliar o efeito da diferença do aporte de informações recebido pelo grupo da rede de referência em relação ao grupo fora dela;

Testar a capacidade dos modelos em avaliar modificações nos sistemas de produção dos agricultores;

Gerar recomendações para a continuidade do estudo e melhoria no desenvolvimento de critérios competitivos na produção de batata orgânica.

Enfim, o estudo visa contribuir com informações relativas ao processo de produção de batata orgânica, para que se possa entender melhor os agricultores interessados neste sistema de produção e suas decisões. Com isso gerar informações, conhecimentos e práticas tecnológicas que satisfaçam aos interesses dos agricultores.

1.5 Contribuição científica

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio da Metodologia Multicritério de Apoio a Tomada de Decisão (MCDA) dentro do paradigma construtivista descrito por Roy (1996), com o propósito de avaliar sistemas de produção de batata orgânica inseridos no contexto decisional do agricultor familiar. Poucos são os trabalhos realizados com o uso desta ferramenta de Apoio à Decisão na agricultura, porém, é perfeitamente aplicável aos processos de tomada de decisão, seja para auxiliar na escolha e adoção de uma nova tecnologia, ou para promover mudanças de práticas agrícolas em um sistema de produção.

Em termos práticos, a ferramenta de trabalho proposta contribui ao mostrar uma nova maneira de estruturar contextos complexos com um elevado número de

critérios e identificar uma nova abordagem metodológica para uso na agricultura, gerando ações de aperfeiçoamento, revertendo em vantagens competitivas para as unidades de produção agrícola dentro do seu contexto produtivo.

1.6 Limitações do estudo

O estudo desenvolvido se fundamenta em uma metodologia construtivista. O modelo de análise multicritério será construído com a participação direta dos agricultores que representam um grupo maior e visa apoiar a tomada de decisão no uso de tecnologias de base ecológica em sistemas de produção de batatas. Neste sentido, o projeto se baseia em alguns pressupostos de pesquisa, que são:

- A racionalidade decisional do agricultor é importante para a tomada de decisão em adotar ou não novas tecnologias;
- O planejamento, a organização e a execução de suas decisões dependem da racionalidade do agricultor;
- Os condicionantes sociais, culturais, éticos e econômicos influenciam a racionalidade e as decisões do agricultor;
- Conhecendo-se a lógica da tomada de decisão, melhorias poderão ser implementadas na UPA;
- A informação adequada permite ao agricultor tomar decisões coerentes com seus valores e princípios.

Portanto, os modelos de análise multicritério a serem construídos, levam em consideração a percepção dos agricultores no que tange a sua racionalidade e tomada de decisão. Para a sua aplicação demanda um determinado tempo dos agricultores, o que nem sempre é fácil consegui-lo e ajustá-lo em meio às suas atividades. Da mesma forma, para a implementação das soluções, demandaria um tempo de acompanhamento por parte do pesquisador.

Finalmente, este trabalho tem a finalidade de atender a um requisito acadêmico e a metodologia usada oportunizou a obtenção de tal objetivo. No entanto, espera-se que o modelo oportunize, futuramente, avaliações que poderão ser feitas em conjunto com os técnicos das entidades que atuam diretamente com os agricultores familiares neste e/ou em outros sistemas de produção orgânica.

CAPÍTULO II REFERENCIAL TEÓRICO DA GESTÃO E DA RACIONALIDADE DO AGRICULTOR FAMILIAR

Este capítulo tem por objetivo apresentar o conjunto de conceitos e teorias utilizados para o desenvolvimento da presente pesquisa. Basicamente a exposição do referencial teórico está dividida em cinco partes.

Inicialmente, será discutida a teoria da Decisão, enfatizando os aspectos da racionalidade decisional do agricultor familiar e a informação como elemento de apoio à tomada de decisão. Na segunda parte serão apresentados alguns aspectos relacionados aos fatores de riscos a que estão expostos os agricultores de uma forma geral. Na terceira parte será contextualizada a agricultura familiar e suas características, relacionadas aos aspectos da organização e da produção de alimentos. Na quarta parte será apresentada uma revisão conceitual da agricultura orgânica e Agroecologia que fundamentam os aspectos teóricos dos sistemas de produção envolvidos nesta tese.

Por último, apresenta-se a contribuição que a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão tem dado para auxiliar nos processos de tomada de decisão, não só na agricultura mas, de uma maneira geral, nas organizações que envolvem pessoas e processos, de forma a demonstrar como esse encadeamento possibilitará a resposta aos objetivos gerais e específicos deste trabalho.

2.1 A tomada de decisão

2.1.1 A teoria da decisão e a racionalidade administrativa

O ser humano, por natureza lógica e circunstancial, necessita tomar decisões constantemente, seja no âmbito pessoal, familiar, social ou profissional e exerce estas funções guiadas por um raciocínio lógico e racional, próprio da sua natureza. Independentemente das circunstâncias ou dos setores da economia, as decisões são tomadas considerando várias questões que têm por fundamento um caráter eminentemente lógico-racional. A capacidade de um indivíduo em tomar decisões pode ser determinada, entre outros fatores, pela sua experiência, maturidade e influência. O conhecimento, a percepção e a intuição, também o auxiliam na tomada de decisão. Como descreve Lara (1991), a decisão requer um esforço intelectual e de vontade para passar da fase de análise para a ação, decidir é arriscar, é eleger entre alternativas, é encontrar caminhos para a tomada de decisão. O autor

descreve que “*la decisión no es un acto abstracto, sino un poder de creación, una fuerza generadora de realidades nuevas*” (LARA 1991, p.23).

A teoria da decisão foi, pela primeira vez, estudada por Herbert Simon que a utilizou como fundamento para explicar o real comportamento humano no processo de tomada de decisão e resolução de problemas nas organizações. Desta forma, Simon estabeleceu uma série de conceitos administrativos, no campo das organizações administrativas e nos processos decisórios. Afirma o autor que uma teoria geral da administração não deve incluir apenas princípios que assegurem uma ação efetiva, mas também princípios de organização, que assegurem tomar as decisões corretas (SIMON 1970). Continuando, o autor defendia a teoria de que o administrador - o tomador de decisão - deveria encontrar meios de influenciar todo o conjunto de empregados da organização a adotarem o mesmo comportamento organizacional para a obtenção dos objetivos. Portanto, a teoria comportamental concebe a organização como um sistema de decisões. Nesse sistema, cada pessoa participa racional e conscientemente, escolhendo e tomando decisões individuais a respeito de alternativas racionais de comportamento. Assim, a organização está permeada de decisões e ações.

Autores de diversas tendências do campo da administração e das ciências sociais contribuíram, de maneira significativa, para enriquecer as análises sobre esta temática, realizando estudos e pesquisas, buscando o entendimento e a compreensão dos fenômenos organizacionais. Isto acontece, marcadamente, a partir dos estudos de Herbert Simon¹ e da publicação do livro *Administrative Behavior* (Comportamento Administrativo), pela primeira vez, em 1947, tendo sido já editado em vários idiomas, inclusive três edições em português, pela Fundação Getúlio Vargas. Neste livro, o autor tratou de desfazer uma série de equívocos dos clássicos estudiosos do assunto sobre a racionalidade no processo decisório, deixando sua contribuição aos estudos comportamentais do homem administrativo e tomador de decisão. Suas ideias marcam um novo período na ciência social, cujo foco de atenção recai sobre a preocupação com o comportamento humano no processo de tomada de decisão e resolução de problemas organizacionais.

¹ Herbert Alexander Simon, Economista Americano, da Escola Superior de Administração Industrial do Carnegie Institute of Technology, pesquisador nos campos de psicologia cognitiva, administração pública, sociologia, economia e filosofia. Vencedor do Prêmio Nobel de Ciências Econômicas em 1978, com a pesquisa precursora no processo de tomada de decisões dentro das organizações econômicas. Foi o criador da Teoria das Decisões e da Racionalidade Limitada. É um dos expoentes dos estudos do comportamento humano nas organizações.

Simon dedicou-se, desde muito jovem, a estudar o comportamento humano estudando a forma como o ser humano resolve problemas e toma decisões. Esta dedicação de seus estudos, é dada pela importância que as empresas, com suas estruturas administrativas e hierárquicas, necessitam diariamente encontrar soluções para resolver seus problemas e tomar decisões. Isso envolve, segundo Simon: a) escolher assuntos que requeiram o estabelecimento de metas, b) projetar cursos de ação satisfatórios e c) avaliar e escolher entre ações alternativas. Para ele, a primeira dessas três atividades normalmente é chamada de solução de problemas, e a terceira é de tomada de decisão, ou seja, cada decisão envolve a seleção de uma meta e de um comportamento com ela relacionado.

O processo de tomada de decisões têm sido, historicamente, alvo de diversos estudos no mundo inteiro, tanto no contexto da administração como fora deste. Nos próximos parágrafos serão apresentados algumas das teorias citadas e comentadas em trabalhos acadêmicos deste ilustre pesquisador.

Em um artigo relatando a vida acadêmica e intelectual de Simon, Balestrin (2002), descreve e apresenta, de forma sucinta e resumida, a Teoria defendida por este autor. A Teoria da racionalidade limitada (*bounded rationality*). Simon, define essa teoria como sendo “*aquela usada para designar a escolha racional que leva em consideração as limitações cognitivas do agente decisor; limitações tanto de conhecimento, quanto de capacidade computacional*”, pôde dar uma contribuição importante para a economia americana de onde teve o reconhecimento da comunidade científica sendo agraciado com o **Prêmio Nobel de Economia**.

Este autor apresentou e defendeu a teoria da racionalidade limitada, onde afirmava que os indivíduos possuem limitações de processamento de informações, devido ao grau de limitação cognitiva que o ser humano apresenta, e esta, no contexto decisional, terá como implicativos a gestão; a informação incompleta, os recursos limitados, a multiplicidade de objetivos e os conflitos de interesse. Esta teoria se contrapõe à visão clássica de que os administradores sempre tomam decisões que maximizam os lucros e de que os indivíduos sempre fazem a melhor escolha entre várias alternativas. Simon observou que o processamento de informações pelas pessoas é limitado e, geralmente, busca-se uma aproximação satisfatória dos resultados e não a máxima satisfação, ou seja, procura tomar decisões que atendam aos padrões mínimos de satisfação e nunca de otimização (SIMON, 1970).

Segundo Barros (2004), o conceito de racionalidade restrita de Simon é uma tentativa de mediar entre os aspectos racionais do comportamento humano e uma descrição realista deste comportamento. É importante notar que, apesar dele ressaltar as restrições à racionalidade, seu movimento corresponde a uma extensão das possibilidades do conceito, pois o conceito de racionalidade restrita permite tratar como racional uma classe muito maior de comportamentos. Mas por que esta ênfase nos aspectos racionais do comportamento? O que a sustenta é a percepção de Simon de que, em geral, muito do comportamento humano tem, ao menos, a intenção de racionalidade – é orientado a objetivos, sendo, muitas vezes, eficaz em atingi-los. Nesta passagem, em especial, a noção de racionalidade é dissociada da ideia de onisciência do ser humano.

Para Simon, o comportamento administrativo, na tomada de decisão, significa a seleção de meios eficazes entre alternativas para se atingir determinados fins e metas desejados.

Outros autores, em publicações mais recentes, como Gomes et al., (2009) fazem referência às teorias de Simon para descrever o processo decisório e o comportamento humano nas organizações. Afirmam que a racionalidade reside na escolha dos meios (estratégias) adequados para o alcance de determinados fins (objetivos), a fim de obter os melhores resultados, ou seja, as pessoas tomam decisões racionais adequando meios-fins para solucionar problemas relacionados a um processo ou a uma situação que conseguem perceber e interpretar.

2.1.2 O processo de tomada de decisão

No processo de tomada de decisão, Simon estabeleceu vários conceitos e afirmativas no campo cognitivo do ser humano. Afirmava que o ser humano não é dotado da máxima inteligência, e sim possui limitações, que o ser humano não é dotado de onisciência racional, e sim limitado, que toma suas decisões de forma racional e consciente, escolhendo entre alternativas a que melhor satisfaz.

O processo decisório é a sequência de etapas que formam uma decisão. Para Simon (1970), a decisão representa o processo pelo qual uma alternativa de comportamento ou estratégia é selecionada e realizada em determinado momento.

O estudo do processo decisório e como são tomadas as decisões, são elementos importantes no contexto administrativo e gerencial. O ser humano sempre se deparou com problemas e de alguma forma teve que tomar decisões, sejam elas

de caráter rotineiro, simples ou mais complexas que necessitam de mais conhecimentos, análises e critérios.

Em quase todas as situações em que a tomada de uma decisão é necessária, nem sempre ela se apresenta de forma clara e de fácil deliberação. Na maioria dos casos, não se tem conhecimento teórico disponível e nem informações suficientes para sua solução. Isso faz com que o tomador de decisão tente ser criativo original e racional, valendo-se, para sua análise, dos acontecimentos passados e dos conhecimentos presentes, a fim de prever eventuais ocorrências negativas e se precaver no futuro. Para qualquer situação, se pergunta: *O que fazer? Que decisão tomar? Já identificou o problema? E quanto a possíveis soluções alternativas?* Esses questionamentos direcionam a vida de todas as pessoas, em particular daquelas que intervêm em tomadas de decisões (CEOLIM, 2005).

O processo decisório parte do princípio de que os indivíduos são capazes de expressar suas preferências básicas e racionais quando enfrentam situações de decisões simples. Nem sempre as decisões são fáceis de serem tomadas. Para resolver problemas mais complexos, o ser humano necessita de mais conhecimentos, pois é sabido que sua capacidade cognitiva é limitada e restrita (SIMON 1970) e, desta forma, a teoria da decisão oferece os caminhos que permitem a resolução de problemas mais complexos.

O processo decisório, como já foi dito, é complexo e depende de várias circunstâncias e das características do tomador de decisões, da situação do contexto decisório e da percepção dos decisores. Simon (1982, p.37) descreve que um processo de tomada de decisão engloba ao menos quatro fases principais:

- a) Encontrar o momento certo para tomar uma decisão, que o autor denomina de *inteligência*;
- b) Encontrar, desenvolver e analisar possíveis cursos de ação – atividade de *desenho*;
- c) Selecionar (eleger) um curso de ação entre os disponíveis para a tomada de decisão – atividades de *eleição*;
- d) Avaliar as alternativas escolhidas para a tomada de decisão – atividade de *revisão*

Simon (1982) salienta que num processo de tomada de decisão, as fases se inter-relacionam entre si e estão intimamente associadas à resolução dos problemas que se deseja solucionar. São fases que não andam de forma isolada, sendo um

processo recursivo, e necessitam serem revisadas, constantemente, para adequar as estratégias e mecanismos na busca de soluções, como afirma o autor é como se fosse *“rodas dentro de rodas que estão em outras rodas”*.

Outros autores como Pokras (1992), Bazerman (2004) e Gomes et al., (2009) apresentam uma síntese das etapas de um processo decisório, com base nos estudos de Simon. De forma resumida, relacionam as seguintes etapas num processo decisional como sendo uma espécie de “manual” para resolver problemas e tomar decisões:

- a) Reconhecer o problema, ou seja, identificar a situação que o envolve;
- b) Desenvolver o problema, identificando os critérios relevantes à tomada de decisão;
- c) Analisar as causas e ponderar os critérios, segundo as preferências dos decisores;
- d) Explorar soluções, gerar alternativas, conhecer os possíveis cursos de ação para resolver o problema;
- e) Classificar e avaliar cada alternativa segundo cada critério e tomar decisões;
- f) Identificar a solução ótima para a tomada de decisão, elaborar um plano de ação.

Segundo estes autores, essas etapas estão interligadas e, dependendo da situação, algumas até podem ser abreviadas, mas não deixar de considerá-las. Descrevem que as decisões dentro de uma organização não são tomadas apenas pelo administrador, mas sim pelo conjunto de pessoas que fazem parte dela, em todas as áreas, níveis hierárquicos e situações relacionadas ao trabalho. Seguindo as linhas de pensamento de Simon, os autores citados relacionam seis elementos que estão presentes nos processos de tomada de decisões:

- a) *O tomador de decisão* - é a pessoa que faz uma escolha ou opção entre várias alternativas futuras de ação ;
- b) *Objetivos* que o tomador pretende alcançar com suas ações;
- c) *Preferência* - são os critérios que o tomador de decisão usa para fazer sua escolha;
- d) *Estratégia* - é o curso de ação que o tomador de decisão escolhe para atingir seus objetivos;

e) *Situação* - são os aspectos do ambiente que envolve o tomador de decisões (recursos, restrições, fatores ambientais);

f) *Resultado* - é a consequência do processo decisório

Simon (1970) trata a hierarquia de meios e fins como sendo uma característica comum ao comportamento das organizações e dos indivíduos. Processo semelhante ao descrito por Montibeller Neto (1996) na construção de um mapa cognitivo, onde relaciona uma hierarquia de conceitos meios/fins. O autor afirma que no processo decisório, escolhem-se as alternativas consideradas como meios adequados para atingir os fins desejados. Nas organizações, a intensidade dos objetivos mais distantes conduz ao estabelecimento de hierarquias dos mesmos, de maneira que cada nível é considerado como um fim, em relação ao nível mais baixo e, como um meio, em relação aos níveis superiores. Ainda, segundo este autor, a hierarquia de meios e fins é uma característica comum ao comportamento da organização e dos indivíduos. O processo decisório racional envolve a comparação e análise permanente dos meios alternativos em função dos fins respectivos que a organização procurará alcançar.

Simon (1970) faz distinção entre os elementos **“factuais”** e os **“de valor”** em uma decisão, sendo que toda decisão envolve ambos os tipos de elementos. A distinção é tal como feita por ele, puramente teórica, na medida em que ambos os aspectos – factual e de valor – na prática, se misturam, necessariamente, em qualquer decisão. Cada decisão envolve a seleção de um objetivo e de um comportamento relevante ao seu cumprimento. Cada objetivo, por sua vez, pode ser instrumental para um objetivo mais amplo. Como tipos ideais, na medida em que esta seleção trate de objetivos “finais”, tem-se “julgamentos de valor”, e na medida em que trate da forma de concretizar estes objetivos, tem-se “julgamentos de fato”.

Proposições factuais são passíveis de comparação com a experiência do dia a dia, observando e analisando os fatos. Decisões, no entanto, vão além de proposições factuais, pois elas envolvem a seleção de um estado de coisas, de um futuro preferido, em detrimento de outros. Têm, portanto, um conteúdo ético, social intrínseco, além do factual. Decisões têm uma função imperativa, no sentido de que incluem julgamentos do tipo: *“deveria ser”, “é preferível”, “é desejável”*; e, portanto não podem ser objetivamente descritas como corretas ou incorretas (SIMON, 1970).

Simon (1972; 1982) faz uma distinção quanto aos tipos de decisão que o executivo ou tomador de decisão vai encontrar e as denominou de *programadas* e

não programadas. Segundo o autor as decisões são programadas na medida em que são repetitivas e rotineiras, e criado um processo definido para abordá-las, de modo que não tenham que ser tratadas novamente cada vez que ocorram. As decisões serão não-programadas na medida em que forem novas, não-estruturadas e de importantes consequências para a organização.

Dentro de uma organização, a informação é um elemento importante e necessário para se tomar as melhores decisões. Neste sentido, Simon (1970) chama a atenção para a sua importância nos processos decisórios, denominada por ele de comunicação. Este autor define a comunicação como um processo mediante o qual as premissas decisórias são transmitidas de um membro da organização para outro. Ainda, de acordo com este autor, a comunicação é um processo de dupla direção: envolve tanto a transmissão ao centro decisório de ordens, informações e aconselhamento, como a transmissão das decisões tomadas por esse centro para as demais partes da organização.

Em face das múltiplas relações entre os mais diversos agentes internos e externos que a UPA necessita manter, ao longo de um ano ou ciclo produtivo, pode-se afirmar que a atividade agrícola é complexa e para o bom desempenho, de acordo com Oliveira (2007), cada vez mais se faz necessário a disponibilidade do conhecimento e da informação na hora certa e oportuna para se tomar decisões. Diante disso, o administrador, ou agente decisor, necessita de conhecimento prévio para que ele possa controlar e manipular as variáveis que estão ao seu alcance. Ainda, segundo a autora, muitas das variáveis como fatores climáticos, oscilações de preços, situação do mercado, não dependem do agricultor. São fatores reconhecidos como condicionantes e responsáveis por um maior grau de incertezas no processo de tomadas de decisão no negócio agropecuário.

Por isso, é que se afirma que o processo decisório torna-se cada vez mais complexo, pois, além da diversidade de informações e fatores a considerar, as decisões, muitas vezes, precisam ser tomadas rapidamente. Essa complexidade é que determina e motiva a busca pelo entendimento do processo de tomada de decisão, envolvendo os processos produtivos e seu controle, a gestão da propriedade, considerando a “informação” como um elemento substancial para a diminuição da chamada racionalidade limitada.

A informação é um precioso recurso para a organização e deve ser tratada de modo a contribuir efetivamente para a melhoria da gestão e dos resultados

organizacionais (FREITAS et al., 1997). Por sua vez, Andrade (2000), diz que a finalidade de toda a informação é reduzir o grau de incerteza envolvido na decisão.

Machado (1999), trabalhando com agricultores de culturas irrigadas na Espanha, constatou como fatores influentes no processo decisional dos mesmos o acesso e a qualidade da informação disponibilizada e a capacidade de processamento das informações.

Em se tratando da produção agroecológica, estão associados outros fatores sociais e ambientais num processo de informação e tomada de decisão, que o extensionista rural ou técnicos que assistem aos agricultores necessitam conhecer. Nesse sentido, Caporal e Costabeber (2001, p.32) afirmam que *“O enfoque a ser adotado pela Nova Extensão Rural exigirá dos extensionistas a capacidade de compreender os aspectos relacionados à vida dos indivíduos e suas relações sociais, assim como os aspectos da história dos diferentes atores individuais e coletivos com os quais atuam.”* Estudar e entender a agricultura familiar equivale adentrar o meio natural no qual a categoria de agricultores familiares está integrada, o que requer conhecimento da sua realidade local, para entender quais as suas estratégias e como a mesma percebe a visão de mundo.

2.2 A racionalidade decisional do agricultor familiar e suas características

2.2.1 A tomada de decisão do agricultor familiar

A tomada de decisão na agricultura, especialmente na familiar, não segue a lógica da racionalidade econômica que busca apenas a maximização do lucro. Outros elementos, de ordem não econômica, influenciam o processo de tomada de decisão dos agricultores familiares. Aspectos sociais, ambientais, éticos, culturais e ideológicos estão acima do econômico para muitos agricultores e influenciam a tomada de decisão.

Independentemente do sistema de produção e do tamanho da UPA, os agricultores necessitam tomar decisões diariamente. São decisões de ordem rotineira, repetitiva que podem ser tomadas de modo relativamente simples, em ambiente de certeza ou de baixa incerteza, em razão de que quase todas as variáveis serem previamente conhecidas, decisões com as quais o tomador de decisão já está familiarizado.

No entanto, quando envolvem mudanças em um sistema de produção, adoção de uma nova tecnologia ou prática agroecológica, muitas vezes representa um desafio para o agricultor, envolvendo riscos e incertezas que, ampliam a exigência de mais informações e conhecimentos para a tomada de decisão. São decisões tomadas por processos gerais em busca de soluções, valendo-se do bom senso, da intuição, da percepção e de regras que estejam ao alcance do agricultor.

Em todo e qualquer sistema de produção agrícola familiar, os agricultores necessitam de um conjunto de informações, assim como terem o domínio sobre elas para que possam escolher a alternativa mais adequada entre as existentes. A tarefa de decidir, às vezes, torna-se difícil e complexa, uma vez que o agricultor não dispõe de todas as informações no momento da tomada de decisões. A sua capacidade cognitiva é limitada e, por esta razão, procura tomar decisões considerando seus objetivos e metas de acordo com o planejado. Simon (1970) ressalta que o tomador de decisão necessita ter boas informações, que lhe darão suporte e substancial auxílio para decidir corretamente entre as alternativas que lhe são oferecidas.

No trabalho de Gasson (1973), a autora observou que o produtor rural quase sempre toma suas decisões marcadas por múltiplos objetivos, podendo ocorrer alguns que não são de natureza econômica. A autora constatou que objetivos pessoais, metas, comportamento, atitudes e necessidades da família, exercem influência sobre a tomada de decisão dos mesmos e que os agricultores tomam suas decisões sob quatro orientações fundamentais: orientação instrumental; social; expressiva e intrínseca.

Posteriormente, utilizando metodologia semelhante à de Gasson, Rodríguez (1996), na Espanha, também constatou a influência de vários fatores sobre o processo de tomada de decisão de produtores rurais. De forma macro, o autor cita os aspectos que os produtores levam em conta na definição das explorações agrárias: aspectos psicológicos, socioeconômicos, de estruturas e geográficos.

Para a tomada da decisão em uma propriedade rural, é necessário considerar que os sistemas de produção estão condicionados a fatores que nem sempre são de controle direto pelos produtores. Em geral, o ambiente, por ser dinâmico, condiciona os fatores internos, e como contrapartida o homem se vale de elementos embasados em seus conhecimentos, crenças, valores e recursos disponíveis para obter informações que possibilitem a tomada de decisões. Caporal e Costabeber (2001) afirmam que é preciso reconhecer que, entre os agricultores e suas famílias, existe

um saber, um conjunto de conhecimentos empíricos que, embora não sendo de natureza científica, são tão importantes quanto os saberes científicos.

A tomada de decisão, na agricultura familiar, torna-se ainda mais complexa quando se insere fatores não controláveis pela ação do homem. Fatores relacionados aos recursos naturais ou, aos fenômenos climáticos que nem sempre são favoráveis e fatores relacionados a aspectos políticos, como o apoio governamental por meio das políticas públicas e do crédito agrícola.

Aliado a esses fatores, o sistema de produção orgânica é mais um elemento que provoca muitas indecisões dos agricultores familiares. A mudança de um sistema de produção é cercada por muitos aspectos tecnológicos, organizacionais, estruturais e logísticos, onde a tomada de decisão deve considerar múltiplas estratégias e critérios decisórios. A família necessita traçar objetivos e metas que transcendem aos interesses pessoais em detrimento dos interesses da unidade familiar.

2.2.2 Agricultura Familiar e suas características sociais e econômicas

A categoria de trabalhadores rurais identificada como pertencente à agricultura familiar, no Brasil é regulamentada pela Lei da Agricultura Familiar nº 11.326 de 24 de julho de 2006, que estabelece os seguintes critérios para enquadramento:

- Que a área do estabelecimento ou empreendimento rural não exceda quatro módulos fiscais;
- Que a mão de obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas seja predominantemente própria da família;
- Que a renda familiar seja predominantemente originada das atividades vinculadas ao próprio estabelecimento;
- Que a direção do estabelecimento ou empreendimento seja exercida pela própria família.

Além destes critérios, outras características identificam o segmento da agricultura familiar, como ver-se-á a seguir no referencial de vários autores.

A agricultura familiar caracteriza-se por ser uma categoria de agricultor com diferenciação no seu modo de viver, produzir e se reproduzir, se organizar e como geradora de crescimento e desenvolvimento. De um modo geral, pode-se dizer que as unidades de produção familiar têm como característica principal a administração

pela própria família; e nelas a família trabalha diretamente, com ou sem o auxílio de terceiros. É um estabelecimento que, ao mesmo tempo, é uma unidade de produção e de consumo.

Há muito se discute temas relacionados ao trabalho desenvolvido categoria familiar que Alexander Chayanov tratou como famílias camponesas. O marco teórico trazido por Chayanov (1974), estudando o comportamento das famílias camponesas na Rússia, se assenta em torno da premissa da peculiaridade da *“economia camponesa”*, onde afirma que a lógica de produção está baseada na satisfação de suas necessidades básicas. Segundo este referencial, o camponês é um trabalhador e, ao mesmo tempo, é o administrador da unidade de produção cujo objetivo elementar é atingir a satisfação das necessidades familiares e não, obter uma taxa de lucro satisfatória. O autor afirma que a família constitui-se na unidade-chave para explicar o processo de tomada de decisões dos indivíduos no que se refere à produção e à alocação da força de trabalho, à utilização dos equipamentos e ao investimento.

Os estudos desenvolvidos por Chayanov no ano de 1925 relatam que muitos antropólogos estavam desenvolvendo modelos cognitivos para estudar a mente dos camponeses para entender a sua lógica de reprodução e da resistência da agricultura camponesa.

Pesquisadores, no mundo inteiro, têm debatido o tema da agricultura familiar. Neste sentido, Lamarche (1993), traz uma contribuição ao tema, realizando estudos com a agricultura familiar em vários países e, de imediato, afirma que, seguindo a lógica de Chayanov, *“a exploração camponesa é uma exploração de caráter familiar, mas nem todas as explorações familiares são de caráter camponês”*. Tanto Chayanov quanto Lamarche afirmam que estabelecer critérios que permitam desvendar plenamente a lógica familiar expressa nas explorações agrícola, é tarefa complexa. Neste sentido, Lamarche (1993, p.15) conceitua a agricultura familiar como sendo:

(...) uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família. A interdependência desses três fatores no funcionamento da exploração engendra necessariamente noções mais abstratas e complexas, tais como a transmissão do patrimônio e a reprodução da exploração.

Nos estudos desenvolvidos por Gasson (1973) com agricultores no Reino Unido, aponta traços que formam o que na tradição da sociologia chama-se "tipo

ideal", que serve para estabelecer uma síntese articulada de seis características básicas de uma unidade familiar:

1. A gestão é feita pelos proprietários;
2. Os responsáveis pelo empreendimento estão ligados entre si por laços de parentesco;
3. O trabalho é fundamentalmente familiar;
4. O capital pertence à família;
5. O patrimônio e os ativos são objetos de transferência intergeracional no interior da família;
6. Os membros da família vivem na unidade produtiva.

No Brasil, este tema tem sido amplamente discutido nos meios acadêmicos e políticos, devido ao papel e importância que a denominada "agricultura familiar" desempenha. Wanderley (1999) se refere à agricultura familiar como sendo uma categoria genérica, diferenciada e entendida como aquela em que, ao mesmo tempo, é proprietária dos meios de produção, assume também o trabalho no estabelecimento produtivo e associa a família-produção-trabalho como formas de reprodução econômica e social.

Anjos (2003) e Schneider (2006) referem-se à unidade familiar como sendo pluriativa, pois de acordo com os autores, nela combinam múltiplas inserções ocupacionais das pessoas pertencentes a um mesmo núcleo familiar, de modo que os membros da família dividem suas atividades produtivas entre o trabalho agrícola, dentro do estabelecimento, e o trabalho não-agrícola fora dele. Segundo os autores, essas são formas de reprodução da unidade familiar, visando manter-se na atividade em busca da sustentabilidade dos espaços rurais.

Falando também da importância do trabalho agrícola, Abramovay (2007) refere-se que é por intermédio da agricultura familiar que se promove a revalorização do meio rural e, para isso, torna-se não só aceitável, mas recomendável a diversificação das atividades econômicas dos agricultores, tendo em vista também a preservação do meio ambiente contra o que o autor refere como "desertificação rural", ou seja, o abandono das atividades agropecuárias.

Buainain et al., (2003) apresentam um panorama geral da agricultura familiar no Brasil analisando o contexto socioeconômico desta, que segundo os autores, representa uma categoria produtora de alimentos e geradora de desenvolvimento econômico no Brasil inteiro. Neste relatório, os autores citam estudos realizados no

Convênio FAO/INCRA, no período de 1994-98, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre alguns aspectos do funcionamento da AF, identificando as potencialidades e obstáculos associados aos principais sistemas de produção utilizados por eles. De forma resumida, apontam as seguintes características e enfrentamentos da AF:

- Exploração, de forma intensiva dos recursos escassos disponíveis;
- Escassez de capital de giro e recursos para investimentos;
- Necessidade de buscar recursos externos para operar suas unidades de maneira mais eficaz, rentável e sustentável;
- Restrições de acesso aos mercados e aos serviços em geral como a assistência técnica, recursos tecnológicos, informações meteorológicas, de mercados, etc.;
- Política agrícola adversa aos interesses da AF.

Tudo isto faz com que a atividade desenvolvida pela AF, ainda gere uma dependência externa muito elevada. A agricultura é uma atividade muito dependente da natureza (solo, clima e água). Some-se a isto, o trabalho da família.

Em estudo mais recente, Souza (2006) apresenta uma ampla discussão da grande diversidade e da heterogeneidade existente no setor produtivo rural, o que caracteriza como sendo uma grande fortaleza. O autor aponta a existência das seguintes diversidades: produtiva; comercial; cognitiva; tecnológica; ambiental; energética e cultural. Segundo o autor, as organizações voltadas para a produção de inovações tecnológicas e sociais relacionadas à agricultura familiar têm um vasto campo para explorar.

Buainain (2006) ainda reforça, que o grande diferencial da agricultura familiar, está na sua capacidade de adaptação e adequação a novos formatos de produção e a conquistas de novos espaços no concorrido mercado de alimentos. Neste sentido, o autor afirma, que o agricultor familiar deve se integrar às cadeias agroindustriais já existentes, ou na criação de novos subsistemas, pensando em nichos de mercados ou em canais alternativos de comercialização, com potencialidades locais como os produtos orgânicos e artesanais, que estão se expandindo de forma acelerada.

Assim, a agricultura familiar vem demonstrando sua capacidade de potencializar, não só a produção de alimentos, mas também a geração de renda pela diversificação produtiva, pela força de suas organizações, pela capacidade de

transformação, que pouco a pouco vai alcançando novos espaços, consolidando-se como a maior base socioeconômica de uma sociedade em desenvolvimento.

2.2.3 Riscos associados ao processo de produção agropecuário

A palavra risco sempre sugere preocupações, dúvidas, incertezas que leva o decisor a pensar, analisar situações e tomar decisões. O risco é uma variável crucial para a tomada de decisão sobre a introdução de uma técnica, mesmo quando seus resultados potenciais já são amplamente conhecidos. A maior parte das decisões envolve riscos, por isso, o decisor tende a procurar alternativas que envolvam menos riscos.

De acordo com Silva (1999) e Burgo (2005), incertezas imprimem, geram e implicam em riscos associados à probabilidade da ocorrência de resultados indesejáveis ou adversos para determinados eventos e fenômenos. Desta forma, o processo de tomada de decisão pode ser influenciado por incertezas ou riscos. Assim, a gestão de riscos preocupa-se com a análise e a seleção de alternativas para reduzir os efeitos que podem ser ocasionados pelos tipos de riscos existentes. Simon (1982) dizia que, o risco é derivado da incapacidade de se prever os eventos futuros, tornando a decisão do presente um ato de reflexão, ponderação e avaliação das possíveis consequências futuras dessa decisão.

O setor agrícola é caracterizado por uma forte exposição ao risco, que de acordo com a Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) classifica-os em três categorias: riscos naturais, de mercado e institucionais. Nelson (1997) lembra que identificar as fontes de riscos é o passo inicial no processo de decisão do agricultor. Para este autor, são sete as principais fontes de riscos: de produção, de mercado, financeira, obsolescência, perdas por acidentes, legais e humanas.

A atividade agrícola está exposta a vários fatores de risco. Kimura (1998) classifica-os em quatro tipos: de produção; operacionais; financeiros e de mercado. Os **riscos de produção** referem-se ao fato de que a produção agrícola é dependente de processos biológicos e do ambiente, sendo influenciado diretamente pelos fatores climáticos, características do solo, pragas e doenças e também pode ser decorrente de uma nova tecnologia, quando sempre há um grau de incerteza quanto às suas eficiência e eficácia, principalmente quando se trata da produção orgânica, pois seu processo ainda não está totalmente definido. Os **riscos**

operacionais estão relacionados com as atividades de operações agrícolas decorrentes da falha em um processo de produção. Os **riscos financeiros** advêm da possibilidade de perdas, em função do cenário econômico e de políticas governamentais e os **riscos de mercado**, que ocorrem em função de flutuações de preços em função da lei da oferta e demanda. O autor destaca que muitos destes fatores de risco são apenas observáveis ou estimáveis, portanto, não controláveis diretamente, o que leva a um ambiente de incertezas. Ainda segundo este autor, há três tipos de perfil de produtores em relação ao comportamento frente aos riscos: a) aqueles com aversão ao risco, os neutros e os propensos aos riscos. Payés e Silveira (1997), descrevem que para aqueles agricultores com maior aversão ao risco, uma das alternativas é diversificar a produção e o investimento, isto é ampliar o leque de cultivos e criações inclusive para o autoconsumo.

Sepulcri (2006) identifica os mesmos tipos de riscos na agricultura aos já citados, porém acrescenta mais um que é o “*risco de conhecimento*”, o qual associa o aumento do risco na atividade agrícola pela falta de conhecimentos; não ter acesso às informações; parar no tempo, não reaprender; usar processos produtivos desatualizados e de obsoletos.

Lima (2005) faz uma abordagem dos riscos inerentes à produção orgânica e destaca que, além daqueles comuns à agricultura convencional, o sistema de produção orgânica integra outros como a baixa escala de produção, o aumento do uso de mão-de-obra, o uso de embalagens adequadas para a certificação, os custos com a certificação, onerando o produto final e que, segundo o autor, também representa um risco de mercado. O mesmo autor diz que o agricultor deverá adotar algumas estratégias para minimizar os riscos. A gestão dos riscos deve combinar estratégias de produção e de mercado. A agricultura orgânica compartilha dessas estratégias, com vistas à diminuição dos riscos. Neste sentido, a diversificação das atividades agrícolas é uma boa estratégia para reduzir os riscos.

2.3 A agricultura orgânica e Agroecologia no contexto da agricultura familiar

A denominação do conceito de Agricultura Orgânica surgiu na Inglaterra e se disseminou pelos Estados Unidos e mundo afora. O Inglês Albert Howard, em trabalhos desenvolvidos na Índia, observou que os fertilizantes químicos produziam

excelentes resultados nos primeiros anos, mas depois os rendimentos caíam muito, enquanto que os métodos tradicionais dos Indianos resultavam em rendimentos menores, porém constantes. Para a fertilização das área os Indianos usavam uma mistura de esterco bovino com restos de culturas, cinzas, ervas daninhas resultando num *compost manure* (esterco composto). Mais tarde, na década de 1940, Howard publica *“An Agricultural testament”*, um clássico em agricultura ecológica (KHATOUNIAN, 2001, p.26). Assis (2005), fazendo referência ao mesmo pesquisador, afirma que o princípio de seu trabalho se baseava em manter os níveis de matéria orgânica do solo elevados. Este autor afirma ainda que a agricultura orgânica caracteriza-se pela diversificação e integração interna entre os agentes de modo que a unidade funcione como um “organismo vivo”, ou seja, que todas as atividades internas da UPA, interajam como se fosse um corpo dinâmico, onde uma ação beneficia a outra e vice-versa.

Khatounian (2001) num breve histórico das diversas formas de produção agrícola propostas por várias escolas de agricultura ecológica (a biodinâmica, a orgânica, a natural, a biológica, a permacultura, a alternativa, e a agroecológica), classifica como sendo sistemas alternativos de produção, cujo objetivo é produzir alimentos de forma mais saudável e sustentável. O autor descreve que as várias formas de produção que resultam das estratégias que constituem os sistemas de produção agroecológicos ou a “agricultura orgânica”, asseguram a sustentabilidade ecológica desses sistemas ao longo do tempo.

Com o crescimento do mercado para esses produtos os movimentos de produção sem agroquímicos sentiram a necessidade de criar uma organização internacional para estabelecer normas e padrões de qualidade para a produção desses alimentos. Foi assim que, em 1972, criaram a *“International Federation of Organic Agriculture Movements”* (IFOAM), que decidiu pelo termo **“agricultura orgânica”** para designar o conjunto das propostas de produções alternativas.

Estes tipos de agriculturas buscam reduzir o uso de recursos e de energia, de modo que a relação produto/insumo seja elevada; reduzir as perdas de nutrientes, controlando a lixiviação, o escoamento e a erosão, melhorar a reciclagem de nutrientes com o uso de leguminosas, compostos e adubos orgânicos; incentivar a produção local de alimentos adaptados ao contexto natural e socioeconômico; sustentar um excedente líquido, com a mínima degradação do solo; reduzir custos e aumentar a eficiência e a viabilidade econômica das pequenas e médias unidades

de produção agrícola, promovendo, assim, um sistema agrícola potencialmente resiliente (ALTIERI, 1998).

Seguindo este raciocínio, os processos de produção sem o uso de fertilizantes químicos e pela adoção de práticas conservacionistas e de proteção do meio ambiente, foram tomando outras dimensões no sentido de se produzir um alimento mais saudável não só para o trabalhador rural mas também para os consumidores em geral.

Desta maneira, os sistemas de produção denominados de Agricultura Orgânica, Ecológica ou Agroecologia, são formas de produção onde se busca trabalhar um conjunto de conceitos, valores, crenças e relações entre o homem e a natureza que visam produzir alimentos livres de agrotóxicos ou qualquer outro tipo de produto químico, os quais são substituídos por práticas e manejos que buscam estabelecer um equilíbrio ecológico do sistema agrícola, o que muitas vezes inclui desde filosofias, ideais de quem a pratica até a definição do tipo de insumo utilizado. Na realidade, quase sempre se trata de um esforço de diferenciação de processos de produção e de produtos com o objetivo de aumentar a oferta de um produto diferenciado no mercado, para atender a demanda dos consumidores (KHATOUNIAN, 2001).

No presente trabalho, se reconhece o uso dos termos Agricultura Orgânica, Ecológica e Agroecologia como sendo um processo de produção por meio de práticas e manejos sem o uso de produtos químicos ou elementos que agredam a natureza e o meio ambiente. Portanto, assume-se aqui a expressão agricultura orgânica para caracterizar este tipo de produção, porque é o termo mais consolidado junto aos agricultores e consumidores. De qualquer forma, serão revistos os conceitos aplicados a esses processos de produção na ótica de alguns autores renomados neste tema.

A crescente demanda por alimentos produzidos com menos agrotóxicos e com menos agressão ao meio ambiente, é uma tendência mundial que se reflete também no Brasil. Tal procura tem como consequência a geração de novas oportunidades de negócio para os vários segmentos da agropecuária nacional, principalmente no segmento da agricultura familiar que vê na produção orgânica uma grande oportunidade para conquistar novos mercados e constituir em estratégia de reprodução econômica e social. O IPARDES (2007) desenvolveu um estudo sobre o mercado de produtos orgânicos no Paraná e aponta esta tendência

crescente pela procura dos orgânicos, não só no Paraná, mas também no Brasil e no mundo, afirma o documento.

Lima (2005) comenta que o consumidor prefere os produtos orgânicos em detrimento dos convencionais, pelas suas vantagens nutricionais, a ausência de agrotóxicos e a confiança de que foi produzido conforme os preceitos que preservam estes fatores. O autor descreve ainda que esses produtos devem ser transportados em embalagens fechadas de modo a impedir a substituição de seu conteúdo, munidos de rótulo identificando tratar-se de produto controlado. Esta é a medida regulatória fiscalizada pelas entidades certificadoras objetivando preservar as características dos orgânicos. Por este e outros motivos, o consumo de produtos orgânicos tem crescido muito no Brasil, nos últimos anos.

Por este crescente aumento e interesse cada vez maior pela produção de alimentos mais saudáveis, o governo brasileiro tratou de estabelecer determinadas normas e procedimentos para regularizar este mercado. Neste sentido, em 2003 criou a Lei nº 10.831, que dispõe as normas sobre agricultura orgânica, a qual concebe e define a AO como sendo “um sistema de produção agropecuário e industrial que abrange os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológicos, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos”. Posteriormente esta Lei foi regulamentada pelo Decreto-Lei nº 6.323, de dezembro de 2007 e recentemente pela Instrução Normativa - IN nº46 de 2011 que estabelece a regulamentação técnica da produção, do armazenamento, da rotulagem, do transporte, da certificação, da comercialização e da fiscalização dos produtos orgânicos no Brasil, onde no capítulo I, artigo II parágrafo décimo sétimo, define e caracteriza o sistema de produção orgânica da seguinte forma:

Sistema orgânico de produção agropecuária: todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

Conforme pode ser visto no conceito e normas estabelecidos para a produção orgânica, o tema é bastante amplo e gera uma discussão entre os estudiosos do

tema, o que muitas vezes confunde o consumidor sobre as terminologias usadas para definir estes sistemas de produção. De qualquer forma, todos conduzem para a produção de alimentos mais saudáveis com menor agressão ao meio ambiente.

Neste sentido, vários autores no mundo inteiro discutem e debatem o tema, seja no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão, em conferências, congressos ou simplesmente no âmbito da unidade produtora dos alimentos.

No entendimento de Caporal e Costabeber (2002a) a Agroecologia é um enfoque científico fundamental para subsidiar a transição da agricultura convencional para modelos mais sustentáveis. Afirmam que quando se fala em Agroecologia o termo vincula-se a várias interpretações como: “uma vida mais saudável”, “uma produção respeitando a natureza”, “preservando o meio ambiente”, “uma agricultura socialmente justa, não excluindo ninguém”, “mantendo o equilíbrio entre nutrientes, solo, planta, água e animais”, sempre formando a ideia e a expectativa de se produzir uma nova agricultura com harmonia entre o homem e a natureza na forma sustentável. É desta maneira que nossos agricultores planejam a produção de batata orgânica ou ecológica como queiram chamar.

Colaborando neste sentido, Gliessman (2000, p. 56) diz que a Agroecologia “é o estudo de processos econômicos e de agroecossistemas” e também “um agente para as mudanças sociais e ecológicas complexas que tenham necessidade de ocorrer no futuro a fim de levar a agricultura para uma base verdadeiramente sustentável.” Altieri (1998), aborda o tema com um enfoque mais abrangente dizendo que a Agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza como dos princípios de funcionamento do agroecossistema. Segundo o autor, ela integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos numa visão multidimensional incluindo as dimensões ecológicas, sociais e culturais. Completa dizendo ainda que a abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e juntos desenvolverem sistemas mais sustentáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Para Gusmán (2006, p.223), a Agroecologia pode ser definida como o manejo ecológico dos recursos naturais por meio de formas de ação social coletiva para o estabelecimento de sistemas de controle participativo e democrático nos âmbitos da produção e circulação. Continua dizendo que a estratégia teórica e metodológica do enfoque agroecológico terá por um lado uma natureza sistêmica e um enfoque

holístico, ou seja, uma visão do todo e por outro lado uma forte dimensão local como portadora de um potencial endógeno que por meio dos conhecimentos dos agricultores permita a potencialização da biodiversidade ecológica e sociocultural e a construção de desenhos de sistemas de agricultura sustentável.

De acordo com Leff (2002) na Agroecologia há um intercâmbio de experiências livre e espontânea que aproxima o agricultor do técnico, potencializando seus conhecimentos. Há uma interação de saberes envolvendo várias disciplinas. Para este autor, a Agroecologia surge como uma alternativa para confrontar os modelos econômicos com base no uso de tecnologias, incorpora o funcionamento ecológico necessário para uma agricultura sustentável, valorizando as experiências dos agricultores, aspectos sociais, a produção coletiva que oriente para a construção de uma agricultura socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável.

Hernández (2005), descreve que a produção orgânica pode ser desenvolvida por tecnologias de processo que caracteriza-se por ser uma inovação de caráter sistêmico, ou seja, afeta todo o sistema de produção da unidade e não apenas um cultivo e por tecnologia de produto que caracteriza-se pelo uso de insumos alternativos como adubos orgânicos e defensivos naturais na maioria das vezes externos à propriedade para desenvolver uma atividade específica. De qualquer modo, independentemente do processo de produção, se faz necessário a interação entre os agentes do sistema produtivo (agricultura, florestas, animais) visando a manutenção do equilíbrio agroecológico, para obter um maior potencial da unidade de produção.

É desta forma, e seguindo os passos da agricultura orgânica, que Casalinho (2003) reforça a importância da Agroecologia como ferramenta para uma agricultura sustentável, relatando quer seja, em busca de práticas menos agressivas à natureza e à saúde da família agricultora ou da sociedade no todo, ou mesmo como uma alternativa econômica, para alcançar mercados de produtos diferenciados e com melhores preços, as famílias rurais tem aderido a novos sistemas que se contrapõem ao modelo agrícola convencional.

Desta forma, o conceito de agricultura orgânica adotado neste trabalho, nada mais é do que refletir a produção de um alimento com qualidade, respeito ao meio ambiente, tecnologia, saúde, enfim, muitos valores dificilmente mensuráveis e pertencentes às dimensões distintas. Definitivamente, vai muito além do simplismo

da não utilização de agrotóxicos e adubos altamente solúveis e possuir um selo de qualidade e procedência.

Visando dar maior credibilidade a este sistema de produção, o governo brasileiro, por intermédio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), criou recentemente o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg), que visa credenciar, acompanhar e fiscalizar os organismos envolvidos no sistema de produção orgânica, identificando os alimentos com um selo de origem. Por esse decreto, o MAPA habilita organizações que farão a certificação da produção orgânica. Esses órgãos, antes de receber a habilitação do Ministério, passarão por processo de acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Esses avanços na legislação visam, cada vez mais, normalizar a produção orgânica de alimentos e fazer com que o agricultor possa se beneficiar principalmente no que diz respeito ao alcance de novos mercados sejam eles de forma direta ou indireta.

Neste sentido, a Comissão de Produção Orgânica do RS (CPOrg/RS) subordinada à Superintendência Federal de Agricultura do Rio Grande do Sul, órgão responsável, no âmbito estadual pela fiscalização da produção orgânica, credenciou a Cooperativa Sul Ecológica de Agricultores Familiares, como um Organismo de Controle Social (OCS), ficando, portanto, como entidade responsável para atuar no Controle Social e na venda direta sem certificação da produção orgânica de seus associados. Numa primeira etapa, foram certificados os primeiros 100 agricultores associados à Cooperativa, declarando-os orgânicos, estando, portanto autorizados a comercializarem seus produtos sem certificação diretamente aos consumidores. Por este sistema de certificação, os produtos passam a utilizar o selo do SisOrg.

2.4 Difusão, transferência e validação de tecnologias

A geração e difusão de tecnologias foram, durante muito tempo, realizadas pelos próprios agricultores em processos empíricos de experimentação e adaptação individual e coletiva, baseada nos seus conhecimentos, intuição, saberes e relações, sem que houvesse maiores comprometimentos. Esses processos com o passar dos anos, revelaram-se insuficientes pela crescente complexidade da atividade agrícola e pela rapidez da evolução tecnológica e socioeconômica que a agricultura sofreu. Entre essas e outras causas, deram origem às novas formas de desenvolver pesquisas e fazê-las chegar aos agricultores.

Caporal e Costabeber (2002b) fazem uma análise desse processo e comentam que a busca pelo “progresso” passou a ser uma corrida pelo voraz consumo de recursos naturais renováveis. Neste contexto de desenvolvimento, a transição para uma agricultura “moderna” passou a significar o rompimento com as tradições e conhecimentos dos agricultores e sua substituição por tecnologias importadas ou geradas pelos centros de pesquisa. Durante algum tempo, deram bons resultados, aumentando a produção e a produtividade de alguns produtos, como afirmam Gomes et al., (2011), que o grande objetivo da pesquisa nos anos 1970 e 1980 era o aumento da produtividade via **intensificação tecnológica**. Entretanto, esse “sucesso” relativo da estratégia de modernização agrícola foi acompanhado de graves problemas sociais, econômicos e ambientais, levando ao empobrecimento e endividamento de agricultores, aumentando a exclusão social e o êxodo rural.

Até a década de 1990, o modelo tradicional de gerar tecnologias e levá-las aos agricultores não alcançava os resultados esperados, pois os mecanismos de circulação da informação eram falhos. O modelo mais utilizado tradicionalmente foi por meio do tripé “pesquisador-extensionista-agricultor”. Esta vertente de comunicação, segundo Perera (2009), mostrou-se inadequada para a disseminação das informações geradas, pois se baseia em um modelo linear, no qual o transmissor (pesquisador) envia uma mensagem ao receptor (agricultor) através de um canal (extensionista). Conhecido como processo de difusão de tecnologia, este modelo pode ter contribuído para a não adoção de muitas tecnologias geradas pela pesquisa, porque, o transmissor espera que o receptor receba a sua mensagem, compreenda, aceite e a aplique. O receptor também tem suas prioridades e tende a selecionar aquilo que considera mais importante para ele, e a partir daí busca entender e decidir se é pertinente a sua adoção.

Desta forma, muitas tecnologias geradas pelas instituições de pesquisa, não são colocadas em prática pelos agricultores, e acabam arquivadas nas “prateleiras” das instituições geradoras. Tonneau et al., (1990) descrevem que um processo de adoção de uma inovação tecnológica, deverá obedecer três etapas: **“a adaptação”**, da tecnologia deverá estar ajustada, segundo as condições do agricultor; **“a adoção”** pelo agricultor segue uma lógica racional própria que cabe a ele aceitar ou rejeitar uma inovação técnica segundo seus critérios e **“o domínio”** que corresponde a integração do saber do pesquisador e o saber-fazer do agricultor e

constitui uma condição “*sine qua non*” para a duração e reprodução de uma inovação. Os autores afirmam que uma inovação técnica é aceita, quando vem acompanhada de inovações sociais (formação, organização dos produtores, comercialização, etc..) e se traduzem em benefícios sociais, seja para o agricultor ou para a comunidade.

Para que uma nova tecnologia ou prática tecnológica seja adotada pelo agricultor é essencial que o pesquisador considere o meio onde esta tecnologia será usada. Isso inclui o ambiente de produção do agricultor, sua economia, sua tecnologia, suas metas e objetivos a curto, médio e longo prazos, seu planejamento, enfim, é um conjunto de elementos importantes a serem considerados, pois as tecnologias são um meio para alcançar a finalidade e os objetivos do agricultor.

Desta forma, Caporal e Costabeber (2002b) consideram que desde a década de 1990, o processo de Extensão Rural ganhou novos contornos a partir de duas correntes: a da privatização e/ou transferência do serviço de assistência técnica e extensão rural para o terceiro setor (ONGs, municipalização, Associações, Cooperativas, etc..) e pela extensão rural pública gratuita para a agricultura familiar.

A partir da nova política de Ater, o MDA estabeleceu suas diretrizes no uso de metodologias que tenham um caráter educativo, promovendo a geração e apropriação de conhecimentos, a construção de processos de desenvolvimento sustentável e a adaptação e adoção de tecnologias voltadas para a construção de agriculturas sustentáveis. Deste modo, a intervenção dos agentes de Ater deve ocorrer de forma democrática, adotando metodologias participativas e uma pedagogia construtivista e humanista, tendo sempre como ponto de partida a realidade e o conhecimento local. Esta metodologia deve permitir, também, a avaliação participativa dos resultados e do potencial de replicabilidade das soluções encontradas, para situações semelhantes em diferentes ambientes (BRASIL, 2010).

Engajaram-se nesse processo as instituições de ensino e pesquisa, aliando-se às organizações dos agricultores e os agentes de Ater, pela busca de novas formas de transferir e socializar as tecnologias geradas mediante uma relação de diálogo com os agricultores e demais públicos da extensão rural, em busca do desenvolvimento rural sustentável.

Partindo do princípio de que o modelo de transferência das tecnologias geradas pela pesquisa não vinham alcançando seus objetivos, a Embrapa buscou novas formas de fazer chegá-las aos agricultores de uma maneira mais rápida e

segura, mantendo um “*feedback*” de mão dupla. Esta nova forma está assentada nos princípios que regem a Agroecologia, com a incorporação e valorização do saber popular dos agricultores, das experiências e dos recursos localmente disponíveis, integrando-os ao conhecimento acadêmico e científico da pesquisa participativa numa visão sistêmica e holística da unidade de produção.

A utilização de métodos participativos, buscando a integração do conhecimento local e da experiência dos agricultores ao processo de geração, teste, ajustes, validação e adoção de tecnologias, constitui-se numa ferramenta inovadora, pressupondo uma nova atitude e uma nova opção metodológica para a circulação do conhecimento. Como afirmam Gomes et al., (2011), que a articulação entre “pesquisadores-extensionistas-agricultores”, quando realizada de forma não subordinada, foi geradora de “novas qualidades” na relação, qualificando a transferência e difusão de tecnologias. Segundo os autores, esse é o conteúdo “moderno” dos que defendem a adoção de princípios, práticas e metodologias participativas que vem ganhando força nos meios acadêmicos e institucionais nos últimos anos, demonstrando indício de uma mudança de “paradigma”.

2.5 Pesquisa participativa em rede de propriedades de referência

O método de pesquisa participativa tomou impulso a partir da década de 1990, quando foram implementados em centros de pesquisa (nacionais e internacionais como o Cirad da França) como forma de reforçar a participação dos agricultores familiares a adotarem as tecnologias geradas. Percebeu-se que havia um enorme vazio de comunicação entre pesquisadores, extensionistas e agricultores. Foi então, que surgiram várias metodologias de pesquisa participativa, todavia, todas tinham a ênfase na mudança da execução da pesquisa nas estações experimentais para as propriedades rurais.

Uma maneira de viabilizar esse processo é por intermédio da pesquisa participativa ou pesquisa-ação que, segundo Thiollent (2004), é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo ou individual e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Há, nesse tipo de pesquisa, um envolvimento direto e intenso dos pesquisadores juntamente com o agricultor no

equacionamento de problemas e que exige um diálogo entre as partes para transformar a realidade e produzir conhecimentos. Os agentes envolvidos não apenas recebem informações, mas participam, interagem, expõem suas idéias, seus conhecimentos sobre um problema e a partir delas, tenta-se resolvê-lo. Portanto, essa pesquisa, é realizada no meio real onde vive o agricultor, nela procura-se buscar o melhor entendimento da lógica e da racionalidade do agricultor e sua família, dos problemas e oportunidades de cada estrato de agricultores, há uma integração entre os agentes no processo de geração, adaptação, difusão e validação das tecnologias.

Baseada nestes fundamentos da pesquisa participativa, a Embrapa Clima Temperado, por meio da equipe técnica da Estação Experimental Cascata, em parceria com várias organizações de agricultores, vem desenvolvendo pesquisas com esse enfoque, desde 2001, quando teve início o Programa “RS Rural”, coordenado pela Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul. Este Programa foi financiado pelo Banco Mundial e tinha como finalidade combater a pobreza, a degradação dos recursos naturais e criar condições para a diminuição do êxodo da população rural do Estado, pela promoção de ações integradas de infraestrutura familiar e comunitária, visando a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários pelo aumento da capacidade produtiva. Resultados dessas pesquisas podem ser encontradas em (MEDEIROS et al., 2005; RIO GRANDE DO SUL, 2005).

Dando continuidade a esse programa, a Embrapa aprovou novos projetos de pesquisa nesta modalidade e dinâmica de trabalho em Rede de Referência. O primeiro, denominado de “Pesquisa participativa em rede de propriedades de referência para a agricultura familiar de base ecológica na região sul do RS”, executado no período de 2004-2007 e o segundo, “Rede de pesquisa participativa para a transição agroecológica da agricultura familiar do Território Sul do Rio Grande do Sul”, executado no período de 2008-2011. Estes projetos envolvem, diretamente, quatorze unidades e a parceria de várias entidades governamentais e não-governamentais, associações e cooperativas de agricultores viabilizando as ações de transferência, validação e socialização de tecnologias, práticas, processos e produtos de interesse dos agricultores. As ações nesta modalidade de pesquisa terão continuidade com a proposta de novo projeto para os próximos três anos.

A pesquisa em “Rede de Propriedades de Referência” se orienta por metodologia desenvolvida no *Institut de l'Élevage* da França, desde 1981, e tem por objetivo, obter referências em diversos sistemas de produção adaptados a cada

região do País, não só para melhor preparar o futuro dos agricultores, mas também para servir, no presente, de balizamento para os jovens que se instalavam ou para aqueles que estavam à procura de inovações e melhorias. Essa metodologia foi trazida, para o Brasil, pelo IAPAR, graças a um convênio de cooperação entre Brasil e a França. A partir dessa cooperação, o IAPAR, juntamente com a Emater/PR deram início a um intercâmbio com o Instituto Francês no treinamento e capacitação de seus técnicos, de modo que, em 1998, teve início o projeto Redes de Referências para a Agricultura Familiar, integrante do Programa de Estado “Paraná 12 meses”, visando desenvolver e difundir sistemas de produção melhorados para a agricultura familiar paranaense (MIRANDA et al., 2001). O projeto evoluiu de tal modo que, atualmente, envolve diretamente mais de 200 famílias de agricultores.

De acordo com Miranda et al. (2001), uma Rede é um conjunto de propriedades representativas de determinado sistema de produção familiar, que após processo de otimização visando ampliação de sua eficiência e sustentabilidade, conduzidos por agricultores e técnicos, servem como referência técnica e econômica para as outras unidades por elas representadas. Os objetivos seguidos na Rede, com vistas a desenvolver sistemas de produção com e para os agricultores familiares, são os seguintes:

- a) Propor sistemas de produção equilibrados e coerentes, em harmonia com seu meio ambiente, adaptados à diversidade das situações locais, reproduzíveis por um grande número de agricultores e que proporcionam melhorias na renda;
- b) Disponibilizar informações e propor métodos para orientar os agricultores na gestão da empresa agrícola;
- c) Levantar demandas de pesquisa a partir de diagnóstico nas propriedades integrantes das “Redes”;
- d) Ofertar tecnologias e/ou atividades que ampliem a eficiência dos sistemas de produção;
- e) Realizar testes e validações de tecnologias;
- f) Servir como pólo de demonstração de tecnologias e sistemas de produção para potencializar o processo de difusão;
- g) Servir como base para a capacitação e treinamento de agentes de assistência técnica e extensão rural e de agricultores.

As “Redes” constituem-se, assim, em elementos de uma metodologia inovadora de pesquisa adaptativa e de extensão rural que se propõem a enfrentar o

desafio de construir um novo modelo de atuação dos agentes envolvidos, para promover o desenvolvimento da agricultura familiar. Para isso, apoiam-se em propriedades analisadas e acompanhadas sob o enfoque sistêmico que, após sofrerem intervenções para a sua melhoria, são utilizadas para o fornecimento de referências técnicas e econômicas.

Por desenvolver a validação de tecnologias com os agricultores da Rede, os mesmos são beneficiados diretamente, porque recebem um aporte maior de informações tecnológicas e de organização da produção, em relação àqueles não pertencentes a ela. Por este motivo, formou-se um grupo com agricultores não atuantes nos projetos da Embrapa para a realização deste trabalho.

CAPÍTULO III REFERENCIAL METODOLÓGICO

Neste Capítulo serão apresentados os principais fundamentos das Metodologias Multicritério e os passos metodológicos da pesquisa utilizada neste estudo. Para tanto, inicia-se apresentando os enfoques da Pesquisa Operacional (PO), seus paradigmas racionalista associado às metodologias de tomada de decisão (MCDM) e construtivista às metodologias de Apoio à Decisão (MCDA), alinhada com as ideias de Simon, suas diferenças em relação a outros enfoques da pesquisa operacional tradicional e à Tomada de Decisão. Após, serão abordados as Metodologias Multicritério, descrevendo suas origens e os principais métodos usados no campo da decisão. Na sequência, serão abordados os temas de análise que foram privilegiados neste trabalho e o campo da pesquisa, para depois descrever os métodos, os instrumentos e os procedimentos utilizados passo a passo para a construção dos modelos multicritério. Por último, será abordado os instrumentos de validação dos modelos multicritério seguindo o paradigma construtivista.

3.1 A Pesquisa Operacional (PO)

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO), a PO é uma ciência aplicada voltada para a resolução de problemas reais, tendo como foco a tomada de decisão nas organizações. Uma característica da pesquisa operacional é que facilita o processo de análise e de decisão é a utilização de modelos matemáticos, pois eles permitem realização de experimentação na busca da solução proposta. A PO aplica conceitos e métodos de várias áreas científicas na concepção, planejamento ou operação de sistemas. É usada para avaliar linhas de ação alternativas e encontrar as soluções que melhor servem aos objetivos dos indivíduos ou organizações. Através de desenvolvimentos de base quantitativa, a PO visa também introduzir elementos de objetividade e racionalidade nos processos de tomada de decisão, sem descuidar, no entanto, dos elementos subjetivos e de enquadramento organizacional que caracterizam os problemas.

Ackoff e Sasieni (1979, p.8) apresentam uma definição da PO considerando sua origem e seu desenvolvimento. Neste sentido, os autores afirmam que a PO apresenta três características essenciais:

- 1) Aplicação do método científico (orientação para sistemas ou direção).
- 2) O emprego de equipes interdisciplinares (busca da especialização).
- 3) Aplicada a problemas que dizem respeito ao controle de sistemas organizados (homem/máquina) com a finalidade de obter as soluções que melhor satisfaçam aos objetivos da organização, como um todo.

Os autores identificam cinco fases num projeto de PO dentro de uma organização para a melhoria de desempenho dos sistemas e no auxílio à tomada de decisão:

- 1) Formulação do problema;
- 2) Construção do modelo;
- 3) Obtenção da solução;
- 4) Teste do modelo e avaliação da solução;
- 5) Implantação e acompanhamento da solução (manutenção)

O surgimento da PO foi durante a Segunda Guerra Mundial quando os aliados se viram confrontados com problemas de grande dimensão e complexidade. Para dar suporte aos militares na resolução de problemas de natureza estratégica, logística e tática, foi usada para definir investigações científicas com objetivo de substituir a tomada de decisão baseada na intuição por outra em função da abordagem analítica, sistemática e inter-disciplina. Desenvolveram então a idéia de criar modelos matemáticos, apoiados em dados e fatos, que lhes permitissem perceber os problemas em estudo, simular e avaliar o resultado hipotético de estratégias ou decisões alternativas.

Desde então, devido ao grande sucesso e alto desempenho gerado por essa nova metodologia de abordagem dos problemas, os cientistas levaram toda a experiência e conhecimento adquiridos com a guerra para a realidade das empresas. Segundo Ackoff e Sasieni (1979), os primeiros estudos da PO no setor industrial, nas universidades, nos institutos de pesquisa e órgãos do governo, surgiram na década de 1950, quando absorveram especialistas em PO aplicada às estratégias militares, e começaram a desenvolver pesquisas voltadas às organizações.

A PO tem como objetivo a aplicação de métodos científicos, matemáticos e estatísticos para resolução de problemas reais, auxiliando no processo de tomada de decisão, como projetar, planejar situações e operações e na solução de problemas. Por outro lado, a PO tradicional considera geralmente um decisor único,

utilizando a via do objetivismo, assumindo que os objetivos do decisor estão claramente definidos, não enfatizando a fase de estruturação do problema. Andrade (2000), diz que ela se utiliza da modelagem para a resolução de problemas, visando sempre a obtenção de uma solução ótima, sob uma abordagem sistêmica.

Os estudos das ciências gerenciais em PO, são usados para atender a três objetivos inter-relacionados: converter dados em informações; apoiar o processo de tomada de decisão e criar sistemas computacionais para a construção de modelos de decisão (LACHTERMACHER, 2007). Segundo o autor, essas tem sido as ferramentas mais modernas utilizadas em processos de apoio à tomada de decisões em nível operacional, gerencial e estratégico

3.2 Paradigmas científicos em pesquisa operacional

As metodologias Multicritério se inserem no quadro teórico da Pesquisa Operacional (PO), sejam para apoiar a decisão (como fazem as metodologias Multicritério de apoio à decisão), seja para tomar decisões (como advoga a PO tradicional). O que diferencia o seu enfoque é o paradigma científico² no qual eles estão baseados.

Até os anos 1960, a PO foi governada essencialmente por um paradigma de procura de soluções ótimas baseadas em um único critério (geralmente a busca da eficiência econômica). Roy (1985) argumenta que esta procura pelo ótimo se tornou a principal justificativa para o desenvolvimento de novos métodos. Roy e Vanderpooten (1996) também descrevem que foi a partir do final da década de 1960 que surgiram as primeiras ideias relacionadas à utilização de múltiplos critérios e que começaram a tomar base a partir da evolução da escola européia, em particular da escola francesa de multicritério.

Ensslin et al. (2001), descrevem as principais características dos paradigmas científicos (racionalista e construtivista) em relação ao processo decisional (Quadro 1).

² O termo paradigma foi introduzido pelo físico Thomas Khun na década de 1950, que o utilizou como um termo científico, o qual considerava como sendo *“as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”* (Khun, 2011, p.13). Na concepção deste autor, um paradigma científico, serve para definir como legítimos os problemas e métodos de uma determinada área de pesquisa e uma vez legitimados, servem como um modelo, uma referência, uma diretriz, um parâmetro, “um padrão”, ou até mesmo um ideal, algo digno de ser seguido.

Quadro 1 – Resumo comparativo das características dos paradigmas racionalista e construtivista em relação ao processo decisional.

Características	Paradigma Racionalista Tomada de decisão (<i>Decision Making</i>)	Paradigma Construtivista Apoio à Decisão (<i>Decision Aid</i>)
Tomada de decisão	Momento em que ocorre a escolha da solução ótima	Processo ao longo do tempo envolvendo a interação entre os atores
Decisor	Totalmente racional	Dotado de sistema de valores próprio
Problema a ser resolvido	Problema real	Problema construído (cada decisor constrói seu próprio problema)
Os modelos	Representam a realidade objetiva	São ferramentas aceitas pelos decisores como úteis no Apoio à Decisão
Resultados dos modelos	Soluções ótimas	Recomendações que visam atender aos valores dos decisores
Objetivo da modelagem	Encontrar a solução ótima	Gerar conhecimento aos decisores sobre seu problema
Validade do modelo	Modelo é válido quando representa a realidade objetivamente	Modelo é válido quando serve como ferramenta de Apoio à Decisão
Preferência dos decisores	São extraídas pelo analista	São construídas com o facilitador
Forma de atuação	Tomada de decisão	Apoio à Decisão

Fonte: Xavier (2010) adaptado de Ensslin et al. (2001).

Rosenhead (1989) descreve que os métodos tradicionais da pesquisa operacional seguem as seguintes etapas: identificação de objetivos, identificação de alternativas, previsão das consequências da tomada de decisão, avaliação das consequências em uma escala comum e escolha da ação que proporciona o benefício mais elevado. Desta forma, as características do paradigma dominante na pesquisa operacional, até o início da década de 1970, seguiam as seguintes etapas de acordo com o autor:

1. Formulação do problema em termos de um único objetivo e otimização;
2. Uma esmagadora demanda de dados, com consequente problemas de distorção, disponibilidade e credibilidade dos dados.
3. Cientificação e despolitização, consenso assumido *a priori*;
4. Considerava-se que as pessoas eram tratadas como objetos passivos frente a decisão;
5. Suposição de um único tomador de decisão, com objetivos claros, de onde seria possível obter ações corretivas diretamente através de uma cadeia hierárquica de comando;
6. Tentativas de abolir incertezas e tomada antecipada de decisões futuras.

Checkland (1985) descreve que a PO clássica, baseada no **paradigma racionalista**, busca soluções por abordagens consideradas “*hard*” e que o ser

humano utilizava formas de pensar e resolver problemas por meio de um sistema de procura por objetivos, pela busca de soluções ótimas para a resolução de problemas complexos em um único critério e servem mais para a tomada de decisão, ou seja, agem de forma racional, calculista, sem valorizar as percepções dos atores envolvidos no processo de tomada de decisão.

Ao contrário do **paradigma construtivista** (Roy, 1993), que adota uma postura mais “*soft*”, onde os problemas são construídos antes de tentar resolvê-los, tem seu principal ingrediente o comportamento humano. Nas metodologias de apoio à decisão, os problemas são tratados em uma abordagem mais abrangente dentro do contexto decisório. É habitualmente empregada em problemas com múltiplos objetivos, com dados imprecisos e nebulosos e também em situações que envolvem grupos com interesses distintos. Utiliza-se de modelos qualitativos, como os mapas cognitivos e pela busca não da melhor solução e sim de soluções que atendam os objetivos e valores dos decisores. O paradigma construtivista está alinhado com as ideias de Simon, que adota metodologias de apoio à decisão na busca não da melhor alternativa, mas sim daquela que melhor satisfaça os decisores. Essas metodologias foram desenvolvidas para auxiliar a resolução de problemas mais complexos e que a PO tradicional, não conseguiam resolver.

3.3 A Pesquisa Operacional e os Métodos Multicritério

A Pesquisa Operacional tradicional se utiliza, em geral, de métodos de avaliação com um único critério, em geral uma medida quantitativa de eficiência econômica. A partir dos anos 1970, a comunidade científica internacional começa a pesquisar e a propor uma série de métodos multicritério, que de uma forma geral, segundo Ensslin et al. (2001), tinham dois objetivos: visavam auxiliar no processo de escolher, ordenar, ou classificar as alternativas e, buscavam incorporar múltiplos aspectos neste processo.

Romero (1993), realiza uma síntese dos estudos no campo da ciência da decisão na resolução de problemas com múltiplos critérios, afirmando ser esta uma área de desenvolvimento mais ativo nos últimos anos. O autor se reporta ao início dos estudos como sendo “uma revolução científica” no campo das ciências da decisão e em que momento estes estudos foram aceitos pela comunidade científica. Para analisar essas duas questões o autor busca subsídio em dois trabalhos. O primeiro de Koopmans (1951), onde desenvolve o conceito de vetor eficiente ou não

dominado, e o segundo de Kuhn & Tucker (1951), onde se deduzem as condições que garantam a existência de soluções eficientes em um problema multiobjetivo. As idéias que aparecem nestes trabalhos, despertam o interesse da comunidade científica e reconhece a importância das Metodologias Multicritério, que levaram a realizar a “I Conferência Mundial” sobre a Tomada de Decisões Multicritério, ocorrida em 1972 na Universidade de Carolina do Sul, tal como foi considerado por muitos como o “nascimento” do paradigma multicritério. Nesta Conferência, constituíram um grupo de estudos especial do tema em tomada de decisão multicritério, (*Special Interest Group on Multiple Criteria Decision Making*) que mais tarde se converteu na atual Sociedade Internacional de Tomada de Decisões Multicritério (*International Society on Multiple Criteria Decision Making*), (ROMERO, 1993, p.29).

A partir deste evento, efetivamente se iniciou os múltiplos estudos principalmente a partir da década de 1980, contanto com o apoio da comunidade científica, criaram uma revista específica para a publicação nesta área que é o “*Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*”, existindo até os dias atuais.

Foi então a partir da década de 1970, que a comunidade científica internacional começa a pesquisar e propor uma série de métodos multicritério com o objetivo de auxiliar os processos de escolher, ordenar ou classificar as alternativas e buscavam incorporar múltiplos aspectos neste processo.

Surgem assim muitas correntes de pensamento, e dentre estas destacam-se as metodologias multicritério: Multicriteria Decision Making (MCDM) pela Escola Americana e Multicriteria Decision Aid (MCDA) pela Escola Francesa ou Européia. São ferramentas que utilizam um conjunto de métodos o qual permite agregar vários critérios de avaliação em ordem de escolha, ordenação, categorias ou descrever um conjunto de alternativas.

Cabe esclarecer que a diferença entre estas duas correntes de pensamento se traduz numa diferença de atitudes: enquanto MCDM procura desenvolver um modelo matemático, que permita descobrir aquela solução ótima independentemente dos indivíduos envolvidos, a segunda, a MCDA procura auxiliar a construção de modelos do contexto decisional, a partir da consideração das convicções e valores dos atores envolvidos, de forma a permitir a construção de um modelo no qual baseiam-se as decisões em favor do que se acredita ser o mais adequado (ROY, 1996).

Dutra (1998, p.45) apresenta as diferenças mais marcantes entre as correntes de pensamento Européias e Americanas, as quais são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Diferenças básicas entre as Escolas Européia e Americana em relação as Metodologias Multicritério.

Escola Européia (MCDA)	Escola Americana (MCDM)
Reconhecimento da presença e necessidade de integração, tanto dos elementos de natureza objetiva como os de natureza subjetiva;	Reconhecimento apenas dos elementos de natureza objetiva;
O principal objetivo é construir ou criar algo (atores e facilitadores em conjunto) que, por definição, não pré-exista completamente;	O principal objetivo é descobrir ou descrever algo que, por definição, pré-exista completamente;
Busca entender um axioma particular, no sentido de saber qual o seu significado e o seu papel na elaboração de recomendações;	Busca analisar um axioma particular, no sentido de que ele nos levará a uma verdade através de 'normas para prescrever';
Ajudar a entender o comportamento do tomador de decisão, trazendo para ele argumentos capazes de fortalecer ou enfraquecer suas próprias convicções.	Não existe a preocupação de fazer com que o tomador de decisão compreenda o "seu problema", apenas que explice as suas preferências.

Fonte: Dutra (1998, p.45)

Na abordagem da metodologia MCDM, segundo Roy e Vanderpooten (1996), a pesquisa está voltada a soluções de problemas de decisão que procura desenvolver um modelo matemático, independente dos atores envolvidos no processo decisório, o qual permita descobrir uma solução ótima que acredita-se, neste contexto, pré-existir. São métodos que se preocupam em otimizar (maximizar benefícios ou minimizar custos) em um determinado critério. Neste sentido, pode-se concluir que o propósito dessa abordagem se resume na busca por verdades objetivas em situações de tomada de decisão e, especialmente, a busca da melhor decisão, auxiliado por modelos apresentados como simplificações da realidade.

Na abordagem da metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) descrita por Roy (1993 e 1996), adotam o construtivismo como paradigma científico e apresentam de maneira geral dois objetivos básicos: auxiliar no processo de escolha, ordenação ou classificação das alternativas e fornecer ao decisor uma ferramenta capaz de ajudá-lo a resolver problemas de decisão, onde vários critérios, geralmente conflitantes, devam ser levados em consideração.

Assumir a via do **construtivismo**,

Consiste em considerar conceitos, modelos, procedimentos e resultados como sendo "chaves" capazes (ou não) de abrir certas fechaduras adequadas (ou não) a serem apropriadas para organizar a situação ou causar seu desenvolvimento. Os conceitos, modelos, procedimentos e resultados são aqui vistos como ferramentas adequadas para desenvolver

convicções e permiti-las evoluir, bem como para comunicar (tomando) com(o) referência as bases dessas convicções. A meta não é descobrir uma verdade existente, externa aos atores envolvidos no processo, mas construir um 'conjunto de chaves' que abrirão as portas para os atores e permitirão a eles atuar, progredindo de acordo com seus objetivos e sistemas de valores. (Roy, 1993, p. 194).

Essas metodologias incorporaram e trataram alguns aspectos tão presentes nas situações práticas como está relatado em Ensslin (2002, p.143), a saber:

- conseguem abordar diferentes tipos de informações, tais como: quantitativas, qualitativas e verbais;
- conseguem capturar e apresentar, explicitamente, os objetivos dos decisores. A justificativa da importância de tal aspecto pode ser apresentada pelo pensamento de Beinart (1995) ao afirmar que o delineamento das soluções depende dos objetivos dos decisores;
- nesta linha de pensamento pode-se, ainda, argumentar a possibilidade 'induzida' aos decisores para refletirem sobre seus objetivos, prioridades e preferências;
- desenvolvem um conjunto de condições e meios que servem de base para as decisões, em função daquilo que o decisor acredita ser o mais adequado.

Abordagens das Metodologias Multicritério

Roy (1996) apresenta uma classificação das abordagens multicritério em três tipos: *Abordagem de Critério Único de Síntese*; *Abordagem da Subordinação de Síntese* e *Abordagem do Julgamento Local Interativo*. Ainda segundo o autor, as três abordagens podem ser usadas no apoio à decisão. O que distingue uma abordagem que visa o Apoio à Decisão com relação a uma abordagem para a Tomada de Decisão, é o paradigma científico em que ela está baseada. No primeiro caso, o paradigma utilizado é o “**construtivismo**” e no segundo, adota-se o paradigma “**racionalista**”.

Uma outra classificação dos métodos multicritério pode ser dividida em **discretos**, quando se trata de um número finito de alternativas, ou **contínuos**, quando tal número pode ser pensado como infinitamente grande. Entre os métodos multicritério discretos, destacam-se A Teoria da Utilidade Multiatributo, referida por MAUT (*Multi-Attribute Utility Theory*), (Keeney e Raiffa, 1976), o AHP (*Analytic Hierarchy Process*), Saaty, 1994), os métodos ELECTRE (*Elimination et Choix*

Trafaissant la Réalité), (Roy e Bouyssou, 1993) e os métodos PROMÉTHÉE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*).

A Teoria da Utilidade Multiatributo, incorpora a questão do tratamento de problemas com múltiplos objetivos, que são representados pela denominação de atributos nesta teoria. No tópico da abordagem de critério único de síntese descrito mais adiante, discute-se mais esta Teoria.

O método AHP, é baseado na comparação paritária dos critérios considerados, estruturando o problema em níveis hierárquicos facilitando, sua compreensão e avaliação, iniciando pelos objetivos seguidos dos critérios, subcritérios e finalmente no último nível as alternativas. Neste método, os decisores expressam suas preferências entre pares de ações de forma qualitativa. Constrói-se uma matriz de decisão quadrada, onde o decisor representará, a partir de uma escala de preferência predefinida, sua preferência entre os elementos comparados, sob um enfoque de um elemento do nível imediatamente superior. Este método também pode ser considerado como Critério Único de Síntese.

Os métodos ELECTRE, (Roy e Bouyssou, 1993), que consistem em um procedimento para reduzir o tamanho do conjunto de soluções eficientes. Esta redução, se realiza por meio de uma divisão do conjunto eficiente em um subconjunto de alternativas mais favoráveis para o centro decisor e outro subconjunto de alternativas menos favoráveis. Para abordar tal tarefa, se introduz o conceito “relação de sobre-classificação” (*outranking relationship*), que é consubstancial ao método em todas as suas variantes (ROMERO, 1993). Gomes et al., (2004) descrevem que os métodos ELECTRE (I, II, III e IV), fazem parte dos denominados Métodos de Superação. Eles diferenciam-se entre si pela problemática que tentam resolver, pelas informações inter e intracritérios utilizadas e pela quantidade de relações de superação construídas e pesquisadas. Esses métodos segundoss os autores, consideram os pesos como uma medida da importância que cada critério tem para o decisor, e não como uma taxa marginal de substituição, uma vez que as avaliações de cada alternativa nos diferentes critérios não se reúnem em uma avaliação global e sim empregam a informação dos pesos com a finalidade de construir coeficientes de concordância e de discordância do decisor.

O Método PROMÉTHÉE (I, II, III, IV, V e VI) foi desenvolvido para tratar problemas multicritério quando o conjunto de alternativas possíveis for finita. Conforme descrevem Gomes et al., (2004), os quatro primeiros foram desenvolvidos

para solucionar problemas do tipo P_y , isto é para dispor de alternativas em ordem de prioridade. Essas variantes são aplicadas a um sistema de preferência nebuloso do tipo $(P\sim)$, caracterizado por um índice de preferência C_{ik} , que reflete a credibilidade da afirmação A_iPA_k . Esses métodos usam combinações binárias entre as alternativas, comparando o desempenho critério a critério. Utilizam também o conceito de pseudocritérios, possibilitando associá-los aos pseudocritérios limites de indiferença (q) e de preferência estrita (p). Deste modo, de acordo com as diferenças dos desempenhos existentes entre as alternativas, o decisor poderá mudar seu grau de preferência de uma alternativa em relação a outra de acordo com os pseudocritérios considerados. Procedendo desta maneira, estabelecem-se a menor preferência para as pequenas diferenças e a maior preferência para as grandes diferenças. Esse grau pode ser representado por uma variação entre zero (indiferença) e um (preferência estrita), conforme a função a ser definida pelo agente de decisão.

Os dois primeiros (Teoria Multiatributo e AHP), são os mais representativos da escola americana do Apoio Multicritério à Decisão (AMD) e os métodos ELECTRE e PROMÉTHÉE, tem suas origens na escola francesa. Os métodos contínuos são também denominados métodos de otimização multicritério ou interativos, compreendendo basicamente métodos de programação matemática com mais de uma função-objetivo (GOMES, et al., 2009). A seguir, serão descritos alguns aspectos dessas abordagens multicritério.

Abordagem de Critério Único de Síntese

Esta abordagem ligada aos países de língua inglesa pode ser ilustrada através do MAUT (*Multi-Atributte Utility Theory*) é a mais tradicional, segundo Roy (1996), sendo largamente utilizada no apoio à decisão e em problemas econômicos e financeiros (VINCKE, 1992). A abordagem critério único de síntese realiza a agregação dos diferentes critérios em um único critério global e é realizada mediante constantes de escalas e a hipótese subjacente a esse procedimento é a de que exista a possibilidade de compensação entre os critérios (BEINAT, 1995). Em termos da estrutura de preferências dos atores esta abordagem é muito mais exigente e menos flexível que a abordagem de subordinação. As situações aceitas são as de indiferença (I) e preferência (P), ambas supostamente transitivas (BANA E COSTA, 1992). Roy (1996), descreve que uma dificuldade nesta abordagem são a

determinação de funções de valor para cada critério e, em especial a determinação das taxas de substituição. No entanto, esta abordagem é a mais tradicional e mais utilizada no apoio à decisão na resolução de problemas.

Abordagem da Subordinação de Síntese

A abordagem subordinação de síntese (*Outranking*) se desenvolveu nos países de língua francesa como Apoio à Decisão, liderados pelo grupo associados a Bernard Roy (1996) surgindo como um contraponto ao método da abordagem de critério único de síntese. Nesta abordagem, supõe-se a existência de três situações fundamentais na estrutura de preferências dos atores: a preferência (P), a indiferença (I) e a incomparabilidade (R). Em alguns casos admite-se a preferência fraca (Q) que é a hesitação entre (I) e (P). Esta abordagem baseia-se na idéia de uma **relação de subordinação** (representada pela letra **S**). Na medida que os decisores possuem argumentos suficientes para decidir que uma ação **a** é pelo menos tão boa quanto uma ação **b**, e não há argumentos suficientes para refutá-la, então se considera que **a** subordina **b** (**a S b**). Para se determinar se existe uma relação de subordinação entre duas ações, se faz necessário introduzir o conceito de **limiares** (ENSSLIN, et al., 2001). Devido a determinação de limiares, Roy (1989), afirma que é muito difícil o decisor fornecer valores numéricos precisos sobre suas preferências e sim determinar um intervalo de valores. Por ser desta forma que este método é desenvolvido, ele mostra-se de difícil aplicação prática segundo o autor.

Abordagem do Julgamento Local Interativo

Finalmente, a *abordagem do julgamento local interativo* tem sua origem nos procedimentos de programação matemática e, em especial, no MOLP (*Multiple Objective Linear Programming*). Associa procedimentos interativos entre os atores e o pesquisador com a programação multiobjetivo. Ao contrário das outras abordagens, esta não realiza uma agregação dos desempenhos da ação em cada um dos critérios, para determinar o desempenho global e sim procura-se otimizar simultaneamente mais de uma função objetivo, procurando a solução mais conveniente entre as soluções viáveis. Os métodos desta abordagem estão baseados na captação de julgamentos, realizados pelos decisores, sobre a performance requerida localmente em um determinado critério (ROY, 1996). São realizados uma sequência de passos alternados, fornecendo informações adicionais

sobre as preferências em um dado critério, visando melhorar cada uma das funções-objetivo de forma separada (ENSSLIN, et al., 2001).

O apoio à tomada de decisões é um método que está sendo introduzido, aos poucos, em diversas áreas, para auxiliar nesta iniciativa. Para que a sua utilização seja empregada, de maneira a agilizar o entendimento, deve ser seguida a técnica passo a passo, dando importância para todos que participam da pesquisa. Nesta tese será utilizada a abordagem de critério único de síntese, uma das mais tradicionais, segundo Roy (1996), e que tem se destacado em uma gama abrangente de trabalhos de avaliação e recomendação de ações, conforme descrita por (ENSSLIN et al., 2001).

3.4 A Pesquisa Operacional e o Apoio à Decisão

A PO e o Apoio à Decisão é tratado por Roy (1993), como sendo uma atividade científica de alguém que ajuda a obter elementos esclarecedores de decisões para fornecer aos atores as condições mais favoráveis possíveis ao tipo de comportamento que, aumentará a coerência entre a evolução do processo, por um lado, e por outro, as metas e/ou os sistemas de valores, dentro dos quais estes atores operam. Nesta conjuntura, o Apoio à Decisão depende da PO, assim como depende de outras disciplinas e de outras abordagens. Na concepção do autor, uma abordagem científica em PO, consiste primeiramente em estabelecer “corretamente” o problema, resolvê-lo e, após uma fase de validação, implementá-lo. De acordo com Roy (1993), o papel da Ciência de Apoio à Decisão, consiste em desenvolver uma rede de conceitos, modelos, procedimentos e resultados capazes de formar um corpo de conhecimento estruturado e coerente como chaves para guiar a tomada de decisão e avançar ao longo do caminho na resolução do problema e encontrar senão a melhor solução, pelo menos a “solução satisfatória” em conformidade com os objetivos, metas e valores.

A PO, incluindo as metodologias de Apoio à Decisão, vale-se de modelos formais na resolução de problemas que se propõem a tratar, que podem ser modelos quantitativos de matemática financeira, sistemas dinâmicos, árvores de decisão, programação linear ou ainda podem ser modelos qualitativos como os mapas cognitivos, abordagem da escolha estratégica, sistema *soft* (ROSENHEAD 1989). O autor comenta que a partir dos anos 1980, a comunidade científica começa a perceber que a PO tradicional tem se mostrado incapaz de lidar com situações

complexas, que para Churchill (1990), um problema estratégico em uma organização apresenta as seguintes características: ser crucial, ser complexo e envolver os setores operacionais e administrativos. Quanto à complexidade, o autor enumera uma série de itens que, segundo ele, a caracteriza por que:

- Envolve incertezas sobre o caminho a seguir, sobre quais objetivos a serem alcançados, sobre quais as diferentes alternativas de solução;
- Envolve uma quantidade esmagadora de informações, tanto qualitativas como quantitativas, no processo decisório;
- As informações disponíveis, apesar da grande quantidade, são usualmente incompletas e não muito claras;
- Devem ser levados em conta múltiplos critérios na avaliação das alternativas sobre a definição do problema;
- Envolve membros de uma equipe que tem valores, visões e objetivos conflitantes, interessados na decisão;
- Envolve a complexidade nas interações entre membros da equipe, o que, às vezes, torna difícil de chegar a um consenso;
- A resolução do processo será influenciada pelas diferenças de poder entre os grupos de interesse (agidos), envolvidos no processo decisório;
- Exige soluções criativas para resolvê-lo e, muitas vezes, inédita.

Devido a essas características, as decisões são complexas e, muitas vezes, de difícil solução para a PO tradicional. Desta forma, surgiu o enfoque da PO construtivista, por meio da utilização das metodologias Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA).

3.5 Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – MCDA

Para desenvolver esta tese, será usada a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão, ou MCDA (*MultiCriteria Decision-Aid*), definida de acordo com a abordagem construtivista, a qual realiza-se a partir de um processo participativo – facilitador/decisor - de construção na geração de conhecimentos a respeito do problema considerado, geralmente complexos, visando a busca não da melhor decisão possível e sim desenvolver um corpo de conhecimentos por meio de conceitos, modelos, procedimentos e resultados, que permitam apoiar o processo decisório de acordo como os valores e objetivos do decisor (ROY, 1985 e 1993), na busca da solução que melhor satisfaça os decisores, como destaca Simon (1970).

Os resultados deste estudo realizados por meio de um estudo de caso encontram-se nos Capítulos V a VIII desta Tese.

Esta metodologia, descrita em Ensslin et al., (2001) é uma ferramenta de apoio à tomada de decisão que auxilia na resolução de problemas complexos e assume uma relação de ajuda entre um facilitador e um decisor e permite apoiar o processo em busca da decisão satisfatória que, neste caso específico, será para os agricultores familiares em um processo de avaliação do sistema de produção de batata orgânica. O trabalho é desenvolvido por meio de um processo de aprendizagem e interação direta entre os atores na geração de propostas adaptadas aos valores e à percepção dos decisores (agricultores familiares).

Neste estudo, considera-se que para a geração/adaptação de tecnologias que respondam às reais necessidades dos agricultores familiares é fundamental incorporar nos projetos de pesquisa ferramentas de avaliação que favoreçam a incorporação da complexidade dos sistemas de produção desses agricultores e que isso pode ser feito por meio de uma abordagem participativa de pesquisa, que integre os conhecimentos dos agricultores no processo de geração/adaptação de tecnologias e que respeite sua racionalidade econômica e administrativa. Essa abordagem participativa de pesquisa relaciona-se estreitamente aos princípios da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA) pelo caráter participativo que a metodologia apresenta em todas as fases da avaliação para a resolução de um problema. Os passos metodológicos para a aplicação e análise proposta neste trabalho, seja para apoiar a decisão ou tomar a decisão, estão descritos nos próximos itens.

Fases do processo de Apoio à Decisão

De acordo com Ensslin et al. (2001) e Gomes (2001), o processo de construção do modelo pode ser dividido em três fases principais: **estruturação do problema, avaliação das ações potenciais e elaboração de recomendações** (Figura 1).



Figura 1 – Fases do processo de Apoio à Decisão para a construção de um modelo multicritério.

Fonte: Gomes (2001).

A superposição entre os três círculos caracteriza a ideia de que não existe necessariamente, uma delimitação clara entre o final de uma fase e início da outra. As setas bidirecionais, da mesma forma, indicam que é possível o trânsito entre as fases do processo, caso seja julgado necessário retornar para ajustar dados e informações que tragam benefícios e ganho de tempo no processo de construção dos modelos de apoio à decisão. As possibilidades de ida e retorno sugere, ainda, um caráter cíclico e dinâmico ao processo (GOMES, 2001). As fases para a construção de um modelo multicritério serão detalhadas a seguir, com base em Ensslin et al., (2001).

3.5.1 Fase de estruturação: identificação do contexto decisório e estruturação do problema

A fase de estruturação é a etapa mais importante da atividade na construção do modelo multicritério de apoio à decisão, porque é nesta fase que ocorre a definição do problema, seus atores, a identificação e operacionalização dos elementos, sejam os mais elementares ou de maior influência na avaliação, são aspectos de importância fundamental para a construção de um modelo coerente e compatível com a real situação problemática. Bana e Costa (1992), diz que, em termos gerais, nesta fase trata-se da formulação do problema e da identificação do objetivo de topo do processo de avaliação. A estruturação constrói, gradualmente, entre avanços e recuos, uma base para a avaliação do processo de decisão, em

paralelo com a formação de uma linguagem comum de comunicação entre os intervenientes. Segundo o autor é a fase que precisa receber mais atenção, pois no contexto estão envolvidos, normalmente, interesses conflitantes, múltiplos decisores, valores e opiniões diferenciadas. Gomes³, concorda com o autor, ao reforçar este aspecto junto aos agricultores no momento da construção do modelo 1, dizendo que:

Deve-se gastar em torno de 70% do tempo total nesta fase, porque é necessário entender bem o problema do contexto decisional e para isto é preciso que haja uma compreensão correta dos decisores. É fundamental saber captar bem o que os decisores estão pensando e querendo dizer. Se não entendermos bem o problema, os resultados poderão trazer soluções erradas, ao passo que o contrário, dará confiança naquilo que se estiver fazendo e avaliando. Por isso, nesta fase é onde se deve gastar mais tempo em relação às outras fases (informação verbal).

Em suma, desta fase resulta a identificação dos pontos de vista, que representam os objetivos e valores dos decisores, que serão as variáveis integrantes do modelo de avaliação que será construído. Existem várias ferramentas que podem auxiliar a estruturar o contexto decisório. Para este trabalho, a abordagem utilizada é a do Mapa Cognitivo, sob a visão de Eden et al. (1988) que vem auxiliar a definir a situação problemática, orientando-a para a construção da árvore de valores.

Na fase da estruturação, a primeira atividade a realizar é a identificação do *contexto decisório*, que inclui os atores envolvidos na construção do modelo e tem por objetivo fundamental, o estabelecimento de um mecanismo de comunicação entre os atores envolvidos no processo decisório. Por meio de entrevistas busca-se elementos para a construção do *mapa cognitivo*; da identificação dos candidatos a Pontos de Vista Fundamental – PVF, da construção de descritores, e por fim realizar a construção dos modelos de análise multicritérios, conforme (GOMES, 2001).

De acordo com Ensslin et al., (2001), os atores são definidos como pessoas ou grupo de pessoas que têm interesse direto ou indireto na decisão. Dessa forma, podem ser identificados dois tipos de atores: a) os “decisores”: são aqueles que participam diretamente do processo decisório, a quem foi formalmente ou moralmente delegado o poder de decisão; b) os “facilitadores”: têm o papel de apoiar os decisores de forma não neutra na construção do modelo multicritérios.

Roy (1985, p. 42) faz a seguinte definição de ator:

³ Mário Conill Gomes, professor do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da UFPel e orientador desta Tese (informação verbal).

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

Segundo Bana e Costa (1992), a estruturação do problema visa à construção de um modelo formalizado, capaz de ser aceito pelos atores como uma estrutura de representação e organização de todo um conjunto de elementos primários de avaliação, que são os objetivos dos atores e as características das ações. Este modelo servirá de base à comunicação e discussão interativa entre os atores. A estruturação do problema faz com que os atores expressem seus sistemas de valores, podendo ser a base para a elaboração, modificação e/ou validação de julgamentos de valor absolutos ou relativos sobre ações potenciais ou oportunidades de decisão.

Ainda em relação aos atores, Bana e Costa (1992) divide-os em dois grandes grupos: *agidos* e *intervenientes* (Figura 2). Estes, são divididos em: decisores, facilitadores e o *demandeur* (representante).

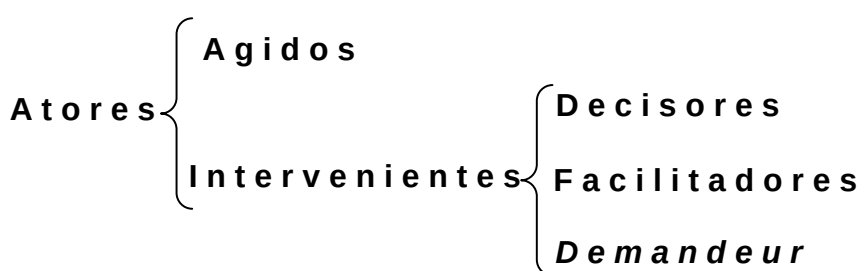


Figura 2 – Classificação dos atores (Bana e Costa, 1992).

Segundo o autor, os **agidos** são todos aqueles que sofrem, de forma passiva, as consequências da implementação da tomada de decisão. Apesar de não se envolverem diretamente no processo decisório, podem exercer pressões sobre aqueles que interferem diretamente nas mesmas, porém sempre de forma indireta ou indutiva e nunca diretamente sobre o processo. Os **intervenientes** são aqueles

que participam diretamente do processo na construção do modelo, por ações intencionais, visando fazer prevalecer as suas preferências. Os *intervenientes* dividem-se em três categorias: decisores, *demandeur* (representantes) e facilitador.

O **decisor** é aquele que possui e que tem o poder e a responsabilidade de decidir e assumir as consequências desta decisão, sejam elas boas ou más. O **demandeur** ou representante é uma pessoa indicada pelo decisor para representá-lo no processo de Apoio à Decisão. Ele faz o papel de intermediário entre o decisor e o facilitador. O **facilitador** é um ator cuja função é a de catalisar os objetivos dos diversos atores em um modelo que lhes seja representativo e aceito pelos decisores. De acordo com Roy (1985, p. 17), o facilitador é um especialista que, de forma isolada ou em equipe, trabalha como colaborador próximo de quem decide.

Identificação dos tipos de ações

Ao iniciar a construção de um modelo multicritério, é importante identificar as ações potenciais do contexto decisório. Segundo Vincke (1992), a ideia de “ações” refere-se, no contexto decisório das metodologias multicritério de apoio à decisão, àqueles objetos, decisões, candidatos, alternativas que serão explorados durante o processo decisório. Uma ação pode ser definida como *“uma representação de uma eventual contribuição à decisão global , com relação ao estado de desenvolvimento do processo de decisão, de ser considerada de forma autônoma e de servir de ponto de aplicação ao apoio à decisão”* (ROY,1985).

Roy (1996), classifica as ações em **reais ou fictícias, globais ou fragmentadas** e **ação potencial**. Segundo o autor, as **ações reais** são aquelas originadas de um projeto completamente viável de ser executado. As **ações fictícias** correspondem a um projeto idealizado, simulado, hipotético que ainda não está completamente desenvolvido. Uma **ação global** é aquela que, quando avaliada, é exclusiva de todas as outras ações introduzidas no modelo multicritério. Uma ação global é a soma das ações fragmentadas. Uma ação fragmentada não é exclusiva de todas as outras ações e é parte de uma ação global. Uma **ação potencial** é uma ação real ou fictícia que é julgada por, pelo menos, um decisor como sendo uma ação possível de ser executada. É sobre o conjunto de ações potenciais que o processo de apoio à decisão ocorrerá.

As problemáticas de referência

Para avaliar as ações potenciais inerentes ao contexto decisório, segundo a perspectiva dos atores envolvidos na construção dos modelos, é necessário definir a problemática de preferência, isto é, quais são as pretensões do decisor em relação às ações potenciais. Roy (1996), considera os seguintes tipos de problemáticas: a **problemática da descrição** (P. δ); a **problemática da alocação em categorias** (P. β); a **problemática da escolha** (P. α); a **problemática da ordenação** (P. γ) e a **problemática da rejeição absoluta** (P. β).

- a) **Problemática da descrição** (P. δ): consiste na determinação e descrição, de forma sistemática e organizada, dos aspectos considerados essenciais a serem levados em conta na descrição das ações (de acordo com os sistemas de valores dos decisores). Consiste em auxiliar os decisores a compreender bem as ações e como obter informações delas para torná-las um instrumento de auxílio no contexto decisório.
- b) **Problemática da alocação em categorias** (P. β): as questões que envolvem este tipo de problemática normalmente referem-se às regras, ou padrões, que definem as condições para que uma ação pertença a uma determinada categoria. Consiste em classificar as ações em categorias (tipificar), sendo que cada ação pode pertencer a apenas uma categoria. Essa classificação deve ser definida através de normas estabelecidas *a priori*.
- c) **Problemática da escolha** (P. α): é a mais clássica das problemáticas e pode ser sintetizada na ideia da escolha da “melhor” ação. Consiste em auxiliar a escolher a melhor ação dentre o conjunto A de ações potenciais, via um procedimento de seleção. Consiste, portanto em direcionar a pesquisa a um subconjunto de A' , tão restrito quanto possível, utilizando os dados disponíveis para comparar as ações entre si. Roy (1996) destaca que o ideal seria a exclusão de todas as ações, exceto uma (a solução ótima). Porém, ele admite que o conjunto A pode evoluir com o tempo e que a diversidade de valores utilizados para julgar as ações de A tornam impossível a escolha da “melhor” ação.
- d) **Problemática da ordenação** (P. γ): consiste em arranjar as ações, considerando uma ordem de preferência decrescente ou por meio da elaboração de um método de *ranking*. Os critérios para esse ordenamento devem ser um reflexo de superioridade, importância, prioridade ou preferência que o decisor atribui a cada

ação do conjunto de ações potenciais viáveis. O facilitador busca comparar as ações entre si, e então *a posteriori* reagrupar em categorias aquelas ações consideradas equivalentes.

- e) **Problemática da rejeição absoluta** ($P.\beta^0$): é um caso particular da “problemática da alocação em categorias”. Nela, o decisor define regras que, se não cumpridas pelas ações, serão eliminadas do conjunto de ações viáveis, antes mesmo que a avaliação pelo modelo ocorra. Isso é operacionalizado por meio de um **critério de rejeição**. O critério de rejeição é usado para duas finalidades: (a) reduzir o número de ações a serem avaliadas; (b) permitir considerar aspectos que não são compensatórios, ou seja, a ação tem uma deficiência tão grave em um aspecto que nenhum benefício nos outros pode compensá-la.

Após identificar o contexto decisório, inicia-se a estruturação do problema, cujo objetivo é organizar o conhecimento dos decisores sobre as dimensões de avaliação relevantes, chamadas de Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), compondo uma estrutura arborescente. Para isso, são combinadas duas técnicas: (a) o mapeamento cognitivo (EDEN et al., 1988); (b) o enquadramento do contexto decisional (KEENEY, 1992).

A Construção de Mapa Cognitivo (MC)

O mapa cognitivo constitui-se em uma ferramenta para auxiliar na estruturação de problemas complexos. O objetivo da construção de um MC é tornar possível o desenvolvimento de um diálogo construtivo com os decisores, gerando, assim, um grande volume de informações sobre a situação problemática que está sendo analisada.

Um MC é, segundo Eden et al., (1988), uma rede de ideias relacionadas por setas que indicam o tipo de relacionamento entre elas. Ao expressar essas ideias está expressando também sentimentos, valores, enfim, a visão de mundo do decisor. Ensslin et al., (2001) colocam que, o MC serve para auxiliar a representação do problema do decisor. Portanto, é uma ferramenta para definir o problema a ser resolvido.

Montibeller Neto (1996) apresenta uma definição de MC, caracterizando como sendo uma representação gráfica de uma representação mental, que o pesquisador (facilitador) organiza a partir de uma imaginação discursiva, formulada pelo sujeito

(ator) sobre um objeto (o problema) e obtido de sua reserva de representação mental. De forma concisa e sintética, o autor define o MC como sendo uma hierarquia de conceitos, relacionados por ligações de influência entre meios e fins.

Em suma, a construção do MC tenta retratar ideias, sentimentos, valores e atitudes, bem como seu inter-relacionamento, utilizando para tanto uma representação gráfica. Sua construção tem início com a definição do “rótulo” do problema, ou seja, uma descrição sintética e precisa da situação analisada.

Conforme apontado por Bana e Costa et al., (1997), uma primeira preocupação com que o facilitador é confrontado é entender bem “qual é o problema”, sob a perspectiva dos atores envolvidos em uma determinada situação. Para ajudar neste entendimento, muitas ferramentas desenvolvidas são capazes de representar, esquematicamente, a construção de uma situação problemática. Neste sentido, uma das mais apropriada é o MC. Este trabalho adota o mapeamento cognitivo sugerido por Eden et al., (1988) que descrevem que um MC representa as relações causais ou de influência em função de sua adequação na estruturação de modelos multicritérios.

Para a construção de um mapa individual, Ensslin et al., (2001) propõem uma sequência de 4 passos: (1) definição de um “**rótulo**” para o problema; (2) definição de elementos primários de avaliação (EPAs); (3) construção de conceitos a partir dos EPAs; e (4) construção da hierarquia de conceitos.

O primeiro passo para a construção de um MC é definir junto com os decisores o rótulo do problema. É o ponto de partida do mapa e se define por meio de uma descrição sintética e precisa da situação analisada. Na concepção adotada, um problema é definido como uma situação que se deseja alterar, mas não há muita segurança de como obter essa alteração (EDEN et al., 1988). O problema será definido com os agricultores na forma de uma pergunta e, desta maneira, inicia-se a interlocução entre o agricultor (decisor) e o facilitador.

O segundo passo é a identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs), que são informações iniciais de grande relevância para a construção do MC e do modelo multicritério. Para a obtenção dos EPAs, usa-se a técnica de ‘*brainstorming*’ com o propósito de extrair dos atores aqueles aspectos considerados, por eles, como relevantes à solução do problema apontado. Por meio dos EPAs, identifica-se um conjunto de ideias iniciais que constituir-se-ão no

embrião do MC. Neste momento é importante obter o maior número possível de ideias e deve-se registrá-las da forma como o decisor as expressou.

O terceiro passo é a construção de conceitos a partir de EPAs. Um conceito é a ideia do EPA orientada à ação, sendo expresso por dois polos opostos entre si no significado psicológico. Normalmente, o primeiro polo simboliza a situação presente e o segundo designa um polo que, psicologicamente, para o decisor, é considerado contrário à situação atual. Os dois polos são separados por “...” expressão que é lida “ao invés de” conforme demonstrado na Figura 3 (EDEN et al., 1988; EDEN, 1989).

Para auxiliar na montagem do mapa será empregada uma versão de demonstração do software *Decision Explorer* (DECISION EXPLORER, 1996).

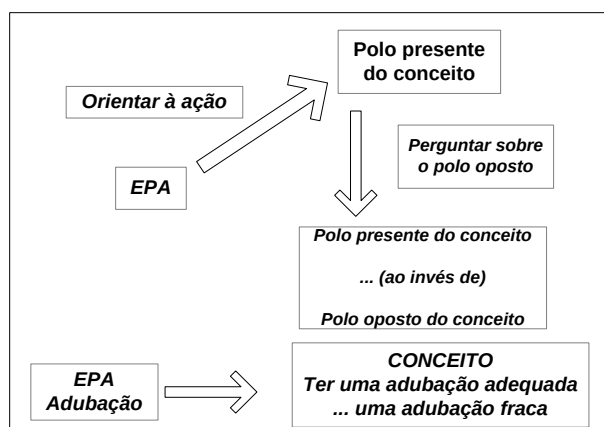


Figura 3 – Construção de conceito a partir de um Elemento Primário de Avaliação.
Fonte: Xavier (2010). Adaptado de Ensslin et al., (2001).

O quarto passo é a construção da hierarquia de conceitos. A partir de um conceito o decisor pode então ser questionado sobre os meios para obtê-lo, ou então, sobre a importância dele. Na Figura 4, vê-se um exemplo de como isto é feito. Para expandir o mapa em direção aos fins, questiona-se “por que esse conceito é importante?”. Para expandir o mapa em direção aos meios questiona-se “como obter esse conceito?”. Os novos conceitos relacionam-se com os anteriores através de relações de influência e são representadas por flechas. As relações de influência são definidas por meio da identificação da influência dos polos dos conceitos. Se o primeiro polo do conceito meio influencia o primeiro polo do conceito fim, considera-se a relação positiva (+). Caso o primeiro polo do conceito meio influencie o polo oposto do conceito fim, então a relação será negativa (-). Nas relações positivas, não é necessário a colocação do sinal (+) ao lado da flecha, por automaticamente entender que se trata de uma relação positiva.

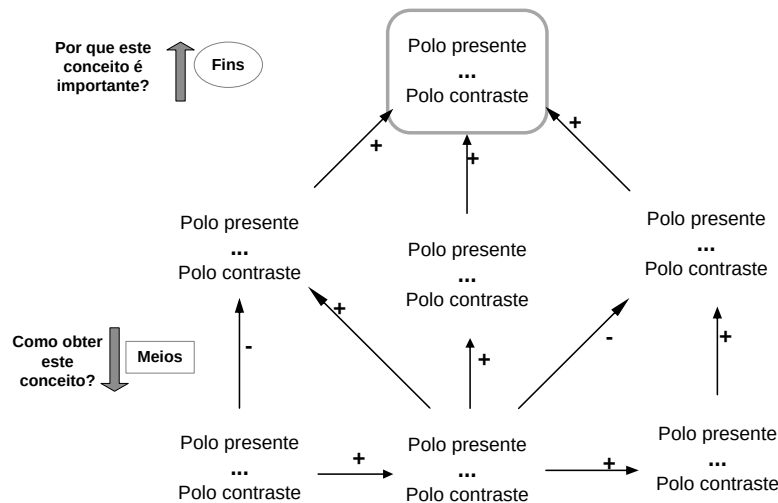


Figura 4 – Expansão da hierarquia de conceitos do mapa cognitivo e das relações entre os conceitos.

Fonte: Montebiller Neto (1996), adaptado pelo autor.

Na Figura 5 verifica-se como se dão as relações de influências entre os polos. O sinal positivo na extremidade da flecha indica que o primeiro polo de um conceito C_1 influencia o primeiro polo do conceito C_2 . Da mesma forma que o pólo oposto do C_1 , influencia o pólo oposto do C_2 . Já o sinal negativo indica que o primeiro polo de um conceito C_1 influencia o polo oposto do conceito C_2 . Por sua vez o polo oposto do C_1 , influencia o primeiro polo do conceito C_2 . De acordo com Montibeller Neto, (1996), essas relações são identificadas como sendo um **nó-dilema**, pois influenciam negativamente um conceito-fim e positivamente outro.

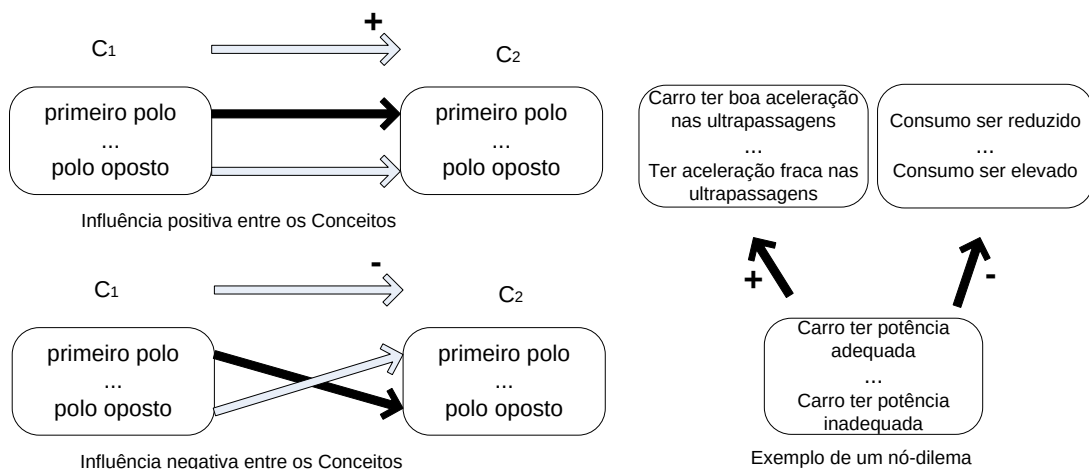


Figura 5 – Relações de influência entre os conceitos (Montibeller Neto, 1996, p.78).

Assim, a cada reunião/entrevista o mapa é complementado e ajustado, e sua construção encerra-se quando os decisores começam a repetir conceitos com palavras diferentes ou se desviam demasiadamente do foco do contexto decisório analisado, ou seja, quando não acrescentam mais novas ideias. Para que não haja perdas de informações nesta fase, recomenda-se que se utilize um gravador para registrar as informações das entrevistas e poder construir o mapa cognitivo em trabalho de escritório, sem prejuízos. O uso de gravador também possibilita ao facilitador acompanhar melhor o raciocínio do decisor, no momento da entrevista, incentivando-o a falar mais sobre o seu problema. Como fase final da construção do mapa, é importante que se faça uma leitura detalhada do mesmo com os decisores. Esse passo corresponde também a uma primeira validação. Isto é, até que ponto o MC como um modelo conceitual é aceito pelos decisores como uma representação da sua forma de perceber o problema.

A identificação dos candidatos a Pontos de Vista Fundamentais

A transição da estrutura de MC para a estrutura arborescente do modelo será feita por meio da identificação dos pontos de vista fundamentais (PVFs) para avaliação, empregando-se a técnica do enquadramento de Keeney (1992), baseada no significado dos conceitos e nas relações entre eles. Esta transição inicia com a organização e identificação dos *clusters* ou área de interesse, linhas de argumentação e ramos do mapa cognitivo.

Quando se está construindo o mapa é possível agrupar os conceitos que se relacionam entre si e que expressam um eixo temático comum. Desta forma facilitará a identificação das grandes dimensões (*clusters*) que os decisores consideram relevantes ao avaliarem um problema ou uma decisão a ser tomada. *Clusters* conforme descrevem Ensslin et al., (2001) são conjuntos de conceitos que estão fortemente interligados, com um mínimo de ligações externas. A identificação de *clusters* relaciona-se com a ideia de que as ligações entre conceitos de um mesmo *cluster* são mais fortes do que as ligações extra-*clusters*. Para Eden et al., (1988), o conjunto de conceitos formador de um *cluster* define uma área de interesse relacionada ao problema.

De acordo com Ensslin et al., (2001) as linhas de argumentação são um conjunto de conceitos de um *cluster* que estão relacionados e hierarquicamente superiores a um conceito raiz. Uma linha de argumentação inicia em um “conceito

“rabo” (de onde só saem ligações) e finaliza em um “conceito cabeça” (aonde só chegam ligações). O conceito “cabeça”, revela os objetivos, fins, resultados, valores mais fundamentais dos decisores expressos no mapa, por sua vez os conceitos “rabos!”, revelam os meios, as ações, as alternativas e as opções através dos quais podem ser atingidos os objetivos dos decisores. Os ramos de um MC são constituídos por uma ou mais linhas de argumentação que possuam uma temática comum. Um conjunto de ramos com uma temática comum gera um *cluster* ou área de interesse. Em um *cluster* pode existir mais de uma linha, conforme pode ser visto na Figura 6, onde aparece a estrutura de um mapa cognitivo com a separação dos *clusters*, a identificação dos ramos e das linhas de argumentação. Normalmente, cada ramo de argumentação representa a ideia de um Ponto de Vista Fundamental (PVF) de avaliação.

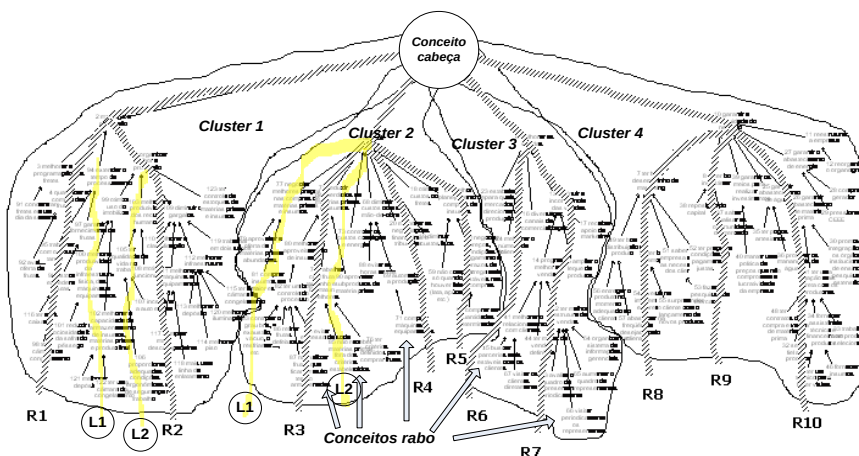


Figura 6 – Representação de um mapa cognitivo com os *cluster*, ramos e linhas de argumentação.

Fonte: Adaptado de Gomes (2001).

A estrutura arborescente (árvore) apresenta os PVF's de forma clara, permitindo organizar e hierarquizar os diversos aspectos a serem levados em conta quando da avaliação das ações. Assim, constrói-se uma *Árvore de Pontos de Vista* seguindo uma lógica de decomposição, em que um critério mais complexo de ser mensurado é decomposto em Pontos de Vista Elementares (PVEs) para tornar mais fácil sua mensuração, pois nos PVEs, tem-se aspectos mais complementares, mais “explicativos”, ou próximos às alternativas de ação, que auxiliam a definir os aspectos mais fins (BANA e COSTA, 1992; ENSSLIN et al., 2001).

Para Ensslin et al. (2001), os Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) são os aspectos considerados fundamentais pelos decisores para avaliar as ações

potenciais. Eles devem explicitar os valores que os decisores consideram importantes em determinado contexto e, ao mesmo tempo, definir as características (propriedades) das ações que são de seus interesses. Os PVFs são os eixos de avaliação do problema.

O Enquadramento do Processo Decisório

Após a identificação dos ramos do MC, o passo seguinte é enquadrá-los no contexto decisório de Keeney para identificar os candidatos a PVF. Para cada ramo do MC, Ensslin et al., (2001) definem três passos importantes deste procedimento. Primeiro, identificar os conceitos associados aos objetivos estratégicos dos decisores (L1). Segundo, identificar os conceitos associados às ações potenciais do contexto decisional específico (L3). E terceiro, identificar o conceito associado ao candidato a PVF (L2).

Para identificar-se o conceito relacionado ao candidato a PVF (L2) deve-se ter em mente a essencialidade e a controlabilidade do conceito. Ou seja, conceitos próximos dos objetivos estratégicos (L1) tendem a ser mais essenciais (aspecto importante associado ao objetivo estratégico), mas não são controlados apenas pelo contexto decisional das ações potenciais (L3). Conceitos muito próximos do contexto decisional das ações potenciais (L3) tendem a ser mais controláveis, mas não tão essenciais. Na Figura 7 é apresentado o processo de identificação do candidato a PVF no contexto decisório de Keeney (1992).

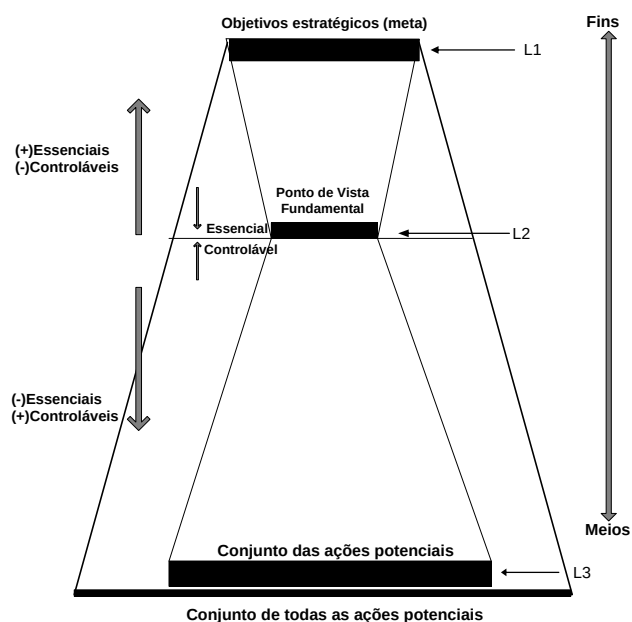


Figura 7 – Processo de enquadramento dos ramos do mapa cognitivo.
Fonte: Adaptado de Ensslin et al., (2001).

O enquadramento do MC produz um conjunto de candidatos a PVFs de avaliação. Para que seja construído um modelo multicritério é necessário que esse conjunto se configure numa família de PVFs. Para que isso ocorra, Keeney (1992, p.82) estabelece uma série de propriedades que eles devem atender:

- **Essenciabilidade:** o aspecto considerado deve refletir um valor importante para o interesse do decisor;
- **Controlabilidade:** o PVF deve ser um aspecto influenciado apenas pelas escolhas das ações potenciais no contexto de decisão;
- **Compleitude:** o conjunto de PVFs deve incluir todos os aspectos considerados como fundamentais pelo decisor.
- **Mensurabilidade:** deve permitir a mensuração da performance das ações potenciais em cada PVF, com o mínimo de ambiguidade possível, e especificar os graus em que os objetivos podem ser alcançados;
- **Operacionalidade:** deve ser possível a coleta de informações para avaliar as ações potenciais segundo cada PVF, dentro do tempo disponível e com um esforço viável.
- **Não-redundância:** o conjunto de PVFs não deve levar em conta o mesmo aspecto mais de uma vez.
- **Concisão:** o número de aspectos considerados pelo conjunto de PVFs deve ser o mínimo necessário para a análise do problema, segundo a visão dos decisores.
- **Compreensibilidade:** o PVF deve ter significado claro para os decisores, para orientar o processo decisório.
- **Isolabilidade:** o PVF deve permitir a análise de um aspecto fundamental de forma independente com relação aos demais aspectos do conjunto.

3.5.2 Fase de Avaliação: estruturação do modelo multicritério

Nesta fase, os PVFs serão operacionalizados por meio da construção de descritores (Bana e Costa 1992) ou *attributes* para Keeney (1992) e transformá-los em critérios para que, sobre eles, seja possível identificar o impacto de qualquer ação a ser considerada. De acordo com Bouyssou (1990) um critério é definido como uma função matemática que mede o desempenho de ações potenciais de forma menos ambígua possível, a performance das ações de acordo com um eixo

ou ponto de vista considerado por um decisor ou grupo de decisores. Em síntese, pode-se dizer que um critério é um modelo que permite estabelecer relações de preferência entre as alternativas. Na construção de um critério, duas ferramentas são necessárias: um descritor e uma função de valor associada a tal descritor.

Um descritor pode ser definido como um conjunto ordenado de níveis de impacto organizados em uma escala de ordem decrescente de preferência que servem como base para descrever as performances plausíveis das ações potenciais associados a um PVF, de tal forma que o impacto medido seja estabelecido de forma não ambígua (BANA E COSTA, 1992; ENSSLIN et al., 2001).

Segundo Roy (1993) não há um descritor “ótimo” para avaliar um PVF e sim servir de apoio aos decisores para avaliar as ações potenciais. Neste sentido, o autor descreve que os descritores são construídos para:

- Auxiliar na compreensão do que os decisores estão considerando;
- Tornar o PVF mais inteligível;
- Permitir a geração de aperfeiçoamento;
- Possibilitar a construção de escalas de preferências locais;
- Permitir a mensuração do desempenho de ações em um critério;
- Auxiliar a construção de um modelo global de avaliação.

A construção do descritor deve ser feita cuidadosamente uma vez que o perfil de cada ação será identificado a partir de seu impacto sobre ele.

De acordo com Bana e Costa (1992) “um descritor pode ser quantitativo ou qualitativo, contínuo ou discreto e direto, construído ou indireto (*proxy*)”. Keeney (1992) classifica os *attributes* em naturais (direto), construídos e indiretos (*proxy*).

Um *descritor direto* é aquele onde há um conjunto de níveis naturalmente associado ao ponto de vista em questão e possui uma forma numérica intrínseca.

De forma resumida, os demais descritores apresentam as seguintes características:

- *Descritor construído* > usa-se quando o ponto de vista for complexo e não pode ser representado por uma única ideia. Utiliza-se, então, um conjunto de ideias que formarão uma escala única para que haja melhor compreensão e avaliação da performance das ações potenciais do ponto de vista. Na Árvore de PVFs, são identificados como sendo os Pontos de Vista Elementares (PVEs).

- *Descritor Indireto ou Proxy* > Associa um evento ou propriedade fortemente relacionada ao ponto de vista.

- *Descritor Quantitativo* > Para descrever o ponto de vista, utiliza somente números.

- *Descritor Qualitativo* > Utiliza expressões semânticas ou representações pictóricas para descrever o ponto de vista.

- *Descritor Contínuo* > É formado por uma função matemática contínua.

- *Descritor Discreto* > É formado por número finito de níveis de impacto.

Segundo Keeney (1992), são três as propriedades desejáveis que um descritor deve ter para que um PVF possa ser avaliado da forma menos ambígua possível:

- **Mensurabilidade:** capacidade de o descritor descrever adequadamente o PVF ao qual está associado. Sugere-se que, quando o PVF apresentar um grau de complexidade elevado para ser descrito, ele seja decomposto em PVEs e sobre eles sejam construídos os critérios.
- **Operacionalidade:** é definida pela possibilidade de se obter as informações necessárias que o descritor se propõe a medir a um custo e dispêndio de tempo razoáveis, ou seja, define claramente como e quais dados coletar.
- **Compreensibilidade:** capacidade de o descritor avaliar as ações de maneira não ambígua ou seja, de forma clara que seja entendida pelos atores envolvidos na construção do modelo, isto é, ele deve permitir que qualquer ação tenha impacto em apenas um dos seus níveis.

Construção da função de valor

O passo seguinte consiste na construção de funções de valor para cada PVF. Uma função de valor é uma ferramenta julgada adequada, pelos decisores, para auxiliar a articulação (ordenação) de suas preferências, permitindo avaliar ações potenciais, segundo um determinado ponto de vista (ENSSLIN et al., 2001, p.190).

Na Figura 8, pode-se verificar como esta atividade é realizada seguindo os seguintes passos: 1º define-se os níveis máximos e mínimos; 2º define-se os níveis intermediários; 3º define-se os níveis Bom e Neutro e 4º realiza-se a transformação linear da escala. O nível mínimo N_1 deve representar a situação menos desejável, ou seja, não satisfatória, mas ainda aceitável e possível de ocorrer. O nível máximo N_5 ao contrário, deve representar a situação mais desejada, mas não idealizada, situando-se acima da zona de expectativa dos decisores, o que dificultaria sua ocorrência. Em seguida são definidos os níveis intermediários do descritor e

estabelecidos os níveis *Bom* e *Neutro*, isto é, aqueles que delimitam a região dentro da zona de expectativas dos decisores.

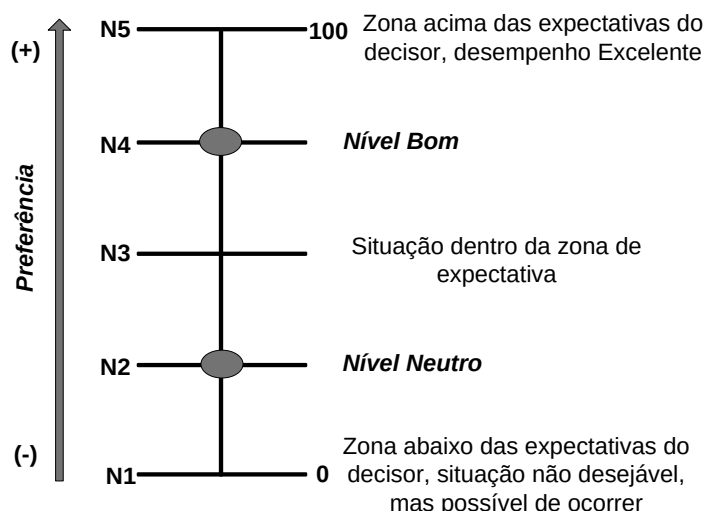


Figura 8 – Níveis de impacto das preferências de um decisor.

Fonte: Adaptado de Ensslin et al., (2001).

Definidos os níveis de impacto do descritor, são construídas funções de valor locais associadas a cada nível, utilizando-se o método *Direct Rating* descrito em Beinat (1995) e Ensslin et al., (2001). Segundo esses autores, é um dos métodos numéricos mais importantes e amplamente utilizados para a construção de funções de valor e apresenta algumas vantagens em relação a outros métodos, como: a rapidez na obtenção da função de valor; a simplicidade do procedimento; e a ausência de transformações matemáticas que possam afetar a credibilidade, para os decisores dos resultados obtidos.

. Em seguida, são fixados em cada descritor os valores 0 (zero) e 100 (cem) respectivamente, para os níveis mínimo e máximo do descritor, que servirão de âncora para a formação da escala nos demais níveis. O facilitador solicita aos decisores, com base na comparação entre os diferentes níveis, que definam os valores de preferência para cada um dos outros níveis, de acordo com suas percepções e juízo de valor do decisor.

Posteriormente, serão solicitados aos decisores que estabeleçam os níveis *Bom* e *Neutro* de cada descritor, isto é, aqueles que delimitam a região de competitividade das alternativas a serem avaliadas (zona de expectativa). Na Tabela 1, pode-se verificar um exemplo de como construir um descritor com os níveis de atratividade quando se refere a compra de um carro pela imagem no mercado. Neste

exemplo, está demonstrado que o carro importado de origem alemã está acima das expectativas do decisor, portanto em zona de alta atratividade. Por outro lado, o carro nacional básico também está fora de suas expectativas, portanto em zona de alta repulsividade. O facilitador questiona o decisor a pontuar os demais níveis de acordo com suas preferências e juízo de valor. Daí surge a escala de valores que representa a função de valor do decisor.

Tabela 1 – Descritor e função de valor com os níveis de referência de um ponto de vista elementar do exemplo da compra de um carro.

Descritor do PVF e/ou PVE			
Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição das ações	Função de Valor
N ₅	Bom	Carro importado de origem alemã	100
N ₄		Carro importado de origem americana	? (60)
N ₃		Carro importado de origem japonesa	? (40)
N ₂	Neutro	Carro nacional de luxo	? (15)
N ₁		Carro nacional básico	0

Fonte: Ensslin et al., (2001), p.191.

Esse procedimento transforma o descritor numa escala de intervalos de níveis de impacto. Esse tipo de escala permite classificar e ordenar os níveis de impacto, assim como distinguir a diferença de atratividade entre as categorias que a compõem. Contudo, ela permite apenas que se compare os intervalos entre os níveis, uma vez que dois de seus valores (o zero e o valor máximo) são arbitrados. Uma vez encontrada uma função de valor para cada descritor os PVFs passam a chamar-se **critérios**, conforme definição de Bouyssou (1990).

Transformação da escala das funções de valor locais

O passo seguinte à estimação das funções de valor locais será a transformação das escalas de todos os critérios de avaliação de forma a fixar-se o 0 (zero) da escala no nível *Neutro* e o valor 100 (cem) para o nível *Bom*. O objetivo da transformação das escalas é para que o intervalo 0-100 represente a Zona de Expectativas dos decisores (Intervalo entre Bom e Neutro). Segundo Beinat (1995) para a mensuração de preferências são utilizadas escalas de intervalos entre as medidas arbitrárias. Por isso, as únicas transformações admissíveis que preservam as propriedades representadas da escala original são as transformações lineares positivas do tipo:

$$v'(a) = \alpha \cdot v(a) + \beta, \quad \forall a \in A$$

Onde:

$v'(a)$ é o novo valor para a ação a

$v(a)$ é o antigo valor para a ação a

$\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ e $\alpha > 0$

A conjunto de ações potenciais

Uma vez que dois pontos da nova escala estão sendo fixados (o zero e o 100) a definição da nova escala será obtida pela resolução de um pequeno sistema de equações.

$$\begin{cases} 100 = \alpha \cdot v(Bom) + \beta \\ 0 = \alpha \cdot v(Neutro) + \beta \end{cases}$$

Onde:

$v(bom)$ é o valor do impacto do nível bom na escala original

$v(neutro)$ é o valor do impacto do nível neutro na escala original

Resolvendo-se para α e β serão obtidos os parâmetros necessários para transformar a escala inteira. Após esse procedimento cada PVF será reconhecido como um critério de avaliação, quando são determinadas as funções de valor associados aos descritores.

Determinação de taxas de compensação

Depois de determinadas as funções de valor e sua respectiva transformação, segue-se à determinação das taxas de substituição, também identificadas como harmonização, que expressam a perda de desempenho que uma ação potencial deve sofrer em um critério para compensar o ganho em outro de tal forma que o seu valor global permaneça inalterado. Assim pode-se considerar as taxas de substituição como constantes de escalas, que transformam valores locais de preferência em valores globais (Ensslin et al., 2001). Para determinação das taxas, há os métodos *Trade-Off*, *Swing Weights* e Comparação Par a Par. Nesta tese, foi utilizado o método *Swing Weights* (pesos), por ser um dos métodos numéricos mais importantes e usado para a construção da função de valor.

Na técnica *Swing Weights* é necessário que seja imaginada uma ação fictícia com potencial que tenha impacto no nível neutro em todos os critérios. A partir disso,

questionam-se os decisores da seguinte maneira: “se vocês *pudessem escolher um dos critérios para passar do nível Neutro para o Bom, qual deles vocês passariam em primeiro lugar?*”. Para este “salto” é estabelecida uma pontuação igual a 100. O mesmo procedimento é repetido para definir o critério a ser elevado do nível Neutro para o Bom em segundo lugar, terceiro lugar e assim por diante. Simultaneamente, questiona-se os decisores a respeito da pontuação relativa dos demais saltos em relação ao primeiro. Assim, pode-se perguntar: “se a *pontuação atribuída à passagem do neutro para o bom no melhor critério vale 100 pontos, quanto vale a passagem no segundo melhor critério?*”. E assim por diante até que todos os demais critérios tenham sido avaliados. Os resultados obtidos fornecem taxas de compensação brutas. O procedimento de normalização consiste em dividir cada taxa bruta pela soma das taxas brutas. O resultado fornece, assim, taxas normalizadas variando entre 0 (zero) e 1(um). Cabe lembrar que a definição das taxas de compensação deve respeitar os níveis hierárquicos da estrutura arborescente do modelo. Dessa forma, determina-se, primeiro, as taxas entre os PVEs de um PVF e, posteriormente, entre os PVFs.

Quando se utiliza um modelo multicritério para avaliar ações potenciais, as taxas de substituição são ferramentas importantes porque raramente ocorre de uma ação potencial ser melhor que as outras ações em todos os critérios do modelo. Assim, faz-se necessário definir uma forma de agregar as diversas dimensões de avaliação das ações no modelo.

O modelo utilizado para a agregação das funções de valor local, será uma função de agregação aditiva, na forma de uma soma ponderada. A ponderação de cada critério será definida pelas taxas de substituição. Desta forma, a avaliação global de uma ação potencial **a** é calculada pela seguinte equação:

$$V(a) = w_1.v_1(a) + w_2.v_2(a) + w_3.v_3(a) + \dots + w_n.v_n(a)$$

Onde:

$V(a)$ é o valor global da ação **a**.

$v_1(a), v_2(a), \dots, v_n(a)$ são os valores parciais da ação **a** nos critérios 1, 2, ..., n.

$w_1, w_2, \dots, w_n$ são as taxas de compensação dos critérios 1, 2, ..., n.

n é o número de critérios do modelo.

O somatório de $w_1, w_2, \dots, w_n$ é igual a 1.

Os valores das taxas de compensação ($w_1, w_2, \dots, w_n$) variam entre 0 e 1.

As funções de valor devem observar ainda as seguintes condições matemáticas (Ensslin et al., 2001):

- Se $V(a) > V(b) \rightarrow a P b$ (**a** é preferível a **b**).
- Se $V(a) = V(b) \rightarrow a I b$ (**a** é indiferente a **b**).
- Se $V(a) - V(b) > V(c) - V(d) \rightarrow$ A diferença de atratividade entre **a** e **b** é maior que a entre **c** e **d**.
- I e P são estruturas de preferências com propriedade transitiva.

Isto é, na primeira condição tem-se que para todas as ações **a** e **b** que pertençam ao conjunto **A** de ações potenciais, o valor de **a** será maior que o valor de **b** se e somente se **a** for preferível (ou mais atrativo do que) a **b**. Na segunda condição, de forma semelhante à primeira tem-se que o valor de **a** será igual ao valor de **b** se e somente se **a** for indiferente a **b**. Já na terceira condição está expressa a afirmação de que a diferença de valor entre **a** e **b** será maior do que a diferença entre **c** e **d** se, e somente se, a diferença de atratividade entre **a** e **b** for preferível à diferença de atratividade entre **c** e **d**.

Após a realização dessas etapas e procedimentos, o modelo multicritério terá sido concluído. Pode-se utilizá-lo para avaliar as ações potenciais, gerar novas e identificar oportunidades de aperfeiçoamento e melhorias nas ações.

3.5.3 Fase de recomendação: validação, avaliação das ações potenciais e recomendações

Avaliação local e global das ações potenciais

Após a estruturação do modelo, é possível utilizá-lo para avaliar a performance das ações e se necessário gerar novas melhorias. Neste sentido, será feita a análise de desempenho das tecnologias testadas em função dos critérios estabelecidos pelos decisores e em comparação com os sistemas de cultivo atualmente usados pelos agricultores. Essa análise será feita de duas maneiras:

- **Análise local:** Consistirá na avaliação das tecnologias de maneira separada em cada um dos critérios do modelo. Essas análises separadas serão, posteriormente, agregadas em gráficos denominados de perfil de impacto, que permite avaliar as ações, aperfeiçoá-las se for o caso e que possibilitarão uma visão geral do desempenho das tecnologias (pontos fortes e fracos) em cada um dos critérios.

- **Análise Global:** Consistirá na utilização da fórmula de agregação aditiva que permitirá transformar as unidades de atratividade local (medida de cada critério) em unidades de atratividade global. A equação fornecerá uma soma ponderada dos valores parciais obtidos por uma determinada tecnologia nos vários critérios, sendo que a ponderação será feita por meio das taxas de substituição de cada critério. Em síntese, essa fórmula produzirá um índice que permitirá comparar as tecnologias testadas.

A análise do perfil de impacto é importante para comparar visualmente a performance das ações potenciais; identificar ações dominantes nos eixos de avaliação do modelo e identificar oportunidades de melhorias nas ações.

3.6 A validação dos modelos Multicritério

Os resultados obtidos nas fases anteriores são compilados e apresentados para validação pelos decisores. Ela consiste em usar o modelo para verificar até que ponto ele responde ao sistema de preferências e proceder alterações em seus parâmetros com vistas a satisfazer os decisores em relação às suas preferências.

Esta fase tem merecido atenção especial por vários pesquisadores da área. Trabalho desenvolvido por Mikos e Ferreira (2004) apresenta uma síntese de vários autores como Miser (1993); Déry et al., (1993); Landry e Oral (1993); Oral e Kettani (1993); Roy (1993), discutindo profundamente este tema.

Neste sentido, Miser (1993) ressalta que o processo de validação ainda é um importante desafio aos profissionais da PO e que a maturidade desta ciência não será plenamente atingida até que este desafio seja superado. Este autor define a validação como sendo “o processo pelo qual os cientistas asseguram a si mesmos e aos outros que uma teoria ou modelo é uma descrição de um fenômeno determinado, sendo adequado ao uso para o qual será aplicada”. O autor comenta que num processo de validação não há apenas um único critério para validar os resultados do modelo e sim se deve levar em conta outros fenômenos que nortearam a construção do modelo como a base inicial que induziu a construção do modelo e os materiais usados, considerando outras teorias e outros fatos em torno da construção do modelo.

Nesta abordagem, Landry et al., (1983) propõem atrelar o processo de construção do modelo à validação deste em um único processo, denominado “processo de modelagem e validação”, composto de quatro elementos básicos inter-

relacionados e interativos denominados de “contexto decisório”, “modelo conceitual”, “modelo formal” e “decisão”, e identificando os tipos de validação designados por conceitual, lógica, experimental e de dados.

Nesta mesma linha, Oral e Kettani (1993) avançam ao explorar o conceito do processo de modelagem e validação para a PO como proposto por Landry et al., (1983), todavia considerando o quarteto: “contexto decisório”, “modelo conceitual”, “modelo formal” e “decisão” como vértices de uma estrutura em um espaço tridimensional denominado de “tetraedro do processo de modelagem e validação” descrito na Figura 9.

No primeiro estágio do processo de modelagem e validação, o “contexto decisório”, que Landry et al., (1983) identificaram como “*problem situation*”, porque segundo os autores, está inserida uma situação-problema, pode ser entendido como uma “abstração de um determinado conjunto de eventos do mundo real”. Portanto, uma situação-problema é muito bem definida e determinada pelas percepções e o comportamento dos atores envolvidos no contexto decisório. Completam os autores dizendo que um processo de modelagem de validação geralmente se inicia com uma situação-problema que, na Figura 9, é representada pelo vértice do “contexto decisório”.

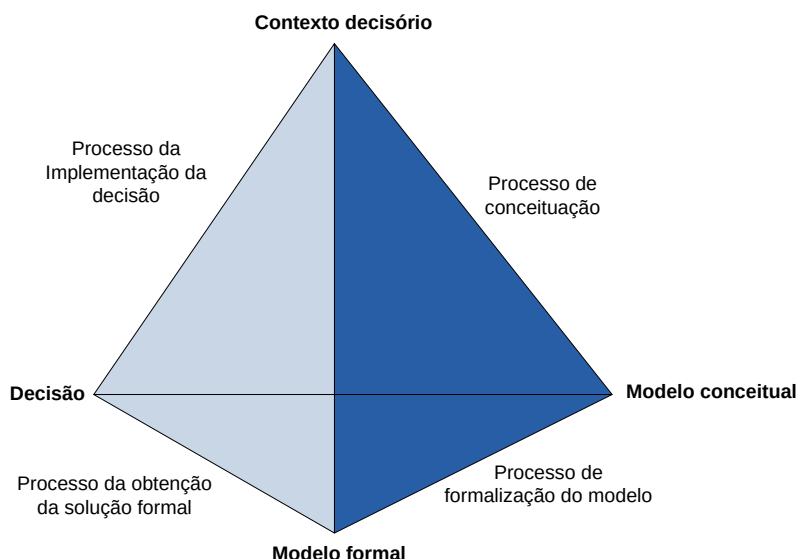


Figura 9 – O quarteto do processo de modelagem e validação proposto por Oral e Kettany (1993).

No segundo estágio do processo, o “modelo conceitual” é definido por Landry et al., (1983) como “uma imagem mental coerente do contexto decisório que é

constituída pelas percepções predominantes, juízos de valores, preferências, experiências e conhecimentos do decisor e do modelador”. Em suma fornece uma estrutura ordenada em que os atores podem expressar suas percepções e valores pertinentes à situação-problema.

No terceiro estágio do processo, o “modelo formal” é definido por Landry et al., (1983) como “uma tradução do modelo conceitual em termos de símbolos matemáticos, códigos de linguagem computacional ou ambos”, cujo objetivo primário “é permitir o estudo sistemático do contexto decisório de modo a melhor entendê-lo ou obter soluções, para a formulação de recomendações”.

No quarto estágio do processo, a “decisão”, segundo Oral e Kettani (1993), ou “solução” Landry et al., (1983), pode ser entendida como conclusão do processo com respeito a qual alternativa de curso de ação será tomada, qual solução ou recomendação será implementada ou, ainda, em qual área será concentrada a maior atenção gerencial.

Os quatro vértices do tetraedro, segundo Oral e Kettani (1993), formam as quatro facetas respectivamente: “faceta protótipo”, a “faceta descritiva”, a “faceta pragmática” e a “faceta teórica”. Na abordagem associada à metodologia MCDA, para a validação dos modelos, usa-se, segundo os autores, a faceta descritiva. Para a validação dos modelos em PO construtivista, Oral e Kettani (1993) associam quatro tipos de validação:

- a) **Validação conceitual:** Relaciona-se com o grau de adequação do processo de obter e usar as 'bases de dados mentais' por meio das quais os atores relevantes constroem o modelo conceitual;
- b) **Validação lógica:** consiste em avaliar o grau em que o processo de transformar ou traduzir o modelo conceitual num modelo formal é realizado com correção e fidedignidade. Neste tipo de validação se apresentam dois tipos de dificuldades: lingüísticas e técnicas.
- c) **Validação de aptidão:** refere-se à representatividade, usabilidade e utilidade, sinergismo e custo do modelo, do ponto de vista dos usuários;
- d) **Validação de dados:** Comum a todos os tipos de problemas em PO, diz respeito à suficiência, acuracidade, disponibilidade, manutenibilidade, confiabilidade e custo das 'bases de dados' utilizadas no processo, sejam estas mentais, escritas e numéricas.

A visão de Roy (1993) vem complementar a visão estabelecida por Oral e Kettani (1993) em termos de um alto grau de profundidade e detalhamento no que se refere à validação das “chaves” do construtivismo, isto é, os conceitos, modelos, procedimentos e resultados por meio da identificação das hipóteses de trabalho, bem como a validação dos conhecimentos produzidos pela ciência em apoio à decisão. De acordo com o autor, a validação de modelos de PO-MCDA, deve incluir uma serie de instâncias inter-relacionadas:

- Validação das ferramentas e a sua forma de utilização;
- Validação das hipóteses de trabalho, enquanto expressão das convicções que devem conduzir à geração de conhecimento, por uma parte, e por outra na sua relação lógica com as ferramentas;
- Validação dos próprios resultados, os conhecimentos gerados e traduzidos em termos das recomendações, tanto no que diz à sua utilidade e usabilidade para os propósitos a serem atingidos, quanto sua aceitação por parte de uma comunidade científica o suficientemente importante e representativa.

Análise de sensibilidade

De acordo com Ensslin et al., (2001), a análise de sensibilidade consiste em observar os resultados finais, para verificar se há alterações na ordenação das ações avaliadas devido a pequenas variações nas taxas de substituição. Ela é importante para ajustar qualquer imprecisão na determinação dos valores dos parâmetros analisados; gerar conhecimento sobre o problema estudado e aumentar a confiança nos resultados obtidos. A análise de sensibilidade permite saber a influência de uma pequena alteração na taxa de compensação em termos da avaliação das ações potenciais. Essa análise consiste, normalmente, em mudar os valores dos parâmetros e observar o que acontece no resultado final. Caso os resultados finais do modelo não se alterem significativamente em virtude das modificações, ele pode ser considerado robusto em relação a esses parâmetros.

Ressalta-se a importância das taxas de substituição por dois motivos: primeiro porque as preferências dos decisores são construídas e segundo, porque para o ser humano não é natural determinar as preferências de maneira matemática como é feito na construção das funções de valor e na definição das taxas de compensação. Assim, haverá sempre um grau de imprecisão nas preferências expressas pelos parâmetros do modelo (funções de valor e taxas de compensação). Por esses

motivos, tais parâmetros, especialmente as taxas de compensação, são considerados como faixas de valores e devem ter estabilidade ao sofrerem alterações.

Para operacionalizar esta atividade, normalmente escolhe-se a taxa de um dos critérios com a maior taxa de substituição e procede-se a uma variação nessa taxa de 10% acima e abaixo do valor original. As taxas dos outros critérios também são corrigidas para que a proporção entre elas se mantenha inalterada.

Para calcular as novas taxas de substituição do modelo, em função da modificação de uma delas, utiliza-se a equação abaixo:

$$W_n' = \frac{W_n \cdot (1 - W_i')}{(1 - W_i)}$$

Onde:

W_i = taxa de substituição original do critério i ;

W_i' = taxa de substituição modificada do critério i ;

W_n = taxa de substituição original do critério n ;

W_n' = taxa de substituição recalculada do critério n ;

Depois de analisado o desempenho e a robustez do modelo (perfil de desempenho e análise de sensibilidade, respectivamente, ainda na Fase de Avaliação), são geradas as recomendações, de forma a orientar as ações a serem definidas e implementadas a atender aos valores e interesses dos envolvidos no contexto decisório.

3.7 Uso da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão na agricultura

As metodologias multicritério de Apoio à Decisão têm sido usadas, largamente, no mundo inteiro, em várias áreas do campo administrativo, com vistas a solucionar problemas complexos, sejam de ordem técnico e/ou administrativo. Tem se mostrado uma ferramenta eficaz, quando se quer tomar decisões escolhendo a melhor alternativa dentre as várias existentes. Por outro lado, apesar da potencialidade desta ferramenta, ela não tem sido muito utilizada na resolução de problemas ou como apoio à decisão nas atividades agropecuárias. A maior parte deles tem focado as organizações ou estudos regionais, tais como: organização de

produtores (ZANATA, 1999), agroindústrias familiares (GOMES, 2001; PASTRO, 2006) e planejamento de bacias hidrográficas (HOLZ, 1999).

Em relação às inovações técnicas, no âmbito da produção agrícola, destaca-se a investigação realizada por Costa (1996) que empregou o MCDA para apoiar a escolha de cultivares de arroz irrigado por agricultores do Rio Grande do Sul. O autor evidenciou, no entanto, que a operacionalização do método apresentou dificuldades, sobretudo na estruturação do problema e no estabelecimento das funções de preferência, que estão ligadas à exigência em termos de conhecimentos e capacidade de abstração por parte dos agricultores.

Nesta mesma linha de pesquisa, Porto et al., (2004) analisaram a escolha da melhor cultivar de feijão para o cultivo no Rio Grande do Sul e concluíram que, mesmo sendo uma escolha aparentemente simples, na verdade possui enorme complexidade, pois envolve vários fatores relacionados à cultura, à unidade de produção e ao próprio agricultor.

Martins (1996) avaliou as alternativas de gerenciamento de colheitadeiras em uma empresa produtora de arroz para identificar as ações necessárias na busca de um melhor desempenho da atividade de colheita nas empresas avaliadas. Para avaliar o desempenho, o estudo valeu-se da aplicação da técnica MACBETH onde as preferências dos decisores são utilizadas para a construção de uma função de valor cardinal para cada um dos pontos de vista identificados como fundamentais na avaliação das alternativas. Analisados os resultados com o uso desta ferramenta, o autor concluiu que dentre as três “granjas” analisadas, a Granja 3 apresenta a melhor pontuação global, no entanto não difere significativamente da pontuação obtida pela Granja 1 e a Granja 2. Conclui dizendo que é necessário obter informações para identificar os pontos que necessitam maior atenção por parte da empresa que poderá assim definir prioridades de ação na busca de melhorias.

Para avaliar sistemas de produção do cultivo de milho, Xavier (2010) realizou um estudo com agricultores pertencentes a dois assentamentos da reforma Agrária na região de Unaí-MG, visando construir modelos multicritério de apoio à decisão capazes de operacionalizar a racionalidade decisional desses agricultores em relação à avaliação dos sistemas. Foram avaliados 4 sistemas de produção e submetidos ao processo de avaliação e validação com os agricultores e constatou que o SC4, adaptado pelos agricultores, foi o que se manteve com maior estabilidade nas diversas situações analisadas.

Em estudo mais recente, Anderson (2010) avaliou quais critérios os agricultores familiares utilizaram no momento da compra de um trator para sua unidade. O autor, desenvolveu um modelo de avaliação para apoiar os agricultores familiares na seleção de tratores agrícolas adequados às suas necessidades e situação econômica. Elaborou uma planilha de campo, na qual os agricultores puderam estabelecer os critérios de comparação entre os modelos de tratores adquiridos por esse grupo e pode verificar que o uso destas ferramentas (a metodologia MCDA e a planilha) associadas são eficazes e de simples utilização na escolha e seleção de tratores adequados às propriedades agrícolas familiares.

Na área das organizações, o trabalho de Pastro (2006), que analisou as estratégias de atuação da Cooperativa dos Pequenos Produtores de Leite da região Sul – COOPAL, avaliando a gestão e forma de tomada de decisão de seus dirigentes, identificou as oportunidades e ameaças desta cooperativa. Segundo a autora, o estudo identificou três grandes áreas de interesse, que dão suporte às estratégias da COOPAL: buscar adaptação de seus produtos ao mercado, administração da variabilidade e economia popular solidária. O estudo apontou, também, que a grande ameaça da cooperativa reside na dependência de um único produto no mercado, o que a torna vulnerável na competição com os concorrentes.

Lindner (1998) desenvolveu um estudo para avaliar o desempenho de uma cooperativa agropecuária na região Sul de Santa Catarina, visando identificar os pontos fortes e fracos, e propor recomendações para melhorar o seu desempenho. No estudo, o autor identificou quatro grandes áreas de interesse: comercial, desenvolvimento da produção interna, desenvolvimento da produção externa e administrativa. Com o apoio do “*software Hiview*” para analisar os resultados, o autor identificou que a cooperativa apresentou na avaliação global, seu melhor desempenho na área administrativa e o pior na área de desenvolvimento da produção interna.

Os estudos apresentados demonstram a importância de se realizar uma análise das alternativas tecnológicas que são desenvolvidas pelos órgãos de pesquisas visando atender às demandas dos agricultores. Contudo, é essencial a participação efetiva do agricultor neste processo de desenvolvimento de tecnologias, práticas e/ou processos de produção, rumo a uma agricultura mais sustentável e que também atendam aos novos anseios da sociedade.

3.8 Procedimentos metodológicos da pesquisa

A pesquisa realizada nesta tese se caracteriza como sendo um estudo de caso, porque insere contextos qualitativos e quantitativos característicos deste tipo de pesquisa. De acordo com Triviños (2007), um estudo de caso é uma categoria de pesquisa cujo objeto pesquisado é uma unidade que se analisa profundamente. Por sua vez Rodrigo (2008) evidencia como um tipo de pesquisa qualitativa que tem um forte cunho descritivo. O pesquisador não pretende intervir sobre a situação, mas dá-la a conhecer tal como ela lhe surge. Pode utilizar vários instrumentos e estratégias para desenvolver a pesquisa. O autor destaca as seguintes características de um estudo de caso:

- Os estudos de caso objetivam a descoberta de novos elementos, novas respostas em torno do assunto pesquisado para retratar a realidade de forma completa e profunda;
- Enfatizam a interpretação contextual: para melhor compreender a manifestação geral de um problema, deve-se relacionar as ações, os comportamentos e as interações das pessoas envolvidas com a problemática da situação a que estão ligadas;
- Usam várias fontes de informação;
- Revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas;
- Tentam representar os diferentes pontos de vista presentes em uma situação social, onde o pesquisador pode interagir com o entrevistado

Na pesquisa qualitativa, segundo Triviños (2007), o sujeito entrevistado é a pessoa mais importante do processo, pois a partir das informações que são fornecidas se obterão os resultados. Neste tipo de pesquisa, os melhores instrumentos são *a entrevista semi-estruturada, a entrevista aberta ou livre, o questionário aberto, a observação livre, o método clínico e o método de análise de conteúdo*. Para Gaskell (2003) a entrevista qualitativa fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores envolvidos e a situação estudada.

De acordo com Triviños (2007), a entrevista semi-estruturada é um dos principais meios que o investigador tem para realizar a coleta de dados, pois este tipo de entrevista parte de certos questionamentos básicos introdutórios apoiados em teorias e hipóteses que interessam à pesquisa e, no decorrer da entrevista, o investigador começa a se envolver e participar no conteúdo da pesquisa. Neste

trabalho foi utilizado este instrumento, com o apoio do gravador, para melhor registrar as informações dos agricultores entrevistados.

Para a construção dos mapas cognitivos utilizou-se o *software Decision Explorer*, que permite a construção do mapa de forma organizada dos conceitos e dos relacionamentos entre eles de forma fácil e rápida.

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas distintas: a primeira, consistiu da aplicação de um questionário (Apêndice A), envolvendo a participação de 34 famílias divididas em dois grupos: o Grupo da Rede de Referência (GRR) e Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR). O diagnóstico teve a finalidade de buscar informações que apoiassem a escolha e definição das respectivas UPAs, para a construção dos modelos de avaliação do cultivo de batata orgânica. O GRR, formado por 14 unidades que vêm atuando em projetos de pesquisas da Embrapa Clima Temperado, gerou o modelo 1. O segundo grupo, formado por agricultores não atuantes nos projetos da Embrapa, é integrado por 20 agricultores associados às Cooperativas Sul Ecológica e Arpa-Sul, de Pelotas, e Coopar, de São Lourenço do Sul e gerou o modelo 2.

Para a escolha dos agricultores do GFRR, foram estabelecidos os seguintes critérios:

- Estar desenvolvendo suas atividades no sistema de produção orgânica ou de base ecológica;
- Estar associado a uma entidade organizacional (Associação ou Cooperativa de agricultores);
- Desenvolver, na UPA, o cultivo de batata orgânica;
- Ter, na produção da batata, uma atividade de geração de renda para a manutenção da UPA e/ou para o autoconsumo.

Para a escolha das quatro unidades que fizeram parte da segunda etapa, o critério determinante foi a Renda Bruta (RB) da batata perante à RB total das mesmas. Neste sentido, foram escolhidas as duas que tiveram a maior participação da RB da batata em cada um dos grupos. Os detalhes dessas escolhas e os resultados e análises da primeira etapa podem ser vistos no Capítulo V. Esta etapa foi realizada no período de setembro de 2009 a janeiro de 2010.

A segunda etapa consistiu em aplicações dos dados e informações na construção dos modelos de avaliação dos sistemas de produção de batata orgânica na metodologia multicritério de apoio à decisão. Esta etapa foi realizada no período

de outubro de 2010 a janeiro de 2011, com resultados apresentados nos Capítulos VI, VII e VIII. As reuniões de avaliação e validação dos modelos, ocorreram no mês de março/2011.

Conforme pode ser observado, há um intervalo entre a primeira e a segunda etapa do desenvolvimento do trabalho. Ocorre que, no período de março a setembro de 2010, estive realizando um estágio doutoral (na modalidade Sanduiche), de seis meses no Instituto de Sociología y Estudios Campesinos da Universidade de Córdoba (ISEC/UCO), Espanha, conhecendo experiências de produção de batatas tanto convencional quanto ecológica, retomando as atividades da 2ª etapa somente em outubro/2010.

CAPÍTULO IV CONTEXTO GEOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Este capítulo tem como objetivo caracterizar a região que foi objeto deste estudo. Neste sentido, são apresentados aspectos históricos da região Sul do Rio Grande do Sul e do município de São Lourenço do Sul, local onde se concentrou a segunda fase do estudo, destacando suas origens, suas tradições culturais e sociais desde a sua formação e desenvolvimento socioeconômico que teve início a mais de 180 anos com a chegada dos primeiros imigrantes de origem ibérica colonial.

Por não haver um consenso na divisão geográfica da região, várias são as divisões políticas em função dos critérios utilizados. De acordo com Hammes (2010), há seis formas de caracterizar a região, onde São Lourenço do Sul, está incluído: a) em relação às Zonas Fisiográficas, na chamada “Encosta do Sudeste”; b) na “Microrregião da Laguna dos Patos”; c) no zoneamento turístico do estado do Rio Grande do Sul, compreendendo a vasta “Região Sul”; d) A Federação das Associações de Município do Rio Grande do Sul – FAMURGS, por meio da “Azonasul” – Associação dos Municípios da Zona Sul; e) pela Secretaria de Coordenação e Planejamento Regional do governo do Estado do RS, com os COREDE’s – Conselhos Regionais de Desenvolvimento e, f) às Regiões Climáticas denominada “Litoral”. Uma sétima regionalização foi criada mais recentemente, em 2003, pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento Territorial – SDT, em que dividiu o país em uma divisão geopolítica formada por Territórios Rurais. A denominada região Sul do RS, ficou inserida no Território Zona Sul.

Neste trabalho, é utilizada a divisão geopolítica da SDT/MDA porque atende melhor os interesses dos agricultores familiares no que se refere a aplicação dos recursos do Governo Federal nas áreas de fomento à produção agropecuária, processamento, agroindústrias, na formação e capacitação de agricultores e nos processos geradores de crescimento e desenvolvimento econômico e social.

4.1 Aspectos físicos-naturais da região Sul do RS

Nos aspectos físicos-naturais a região, que se encontra no sul do Brasil possui, para a maioria dos municípios, uma boa distribuição pluviométrica, clima e solo favoráveis a dezenas de culturas e à pecuária. Sua localização exata fica entre

o rio Camaquã a Lagoa Mirim e do litoral Sul até a região da Campanha. Quanto ao solo/relevo, a região faz parte da área fisiográfica do Rio Grande do Sul denominada “Encosta do Sudeste”, abrangendo a encosta oriental da Serra dos Tapes e vai até as ondulações desta Serra em direção ao mar. Hidrograficamente, a principal característica da região é estar numa área pródiga na disponibilidade de água oferecida pela Laguna dos Patos, Canal São Gonçalo, Lagoa Mirim, Rio Jaguarão, Rio Piratini e um número elevado de arroios (PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 2009).

4.2 Caracterização socioeconômica do Território Zonal Sul

Analizando os dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, pode-se verificar que a região Sul do Rio Grande do Sul, local onde foi realizado o estudo, não é diferente do resto do Brasil em termos de estratificação das propriedades por grupo de área total, (84,4% são da AF) e da Região Sul do Brasil (84,47% da área da AF) e da importância que a agricultura familiar desempenha na produção de alimentos como geradora de crescimento e desenvolvimento.

Esta região compreende, de acordo com a divisão territorial do MDA/SDT, 25 municípios que, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006, apresenta um total de 38.654 estabelecimentos rurais, dos quais 32.160, ou seja, 83,20%, são considerados familiares, semelhantes aos do Brasil e região Sul do Brasil.

O município de São Lourenço do Sul, sede das quatro unidades que fizeram parte da 2ª fase da pesquisa, conta com um número muito expressivo de unidades familiares, por conta da sua colonização. De acordo com o IBGE, em 2006, contava com 4.327 propriedades agrícolas, das quais 3.814 classificadas como sendo de agricultura familiar, ou seja, 88,14%. Estes números corroboram com as demais informações e histórico do município, formado em cima de uma base agrícola de pequenas propriedades rurais e familiares.

O Território Zona Sul possui uma área geográfica de 38.066,5 km², e uma população de 864.343 habitantes (IBGE, 2010) conforme pode-se ver na Figura 10 e Tabela 2. A região está limitada a leste pelo Oceano Atlântico, a oeste pela Região da Campanha, ao norte faz divisa com a margem direita do Rio Camaquã (Amaral Ferrador e Cristal) e ao Sul faz fronteira com o território da República Oriental do Uruguai. Geograficamente está situado entre os meridianos de longitude 50°45' e 54°30' W e entre os paralelos 30°30' e 33°50' S.

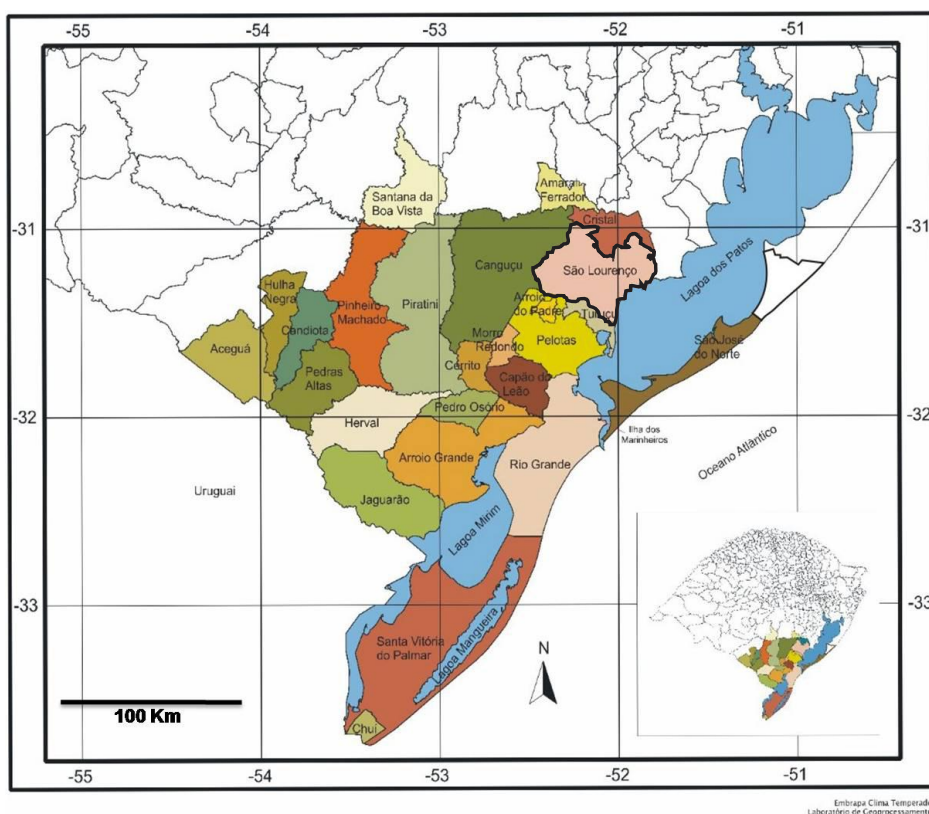


Figura 10 – Mapa do Território Zona Sul com as divisões municipais, destacando São Lourenço do Sul e sua localização espacial no Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Adaptado de Embrapa Clima Temperado – Laboratório de Geoprocessamento (2008).

De acordo com a Tabela 2, pode-se verificar que nesta região ainda vivem 151.738 pessoas no meio rural, o que equivale a 17,6% da população total, sendo que existem dez municípios onde a população rural ultrapassa 50%, o que caracteriza como sendo uma região com fortes laços associados à atividade agropecuária. No município de São Lourenço do Sul, ainda residem no meio rural quase 44% da população, porém os moradores da cidade se identificam muito com os moradores do campo, porque a origem da maioria deles é a colônia, onde manteve ou ainda mantém algum vínculo familiar.

Tabela 2 – Municípios do Território Zona Sul, população total, urbana e rural e respectivos percentuais, área e densidade populacional, do ano 2009.

Municípios	População			Participação(%)		Área Km ²	Densidade Hab/km ²
	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural		
Aceguá	4.394	1.059	3.335	24,1	75,9	1.549,391	2,8
Amaral Ferrador	6.353	1.866	4.487	29,4	70,6	506,459	12,5
Arroio do Padre	2.730	454	2.276	16,6	83,4	124,318	22,0
Arroio Grande	18.470	16.085	2.385	87,1	12,9	2.513,609	7,3
Candiota	8.771	2.598	6.173	29,6	70,4	933,839	9,4
Canguçu	53.259	19.694	33.565	37,0	63,0	3.525,309	15,1
Capão do Leão	24.298	22.382	1.916	92,1	7,9	785,377	30,9
Cerrito	6.402	3.747	2.655	58,5	41,5	451,701	14,2
Chuí	5.917	5.697	220	96,3	3,7	202,553	29,2
Cristal	7.280	4.077	3.203	56,0	44,0	681,628	10,7
Herval	6.753	4.519	2.234	66,9	33,1	1.757,846	3,8
Hulha Negra	6.043	2.909	3.134	48,1	51,9	822,903	7,3
Jaguarão	27.931	26.105	1.826	93,5	6,5	2.054,392	13,6
Morro Redondo	6.227	2.648	3.579	42,5	57,5	244,646	25,5
Pedras Altas	2.212	768	1.444	34,7	65,3	1.377,378	1,6
Pedro Osório	7.811	7.301	510	93,5	6,5	608,792	12,8
Pelotas	328.275	306.193	22.082	93,3	6,7	1.610,091	203,9
Pinheiro Machado	12.780	9.784	2.996	76,6	23,4	2.249,566	5,7
Piratini	19.841	11.570	8.271	58,3	41,7	3.539,704	5,6
Rio Grande	197.228	189.429	7.799	96,0	4,0	2.709,534	72,8
Santa Vitória do Palmar	30.990	26.890	4.100	86,8	13,2	5.244,379	5,9
Santana da Boa Vista	8.242	3.723	4.519	45,2	54,8	1.420,622	5,8
São José do Norte	25.503	17.383	8.120	68,2	31,8	1.118,109	22,8
São Lourenço do Sul	43.111	24.237	18.874	56,2	43,8	2.036,134	21,2
Turuçu	3.522	1.487	2.035	42,2	57,8	253,636	13,9
Total Zona Sul	864.343	712.605	151.738	82,4	17,6	38.321,916	-

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Em relação à produção agropecuária, a região possui uma diversificação muito acentuada. Na produção de grãos se destacam a cultura do arroz irrigado, com mais de 212.000 hectares cultivados anualmente, sendo a atividade com o maior Valor Bruto da Produção (VBP), em segundo lugar aparece o fumo com uma expressiva área plantada, sendo 100% desenvolvido pela agricultura familiar envolvendo diretamente mais de 12.000 famílias. O Milho é o segundo grão em área plantada, porém o terceiro no VBP (Tabela 3A). Em relação aos cultivos perenes, se destaca o do pessegueiro, que sempre foi a atividade que mais gerou renda e emprego não só no meio rural mas também nas indústrias processadoras. Apesar dos vários problemas técnicos e estruturais que o cultivo do pêssego vem

enfrentando, continua sendo a atividade que mais gera renda na produção de frutas cerca de 36,5 milhões de Reais de VBP em uma área aproximada de 8.000 hectares, envolvendo mais de 2.000 produtores, conforme pode-se verificar na Tabela 3B.

Tabela 3 – Área, quantidades produzidas e valor bruto da produção das lavouras temporárias e permanentes do Território Zona Sul do ano de 2009.

Atividades	Área (ha)	Produção (t)	VBP (1.000R\$)	Atividades	Área (ha)	Produção (t)	VBP (1.000R\$)
Arroz irrigado	212.463	.497.394	804.774,00	Pêssego	7.919	68.245	36.588,00
Fumo	28.266	59.887	314.391,00	Laranja	1.556	12.853	5.149,00
Milho	93.680	220.625	68.729,00	Uva	338	2.599	2.768,00
Soja	83.776	185.794	45.701,00	Figo	297	1.493	1.306,00
Cebola	4.719	69.141	36.742,00	Tangerina	207	1.486	505,00
Batata	3.373	32.556	22.621,00	Maçã	33	309	317,00
Feijão	13.082	11.729	18.187,00	Caqui	23	195	185,00
Trigo	17.050	33.828	12.261,00	Goiaba	29	168	129,00
Melancia	1.874	38.663	11.821,00	Pera	22	163	118,00
Tomate	267	12.250	10.575,00	Limão	16	80	27,00
Batata-doce	1.787	15.562	10.319,00	Tabela 3B – Lavouras permanentes			
Sorgo	8.254	18.954	5.746,00				
Alho	243	733	2.197,00				
Tabela 3A – Lavouras temporárias							

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal 2009.

4.3 Estruturas sociais, organizacionais e econômicas do Território Zona Sul

O Território Zona Sul possui uma significativa representatividade de organizações sociais formais e informais das populações e dos setores produtivos; os conselhos, comissões ou comitês formalizados e as organizações associativas. Há uma quantidade expressiva de cooperativas, associações de agricultores e assentados da reforma agrária e ONG's como o Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor – CAPA. Estas forças são consideradas o grande capital social do território (PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 2009).

Além dessas organizações, destacam-se as instituições de ensino, pesquisa e extensão rural como as Universidades (UFPeI, UCPeI, FURG e Anhanguera), o Centro de Pesquisa da Embrapa Clima Temperado de Pelotas, a Fepagro-Sul, órgão de pesquisa estadual, localizado no município de Rio Grande; e a EMATER/RS-ASCAR, órgão de assistência técnica oficial e extensão rural.

A região conta também com um número expressivo de pequenas, médias e grandes cooperativas e associações de agricultores que juntas se fortalecem no sentido de viabilizar as pequenas e médias propriedades agrícolas. Somente na área do leite, existem 12 agroindústrias atuando diretamente na compra da produção desses agricultores. Algumas dessas agroindústrias são oriundas da própria organização dos agricultores como é o caso da Cooperativa dos Pequenos Agricultores Produtores de Leite da região Sul (Coopal), de Canguçu e da Cooperativa Mista dos Pequenos Agricultores da região Sul Ltda – Coopar, de São Lourenço do Sul. Outras, foram criadas dentro do núcleo da reforma agrária, como a Cooperativa Regional dos Assentados de Hulha Negra e Candiota (Cooperal), a Cooperativa de Produção Agropecuária Vista Alegre Ltda (Coopava), localizada no município de Piratini e a Cooperativa Terra Nova de Canguçu. A região conta ainda com a Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida (COONATERRA)/Candiota que se dedica à produção de sementes agroecológicas de hortaliças e a Associação Sepé Tiarajú, de Canguçu, dedicada à produção de grãos, leite, fruticultura e hortigranjeiros, atende várias outras associações e pequenas cooperativas, todas engajadas na busca por melhores condições de vida das famílias e por um desenvolvimento do território como um todo.

Na sequência, serão destacadas algumas destas organizações que tiveram um envolvimento maior com esta tese, colaborando e apoiando na logística das reuniões e na indicação dos agricultores.

Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor (CAPA)

O CAPA atua na região desde 1982 em benefício dos agricultores familiares na busca do desenvolvimento rural sustentável por meio da produção agroecológica, organizando os processos produtivos desde o planejamento até a comercialização e atuando no apoio às associações, cooperativas e grupos de agricultores organizados. O CAPA trabalha na perspectiva de viabilizar a pequena propriedade, organizando e preparando os agricultores à trabalharem em processos de construção coletiva, através de metodologias participativas que não impõem, mas partilham ideias e conhecimentos fazendo com que os agricultores sejam os atores reais no processo de construção coletiva (BUCHWEITZ, 2003).

O CAPA é o responsável administrativo e técnico, no âmbito regional, do Programa de Aquisição de Alimentos – PAA, instituído em 2003 pelo Governo

Federal como política de articulação entre produção, comercialização e consumo de produtos da agricultura familiar e que tem por objetivos garantir o acesso aos alimentos em quantidade, qualidade e regularidade necessárias às populações em situação de insegurança alimentar e nutricional e promover a inclusão social no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar (BRASIL, 2006).

De acordo com Becker (2010), o PAA também promove outras ações indiretas em relação aos objetivos implícitos do programa, como a questão da distribuição de renda, a circulação do dinheiro na economia local, a exploração mais racional do espaço rural, o incentivo à agrobiodiversidade e a preservação da cultura alimentar regional.

Cooperativa Sul Ecológica de Agricultores Familiares

A Cooperativa Sul Ecológica de Agricultores Familiares Ltda. fundada em 2001, conta com 220 agricultores cooperados, divididos em 24 núcleos distribuídos em oito municípios da região, opera com os programas institucionais do governo federal na compra direta dos produtos de seus associados. A cooperativa possui sua sede em Pelotas dispondo de um ponto fixo de comercialização permanecendo aberta ao público durante todos os dias da semana. Ali os consumidores encontram uma grande variedade de produtos ecológicos *in natura* e/ou processados.

Associação Regional de Produtores Agroecologistas da região Sul (ARPA-SUL)

A Associação Regional de Produtores Agroecologistas da Região Sul (Arpa-Sul) foi fundada em 1995, com 75 agricultores familiares associados (SILVA, 2007). Atualmente são 30 famílias divididas em 7 grupos. Os objetivos da Arpa-Sul são tornar viável a pequena propriedade rural através da produção e comercialização de produtos agroecológicos e artesanais, a integração entre os associados e grupos, a comercialização da produção em feiras livres e mercados institucionais, incentivar a produção ecológica de outros agricultores, promover a troca de experiências entre agricultores, técnicos, estudantes e profissionais divulgando os trabalhos e promovendo a consciência agroecológica, e produzir, de forma sustentável, preservando o meio ambiente, promovendo o desenvolvimento social não só das famílias produtores mas de todos os consumidores em geral. Realizam a

comercialização da produção diretamente em feiras distribuídas em quatro pontos na cidade de Pelotas e um em Canguçu.

União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (UNAIC)

A UNAIC, fundada em 1988, é uma entidade voltada para o fortalecimento das representações das organizações dos agricultores. Tem como missão trabalhar em prol da agricultura sustentável, da promoção dos agricultores e do apoio ao associativismo e ao cooperativismo. Seus objetivos visam congregar, organizar, representar as associações comunitárias e buscar alternativas sustentáveis para os agricultores familiares da região, integrando-os com as políticas e propostas de desenvolvimento regional sustentável, buscando respeito e credibilidade para a agricultura familiar organizada. No ramo do fomento à produção e à comercialização, a UNAIC atua no resgate de sementes crioulas (basicamente feijão e milho), valorizando a biodiversidade local e regional, repassando esses materiais, a baixo custo, aos agricultores associados a ela (SANTOS et al., 2006).

Cooperativa Mista dos Pequenos Agricultores da região Sul Ltda – Coopar

A Coopar foi fundada em maio de 1992, com o objetivo de alavancar o desenvolvimento local e regional da agricultura do município de São Lourenço do Sul, com foco no apoio ao processo de produção e comercialização da produção da agricultura familiar. Passados 19 anos, a cooperativa cresceu e congrega, atualmente, 2.050 associados produzindo leite, grãos, batata e outros produtos.

A sede da cooperativa está localizada no interior do município, lugar estratégico para o desenvolvimento local e regional, pois se manteve sempre ao lado dos agricultores, sendo gerenciada, administrada e tocada por agricultores, filhos de agricultores, fazendo com que se impregnasse o espírito de cooperação, de união e até mesmo familiar. Desde sua origem, sempre contou com o Apoio técnico e administrativo do CAPA, de forma que se formou em bases sólidas, comprometida com o desenvolvimento das famílias trabalhadoras da agricultura.

A cooperativa fomenta a produção agropecuária em várias frentes, sendo a atividade leiteira uma das principais. São mais de 650 associados, produzindo diariamente cerca de 50.000 litros, processa parte deles e outra, após resfriamento, é repassada para outra cooperativa da região. O desenvolvimento da bacia leiteira vem crescendo cada vez mais, de tal forma que a cooperativa investiu na construção

de uma indústria para processar parte dessa produção e comercializados com a marca “Pomerano”. Essa marca já está presente em outros produtos da cooperativa, como o feijão, que é comercializado em duas categorias: feijão-preto orgânico e o tradicional. Segundo os dirigentes da Coopar, a marca “Pomerano”, é para homenagear os colonizadores do município que foram e continuam sendo importantes para o seu desenvolvimento.

Embrapa Clima Temperado

A Embrapa Clima Temperado, é o órgão oficial de pesquisa agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que atua na região em várias frentes de pesquisas em benefício da agropecuária. Em uma de suas três bases físicas, localizada na Cascata 5º distrito de Pelotas, a Estação Experimental Cascata (EEC), é dedicada ao desenvolvimento de tecnologias que buscam a sustentabilidade da agricultura familiar, por meio de ações de pesquisas focadas em sistemas de produção agroecológicos e de transição agroambiental. Neste sentido, a EEC possui uma equipe técnica capacitada não só para o desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos mas também para a capacitação de agricultores, técnicos e estudantes das mais variadas áreas de produção. São tecnologias desenvolvidas para e com os agricultores. Na EEC, funciona regularmente, desde 1996, o Fórum da Agricultura Familiar⁴, onde se reúnem mensalmente, representantes de mais de 100 entidades de agricultores para discutir políticas e propostas que visem o desenvolvimento sustentável no âmbito local e territorial.

Emater/RS-ASCAR

A Emater/RS é o órgão de assistência técnica oficial que tem em seus objetivos, promover a assistência técnica e social de extensão rural, cooperando com o desenvolvimento rural sustentável, tendo como público alvo de suas ações voltadas à agricultura familiar. Na região de estudo está presente em 24 municípios dos 25 que compõem o Território Zona Sul. Além dos escritórios municipais, possui um escritório regional e um Centro de Treinamento em Canguçu. A Emater/RS vem estimulando, orientando e acompanhando a adoção de práticas de manejo e

⁴ Mais informações sobre a atuação do Fórum da Agricultura Familiar podem ser acessadas no seguinte endereço: <http://www.cpact.embrapa.br/forum/index2.php>

produção de base ecológica junto às famílias assistidas. Essas práticas englobam atividades nas áreas de produção vegetal e animal. Além das atividades de campo, prática rotineira de seus extensionistas, a entidade promove eventos para a divulgação e o resgate do conhecimento empírico dos agricultores num processo de Sistematização das Experiências, já utilizadas pelos agricultores. A Emater/RS participa como membro efetivo da Comissão da Produção Orgânica do Rio Grande do Sul (CPORG), através da qual auxilia na inserção dos produtos orgânicos chegarem ao mercado.

4.4 Caracterização socioeconômica do município de São Lourenço do Sul

O município de São Lourenço do Sul localiza-se na parte Centro-Sul oriental do Estado do Rio Grande do Sul, na Serra dos Tapes, fazendo parte da "Microrregião gaúcha da Encosta da Serra do Sudeste - faixa de terra que circunda a margem direita da Laguna dos Patos. Possui uma área geográfica de 2.036,13 km², correspondendo a 0,8% da superfície do estado gaúcho. Sua localização geográfica vai de 30°58'52" a 31°31'05" de latitude Sul e 51°44'47" a 52°27'32" de longitude Oeste (HAMMES, 2010, p.47). Está estrategicamente situado entre dois polos de desenvolvimento de maior importância regional que são Porto Alegre e Pelotas, ligada pela BR 116 no sentido Norte-Sul, a uma distância de 201 km da capital do Estado e de 64 da cidade de Pelotas.

Em relação ao nível do mar, possui uma altitude média de 25 metros na área de várzea, junto a Laguna dos Patos, e de 150 metros em média na área da colônia, no entanto o ponto mais alto do município é de 325 metros localizado no 2º distrito de Taquaral. No 6º distrito da Boa Vista, local onde se encontra a sede da Coopar e três das quatro unidades pesquisadas, a altitude é de 264 metros (HAMMES, 2010, p.52).

Em Hammes (2010), encontra-se a descrição detalhada da divisão do município, que está formado por oito distritos ilustrados na Figura 11: distrito sede; Boqueirão, local que deu origem ao município; Taquaral; Esperança; Harmonia; Prado Novo; Boa Vista e Faxinal. Conforme pode-se verificar no mapa, apenas o distrito sede e o Prado Novo, localizam-se à direita da BR 116, que liga a Capital do Estado à região Sul e à esquerda da BR localizam-se os demais distritos, que foram colonizados pelos alemães e pomeranos conforme descrito a seguir. A sede da Coopar está localizada no distrito de Boa Vista e as propriedades que fizeram parte

da segunda fase deste estudo, estão localizadas nos distritos de Boa Vista e Faxinal, conforme demonstra a Figura 22, na página 150.

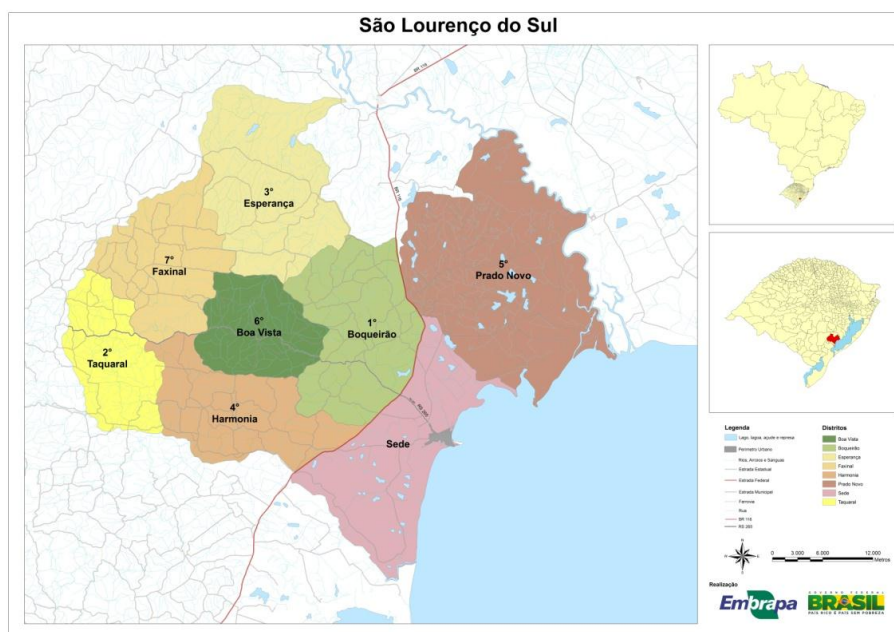


Figura 11 – Mapa de São Lourenço do Sul com as divisões distritais.

Fonte: Produção Embrapa Clima Temperado.

Origem e formação do município de São Lourenço do Sul

A origem do Município remonta ao final do século XVIII, quando a coroa portuguesa distribuiu terras nas margens da Laguna dos Patos a militares portugueses que se destacaram nas guerras contra os espanhóis. Costa (1984) descreve que o início da ocupação do município deu-se em 1780, quando o Governo Provincial da corte portuguesa concedeu a posse sobre uma gleba de terras ao brigadeiro Rafael Pinto Bandeira.

Segundo relato de Costa (1984) foi no ano de 1786, que o Capitão de Dragões José Cardoso de Gusmão, considerado o primeiro residente neste município, recebeu uma sesmaria de terras⁵. Desse modo, efetiva-se o domínio do município com a instalação de grandes estâncias e a presença dos fazendeiros, onde desenvolveram, primeiramente, a criação de gado e, posteriormente, a agricultura.

Essas terras situavam-se na margem da Laguna dos Patos, estendendo-se até o Rio Camaquã, com topografia plana o que favorecia a formação de pastagens

⁵ Sesmaria era um lote de terra que os reis de Portugal distribuíam a sesmeiros (militares) pelos serviços prestados, com a finalidade de desenvolver a produção agropecuária. Uma data de sesmaria era formada por três léguas de comprimento (6.600m cada) por uma de largura, totalizando 13.068ha.

e de condições favoráveis à criação de gado e a sua exploração pelas charqueadas⁶. Foram nelas, ricas em pasto e abundantes em água, que se formaram as primeiras estâncias, e que vieram a dar características que definiria o município de São Lourenço do Sul. A preferência dos primeiros proprietários de terras recaía sobre essa superfície plana, em detrimento das terras dobradas da serra do Tapes (planalto) que formam grande parte do município e que mais tarde foram desbravadas pelos colonizadores alemães.

Em relação às áreas colonizadas pelos imigrantes alemães e pomeranos, Costa (1984, p.41) descreve da seguinte maneira: *“As terras dobradas, cobertas de matas, iriam propiciar quase um século mais tarde a vinda e o estabelecimento dos primeiros imigrantes alemães que fundaram a Colônia de São Lourenço do Sul, marcando, definitivamente, a região com características completamente diferentes das terras de planície”*. Nessas terras, desenvolveu-se a exploração da agricultura em pequenas propriedades, de subsistência e diversificada.

Os primeiros núcleos populacionais

No princípio do século XIX, deu-se início à formação dos primeiros agrupamentos fora dos limites das fazendas. Campos Quevedos foi um dos primeiros aldeamentos surgidos com povos de origem espanhola vindos de São Paulo. Na região do Boqueirão, peões, agregados e escravos alforriados (das fazendas), se instalaram formando um povoado e dando origem à primeira divisão do latifúndio, mediante propriedades da pequena exploração econômica (COSTA, 1984 p.43). Segundo os organizadores deste documento, o desenvolvimento desses povoados deu início ao surgimento do futuro município de São Lourenço do Sul.

A Colônia de São Lourenço do Sul e sua formação

O município, por sua vocação agrícola e apoiado pelas suas origens, mantém o hábito de cultivar a terra na produção de alimentos, entre eles o plantio da batata, desde a chegada dos primeiros imigrantes, há mais de 150 anos. A produção diversificada, a ocupação de pequenas áreas agrícolas, a vocação para a produção

⁶ **Charqueada** é o nome dado às fazendas onde se produzia o charque que nada mais é do que uma carne salgada que era exposta ao sol para o processo de desidratação. As charqueadas surgiram na região de Pelotas em torno de 1780, porém a consolidação em caráter industrial, só se dá no século XIX, às margens dos arroios Pelotas, Santa Bárbara, Moreira e canal São Gonçalo.
<http://www.ufpel.tche.br/pelotas/charque.html>

de alimentos, a manutenção e conservação dos hábitos e cultura alemã foram alguns dos legados trazidos e passados de geração para geração ao longo desses anos.

Em 1850, o Coronel José Antônio de Oliveira Guimarães doou parte das terras da fazenda para uma nova povoação e, em 1856, firmou contrato com o prussiano Jacob Rheingantz, para o estabelecimento de colonos alemães na região. A Colônia de São Lourenço do Sul foi então fundada em 18 de janeiro de 1858 por seu idealizador com a chegada dos primeiros imigrantes alemães e pomeranos. Foram, segundo constam as narrativas históricas, 88 pessoas de diversas famílias que deixaram seus lugares de origem e cruzaram o oceano Atlântico em busca de novos desafios para construir seus lares em terras férteis cobertas de matas virgens e muitos sonhos.

O primeiro e grande desafio enfrentado por Rheingantz, foi assentar essas famílias em lotes de terras, que foram divididos a partir das fazendas e datas de sesmarias, em lotes medindo 220m de frente por 2.200m de comprimento, o que totalizava 48,4 hectares. Inicialmente, os colonos enfrentavam dificuldades de várias naturezas. Costa (1984, p. 58) descreve essa passagem da seguinte maneira: *“O trabalho inicial revestia-se de dificuldades que desanimariam qualquer espírito fraco, pois as terras eram absolutamente selvagens, cobertas de matas virgens, jamais pisadas por pés humanos”*. Uma das propriedades pesquisadas na segunda fase desta tese tem sua origem desde os primeiros imigrantes. Originalmente a propriedade possuía os 484.000 m², porém atualmente possui uma gleba de 242.000 m², por ter sido repartida por herança.

Aliados a essas dificuldades, os colonos não possuíam muitos recursos, pois trouxeram na bagagem apenas alimentos básicos e pouco capital. Pouco a pouco, as dificuldades iniciais foram sendo superadas e a transformação da paisagem rude e densa de mata virgem foi se transformando e dando lugar às atividades agrícolas.

Conforme relata Lima (2006), as atividades agrícolas dos colonos de origem germânica, embasavam-se numa agricultura de subsistência, o que lhes permitia um elevado grau de independência econômica em relação ao meio urbano.

Roche (1969) salienta que a atividade de todas as colônias e de todos os seus habitantes, em sua fase inicial, desenvolve a agricultura de subsistência, sobretudo no cultivo do milho que serve de matéria-prima para a transformação para

o consumo humano e, principalmente, na criação de animais e aves que servem de alimentos para as famílias, além do cultivo do feijão-preto e da batata.

Não foi diferente com os colonos de São Lourenço do Sul, que trouxeram o hábito do cultivo e criações. Desta forma, desmataram intensas áreas para dar lugar a formação de lavouras em terra férteis com o cultivo do milho, feijão, batata, cebola, arroz de sequeiro e árvores frutíferas, além da criação de bovinos, suínos, equinos e aves, cujos subprodutos também comercializavam. Esta fase foi descrita da seguinte forma por Lima (2006, p.67).

O tipo de economia colonial implantada pelos imigrantes alemães teve como característica marcante o estabelecimento da policultura a qual, segundo a tradição alemã, deveria solidificar o caráter independente dos colonos. Ao lado disso, o trabalho familiar serviria para reforçar essa ideia de independência, uma vez que não se utilizava mão de obra externa entre os colonos. Todos os membros da família envolviam-se nas tarefas domésticas e na produção agrícola a fim de alcançar a autonomia econômica.

Passados os obstáculos dessa fase inicial, os agricultores foram desenvolvendo e aperfeiçoando cada vez mais suas atividades, de maneira que o excedente e a produção de produtos coloniais foram sendo colocados nos mercados próximos gerando divisas e assegurando o futuro da colônia. Costa (1984, p. 60), narra esta fase da seguinte forma: *“Estruturava-se a exportação da batata produzida em São Lourenço para outras praças o que garantiu, quase como por encanto o reconhecimento da região como centro produtor, granjeando-lhe o respeito além fronteiras”*. O autor relata que no ano de 1862, ou seja, apenas 4 anos da chegada dos primeiros imigrantes, a batata produzida na Colônia já era exportada para os Portos do Rio Janeiro, Montevideu e Buenos Aires.

No documento elaborado pela comissão encarregada de organizar as festividades dos 150 anos da imigração Alemã e Pomerana (São Lourenço do Sul, Decreto Municipal nº 2.794), consta que a terra virgem da região era fértil e de grande produtividade, mesmo sem o uso de insumos químicos produziam grandes quantidades de alimentos. Nas décadas de 1940 e 1950, São Lourenço do Sul recebeu o título de maior produtor de batatas da América Latina, o que contribuiu para que o Rio Grande do Sul se tornasse o estado celeiro do Brasil. Costa (1984)

descreve a importância da exploração agrícola realizada pelos colonizadores alemães e pomeranos da seguinte maneira:

O colono alemão foi responsável pela introdução de uma série de novos produtos agrícolas, desconhecidos aqui. Podemos citar como o mais importante a batata inglesa. A importância da batata inglesa para o homem de São Lourenço foi vital, uma vez que, era um produto que sustentava todos os colonos (COSTA, 1984 p.82).

Segundo esse autor, com o forte crescimento agrícola baseado no cultivo da batata, foram se desenvolvendo outros setores da economia como o porto, onde foram construídos grandes armazéns e depósitos que serviam de espaço para depositar a batata enquanto aguardava o momento de embarque.

São Lourenço do Sul teve um extraordinário crescimento populacional graças aos processos de colonização e da intensificação da diversidade produtiva. O desenvolvimento regional não se deu somente nas explorações agropecuárias. Estendeu-se para outras áreas como a construção de várias igrejas formando sociedades e núcleos religiosos em torno delas. Criou-se, na Colônia, uma gráfica e editora que em 1892 lançou o jornal “Der Bote Von São Lourenço” (O Mensageiro de São Lourenço), todo escrito em pomerano e que servia de fonte de informação para os colonos. Criaram várias colônias que hoje são distritos do município e do vizinho município de Turuçu. Uma dessas Colônias é São João da Reserva, localizada no 1º distrito de São Lourenço. Nesta Colônia, em 1929, foi estabelecido o primeiro hospital rural, pela associação dos agricultores. Conforme destacado no documento (São Lourenço do Sul, Decreto Municipal nº 2.794), na época era o hospital rural mais bem equipado da América Latina. A participação dos imigrantes em festas e eventos coletivos passou a ser algo corriqueiro, mesclando povos e culturas e resultando na sociedade que hoje é o município de São Lourenço do Sul.

4.5 Principais atividades econômicas atuais de São Lourenço do Sul

A principal atividade econômica de São Lourenço é a agropecuária, legado trazido e deixado pelos seus imigrantes e colonizadores. Na produção vegetal destaca-se, no cenário atual, a produção de grãos (arroz, milho, soja e feijão) e hortaliças como a batata, batata-doce, cebola e algumas folhosas. O cultivo do arroz, com uma área de mais de 10.000 hectares semeados e uma produção superior a

70.000 toneladas é a principal atividade econômica gerando um VBP superior a 37 milhões de reais anuais. O milho ocupa o primeiro lugar em área plantada com 16.000 hectares conforme pode ser visto na Tabela 4. Segundo Hammes (2010), esta cultura já ocupou 27.000 hectares plantados e uma das razões do decréscimo da área de milho, a exemplo da batata, foi o acréscimo de plantio do fumo.

Nos últimos anos a produção de fumo tem crescido em detrimento de outros cultivos. Representa atualmente, a atividade que mais gera renda, conforme verifica-se na Tabela 4, com um VBP de quase 55% do total agrícola municipal. Segundo a Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra), existem cerca de 3.500 famílias produzindo fumo em São Lourenço do Sul. A batata, que já foi a atividade de maior expressão econômica do município, como será visto no item seguinte, ocupa atualmente apenas o 5º lugar.

Tabela 4 – Produção agrícola, área plantada, rendimento e valor bruto dos cultivos anuais de São Lourenço do Sul no ano de 2009.

Atividades	Área plantada (ha ⁻¹)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg.ha ⁻¹)	Valor da Produção (R\$)	Participação no VBP (%)
Alho	15	90	6.000	135.000,00	0,07
Amendoim em casca	50	95	1.900	143.000,00	0,07
Arroz em casca	10.350	70.014	6.764	37.528.000,00	19,36
Batata-doce	250	3.750	15.000	2.125.000,00	1,10
Batata inglesa	1.300	15.900	12.230	12.075.000,00	6,23
Cebola	150	2.250	15.000	1.125.000,00	0,58
Feijão (grãos)	1.000	2.010	2.010	2.513.000,00	1,30
Fumo (em folha)	8.500	19.550	2.300	106.209.000,00	54,80
Mandioca	100	1.000	15.000	1.050.000,00	0,54
Melancia	50	1.000	20.000	200.000,00	0,10
Milho	16.000	57.600	3.600	15.322.000,00	7,91
Soja	9.000	18.900	2.100	15.120.000,00	7,80
Sorgo	70	168	2.400	35.000,00	0,02
Tomate	5	125	25.000	75.000,00	0,04
Trigo	300	450	1.500	158.000,00	0,08

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Elaborado pelo autor.

Em relação à produção de origem animal, destacam-se as de bovinos de corte e leite como sendo as principais, seguidas de ovinos, suínos, aves de corte e postura. A produção de leite é a atividade que vem crescendo no município apoiada diretamente pela equipe técnica da Coopar e por outras cooperativas do setor leiteiro, incentivando-a e fomentando-a como alternativa a outras produções e/ou atividades na pequena propriedade.

4.6 Trajetória econômica da batata em São Lourenço do Sul

A trajetória da produção de batata, contemplando seu ponto mais alto até a decadência, é relatada em vários trabalhos acadêmicos, informativos da pesquisa e da extensão rural (Madail et al., 2005 e 2007; Lima, 2006; Martinez, 2009) que descrevem como se deu a fase áurea do seu cultivo até a sua decadência nos dias atuais.

Lima (2006), citando dados do IBGE, relata que em 1992, São Lourenço do Sul, obteve a maior produção de batatas. Segundo a autora, culturas como a batata, arroz, milho, trigo e feijão sempre estiveram presentes nas explorações agrícolas do município. Relata ainda que a partir de 1960 a paisagem agrícola mudou com o incremento do cultivo mecanizado da soja em grandes extensões de área. Todavia, a batata não competia com essas áreas, porém muitos agricultores animados pelo uso de tecnologias, mecanização da produção e outras facilidades mudaram seus sistemas de produção para o cultivo da soja em áreas até então portadoras de fertilidade natural. Foi a partir de 1990 que se intensificou a crise com a batata por vários motivos que serão abordados mais adiante, abrindo espaço para cultivos mais rentáveis como o fumo, descrito da seguinte forma pela autora.

A batata foi um dos produtos responsáveis pela manutenção do pequeno produtor em São Lourenço do Sul. Foi o produto que viabilizou, com remuneração, que produtores não fossem eliminados, mas que se “especializassem”. Esta “especialização”, portanto, se deve aos fatores naturais como solo, clima, além dos fatores históricos culturais, são esses os elementos da paisagem que potencializaram a cultura da batata no município. Mas como nada é estático, hoje, a produção de batata está em declínio no município, e esses mesmos elementos da paisagem que em outra época potencializaram a produção de batata, hoje são inibidores dessa produção (LIMA, 2006: 104)

Estas afirmações também são compartilhadas por Madail et al., (2005), quando dizem que, na década de 1970, São Lourenço do Sul e municípios próximos, como Pelotas e Canguçu, chegaram a produzir 40% da oferta estadual de batata, caindo para 26%, em 2005.

De acordo com informações da Emater/RS - em 1996, na Região de Pelotas, (envolvendo os municípios de Pelotas, São Lourenço do Sul, Cristal; Turuçu, Morro Redondo e Capão do Leão), havia 3.673 famílias produtoras de batata que plantaram 15.430 hectares. Em 2005, este número caiu para 1.493 famílias e uma área de 2.874 ha, sendo a maioria da produção para a subsistência. Portanto, houve

redução de 81,4% na área plantada e de 60% no número de famílias produtoras. Quase a totalidade dessas famílias migrou para o cultivo do fumo. Na Figura 12 pode-se ver como se comportou a área plantada e a produção, durante os anos 1990 até 2009. Nela observa-se que no ano de 1992, a área plantada foi de 12.000 hectares, obtendo uma produção 91.000 toneladas. A área plantada e a produção foram caindo, ano após ano, chegando, em 2009, a apenas 1.300 hectares e uma produção de tão somente 15.900 toneladas, ou seja, produzindo apenas 17% em relação à produção máxima. Observa-se que a oscilação entre área e produção, mantém-se quase paralelas durante o período analisado.

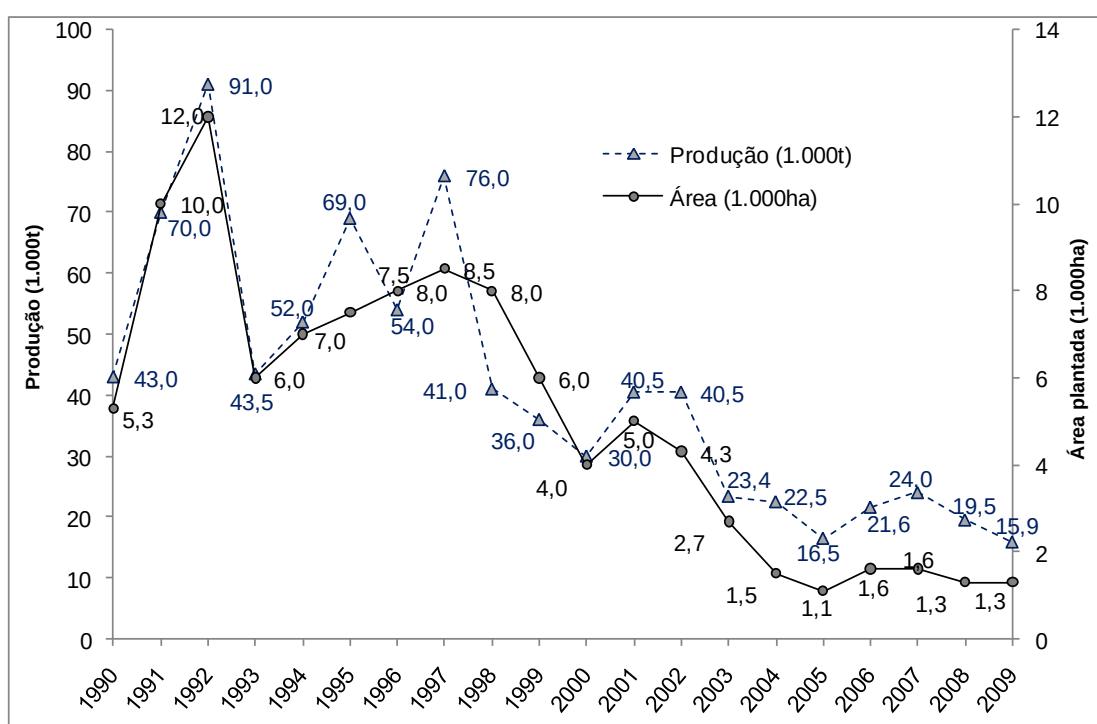


Figura 12 – Área plantada e produção de batata no município de São Lourenço do Sul – RS, nos anos de 1990 a 2009.

Fonte: IBGE – Produção agrícola municipal, 2010.

O declínio da produção de batata em São Lourenço do Sul, com a consequente perda de mercado, segundo Pereira e Daniels (2003), foi ocasionado por fatores como: custos crescentes de produção, baixa capacidade competitiva em relação às produções do centro do país, e o elevado padrão do produto no mercado nacional, obtido pelo uso de tecnologia, incompatível com o modelo da AF.

Madail et al., (2005) apontam ainda, como causas do declínio, a defasagem do conhecimento dos produtores sobre o mercado da batata e a lenta adoção de tecnologias de produção para atender às demandas do mercado consumidor.

Martinez (2009) salienta que os produtores não souberam tratar questões do mercado e sua evolução, ficando reféns dos atravessadores. Thurow⁷, extensionista da Emater/RS, concorda com as citações acima e acrescenta ainda que a falta de profissionalização dos agricultores também contribuiu para este declínio. Declara o extensionista que: *“o agricultor que tinha doença na lavoura (murchadeira) arrancava a batata mais cedo para entrar no mercado antes dos outros, com isso mais da metade da batata colhida apodrecia e, assim, ia estragando o mercado”* (informação verbal).

No Decreto Municipal nº 2.794, que institui a comissão encarregada dos festejos dos 150 anos da imigração Alemã e Pomerana, é descrita a trajetória que a Colônia de São Lourenço do Sul viveu, desde sua instalação até os anos de 1950, considerado anos bons e de grandes crescimentos, passando aos tempos de dificuldades da seguinte maneira: “A colônia viveu seu momento de apogeu, baseado em pontos fortes como: boa fertilidade da terra, grande capacidade de trabalho e técnicas de cultivo adquiridas no dia a dia”.

Da década de 1950 em diante, surgiram vários fatos novos que levaram a colônia a enfrentar dificuldades e perda da pujança. Entre esses fatos novos, citam os seguintes:

- a) Perda de fertilidade da terra provocada pela erosão do solo;
- b) Falta de novas áreas virgens para serem desmatadas em busca de terra fértil;
- c) Divisão das propriedades por motivos hereditários;
- d) Intensificação do transporte rodoviário resultou numa diminuição do transporte via porto de São Lourenço, dando lugar a figura do caminhoneiro no interior;
- e) O colono deixa de ir ao mercado e o mercado vai até o colono;
- f) O colono passa a depender em tudo desse intermediário, desde o fornecimento de insumos até a compra da produção;
- g) O colono fica refém dos atravessadores;
- h) Surgem os supermercados na cidade, os produtos da colônia começaram a ser transformados, embalados e o consumidor passou a buscar essas alternativas para satisfazer suas necessidades alimentares;

⁷Sony Thurow – Eng. Agr., Extensionista da Emater de São Lourenço do Sul e produtor de batata. Informação verbal.

Ainda segundo os autores, os agricultores não compreenderam e não acompanharam essas mudanças, insistindo, durante muito tempo, no velho sistema em que estavam acostumados. Citam ainda a grande dificuldade de aceitar a filosofia do cooperativismo, levando a um empobrecimento da colônia e a falência da grande maioria dos comerciantes do interior nas décadas de 1970, 1980 e 1990.

Aliado a esses fatos surgiu na década de 1960 a era do arroz e da soja que trouxeram a mecanização e a monocultura. O uso intensivo de fertilizantes e insumos químicos nesses cultivos provocou um desgaste excessivo do solo, de modo que a produção não somente da batata sofresse reflexos negativos, mas de outros cultivos desenvolvidos pelos agricultores familiares. Ainda nas décadas de 1960 e 1970 avança, em São Lourenço do Sul, uma forte indústria pesqueira. Essas atividades exigiram grandes quantidades de mão de obra e muitos agricultores que estavam enfrentando dificuldades na atividade agrícola, passaram a vender sua força de trabalho para esses setores. Como decorrência desta fase, surge o êxodo rural. O município que até a década de 1970 tinha cerca de 70% de sua população vivendo no meio rural, sofreu um abandono de seus habitantes devido às dificuldades enfrentadas.

Essas mudanças refletiram enormemente na produção de alimentos, principalmente da batata, que passou a enfrentar dificuldades de produção e comercialização como relatado anteriormente.

Voight⁸ lembra bem desse período e diz que, de uma maneira geral, os agricultores nunca tiveram o cuidado de colocar no mercado uma batata de qualidade, dizendo que: *“o nosso produtor foi quem estragou o mercado, gerando a catástrofe da batata em São Lourenço do Sul. Todos queriam ver somente o dinheiro no bolso, um estragava o outro”*, e complementa afirmando que *“nossa batata não tinha qualidade, não tinha padrão para competir com a batata que vinha de fora”* (informação verbal).

A transformação pela qual vinha passando a Colônia, fez com que os agricultores refletissem sobre os processos de produção adequando-se às mudanças de mentalidade e de hábitos. Buscaram apoios nas igrejas, na formação dos sindicatos, cooperativas, na orientação técnica para o plantio e manuseio da terra e uso de insumos, tornando a produção mais específica e não tão diversificada.

⁸ Renato Voight - Vice-presidente da Coopar, ex-presidente e agricultor de São Lourenço do Sul. Informação verbal.

A energia elétrica trouxe muitos avanços e provocou uma transformação na matriz produtiva em toda a Colônia. Muitos aspectos dessa transformação são positivos e outros nem tanto, pois com o avanço desta fonte de energia, passaram a dedicar-se ao monocultivo do fumo, a partir da década de 1990. Em função da queda do mercado da batata, os agricultores buscaram alternativas de renda para se manterem no campo. Foi então que surgiram as empresas fumageiras, ofertando tecnologia, recursos, assistência técnica e toda a infraestrutura com um mercado organizado, sobretudo a garantia da compra do produto.

O crescimento anual da atividade fumageira, no município, foi rapidamente tomando conta da grande maioria das unidades. Em 1990, São Lourenço do Sul tinha apenas 1.900 hectares cultivados e, com um crescimento anual na ordem de 10 a 15 %, alcançou em 2006 uma área cultivada de 8.500 hectares. O aumento do plantio do fumo, provocou uma diminuição do cultivo da batata e de outras atividades.

Apesar do declínio da produção da batata, esta atividade segue sendo importante na região Sul do Brasil não somente pelos aspectos econômicos, mas também culturais. Em face desses problemas, órgãos de pesquisas como a Embrapa Clima Temperado, a Epagri e o Iapar, vêm realizando pesquisas no desenvolvimento de cultivares mais adaptadas a esta região, bem como alternativas de manejo de adubação, controle de pragas e doenças, na produção de sementes e até o pós-colheita. Resultados dessas pesquisas podem ser encontrados em (DANIELS, 2003; PEREIRA; DANIELS, 2003; SILVA et al., 2008; EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008; NAZARENO, 2009; NEY et al., 2009; PEREIRA et al., 2009; PEREIRA, 2010; COILA et al., 2010). Neste contexto surge outra alternativa para muitas famílias agricultoras: a produção de batata orgânica.

4.7 A produção orgânica no Território e em São Lourenço do Sul

Em relação à produção orgânica desenvolvida no Território, pode-se dizer que ainda é muito pequena em relação ao universo produzido. No Censo Agropecuário de 2006, o IBGE buscou conhecer e quantificar os estabelecimentos que adotam as práticas de produção orgânica e também investigou se a produção era certificada ou se ainda estava em processo de certificação. Os resultados da pesquisa identificaram um total de 1.330 unidades produtoras no Território, das quais apenas 100 possuem o selo de produção certificada. Ainda se trata de um número pouco

expressivo em relação ao universo, pois representa apenas 3,4% dos estabelecimentos agrícolas do Território. De qualquer forma, cabe registrar que este número vem crescendo anualmente por iniciativas individuais, ou coletivas associadas em cooperativas e associações de produtores em toda a região. Como exemplos de organizações deste tipo citam-se o CAPA, a Cooperativa Sul Ecológica, a Associação Arpa-Sul, a Unaic e a Coopar, cuja atuação dessas entidades, já foram descritas no item 4.3, página 111.

A produção de batata orgânica em São Lourenço do Sul

A produção orgânica de batata representa um grande desafio para os agricultores e, ao mesmo tempo, é uma grande oportunidade para desenvolver processos produtivos sustentáveis, não só ambientalmente, mas também social e economicamente.

Para mudar o quadro descrito anteriormente de declínio da produção, um conjunto de entidades governamentais como a Embrapa, a Emater e a UFPel, e não governamentais como o CAPA e Cooperativas (Coopar e Sul Ecológica) e associações de agricultores estão unindo esforços no sentido de mudar a realidade com o objetivo de retomar o plantio da batata em São Lourenço do Sul.

Este processo tem evoluído pelo desenvolvimento de novas tecnologias de produção, com o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas ao cultivo orgânico, manejo das áreas, por meio de rotação de culturas, melhoria da qualidade do solo, pela incorporação de cobertura verde e pelo controle de pragas e doenças, com o uso de produtos alternativos.

Para a formação da lavoura, é necessário ter sementes de boa qualidade e isto está sendo possível em função do trabalho pioneiro que a Embrapa, em parceria com a Coopar, vem desenvolvendo em São Lourenço do Sul, na produção de sementes pré-básicas e básicas, e por meio da multiplicação da semente antes da produção de batata consumo com o uso do “sementeiro”. De acordo com Daniels (2003), o sementeiro é uma lavoura destinada a multiplicação de tubérculos-semente do bataticultor, feita com o objetivo de reduzir o custo das mesmas e melhorar a sanidade e a produtividade da lavoura. Segundo Pereira et al., (2009), o agricultor para implementá-lo, poderá utilizar cerca de 20% da batata-semente que habitualmente planta com o objetivo de renovar o estoque. Em São Lourenço do Sul, o processo de produção de semente de batata vem sendo realizado com eficiência

por um agricultor que se especializou neste processo, produzindo cerca de 3.000 sacos/ano e, comercializa via Cooper, abastecendo o município e a região.

4.8 Considerações sobre o contexto teórico, metodológico e socioeconômico da região do estudo

Conforme discutido ao longo dos Capítulos II, III e IV, pode-se perceber que apesar de fazerem parte do cotidiano das pessoas tomarem decisões e resolverem problemas, as soluções nem sempre são fáceis de serem alcançadas. Porém, se adequadamente abordadas, estas situações de desconforto e insegurança podem se reverter em excelentes oportunidades de aperfeiçoamento e porque não de inovação. Para tanto, se faz necessário um processo para abordá-las.

Este processo, representado pela Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão (MCDA), foi discutido ao longo daqueles capítulos. Neles abordou-se desde os princípios e dificuldades da produção orgânica, os riscos associados a este sistema de plantio, o processo de tomada de decisão e a racionalidade do agricultor familiar, até a identificação dos aspectos julgados relevantes e a maneira de avaliá-los e analisá-los.

Com isso, em decorrência da forma construtivista e sistêmica pela qual a metodologia aborda uma situação problema, fica evidenciada sua adequabilidade no trato de situações complexas e que objetivam a geração de aprendizado nos decisores. Problemas como os enfrentados pelos produtores de batata podem e devem ser tratados e analisados sob essa perspectiva e aplicados às teorias e metodologias de apoio e tomada de decisão. A viabilidade e aderência deste arcabouço teórico à prática serão testadas num estudo de caso que está descrito nos Capítulos V a VIII.

ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA ORGÂNICA

CAPÍTULO V PROCESSO DE SELEÇÃO E ESCOLHA DOS AGRICULTORES

Neste capítulo serão apresentados os principais resultados obtidos no universo de agricultores entrevistados, acompanhados de breves e esclarecedores comentários para cada grupo de agricultores tipificados. Para a realização desta primeira fase da pesquisa, seguiram-se os passos metodológicos já descritos no referencial metodológico item 2.3, onde aplicou-se um questionário (Apêndice 1), que foi elaborado com o objetivo de poder caracterizar as UPAs. Para fins de pré-teste, foram realizadas três entrevistas experimentais que buscaram verificar a eficiência do questionário de apoio utilizado, bem como da estruturação da entrevista e ajustá-lo de acordo com os objetivos desejados.

Na aplicação do questionário, procurou-se resgatar informações gerais da UPA, relatando o histórico da família desde suas origens até o momento atual. Buscou-se conhecer quais foram os motivos, as causas e o momento em que a família tomou a decisão de mudar o sistema de produção de batata convencional para o de base ecológica.

Como já foi destacado no item 4.6, página 123, a batata teve uma trajetória ascendente na região, principalmente em São Lourenço do Sul, Morro Redondo e Pelotas até sua decadência nos últimos anos. A crise na produção de batata foi muito bem retratada em quase todas as entrevistas realizadas com os agricultores de São Lourenço do Sul e Morro Redondo.

A situação mais crítica ocorreu no município de São Lourenço do Sul, conforme pode ser verificada no trabalho acadêmico, desenvolvido por Reichert e Gomes (2009), retratando os motivos do desinteresse dos agricultores na produção de batata naquele município.

5.1 Caracterização das unidades pesquisadas

Na análise dos conteúdos das entrevistas, constatou-se que as 34 UPAs desenvolvem atividades agropecuárias com características eminentemente familiares, apresentam acentuada diversificação da produção com vistas à

diminuição do risco e, ao mesmo tempo, aumento da segurança de sobrevivência da unidade familiar.

De uma forma geral, todas apresentam características em comum no uso de práticas e/ou procedimentos de produção que atendem aos requisitos da sustentabilidade do agroecossistema, que de acordo com Conway (1993), corresponde a uma parcela de terra utilizada com um determinado sistema de produção constituída por um conjunto ordenado de atividades, manejadas de tal forma que propiciem respostas aos entornos físico, biológico e socioeconômico, de acordo com os objetivos, preferências e recursos dos agricultores. Sinteticamente, podem-se identificar as seguintes práticas desenvolvidas pelos agricultores:

- A existência de policultivos e a interação entre os sistemas de produção agrícola e pecuária;
- Preservação da vegetação nativa e aproveitamento de áreas íngremes para o plantio de espécies exóticas;
- De uma forma geral, todas dispõem de boa infraestrutura de produção, tanto de máquinas e equipamentos como de benfeitorias;
- Utilizam aração, gradagem, curvas de nível, construção de terraços, roçada e plantio direto como práticas de preparo e preservação do solo;
- plantio consorciado entre duas ou mais culturas (perenes x anuais e anuais x anuais);
- manejo das áreas e proteção do solo, por meio de práticas como o pousio, rodízio de áreas e rotação de culturas, principalmente quando se trata do cultivo da batata que necessita áreas descansadas por longo tempo;
- adubação, aproveitando produtos da propriedade como esterco, compostagem e restos de culturas;
- uso da adubação verde e pastagem cultivada;
- adubação da batata com adubo organo-mineral, cama de aviário, esterco de peru e fosfatos naturais;
- manejo de pragas e doenças por meio do uso de produtos comerciais permitidos na Agricultura Orgânica - AO, tais como calda bordalesa, urina de vaca e biofertilizantes;
- comercialização direta, por meio das feiras livres, organizadas pelas entidades dos agricultores, estabelecimentos comerciais especializados, com pontos de vendas fixos e estratégicos, programas do governo federal como o PAA que adquire

os produtos e repassa para entidades assistenciais e merenda escolar da rede de ensino público;

- nos aspectos gerencial e administrativo, observou-se que as decisões, em geral, são tomadas de comum acordo pelo casal e, para a tomada de decisão, o apelo mais forte é pelas questões ambientais e econômicas. Dentre as decisões mais complexas, contrair empréstimos é a que aparece em primeiro lugar e entre as informações que mais auxiliam na tomada de decisão, estão as dos fatores climáticos e informações tecnológicas. Observou-se o baixo índice de UPAs que realizam algum controle contábil da unidade, pois praticamente anotam apenas os compromissos financeiros assumidos. Na maioria dos casos não realizam nenhum controle. Quanto ao planejamento das atividades, o fazem com um horizonte de seis meses e que, frequentemente, conseguem realizar o planejado. Para a adoção de uma nova tecnologia, primeiro decidem testar e ver os resultados.

- todas as unidades recebem assistência técnica, em alguns casos, ela ocorre por mais de uma entidade;

De uma forma geral, verificou-se que as unidades encontram-se numa fase de crescimento no cenário econômico, procurando revitalizarem-se na sua infraestrutura de produção, assim como na aquisição ou troca de máquinas agrícolas, por meio do programa do governo federal como o Mais Alimento⁹. Neste sentido, constatou-se que das 34 unidades, 21 estão equipadas com tratores e seis delas com micro tratores, alguns dos quais já adquiridos pelo programa anteriormente mencionado.

Apesar de a maioria não utilizar qualquer mecanismo de controle das receitas e despesas, informaram que estão conseguindo um equilíbrio financeiro, de modo que ao final do exercício, há um superávit proporcionando que continuem investindo parte das receitas na aquisição de insumos e melhorias na UPA.

Ao mesmo tempo em que as unidades procuram manter-se no cenário econômico/político, há também a preocupação da descontinuidade dos programas de governo, como o PAA, que lhes possibilita realizar a comercialização de forma segura. Houve quem afirmasse que, em caso de não existir mais este programa,

⁹ Programa do Governo Federal, desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário por meio do Plano Safra da Agricultura Familiar, que criou uma linha especial de crédito que destina recursos para investimentos em infraestrutura da propriedade rural para aqueles agricultores enquadrados no programa do PRONAF.

deixariam de produzir de forma orgânica, pela instabilidade de preços no mercado convencional.

Distribuição e uso das áreas por tamanho e atividades

Na Tabela 5 observa-se que o intervalo de área entre 11 e 20 hectares é o que predomina, havendo 12 UPAs neste estrato. Da mesma forma, encontram-se 97,1% das unidades com área abaixo de 50 hectares, tendo existido apenas uma acima, com 52,5 hectares. No entanto, ainda abaixo do tamanho que limita o acesso aos benefícios do PRONAF que é de 64 hectares.

Tabela 5 – Número de unidades de produção agrícola, por estrato de área (ha) avaliadas e sua participação relativa.

Estrato	Nº UPAs	Participação (%)
Até 10ha	4	11,8
De 11 a 20ha	12	35,3
De 21 a 30ha	7	20,6
De 31 a 40ha	6	17,6
De 40 a 50ha	4	11,8
Mais de 50ha	1	2,9
Total	34	100,0

A utilização das terras, no conjunto das UPAs estudadas (Tabela 6), é mais intensa na formação de lavouras temporárias de ciclo anual, obedecendo ao ciclo de cada cultura, nas mais variadas atividades, com 29,5%. Pode-se observar que há uma quantidade muito expressiva de área sem utilização agrícola, para as quais somadas as áreas de preservação permanente com as inaproveitáveis para uso agrícola, têm-se um percentual de 25%, ou seja, um quarto de toda área estudada. Este percentual fica ainda maior se incluídas as áreas de benfeitorias, reflorestamento e até mesmo pousio, chegando a 40% da área total.

Por outro lado, verifica-se que a área de hortaliça ocupa apenas 3,9% em relação à área total. Informação de certo modo preocupante, uma vez que essa atividade é economicamente a mais importante para 13 das 34 unidades, conforme se pode verificar na Tabela 7 página 135. O que se pode perceber é que, a maioria delas, tem como características: o uso intensivo do solo em uma área concentrada em função da irrigação; proximidade da sede da propriedade; facilidade de acesso, e um grande uso de fertilizantes orgânicos, como esterco de animal do próprio estabelecimento para a reposição de nutrientes e manutenção do equilíbrio nutricional do solo.

Tabela 6 – Uso da terra na totalidade das UPAs avaliadas e as participações totais e relativas de cada condição de uso.

Descrição do uso	Área (ha)	Participação (%)
Lavouras temporárias	249,5	29,5
Preservação permanente	164,5	19,4
Pastagem natural	154,5	18,2
Pousio	71,5	8,4
Pastagem cultivada	53,5	6,3
Inaproveitáveis	47,3	5,6
Reflorestamento	35,0	4,1
Hortaliça	32,9	3,9
Benfeitorias	20,6	2,4
Pomar perene	17,7	2,1
Total	847,0	100,00

Na Tabela 7 observa-se a distribuição das atividades, por nível de importância econômica nas unidades. Para obter essa informação, levou-se em consideração dois aspectos: primeiro, a resposta espontânea do agricultor ao ser perguntado sobre qual a principal atividade produtiva, considerando o aspecto econômico; segundo, a renda bruta obtida, de acordo com informações fornecidas na ocasião da aplicação do questionário. Desta forma, foi possível construir a Tabela 7, em que se visualiza a classificação das principais atividades desenvolvidas por essas unidades. Cabe lembrar que na Tabela citada aparece somente até a 4ª atividade em ordem de importância, no entanto, outras de menor expressão econômica, também foram registradas.

Com base nesses critérios, constatou-se que o cultivo de hortaliças representa a principal atividade para 13 unidades, sendo a segunda para seis e ainda estando presente em outras 4, totalizando 23. Portanto, é praticado em 68% das UPAs.

O cultivo da batata, em ordem de importância, aparece em 3º lugar, sendo que para três UPAs representa a principal atividade. Se considerado até a quarta colocação, está presente em 14 UPAs como atividade de importância econômica. Incluindo um quinto nível que não aparece na Tabela, o cultivo da batata aparece em mais seis, tornando-se, portanto, muito significativa para este grupo de agricultores.

Outras atividades como o milho, leite e cebola, aparecem em primeiro lugar em três unidades. Destaca-se o cultivo do milho, uma vez que está presente em 31

UPAs, ou seja, em 91% delas. Vale lembrar que o milho é um produto de múltiplos usos na propriedade como complemento alimentar de bovinos, suínos, aves e outros animais. A produção de feijão, apesar de ter apenas uma UPA como principal atividade econômica, está presente em 26 delas.

Com relação à cebola, as três unidades em que aparece em primeiro lugar, localizam-se em São José do Norte, município com tradição no seu cultivo devido às condições de solo apropriadas a este tipo de atividade. Por último, cabe destacar o cultivo do fumo, que apesar de estar presente em apenas seis dentre as 34, representa a principal fonte de renda bruta para cinco delas. Informações repassadas por esses agricultores dão conta de que, ao analisar a margem líquida, o fumo não representa a maior renda da UPA, cedendo lugar para outras atividades.

Tabela 7 – Produção agropecuária por nível de importância econômica (renda bruta – RB) e participações total e relativa das UPAs em cada atividade.

Produção Agropecuária	Nível de importância (RB)				Quant. UPAS	Percentual s/ o total de UPAS				
	1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º	Total
Hortaliças	13	6	3	1	23	38,2	17,6	9,1	3,3	68,3
Fumo	5	1			6	14,7	2,9	0,0	0,0	17,6
Batata	3	5	5	1	14	8,8	14,7	15,2	3,3	42,0
Milho	3	4	9	5	21	8,8	11,8	27,3	16,7	64,5
Leite	3	2	2	1	8	8,8	5,9	6,1	3,3	24,1
Cebola	3	1	2	5	11	8,8	2,9	6,1	16,7	34,5
Feijão	1	3	4	6	14	2,9	8,8	12,1	20,0	43,9
Processados	1	3		1	5	2,9	8,8		3,3	15,1
Batata doce		2		3	5		5,9		10,0	15,9
Arroz	1	1			2	2,9	2,9			5,9
Pêssego	1				1	2,9				2,9
Pecuária corte		2	2		4		5,9	6,1		11,9
Aves coloniais		1	1	1	3		2,9	3,0	3,3	9,3
Mel		1		1	2		2,9		3,3	6,3
Uva		1		1	2		2,9		3,3	6,3
Citros		1			1		2,9			2,9
Abóbora			3		3			9,1		9,1
Flores			1		1			3,0		3,0

Na Tabela 8 estão descritas todas as atividades de produção animal que são desenvolvidas nas unidades. Verifica-se que a criação de aves coloniais está presente em 33 das 34 UPAs pesquisadas. Destacam-se também as criações de bovinos de corte e suínos. Essas criações, na maioria das unidades, representam uma fonte de alimentação para a família, diminuindo a dependência externa. Por sua

vez, a presença de equinos, em 23 UPAs, demonstra o alto grau do uso da tração animal, auxiliando nos tratos culturais dos cultivos, principalmente na batata, onde operações como o controle de invasoras, plantio, aterramento e na colheita, são realizadas com o uso de tração animal.

Tabela 8 – Produção pecuária presente nas UPAs avaliadas e suas participações total e relativa.

Descrição	Quant. UPAS	% de UPAS
Abelhas	11	32,4
Aves coloniais (galinhas)	33	97,1
Aves coloniais (patos/marrecos)	3	8,8
Bovinos de corte ou misto	21	61,8
Bovinos de leite	10	29,4
Caprinos	2	5,9
Equinos	23	67,6
Ovinos	2	5,9
Peixe	3	8,8
Suínos	21	61,8

A comercialização da produção dessas unidades é destinada aos seguintes canais: quinze delas realizam a comercialização diretamente via feiras livres, oito via Cooperativa Sul Ecológica, cuja venda é realizada em um ponto fixo no centro da cidade de Pelotas e também adquire os produtos por meio de Programas do governo Federal, como o PAA e, municipais, como o programa da merenda escolar, e outras sete comercializam via Coopar, que também está conveniada com o PAA. Estas informações podem ser visualizadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Locais de comercialização da produção, quantidade de UPAs que a praticam, por local e porcentual de respostas.

Descrição	Quant. UPAs	% respostas
Feiras livres	15	44,1
Cooperativa Sul Ecológica/PAA	8	23,5
Coopar - PAA/Cosulati	7	20,6
Cooafan	2	5,9
Bionatur	1	2,9
Unaic	1	2,9
Total	34	100,0

Disponibilidade de mão de obra

A mão de obra disponível na UPA foi medida em Unidade de Trabalho Homem - UTH, referência que, de acordo com Lima et al., (2005 p.102), corresponde a 300 dias de trabalho por ano, compreendendo uma jornada média de 8 horas por dia. Para o cálculo do número de UTH, o autor recomenda utilizar como critério os seguintes parâmetros:

- pessoas com 7 a 13 anos, 0,5 UTH;
- pessoas com 14 a 17 anos, 0,75 UTH;
- pessoas com 18 a 65 anos, 1,0 UTH;
- pessoas com mais de 65 anos, 0,75 UTH.

Na Tabela 10, está demonstrando a disponibilidade de mão de obra nas unidades, de acordo com o critério descrito por Lima et al., (2005), onde se observa que a grande maioria das UPAs contam com 2,0 a 3,0 UTH, permanecendo dentro de uma média deste estrato de produtor.

Tabela 10 – Disponibilidade de mão de obra, em UTH, nas unidades pesquisadas e suas participações relativa.

Disponibilidade de mão de obra em UTH	Nº de unidades	Participação relativa (%)
Até 2,0	10	29,4
2,0 - 3,0	16	47,1
3,0 - 4,0	8	23,5
Totais	34	100,0

Quanto ao uso de mão de obra contratada ou eventual, 23 unidades não fazem uso desta modalidade, em nenhum período do ano. No entanto em 11 delas, há contratação de mão de obra eventual para a realização de tarefas como preparo de áreas, plantio de feijão, milho, batata, transplante de fumo e cebola, operações de limpeza (capina) e colheita de batata, milho, fumo, cebola, pêssego, bem como algumas trocas de serviços com vizinhos como a produção de silagem para a atividade leiteira. A mão de obra familiar, na sua quase totalidade, é formada pelo casal proprietário, filhos e genro ou nora.

5.2 Processo administrativo e tomada de decisão (TD)

Neste item foram avaliados os mecanismos e estratégias administrativas usadas pelos agricultores, os quais auxiliam no processo de tomada de decisão. O que se pode observar é que as questões administrativas já estudadas por vários autores (Simon, 1970, 1982; Churchill, 1990; Ensslin et al., 2001; Freitas et al., 1997; Lara 1991; Lima et al., 2005; Roy 1996), de uma forma geral, são complexas e de difícil solução em muitas situações.

Motivos que levaram os agricultores a produzir orgânicos

Vários motivos foram apontados pelos agricultores como orientadores para que mudassem o sistema de produção, do convencional para o orgânico ou agroecológico. Porém, para 48% deles, o que mais influenciou foram questões relacionadas à saúde familiar (Tabela 11). Isto ocorreu principalmente, com aqueles que realizam a comercialização, de forma direta, nas feiras livres. Em segundo lugar, destacam-se as oportunidades de mercado que somado aos aspectos econômicos, alcançam 42,3% das unidades. Para um grupo menor, a preocupação com o meio ambiente, cuidados com os recursos naturais como solo e água foram determinantes para a mudança. O que se pode perceber, entre as motivações captadas pelo pesquisador nos grupos de agricultores estudados, é que os motivos de saúde foram mais citados por membros do GRR, ao passo que o motivo da busca pelo mercado esteve mais presente no GFRR. Esta percepção é facilmente justificada na medida em que a maioria dos membros do segundo grupo não está inserida num processo de comercialização direta, via feiras, e sim articulados com a venda via PAA do Governo Federal por intermédio da Coopar e da Cooperativa Sul Ecológica.

Tabela 11 – Motivos determinantes da decisão de troca do sistema de produção (do convencional para o orgânico) nas UPAs avaliadas.

Descrição	Quant. UPAs	% de respostas
Saúde familiar	25	48,1
Mercado	15	28,8
Econômicos	7	13,5
Meio ambiente	3	5,8
Outros	2	3,8
Totais	52	100,0

No questionário (Apêndice 1), no item 9, foram levantados dados relacionados aos aspectos administrativos e organizacionais das unidades produtoras e de que forma os agricultores tomam as decisões. Sobre o aspecto decisional, foram realizadas nove perguntas, cujas respostas podem ser visualizadas nas Figuras 13 a 20.

Sobre quem decide na propriedade, ficou claro que as decisões, em geral, são tomadas pelo casal em comum acordo (Figura 13). Aparecem, em segundo lugar, as decisões tomadas pelo conjunto familiar, ou seja, envolvendo todos os membros da família. Esta prática, segundo alguns entrevistados, facilita a tomada de decisão, quando quer se implantar ou introduzir um processo novo, pois, neste caso os jovens influenciam mais nas decisões que os pais. O contrário também é verdadeiro, na medida em que a experiência dos mais velhos conta muito na hora de decidir e influenciar os mais jovens.

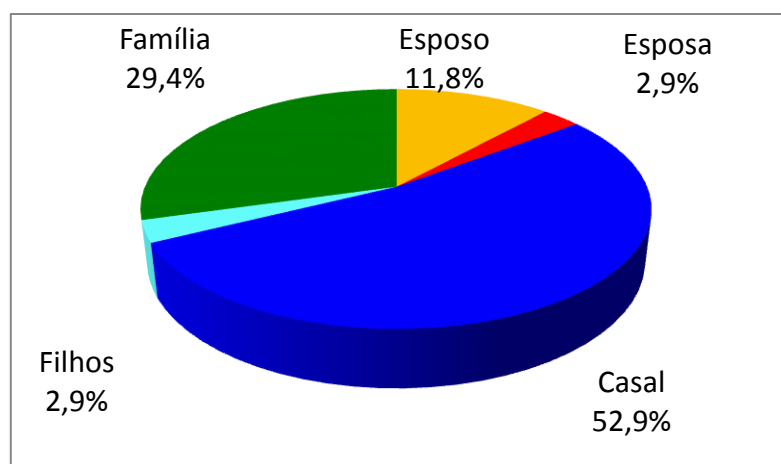


Figura 13 – Quem toma a decisão na unidade de produção agrícola?

O aspecto mais importante, levado em consideração na hora de decidir sobre qual o sistema de produção a adotar é o relacionado com a saúde familiar do produtor e do consumidor e, em segundo lugar, os econômicos, conforme pode ser visto na Figura 14. A preocupação com a saúde da família é relevante e influenciou a mudança mencionada para um grupo de agricultores em função de problemas envolvendo membros familiares de produtores com intoxicações pelo uso de agrotóxicos.

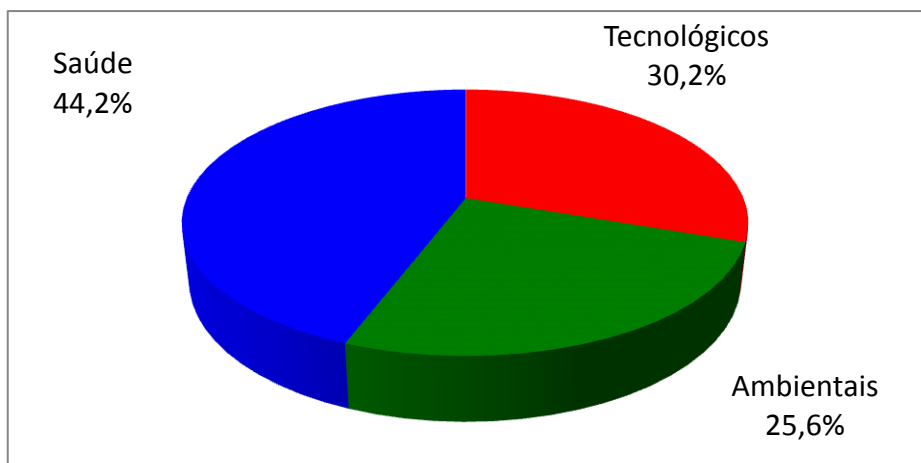


Figura 14 – Aspectos importantes levados em consideração na hora de decidir qual sistema de produção agropecuária adotar.

Os problemas relacionados com a saúde pelo uso de agrotóxicos, foram constatados por Reichert e Gomes, (2009); Reichert et al., (2010), conforme pode ser verificado na manifestação de alguns dos agricultores entrevistados. Um disse ao filho que lhe havia pedido um pêssego para comer: *“não, meu filho, este não pode comer porque ele tem veneno”* e complementa dizendo que *“se não quero que minha família coma uma fruta contaminada, por que outros podem comer?”*. Outro afirmou que existem três aspectos importantes na produção ecológica: *“a vida do agricultor, a saúde do consumidor, a preservação dos recursos naturais como a terra e a água e o resultado dessa interação é que todos saem ganhando”*. Outro afirma que: *“foi a decisão mais acertada da minha vida”*, referindo-se à mudança do sistema de produção convencional para o orgânico. Um dos filhos manifestou-se da seguinte maneira: *“quando eu ia na roça, pegava o pulverizador com o veneno, começava o enjôo”* e dizia ao seu pai: *“pai, pensa um pouco, se tu estás assim agora, ‘referindo-se ao pai que tinha sérios problemas de saúde pelo uso de venenos’, quando eu tiver 40 anos, o que vai ser de mim?”*. Um dos depoimentos mais impressionantes vem de um produtor de batatas que disse: *“quando eu caminhava pela rua na cidade, eu enxergava tudo duplo, eu via os carros andando na rua e enxergava um em cima do outro, perdia completamente a noção de direção”*. Este agricultor continua plantando batata no sistema orgânico e integra o grupo da Arpa-Sul.

Casalinho (2003), relata que um agricultor teve, como principal motivo para mudar, o desejo de ter uma melhor qualidade de vida e foi em busca de uma

produção mais saudável e complementa “...o mais importante nisso tudo é a saúde das pessoas que, hoje em dia, está em primeiro lugar”.

A terceira pergunta levantou informações sobre quais aspectos relacionados aos processos administrativos são mais difíceis e complexos de serem tomados, exigindo mais atenção, análise, cautela e precaução (Figura 15). A grande maioria, respondeu que reluta em fazer dívidas, ou seja, contrair empréstimos, seja para custear a produção ou para adquirir novas máquinas e implementos para a unidade, fato que merece sempre uma análise mais profunda, visando não enfrentar problemas de pagamento. Houve situações de agricultores que afirmaram fazer suas reservas financeiras em casa, e somente comprar de acordo com suas economias. Mesmo tendo este cuidado, há um número expressivo de agricultores que contraem empréstimos, anualmente, para o custeio de suas lavouras devido às facilidades de adquirirem esses recursos a um custo baixo. Como disse um dos agricultores “*pegar dinheiro emprestado nos bancos, hoje em dia, está muito fácil; o difícil é pagar depois*”. Este é um dos motivos que exige uma análise mais detalhada sobre a capacidade de pagamento.

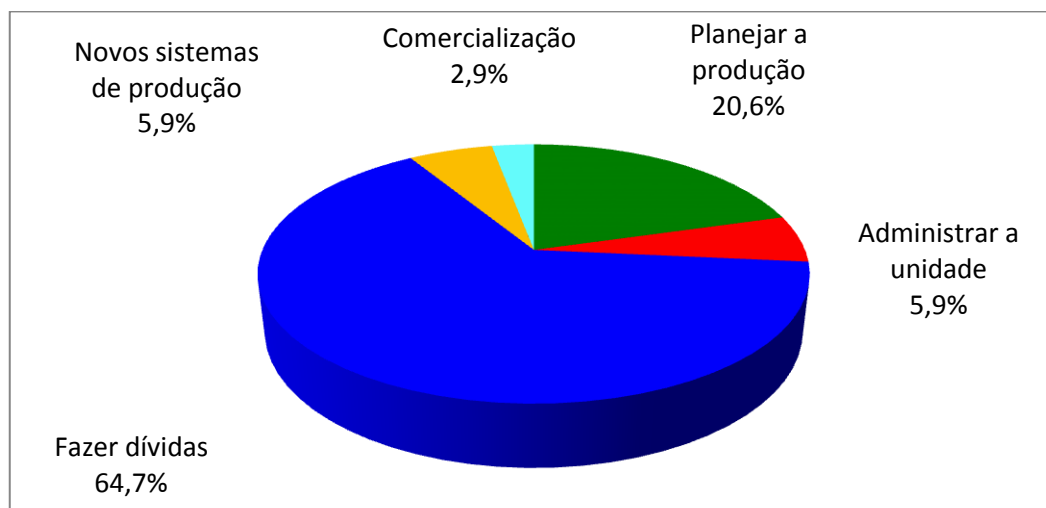


Figura 15 – Processos administrativos mais complexos e difíceis para a tomada de decisão

As respostas referentes à informação evidenciaram a necessidade do agricultor dispor delas sempre em quantidade, qualidade e no momento certo para que o auxilie na tomada de decisão. Das 34 unidades, somente uma respondeu que não necessita de mais informações para tomar suas decisões. Essa, que na Tabela

13, página 148, é identificada como a de nº 21, possui um domínio tecnológico e administrativo de sua unidade. Quando o agricultor disse não necessitar de mais informações para auxiliar na Tomada de Decisão, estava se referindo aos aspectos tecnológicos da produção de batata. No entanto, isso não significa que o mesmo não procure manter-se informado sobre aspectos climáticos e de mercado que o auxiliem nas decisões apropriadas.

Conforme se pode ver na Figura 16 os fatores climáticos, com 32,4% das respostas, são os que mais têm influenciado na hora de decidir. Isto se justifica na medida em que o clima quase sempre tem sido o responsável pelo sucesso ou fracasso da produção, seja pela falta ou pelo excesso de chuvas. Este fator também é de difícil controle uma vez que o agricultor não possui ingerência sobre ele, a não ser se prevenir com estrutura de irrigação. Quanto à prevenção, ainda são poucos os que usam desta prerrogativa na totalidade das suas atividades. Há um número bem expressivo de agricultores que faz uso da irrigação, principalmente nas áreas destinadas ao cultivo de hortaliças. A UPA 21 é quase uma exceção, pois adquiriu um conjunto de irrigação para uso na batata e demais atividades, para não correr riscos e agir de forma proativa se for necessário. O segundo motivo apontado foi a disponibilidade das informações tecnológicas, pois a batata é uma cultura que exige cuidados em todas as fases de produção.

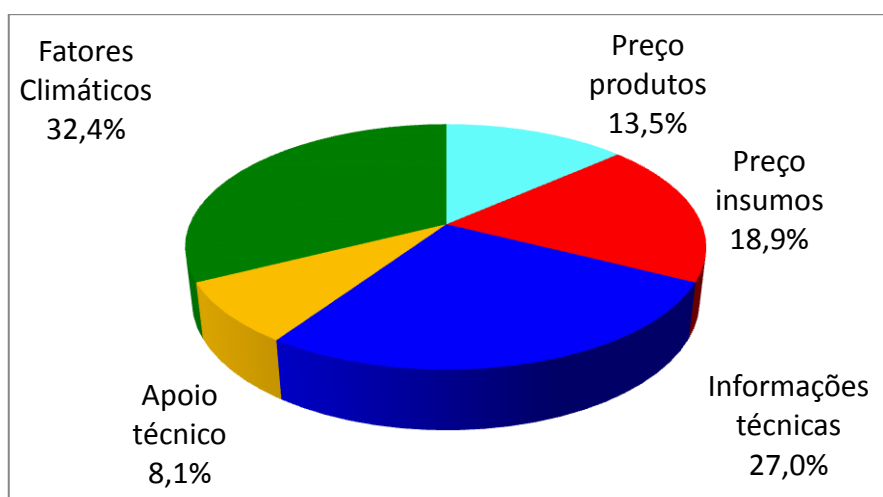


Figura 16 – Informações que mais auxiliam na tomada de decisão na UPA.

Ao se questionar se realiza algum tipo de anotação para gerenciar melhor os recursos financeiros da unidade se obteve respostas que, de certa forma, já se conhecia, ou seja, na maioria das unidades, não fazem o registro dos gastos,

receitas e balanço financeiro, ao final de um exercício. Todos reconhecem a importância, porém poucos se dispõem a dedicar um tempo para exercer essa prática. Do total das unidades avaliadas apenas seis delas, ou seja 17,6%, responderam que realizam algum tipo de controle das receitas e despesas, porém, apenas uma controla os gastos e receitas realizando inclusive uma análise econômica no final de cada exercício. Esta unidade é de nº 14 (Tabela 12 página 147) e vem exercendo este controle muito influenciado pelas ações de pesquisas realizadas por meio dos projetos da Embrapa Clima Temperado que promoveram esta prática junto aos agricultores da Rede de Referência, como medida para melhorar a eficiência e eficácia da unidade. Na Figura 17, pode-se visualizar todos os resultados, onde se verifica que 13 UPAs não realiza nenhum controle, outras 12 controlam apenas os empréstimos e três somente as receitas.

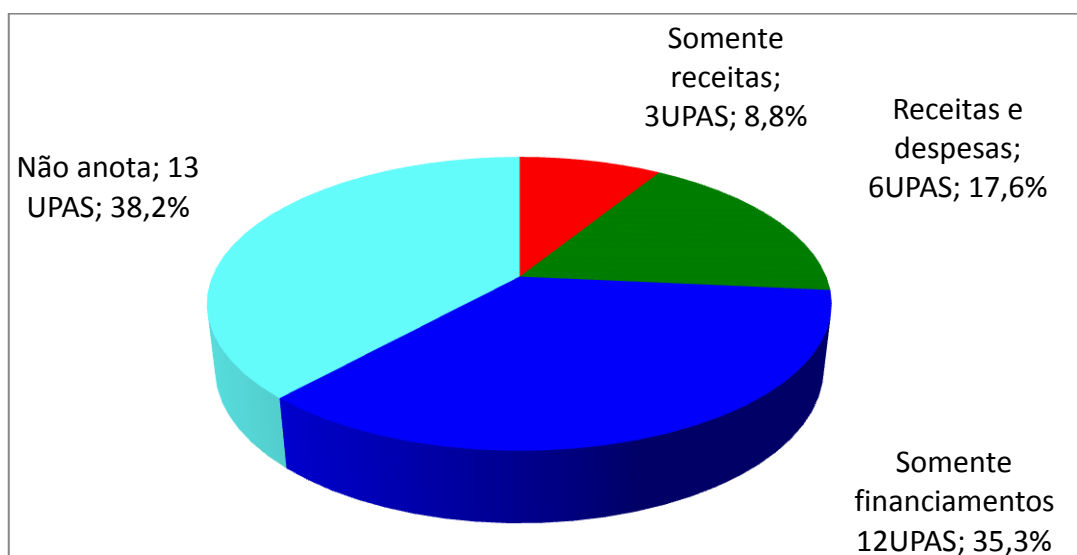


Figura 17 – Informações sobre o controle econômico/financeiro da UPA.

Ainda em relação às anotações, observou-se que o controle dos gastos efetuados é feito somente pelas notas fiscais no ato da compra ou dos pagamentos. Nenhum agricultor tem o hábito de controlar somente as despesas e afirmam que, normalmente conseguem pagar as contas. Embora a maioria das unidades não realize nenhum mecanismo contábil para controlar os gastos e receitas, informam que estão conseguindo um melhor equilíbrio financeiro a partir das relações com o mercado institucional e organizado, de modo que garantem haver um superávit financeiro anual pela comercialização ofertada a este tipo de mercado.

Na sétima e oitava perguntas procurou-se buscar informações a respeito do planejamento que a unidade realiza. Primeiro foi perguntado qual o horizonte de planejamento que é feito. A maioria das UPAs realiza um planejamento de seis meses. Porém os planejamentos mais curtos também são praticados nas unidades, principalmente para aquelas que trabalham com programação de abastecimento nas feiras e atendimento das demandas do público consumidor em geral. Neste caso, elas realizam um planejamento de semeadura de acordo com o período que se deseja realizar a colheita. Na Figura 18 pode-se observar essa distribuição entre as 34 unidades pesquisadas.

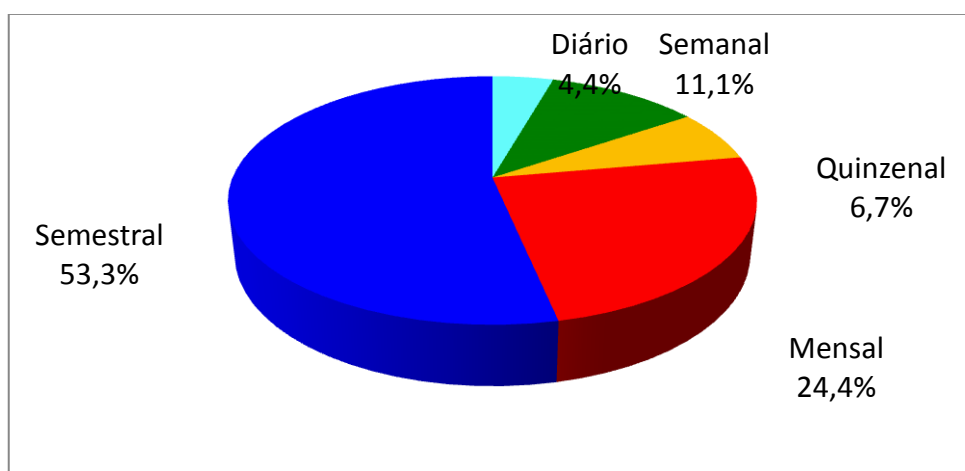


Figura 18 – Horizonte de planejamento exercido pelas unidades

Na Figura 19 verifica-se o grau de atingimento daquilo que foi planejado pelas unidades. A maioria das UPAs frequentemente realiza o que foi planejado, porém quase sempre o agricultor associou o cumprimento das metas às condições climáticas. Mais uma vez, pode-se perceber o quanto o clima influencia as decisões dos agricultores. Pode-se afirmar que dentre todos os fatores que influenciam para o não cumprimento das metas, os de ordem climática são os que mais interferem.

Conforme já mencionado acima, nenhum agricultor deixa de realizar parte ou total do planejamento, isto demonstra um grau de organização interna, seja de curto, médio ou longo prazo.

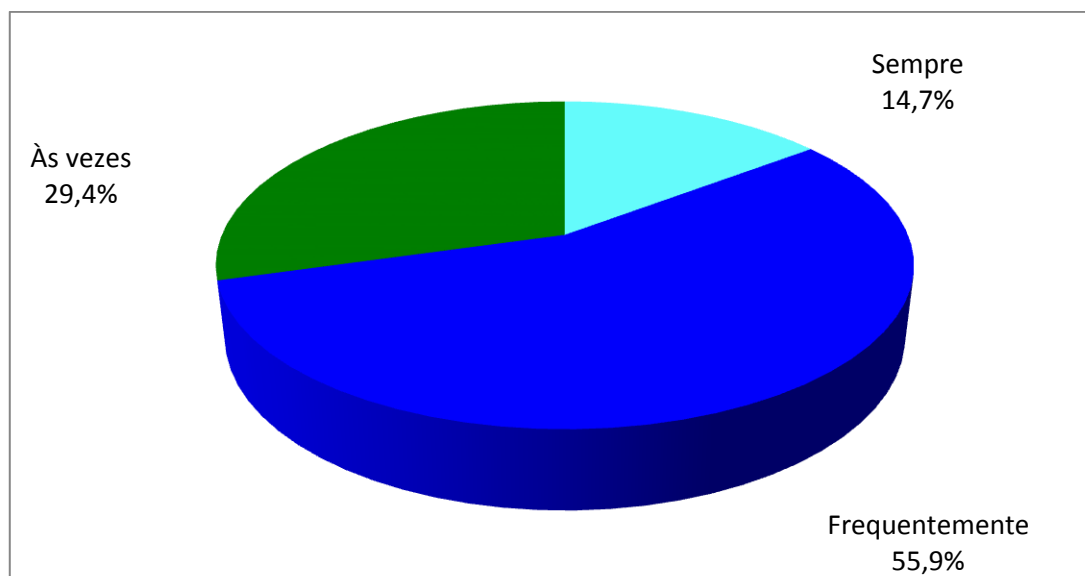


Figura 19 – Frequência de atingimento daquilo que foi planejado pelas unidades

Na nona pergunta, o agricultor foi convidado a raciocinar de que forma ele se comporta ao tomar conhecimento de uma nova tecnologia, ou prática de produção orgânica. Na maioria dos casos são cautelosos pois, como é mostrado na Figura 20, preferem testar a nova tecnologia e ver os resultados. De antemão, o que se pode perceber, neste caso, é que há um interesse dos agricultores por novos processos de produção, porém são cautelosos quanto as suas implementações na UPA.

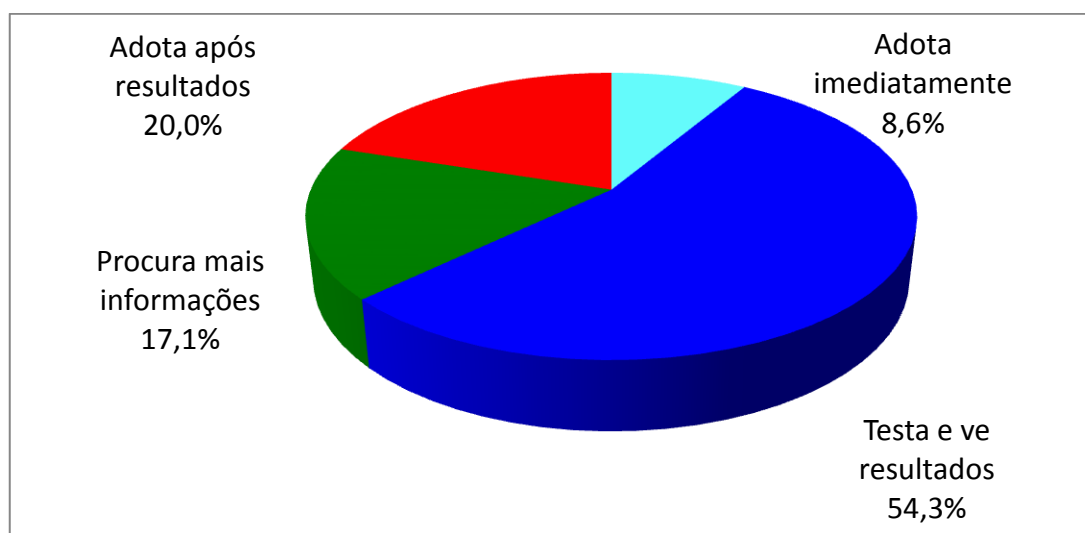


Figura 20 – Comportamento dos agricultores frente a uma nova tecnologia ou prática de produção orgânica.

5.3 Análise da Renda Bruta das Unidades de Produção Agrícola (UPAs)

Um parâmetro que mede o desempenho de qualquer estabelecimento agrícola é a renda bruta auferida durante um exercício agrícola ou ano civil. No presente estudo não se fez o monitoramento das receitas durante um período estabelecido e sim se apurou a renda da propriedade, obtida por meio da informação fornecida pela família, e das quantidades produzidas ao longo de um ano agrícola multiplicadas pelo preço médio dos produtos comercializados. Foram considerados neste cálculo os valores dos produtos do autoconsumo como receitas. Cabe destacar que no caso da batata, foram consideradas duas safras uma vez que para esta cultura o plantio regional se realiza em duas épocas do ano (safra na primavera e safrinha no outono).

5.3.1 Renda bruta do grupo da Rede de Referência “GRR”

Na Tabela 12 é apresentada a renda bruta oriunda das atividades agropecuárias, destacando-se aquela obtida da batata, que está inserida na RB da UPA. Quanto à RB das unidades, verifica-se que há uma variação enorme entre as mesmas, pois a de menor renda foi a UPA 12, alcançando a cifra de R\$ 12.710,00 anuais o que lhe proporcionou uma renda bruta mensal pouco superior a R\$ 1.000,00. Entretanto, a que obteve maior renda foi a UPA 8, com renda bruta anual de R\$ 86.709,00, atingindo a média mensal de R\$ 7.225,75. Excluindo essas unidades que estão nas extremidades, pode-se verificar que há dois grupos bem destacados em relação à RB total. No primeiro grupo, encontram-se quatro unidades (nº 6;10;9 e 13) que apresentam RB na faixa de 20.000 a 35.000,00 reais anuais e no segundo grupo, outras quatro (nº 3,4,7 e 14) na faixa de R\$ 60.000 a 70.000,00. Em relação à RB da batata, observa-se que há quatro unidades que não produzem esta espécie por estarem localizadas em regiões onde a cultura não se adapta, principalmente por questões relacionadas ao solo.

Tabela 12 – Rendas brutas da agricultura, da pecuária e total, comparada com a da batata nas UPAs da Rede de Referência, avaliadas no ano agrícola 2008/2009.

UPAs	Renda Bruta anual (R\$)			Renda bruta batata (R\$)	Particip. (%) RB bat. X Total
	Agrícola	Pecuária	Total		
1	34.920,00	0,00	34.920,00	14.820,00	42,4
3	61.025,00	5.396,00	66.421,00	19.950,00	30,0
8	64.584,00	22.125,00	86.709,00	5.700,00	6,6
6	22.190,00	0,00	22.190,00	1.425,00	6,4
10	31.500,00	500,00	32.000,00	2.050,00	6,4
9	31.475,00	3.360,00	34.835,00	1.425,00	4,1
5	41.037,50	2.310,00	43.347,50	1.187,50	2,7
11	12.592,50	4.000,00	16.592,50	332,50	2,0
4	58.760,00	4.010,00	62.770,00	630,00	1,0
2	27.322,50	30.830,00	58.152,50	522,50	0,9
7	68.000,00	0,00	68.000,00	0,00	0,0
12	9.010,00	3.700,00	12.710,00	0,00	0,0
13	15.750,00	7.185,00	22.935,00	0,00	0,0
14	47.850,00	19.840,00	67.690,00	0,00	0,0

5.3.2 Renda Bruta do grupo fora da Rede de Referência “GFRR”

Na Tabela 13, estão descritos os valores da RB das unidades do GFRR. Observa-se que há uma quantidade maior na faixa de R\$ 10.000,00 a 40.000,00 anuais, tendo uma concentração de seis unidades no intervalo de R\$ 20.000,00 a 30.000,00 (UPAs, 18, 29, 33, 32, 27 e 34). Por outro lado, observa-se que há apenas três com RB superior a R\$ 50.000,00 (16, 24 e 15). Nos dois grupos verifica-se que a renda agrícola é maior do que a da pecuária, no entanto, há uma boa diversificação entre as duas atividades. Há uma integração entre a pecuária e a agricultura de forma que a criação animal é fornecedora de esterco para compostagem e para a fertilização das áreas de cultivo.

Em relação à receita oriunda da batata, existe, nesse grupo, sete unidades com uma receita superior a R\$ 6.000,00, contribuindo com mais de 15% da RB da UPA. As demais cultivam a batata com a finalidade de abastecer às necessidades familiares.

Não há um critério que defina a formação desses dois grupos, pois independe do município ou da localidade onde se encontram. O que se pode observar é uma diferenciação na melhor eficiência produtiva nas unidades com maior RB.

Tabela 13 – Rendas brutas da agricultura, da pecuária e total comparadas com a renda bruta total e relativa da batata nas UPAs do Grupo Fora da Rede de Referência, avaliadas no ano agrícola 2008/2009.

UPAs	Renda Bruta anual (R\$)			Renda bruta batata (R\$)	Particip. (%) RB bat. X Total
	Agrícola	Pecuária	Total		
21	30.167,50	1.200,00	31.367,50	20.282,50	64,7
20	35.395,00		35.395,00	10.925,00	30,9
19	31.520,00		31.520,00	9.120,00	28,9
23	20.487,50	24.170,00	44.657,50	10.687,50	23,9
27	18.475,00	8.670,00	27.145,00	6.375,00	23,5
16	54.487,50		54.487,50	10.212,50	18,7
24	62.645,00		62.645,00	9.975,00	15,9
31	12.937,50	1.100,00	14.037,50	1.757,50	12,5
26	18.205,00	1.300,00	19.505,00	2.280,00	11,7
33	19.480,00	4.400,00	23.880,00	2.660,00	11,1
22	31.945,50	2.100,00	34.045,50	3.565,50	10,5
34	21.060,00	6.712,50	27.772,50	2.880,00	10,4
28	18.320,00		18.320,00	1.330,00	7,3
15	63.300,00	-	63.300,00	3.750,00	5,9
30	17.950,00	-	17.950,00	1.050,00	5,8
17	32.830,00	5.320,00	38.150,00	1.974,00	5,2
29	17.712,00	6.022,50	23.734,50	960,00	4,0
32	21.865,00	3.651,25	25.516,25	855,00	3,4
18	15.122,50	7.390,50	22.513,00	712,50	3,2
25	38.687,50	3.660,00	42.347,50	1.282,50	3,0

5.3.3 Outras rendas não agrícolas das Unidades de Produção Agrícola (UPAs)

Outro aspecto a destacar, nos dois grupos, são as receitas obtidas por outras fontes como a aposentadoria rural que, em muitos casos, complementa os recursos brutos e auxilia na manutenção da UPA. No GRR há seis UPAs com aposentados, enquanto que, no GFRR, são quinze com, no mínimo, um aposentado, tendo unidades com até quatro. Esse aporte financeiro que, no momento da coleta de dados equivalia a renda mensal de R\$ 465,00, totalizava R\$ 6.045,00/ano por beneficiário. Na Figura 21, pode-se ter uma visão do número de aposentados por unidade. Das 34 UPAs avaliadas apenas 13 não possuíam aposentados, enquanto que, nas demais, varia de um a quatro. Em boa parte das unidades há dois aposentados que, geralmente, são os pais dos agricultores ou o próprio casal.

Além das rendas da aposentadoria, há unidades que obtêm outras rendas, que complementam a RB. É o caso da prestação de serviços que é realizada com a utilização de máquinas agrícolas nas operações de lavração, roçadas, colheitas ou outras atividades como inseminador de bovinos de leite. Há uma delas em que o

agricultor dedica parte de seu tempo na fabricação de móveis e utensílios de madeira para uso doméstico.

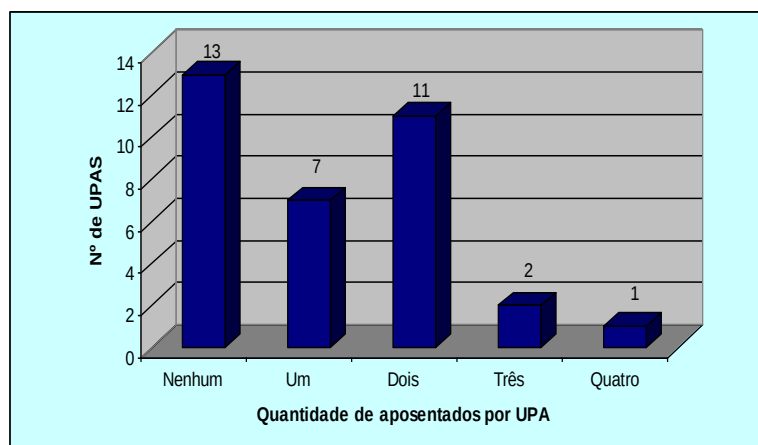


Figura 21 – Número de aposentados nas unidades pesquisadas nos grupos (GRR e GFRR).

5.4 Formação de subgrupos de acordo com a renda bruta (RB) da batata

Para a segunda fase da pesquisa, foram selecionadas quatro unidades de acordo com o critério estabelecido, que foi a participação da renda bruta da batata obtida em duas safras, perante a renda bruta total da UPA. Desta forma, formaram-se dois grupos (G1 e G2), sendo um da Rede de Referência - GRR e outro Fora da Rede de Referência - GFRR que serão objetos de estudo para a construção dos modelos de avaliação do sistema de produção de batata orgânica.

De acordo com este critério procedeu-se a separação das unidades em ordem decrescente da maior participação na RB da batata, frente a RB total da UPA. Desta forma, do GRR foram selecionadas as unidades 1 e 3 conforme pode ser visto na Tabela 12 página 147, onde estão grifadas. Essas duas tiveram uma participação da RB da batata de 42,4% e 30%, respectivamente, em relação à RB total da Unidade.

Procedeu-se da mesma forma com as 20 unidades do GFRR. Desta forma, foram selecionadas as UPAs 21 e 20, as quais tiveram uma participação de 64,7% e 30,9%, respectivamente, conforme pode ser visualizado na Tabela 13 página 148. Neste grupo, de um modo geral, todas as unidades cultivam batata com duas finalidades: para comercialização e para o autoconsumo.

A opção pelo critério da Renda Bruta e não da Renda Líquida (RL), para a seleção das quatro unidades, foi por motivo de que os agricultores possuem um domínio maior sobre as receitas obtidas com a venda da batata. Conforme pode-se

verificar na Figura 17, página 143, que a maioria dos agricultores não realizam nenhum tipo de anotações das despesas efetuadas com os cultivos realizados na UPA. Desta forma, decidiu-se não apurar a RL, visto que poder-se-ia incorrer em informações incorretas ao apurar as despesas efetuadas nas safras do ano agrícola em questão, o que poderia determinar inversões na ordem das unidades. É importante registrar que para muitas das unidades estudadas a Receita da batata, não significa apenas a possibilidade de manutenção e melhorias da infraestrutura da unidade como a aquisição de máquinas e implementos, mas também estão presentes valores culturais associados às origens da colonização Alemã e Pomerana, transmitida ao longo de várias gerações.

Na Figura 22 aparecem no município de São Lourenço do Sul as quatro unidades mais a sede da Coopar georeferenciadas, mostrando sua posição geográfica em relação à divisão distrital do município. Nas Figuras 23A a 23D, pode-se ver parte da terra de cada unidade, cultivadas com batata e feijão.



Figura 22 – Localização geográfica, no município de São Lourenço do Sul, das quatro unidades agrícolas utilizadas para o desenvolvimento dos modelos de avaliação de batata orgânica.



Figura 23A – Unidade 1



Figura 23B – Unidade 2



Figura 23C – Unidade 3



Figura 23D – Unidade 4

Figura 23 - Vista parcial de área das unidades que participaram da construção dos modelos multicritérios para a avaliação da batata orgânica em São Lourenço do Sul.

Feita a seleção criteriosa das quatro unidades, deu-se continuidade à pesquisa dando início ao processo de construção dos modelos de avaliação do sistema de batata orgânica, por meio da metodologia de Análise Multicritério de Apoio à Decisão – MCDA descrita por Ensslin et al., (2001). Os passos desta fase da pesquisa constam no referencial metodológico no Capítulo III.

Na segunda fase da pesquisa foi realizada a modelagem multicriterial dos sistemas de produção de batata orgânica construídos com os agricultores em seus respectivos grupos e os resultados serão apresentados e analisados nos próximos três capítulos. O Capítulo VI, descreve os resultados do Modelo 1, construído com os agricultores do grupo da Rede de Referência (GRR). No Capítulo VII, são descritos os resultados do Modelo 2 construídos com os agricultores do Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR). No Capítulo VIII são apresentados os resultados da avaliação dos modelos e a validação com os agricultores em cada um dos grupos.

Serão apresentados e discutidos os resultados e características de cada um dos modelos, assim como a identificação dos Elementos Primários de Avaliação - EPAs, Pontos de Vista Fundamentais - PVFs, Pontos de Vista Elementares - PVEs, Mapa Cognitivo, estrutura arborescente, os descritores, a construção das funções de valor para transformar os PVFs em critérios, a definição das taxas de compensação entre os critérios, a ordenação de preferência dos agricultores e, por último, o processo de validação dos modelos com os agricultores de cada grupo.

CAPÍTULO VI CONSTRUÇÃO DO MODELO 1- GRUPO DA REDE DE REFERÊNCIA (GRR)

Neste capítulo serão apresentados os resultados do modelo construído com os agricultores do Grupo da Rede de Referência.

6.1 Fase de estruturação

6.1.1 Identificação dos decisores (agricultores) do objeto de estudo

O primeiro passo nessa fase foi a definição dos agricultores que participaram do processo de construção do modelo. Esta escolha foi feita de acordo com os critérios já apresentados no Capítulo anterior. A escolha recaiu sobre agricultores que cultivam a batata há muitos anos e têm nela uma das principais fontes de renda da unidade. Desta forma são detentores de uma longa experiência no cultivo da batata tanto convencional como orgânica.

Definidos os agricultores, deu-se início às etapas para a construção do modelo de avaliação da produção de batata orgânica. Esta fase foi realizada no período de outubro a dezembro de 2010 por meio de reuniões semanais, organizadas nas residências dos agricultores, de modo que facilitasse a logística e a dinâmica de trabalho. Realizou-se 8 reuniões, totalizando 18 horas e 40 minutos de gravação.

Na primeira reunião foi explicado aos agricultores qual foi o critério usado para a seleção dessas duas unidades e porque eles foram selecionados. O professor orientador desta tese acompanhou a construção do modelo e fez uma relação deste trabalho com o realizado por Xavier (2010) na avaliação do sistema de produção de milho no Cerrado mineiro.

Inicialmente foram apresentados aos agricultores os objetivos deste estudo cujos resultados servirão para eles (agricultores) bem como para apoiar os pesquisadores da Embrapa no sentido de buscar soluções e alternativas aos problemas e gargalos enfrentados na produção de batata orgânica.

6.1.2 Construção do mapa cognitivo com os agricultores

Como primeira atividade foi a obtenção dos elementos primários de avaliação (EPAs), para posteriormente organizar o processo da construção do mapa cognitivo

com os agricultores, para avaliar o sistema vigente de produção de batata orgânica. Coube então ao facilitador conduzir esta fase inicial, auxiliando na definição de um rótulo para o problema a ser pesquisado. Roy (1993) salienta que o facilitador nunca é neutro quando envolvido na problemática de apoio à decisão com outros autores. Segundo este autor, cabe a ele intervir; explicar; justificar e prescrever, independentemente de seu sistema de valores. Neste sentido, o facilitador identificou o rótulo do problema a ser pesquisado por meio da seguinte pergunta feita aos agricultores: quais aspectos, na visão de vocês, são importantes para a produção de batata orgânica?

As respostas a esta pergunta vieram em forma de uma palavra e foram obtidos mediante uma sessão de *brainstorm*, (tempestade de ideias) com os agricultores, compondo o conjunto de Elementos Primários de Avaliação – EPAs considerados importantes na opinião deles, e que foram agrupados em cinco grandes áreas de interesse, conforme a Tabela 14.

Tabela 14 – Elementos primários de avaliação (EPAs) identificados pelos agricultores do grupo da rede de referência (GRR)

Temas	Elementos primários de avaliação (EPAs)
Econômicos	Custos
Técnicos	Adubação, semente, requeima, escolha da área, época de plantio, variedade da batata, adubação verde, irrigação, tratamentos alternativos, controle de invasoras, rendimento (produtividade), posição solar (declividade da terra), dormência da batata
Sociais (trabalho)	Mão de obra
Qualidade (padrão)	Qualidade da batata, padrão melhor
Riscos	Comercialização, viabilidade (retorno econômico), armazenamento prolongado

Seguindo as recomendações de Ensslin et al.,(2001), buscou-se um número elevado de EPAs, totalizando 20, e tomou-se o cuidado de manter a linguagem dos agricultores conforme expressão espontânea e voluntária dos mesmos, de maneira a garantir clareza no EPA. Cabe destacar que houve grande número associado aos aspectos técnicos da produção, que é onde mais se trabalha e, possivelmente, por ser também a área de interesse mais complexa para se ajustar ao sistema de produção de batata orgânica.

Finalizada esta primeira etapa de trabalho, que consumiu o tempo da primeira reunião, foi iniciado o trabalho de escritório realizado nos intervalos entre uma reunião e outra, visando dar início à construção do mapa cognitivo a partir dos EPAs

com a utilização do *software Decision Explorer*, que permite a construção do mapa de forma organizada dos conceitos e dos relacionamentos entre eles.

De posse dessas informações, a próxima etapa foi elaborar um conceito para cada EPA, para dar início propriamente dito à construção do MC. O conceito para cada EPA foi construído buscando-se o oposto lógico que, de acordo com Ensslin et al., (2001), deve ser construído orientado para uma ação, fornecendo a primeira parte do conceito e perguntando-se o polo oposto, fornecendo a segunda parte. Deste modo, o EPA “adubação” foi transformado no conceito voltado para a ação “*Ter uma adubação de qualidade que funcione ...¹⁰ ruim que não funcione*”. No MC este EPA está associado aos conceitos 24, 35, 53, 50, culminando com o C15 “*Ter um bom rendimento ... rendimento ruim*”. Desta maneira procedeu-se com os demais EPAs expandindo-se os conceitos e obedecendo a uma hierarquia ao questionar os agricultores com uma pergunta: “*por que este conceito é importante*”? quando se desejava expandir o mapa em direção aos fins, e “*como posso obter este conceito*”? quando se desejava expandir o mapa em direção aos meios. Buscou-se, assim, construir o mapa de modo que os agricultores pudessem expressar os conceitos que melhor representasse o sistema de produção de batata orgânica.

Seguindo esta dinâmica, associada ao trabalho de escritório, o mapa foi sendo expandido ao longo das reuniões, acrescentando, retirando e organizando melhor os conceitos de forma que cada ramo expressasse preocupações semelhantes nos respectivos *clusters*.

Na Figura 24 da página 157 é apresentado o MC final do GRR, com a divisão dos *clusters* e os respectivos “ramos”. Nele observa-se que o conceito “55 *estar satisfeito com a produção de batata ... insatisfeito*”, foi identificado como sendo o único conceito “cabeça”, ou seja, aquele em que todos os conceitos têm ligação, estando inserido os objetivos, fins, metas, valores e estratégias dos decisores para a obtenção dos resultados desejados. Neste mapa foram identificados 25 conceitos “rabos”, que representam os meios, as ações, as alternativas que levam em direção aos objetivos mais estratégicos a serem alcançados.

Desta forma, o mapa foi concluído contendo 77 conceitos divididos em cinco grandes áreas de interesse que também formam os *clusters*: “**custos, produção,**

¹⁰ “...” é lido como “ao invés de”. A parte que antecede “...” é chamada de polo presente e a parte que vem após é chamada de polo oposto e constituem a estrutura do conceito.

padrão, trabalho e riscos” e onze ramos. A maior parte dos conceitos concentrou-se na área da produção, por envolver várias etapas do processo produtivo de batata, iniciando mesmo antes do plantio até próximo da colheita.

No *cluster* **custo**, destacaram-se aspectos relacionados aos insumos utilizados para a formação da lavoura como os fertilizantes, insumos para aplicações no controle de doenças, sementes e os custos com combustíveis, tanto para as operações de preparo de solo como para irrigação.

No *cluster* **produção**, foram destacados aspectos de escolha e preparo da área de plantio, que normalmente deve ser feita com bastante antecedência ao cultivo, cuidados na escolha e compra da semente o que sempre requer atenção especial, pois a formação de uma boa lavoura depende fundamentalmente da qualidade e origem da semente. Destacaram-se também os aspectos relacionados à fertilização da área que poderá ser feita com o uso de adubos orgânicos ou por meio de adubação verde e manejo da área. Os cuidados com enfermidades que poderão causar enormes prejuízos à produção, também foram destacados, enfatizando principalmente o controle de doenças.

No *cluster* **padrão** e qualidade da batata, os agricultores deram ênfase aos aspectos da aparência e tamanho dos tubérculos. Estas características de qualidade sempre foram destacadas pelos agricultores como sendo de muita importância para agradar o consumidor final.

No *cluster* **trabalho**, foram avaliados o uso e a distribuição da mão de obra para o cultivo da batata. Em vários momentos do trabalho, os agricultores deixaram claro que é muito importante planejar a produção de maneira que se possam executar todas as tarefas com a mão de obra disponível na família. Realizar o plantio em frações de áreas escalonadas de modo que possam ser cuidadas adequadamente e que não sobrecarreguem a família e nem tampouco deixem de fazer outras atividades em detrimento da concentração de tarefas no cultivo da batata.

No *cluster* **riscos** da produção, foram destacadas três áreas de riscos bem definidas. Riscos ambientais relacionados ao clima, riscos de produção vinculados aos aspectos de deficiência hídrica, doenças e pragas e perdas no armazenamento e por último, riscos associados aos processos de comercialização.

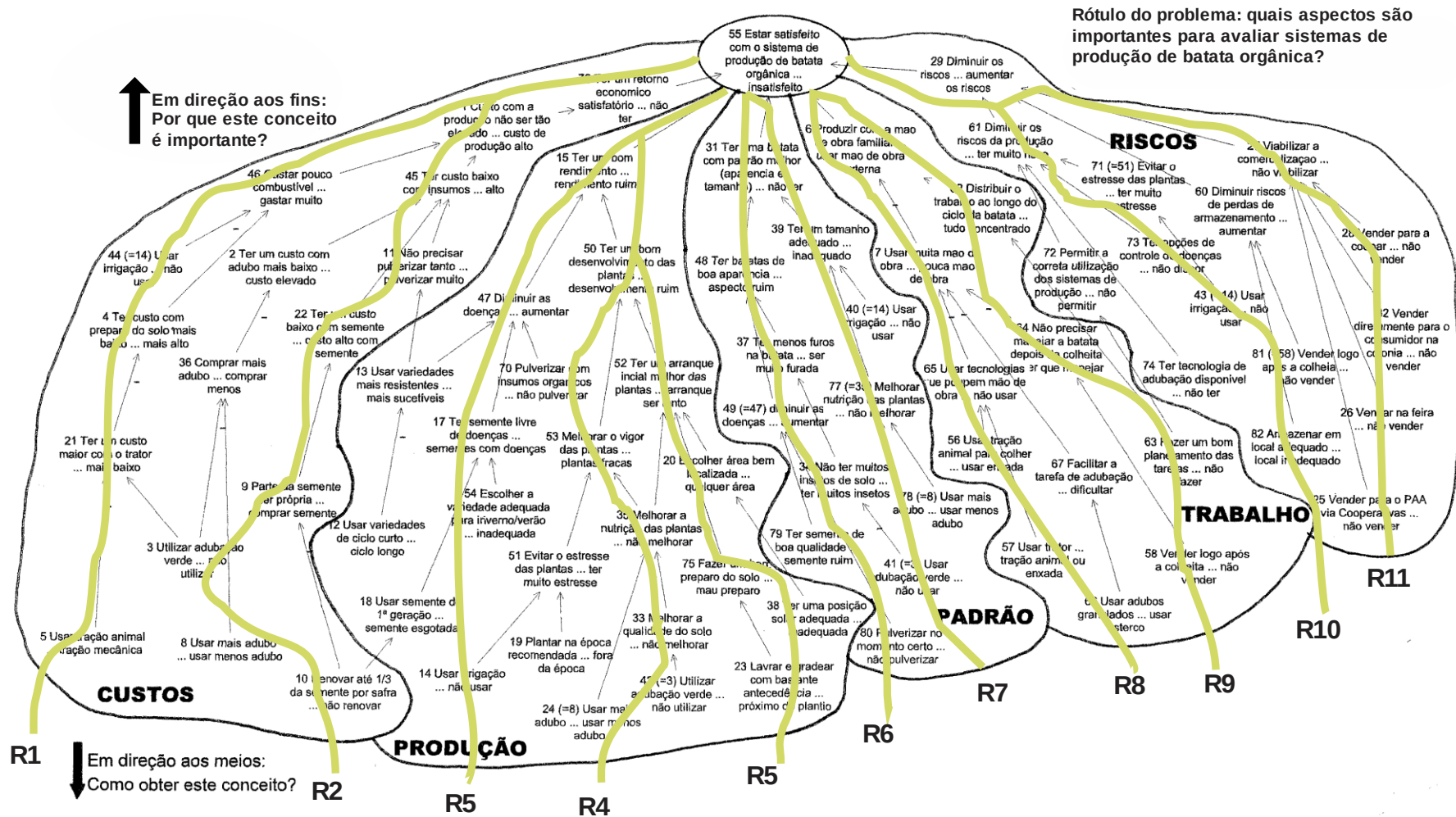


Figura 24 – Mapa Cognitivo construído pelos agricultores do Grupo da Rede de Referência para avaliar o sistema de produção de batata orgânica

Desta forma, o mapa foi construído com a participação intensiva dos agricultores de maneira que refletiu as suas percepções e que sintetizaram o processo de produção de batata orgânica adequadamente, de modo que ao final revendo o mapa, foram categóricos em afirmar que tudo o que eles haviam dito, estava ali representado de alguma forma. Esta manifestação legitima o mapa e permite dar continuidade ao processo de construção do modelo.

Outro aspecto a ser destacado na construção e análise do mapa, foi a identificação de “nós-dilema”, que são conceitos que, ao mesmo tempo influenciam positivamente um conceito fim e negativamente outro conforme demonstrado na Figura 5, da página 85. Por exemplo: o conceito 3 *“utilizar adubação verde...não utilizar”*, influencia negativamente o conceito 36 *“comprar mais adubo...comprar menos adubo”* e, por sua vez, positivamente o conceito 21 *“ter um custo maior com o trator...mais baixo”* isto porque o preparo da área para a formação da lavoura de adubação verde é feita com trator, aumentando os custos com combustíveis. Por outro lado o conceito 36 *“comprar mais adubo...comprar menos”*, influencia negativamente o conceito 2 que é *“ter um custo com adubo mais baixo...custo elevado”* e influencia positivamente o conceito 45 *“ter um custo baixo com insumos...alto”*.

Conforme pode ser visto no mapa cognitivo, na Figura 24, muitas relações entre os conceitos foram negativas, na medida em que o mapa procurou captar as percepções dos agricultores associados ao sistema de produção de batata orgânica. Segundo Ensslin et al., (2001), problemas deste tipo são típicos no dia a dia quando as pessoas necessitam tomar decisões e podem ser tratados de forma adequada com as metodologias de análise multicritério, conforme poderá ser visto neste trabalho.

6.1.3 Candidatos a Pontos de Vista Fundamentais (PVFs)

Para identificar os candidatos a Ponto de Vista Fundamental (PVF), foi necessário primeiro identificar os ramos no mapa para depois poder enquadrá-los no contexto decisional de Keeney.

Conforme pode ser visto, o mapa foi dividido em cinco áreas que formam os *clusters*. Em cada uma dessas áreas foram identificados os ramos de argumentação que, de acordo com Montibeller Neto (1996), cada ramo gera um eixo de avaliação do problema.

No mapa cognitivo do GRR, foram identificados 11 ramos, gerando um eixo de avaliação do problema em cada ramo. De acordo com Ensslin et al., (2001), para se determinar os candidatos a PVFs é necessário realizar o enquadramento do mapa cognitivo, para isto utilizou-se o método descrito por Keeney (1992). Desta forma, na área de interesse custos, identificaram-se dois ramos: “R1” - custos com combustíveis e “R2” - custos com insumos como adubos, sementes de batata e adubação verde e custos com produtos para tratamentos alternativos de pragas e doenças.

Na Figura 25, verifica-se o enquadramento do ramo custos com combustíveis para a realização de todas as operações na produção de batata orgânica. Foi identificado aquele conceito que melhor expressava as ideias relacionadas aos objetivos estratégicos dos agricultores dentro do contexto decisório, identificado pela L1 da Figura 25 no conceito 55 “*estar satisfeito com a produção de batata ... estar insatisfeito*”, que foi considerado pelos agricultores como sendo o objetivo principal no processo de avaliação da batata orgânica. De forma semelhante, o conjunto de ações potenciais foi delimitado aos conceitos “rabo” 3, 5 e 44 situados entre os planos da L2 e L3 da mesma figura. Para identificar o candidato a PVF, realizou-se a dinâmica testando os conceitos em busca daquele que representasse ao mesmo tempo ser essencial na produção de batata e que o agricultor pudesse exercer o seu controle. Esta dinâmica foi realizada no sentido fins-meios do mapa, ou seja, partiu-se dos objetivos e metas em direção aos meios. De acordo com Ensslin et al., (2001), a busca deste conceito no sentido fins-meios expressa a ideia de uma maior controlabilidade do ponto de vista manifestado pelos decisores.

Neste sentido, o conceito “46 *gastar pouco combustível ... gastar muito*”, representado basicamente pelos gastos com óleo diesel para a realização das operações de preparo do solo para o plantio e na colheita, foi escolhido para representar a ideia dos agricultores neste ramo. Este ramo foi complementado com dois Pontos de Vistas Elementares (PVEs) e dois subpontos de vistas representados pelos seguintes conceitos (Figura 25):

- Conceito 4: ter custo com preparo do solo mais baixo ... mais alto
- Conceito 44 (14): usar irrigação ... não usar
- Conceito 5: usar tração animal ... tração mecânica
- Conceito 3: utilizar adubação verde ... não utilizar

Um aspecto importante a destacar neste ramo, são os custos com combustíveis para irrigação da batata. Os agricultores consideram esta prática de fundamental importância para a diminuição dos riscos de produção. No entanto, preferem produzir sem o uso da irrigação por motivos de elevação dos gastos com combustível e também de mão de obra.

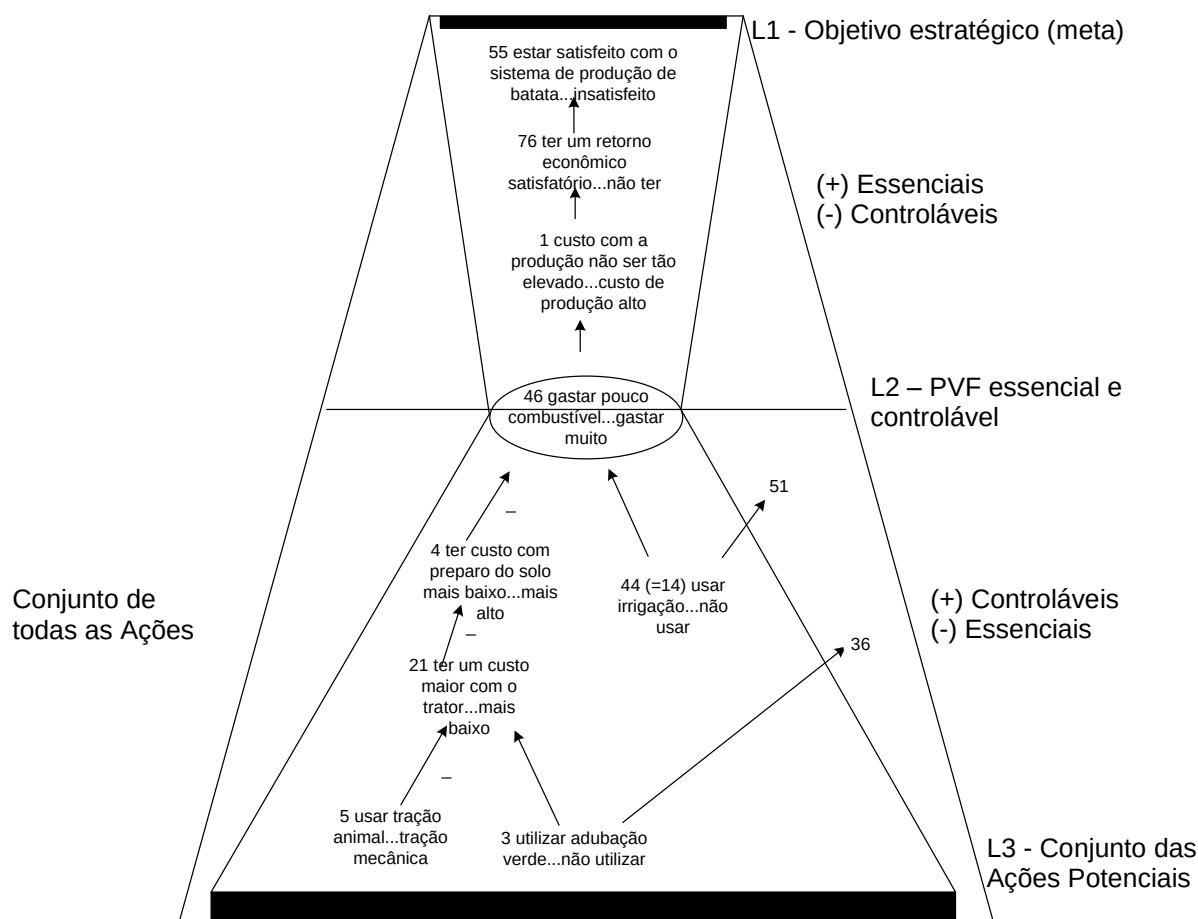


Figura 25 – Representação esquemática do enquadramento do ramo custos com combustíveis para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

O mesmo procedimento foi realizado para os demais ramos do mapa cognitivo que se encontram no Apêndice 2. Os candidatos a PVFs selecionados pelo enquadramento foram organizados em uma estrutura arborescente constituída das cinco áreas de interesse (custos, produção, padrão, trabalho e riscos), conforme já descrito no item 6.1.2. De acordo com Ensslin et al., (2001), é interessante separar a árvore em áreas de interesse, pois facilita a compreensão do contexto decisório pelos atores envolvidos no processo.

Examinando as linhas de argumentação que formam os ramos do mapa, observou-se que em cada um deles havia mais de um aspecto a ser considerado. Deste modo, foi efetuada uma subdivisão dos PVFs em PVEs com o objetivo de melhorar a descrição dos impactos das ações a serem avaliadas no processo de produção de batata orgânica. Desta forma, no mapa foram identificados 11 PVFs e 17 PVEs, sendo que o PVE “Posição solar”, que orienta geograficamente a área em relação à posição do sol, aparece na construção da árvore porque foi apontada pelos agricultores, porém não foi avaliado no modelo na medida em que este PVE representa um elemento de rejeição por parte dos agricultores. A escolha da área com posição solar inadequada não representa fator que agrega benefícios na produção de batata, ao contrário, representa um elemento negativo. Na Figura 26 pode-se ver a árvore completa com toda a estrutura dos PVFs e PVEs.

Uma preocupação dos agricultores em relação à produção de batata orgânica diz respeito à adubação, tanto no aspecto de custos quanto na fertilização da área para se obter um resultado satisfatório. A adubação representa um elemento chave no processo de produção uma vez que o uso de fertilizantes orgânicos que contém os elementos NPK solúveis na formulação não são aceitos pela legislação do Ministério da Agricultura. Os produtos disponíveis no mercado não atendem a demanda nutricional da batata para se obter rendimentos satisfatórios. Este aspecto ficou bem evidente em vários momentos da construção do modelo.

Outro aspecto que deixa os agricultores apreensivos é em relação aos fatores de riscos a que estão expostos neste processo de produção, sejam associados aos aspectos de produção ou a questões relacionadas aos processos de comercialização. Lima (2005) lembra que a produção orgânica está exposta a fatores de risco como a baixa escala de produção, o aumento do uso de mão de obra, o uso de embalagens adequadas ao processo de certificação, o que representa também um risco de mercado.

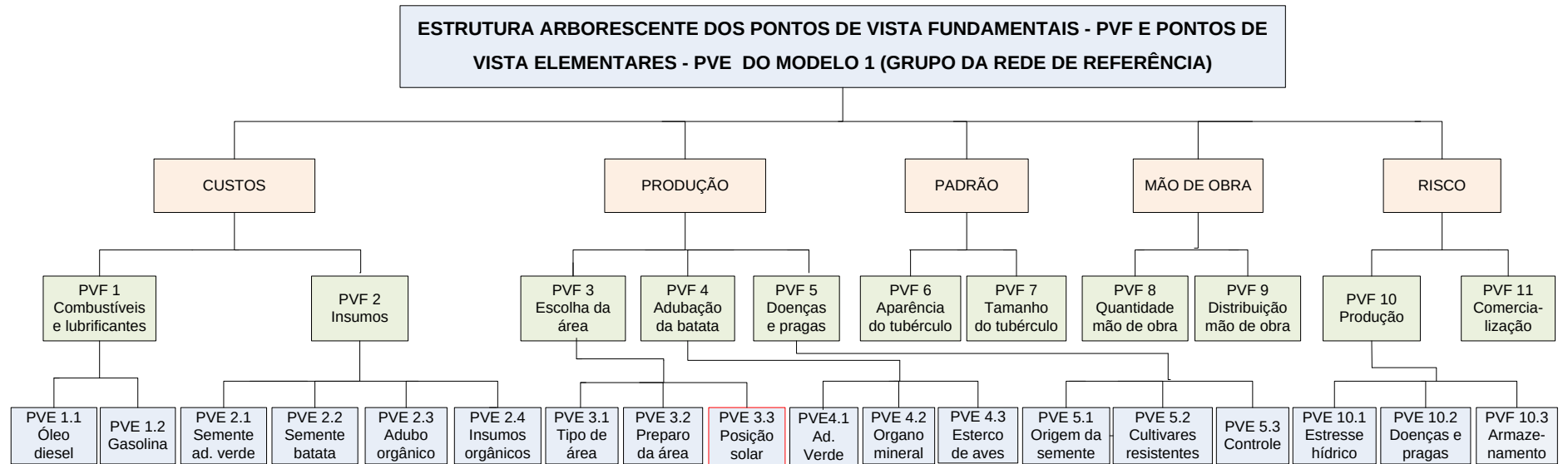


Figura 26 – Estrutura arborescente dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs) de avaliação construída com os agricultores do Grupo da Rede de Referência (GRR).

6.2 Fase de avaliação: operacionalização do modelo multicritério

A fase de avaliação consiste na mensuração e agregação das preferências dos decisores em relação a um conjunto de ações potenciais por meio da construção de descritores e funções de valor para cada Ponto de Vista Fundamental de avaliação – (PVF). Segundo Gomes (2001), a partir do momento em que uma função de valor é associada a um PVF ele pode ser chamado de critério e seus Pontos de Vistas Elementares (PVEs) podem ser denominados de subcritérios. Desta forma, a estrutura arborescente e o mapa cognitivo serviram de apoio para dar início à construção dos descritores para cada PVF e PVE da maneira menos ambígua possível para que ficasse perfeitamente compreensível para os agricultores.

É importante destacar que esta fase foi iniciada somente após se ter a convicção da validação do mapa cognitivo pelos agricultores e de sua representação para avaliar o sistema de produção de batata orgânica. Cabe destacar também que toda a estruturação do modelo foi realizada tomando-se como base uma área de um hectare de batata. Para facilitar a descrição de alguns pontos do modelo, recorreu-se a informações já obtidas destes agricultores por ocasião da aplicação do questionário na primeira fase do trabalho e também dos custos de produção da safra anterior que havia sido acompanhado.

De posse das informações obtidas até este momento, deu-se início à construção dos descritores. Em todos os PVFs e PVEs, seguiu-se o mesmo procedimento com os agricultores, qual seja:

- Definição do descritor;
- Estabelecimento dos níveis pior e melhor do descritor;
- Definição dos níveis de impacto intermediários;
- Identificação da região das expectativas (níveis Neutro e Bom) do descritor;
- Associação de função de valor para cada nível do descritor por meio do método *Direct Rating*, conforme descrito no referencial metodológico no Capítulo III. Para isso, estabeleceu-se o valor “0” zero para o pior nível do descritor e o valor 100 para o melhor nível e as escalas intermediárias conforme descrito por Ensslin et al., (2001);
- Cálculo dos valores da função de valor transformada, por meio de uma transformação linear positiva, conforme descrito no referencial metodológico no Capítulo III, página 94.

Por fim, foram estabelecidas taxas de compensação entre os subcritérios de cada critério e posteriormente entre os critérios. A seguir são descritos e analisados os critérios e subcritérios do modelo com base nos PVFs e PVEs iniciando pela área de interesse Custos.

6.2.1 Construção dos descritores para cada um dos critérios

Área de interesse “Custos”

Nesta área são descritos os gastos em reais com combustíveis, insumos como sementes, adubos e fitoprotetores para a produção de um hectare de batata orgânica. Esta área foi dividida em dois Critérios: combustíveis/lubrificantes e insumos conforme a Figura 27.

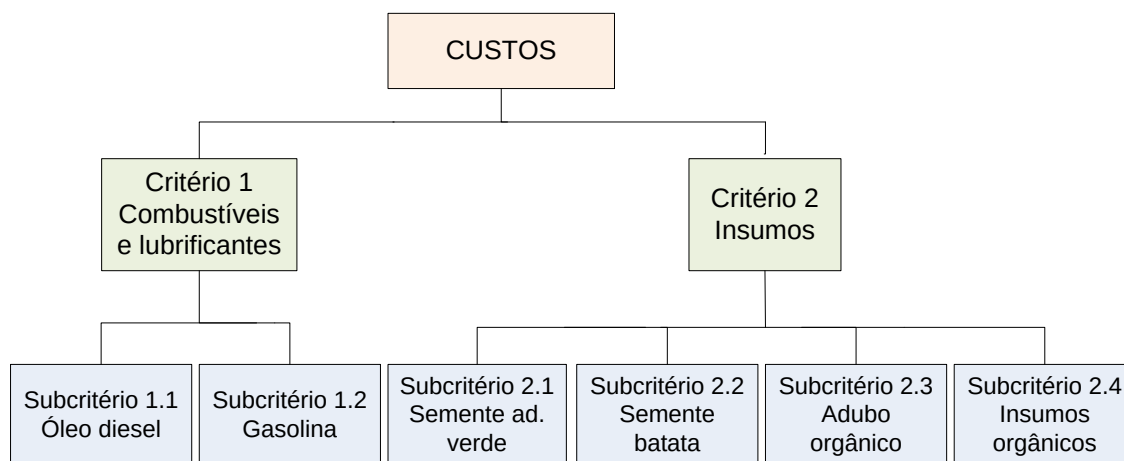


Figura 27 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Custos” do GRR.

Critério 1 Combustíveis e lubrificantes

O critério avalia os custos com óleo diesel, gasolina e lubrificantes associados ao cultivo de batata para a realização das operações de preparo do solo, transporte e irrigação caso seja utilizado. Para detalhar melhor este ponto de vista e poder expressar melhor os elementos inseridos nele, julgou-se conveniente subdividi-lo em dois subcritérios: óleo diesel e gasolina.

Subcritério 1.1 Óleo diesel

Descreve os valores gastos em reais por hectare para a formação de um hectare de batata com as seguintes operações: preparo do solo (roçada, lavração,

subsolagem e gradagens), transporte interno nas operações de plantio e colheita (Tabela 15).

Tabela 15 – Subcritério custos com “óleo diesel” para a formação de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear e transporte interno e outras operações é igual ou inferior a R\$ 90,00/ha	100	175
N ₄	Bom	O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e outras operações é de R\$ 100,00/ha	85	100
N ₃	Neutro	O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e outras operações é de R\$ 110,00/ha	65	0
N ₂		O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear e transporte interno e outras operações é R\$ 120,00/ha	20	-225
N ₁		O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear e transporte interno e outras operações é igual ou superior a R\$ 130,00/ha	0	-325

Subcritério 1.2 Gasolina

Neste subcritério, foi considerado gastos com gasolina para uso em irrigação (Tabela 16). Cabe destacar que estes agricultores não utilizam irrigação na lavoura de batata, porém caso disponibilizassem de equipamento e água, fariam uso com o auxílio de motores movidos a gasolina.

Tabela 16 – Subcritério custos com “gasolina” para a formação de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O custo com combustível para irrigação ser igual a zero	100	100
N ₄	Neutro	O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual a R\$ 130,00/ha, correspondente a uma irrigação em todo o ciclo da batata	70	0
N ₃		O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual a R\$ 195,00/ha, correspondente a 1,5 irrigações em todo o ciclo da batata	40	-100
N ₂		O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual a R\$ 260,00/ha, correspondente a duas irrigações em todo o ciclo da batata	10	-200
N ₁		O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual ou superior a R\$ 325,00/ha, correspondente a 2,5 irrigações em todo o ciclo da batata	0	-233

Critério 2 Insumos

Descreve os gastos com insumos como sementes para adubação verde e batata, fertilizantes, produtos fitoprotetores como caldas, biofertilizantes para o controle de doenças e pragas da lavoura de batata orgânica.

Subcritério 2.1 Semente para adubação verde

Descreve os gastos em reais com sementes para a formação de lavouras para uso com adubação verde (Tabela 17). São formadas áreas de cobertura verde de inverno e verão. Os agricultores priorizam a consorciação entre gramíneas e leguminosas por formar uma massa verde mais volumosa e ao mesmo tempo mais rica no processo de incorporação de macro e micro-nutrientes.

Tabela 17 – Subcritério gastos com “sementes para adubação verde” para a formação de um hectare, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O gasto com sementes para a ad. verde de R\$120,00/ha ou menos (cons. entre leguminosas e gramíneas)	100	125
N ₄		O gasto com sementes para a ad. verde por safra é de R\$135,00/ha (cons. entre leguminosas e gramíneas)	85	100
N ₃		O gasto com sementes para a ad. verde por safra é de R\$150,00/ha (cons. entre leguminosas e gramíneas)	50	42
N ₂	Neutro	O gasto com sementes para a ad. verde por safra é de R\$165,00/ha (cons. entre leguminosas e gramíneas)	25	0
N ₁		O gasto com sementes para a ad. verde por safra é de R\$180,00/ha ou mais (cons. leguminosas e gramíneas)	0	-40

Subcritério 2.2 Semente de batata

O subcritério descreve os valores em reais por hectare que os agricultores estão dispostos a gastar com a compra de semente de batata a cada safra (Tabela 18). Cabe destacar que a batata é cultivada duas vezes por ano e a cada safra os agricultores renovam apenas 1/3 da semente por ser este um item que mais onera os custos de produção. Esta renovação se faz necessária porque a batata, após alguns cultivos, perde qualidade tanto no vigor como na sanidade.

Tabela 18 – Subcritério custos com “semente de batata” para a formação de um hectare, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O gasto com sementes é de R\$900,00/ha ou menos (corresponde a uma renovação por safra de 33,3% da quantidade recomendada de sementes por ha)	100	100
N ₄	Neutro	O gasto com sementes é de R\$1.350,00/ha (corresponde a uma renovação por safra de 50% da quantidade recomendada de sementes por ha)	85	0
N ₃		O gasto com sementes é de R\$1.800,00/ha (corresponde a uma renovação por safra de 66,7% da quantidade recomendada de sementes por ha)	30	-366
N ₂		O gasto com sementes é de R\$2.160,00/ha (corresponde a uma renovação por safra de 80% da quantidade recomendada de sementes por ha)	5	-533
N ₁		O gasto com sementes é de R\$2.700,00/ha ou mais (corresponde a uma renovação por safra de 100% da quantidade recomendada de sementes por ha)	0	-566

Subcritério 2.3 Adubo orgânico

O subcritério descreve os gastos em reais, por hectare, com adubo organo-mineral e esterco de aves utilizados para a fertilização da batata tanto de base como de cobertura (Tabela 19). Cabe destacar que os agricultores mesclam esses dois fertilizantes para obterem uma melhor resposta à adubação, uma vez que a batata é muito exigente em fertilidade, principalmente em sua fase inicial.

Tabela 19 – Subcritério “custos com adubo orgânico” para a formação de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura é igual ou inferior a R\$ 430,00/ha.	100	125
N ₄		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 700,00/ha	85	100
N ₃		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 860,00/ha	50	42
N ₂	Neutro	O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 1.075,00/ha	15	0
N ₁		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual ou superior a R\$ 1.290,00/ha	0	-40

Subcritério 2.4 Insumos orgânicos¹¹

Neste subcritério, são descritos os valores em reais, por hectare, gastos com insumos para o controle de doenças e pragas que tecnicamente chamamos de fitoprotetores porque não se trata de fungicidas ou inseticidas (Tabela 20). Estes insumos são compostos por caldas bordalesa e sulfocálcica, biofertilizantes, pó de rocha, urina de vaca e repelentes a insetos.

Tabela 20 – Subcritério “custos com insumos orgânicos” para a produção de um hectare de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₆	Bom	O custo com é igual ou inferior a R\$ 90,00/ha (corresponde a 2 aplicações/safra)	100	212
N ₅		O custo com fitoprotetores é igual a R\$ 135,00/ha (corresponde a 3 aplicações/safra)	85	178
N ₄		O custo com fitoprotetores é igual a R\$ 180,00/ha (corresponde a 4 aplicações/safra)	50	100
N ₃	Neutro	O custo com fitoprotetores é igual a R\$ 225,00/ha (corresponde a 5 aplicações/safra)	25	45
N ₂		O custo com fitoprotetores é igual a R\$ 270,00/ha (corresponde a 6 aplicações/safra)	5	0
N ₁		O custo com fitoprotetores é igual ou superior R\$ 315,00/ha (corresponde a 7 aplicações/safra)	0	-9

¹¹ O termo “insumos orgânicos”, neste estudo, refere-se aos produtos utilizados (fitoprotetores) para a realização do controle de doenças e pragas do cultivo da batata orgânica.

Área de interesse “Produção”

Nesta área, que conforma como sendo a maior área do mapa cognitivo, por ser aquela que representa o eixo central da produção de batata. Nela estão descritos os parâmetros técnicos para a produção da batata, bem como os anseios e preocupações dos agricultores com esta fase da produção. A área está representada por três critérios: escolha da área; adubação da batata e doenças e pragas (Figura 28).

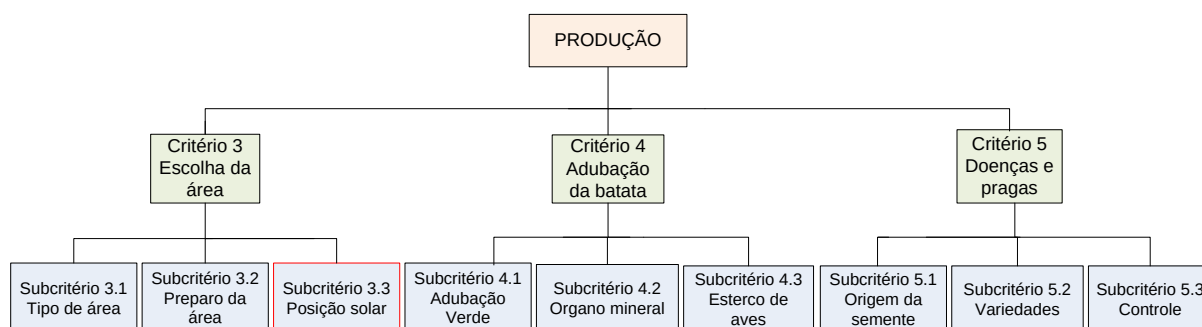


Figura 28 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Produção” do GRR.

Critério 3 Escolha da área

Este Critério descreve as características das áreas para o cultivo da batata, bem como o seu preparo. São avaliações qualitativas de acordo com a percepção e conhecimento dos agricultores após longos anos nesta atividade. Para melhor avaliá-lo foi subdividido em três subcritérios: tipo da área; preparo da área e posição solar.

Subcritério 3.1 Tipo de área

A escolha e o tipo de área para o cultivo da batata é uma das primeiras tarefas que o agricultor faz ao planejar sua lavoura e é de suma importância para o sucesso da produção realizar uma boa escolha. Neste caso o tipo de área pode ser classificado em quatro tipos diferentes, conforme pode ser visto na Tabela 21. Áreas de pousio, que corresponde a áreas em repouso por um período prolongado (acima de 5 anos); áreas de campo nativo que, segundo os agricultores, é uma das melhores áreas para o cultivo da batata, porém não há muita disponibilidade; áreas com adubação verde (leguminosas e gramíneas) e áreas com cultivos anuais que não conforma como sendo uma das melhores escolhas. Neste caso, depende muito dos cultivos anteriores ao plantio da batata.

Tabela 21 – Subcritério “tipo de área” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Área de Pousio (com 5 anos ou mais sem cultivo nenhum)	100	100
N ₃		Área com campo nativo (exploração de pecuária de corte/leite)	80	50
N ₂	Neutro	Área com adubação verde	60	0
N ₁		Área com cultivos anuais (lavouras)	0	-150

Subcritério 3.2 Preparo da área

Descreve como os agricultores preparam a área para deixá-la na melhor condição possível para receber a semente de batata. Foi descrito em número de operações com máquinas desde a roçada até a gradagem final (Tabela 22). É importante destacar neste item que quanto mais bem preparada a terra, melhor será o desenvolvimento inicial da batata, repercutindo posteriormente no desempenho das plantas e consequentemente na produtividade da lavoura. Desta forma, nas áreas de pousio, a primeira operação que é a roçada da área deve ser feita com uma antecedência de cinco meses para que haja uma boa decomposição da vegetação, ao passo que em áreas de campo nativo, a primeira lavração poderá ser feita com um mês de antecedência. Normalmente, em áreas de pousio são necessárias 4 operações para deixar o solo preparado adequadamente (roçada, lavração, gradagem cruzando o corte em 50% e subsolador com apoio de uma madeira aplainando a área, próximo do plantio).

Tabela 22 – Subcritério “preparo da área” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Para um bom preparo do solo, são necessárias 4 ou mais operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	100	100
N ₂	Neutro	Para um bom preparo do solo, são necessárias 3 operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	50	0
N ₁		Para um bom preparo do solo, são necessárias 2 operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	0	-100

Subcritério 3.3 Posição solar

Este subcritério descreve a posição da área em relação à exposição solar (Tabela 23). Os agricultores consideram um elemento de muita importância a escolha da área em função da exposição aos raios solares ao longo do dia. Como a batata é cultivada em dois períodos do ano (safras da primavera e verão), dão preferência a áreas que não recebam muitas horas de sol no verão ou muitas horas no inverno. Este subcritério foi considerado um elemento de rejeição pelos agricultores, ou seja, eles jamais irão escolher uma área que não agregue benefícios ao desenvolvimento das plantas, portanto, sendo rejeitada. Ensslin et al., (2001), tratam este tipo de situação como uma problemática de rejeição absoluta em que o critério não apresenta desempenho igual ou superior a um determinado padrão ou parâmetro, sendo, portanto rejeitado pelos decisores.

Tabela 23 – Subcritério “posição solar” da área para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Escolher área com posição que permita pegar sol com tempo igual ou superior a 10 horas durante o dia	100	100
N ₃		Escolher área com posição que permita pegar sol com tempo igual ou próximo de 8 horas durante o dia	85	72
N ₂	Neutro	Escolher área com posição que permita pegar sol com tempo igual ou próximo de 6 horas durante o dia	45	0
N ₁		Escolher área com posição que permita pegar sol com tempo igual inferior a 3 horas durante o dia	0	-81

Critério 4 Adubação da batata

Neste critério são descritas as práticas e o manejo da área para a fertilização da terra com adubação verde e adubos orgânicos para a obtenção dos melhores rendimentos de batata por hectare.

Subcritério 4.1 Adubação verde

Descreve como os agricultores realizam a adubação verde como prática que visa melhorar a fertilidade e estrutura física do solo. É usada uma mescla de gramíneas e leguminosas porque proporciona os melhores resultados na absorção e incorporação de nutrientes ao solo tão necessário ao cultivo da batata (Tabela 24). De acordo com o Weingärtner (2003), esta é a forma mais barata que o agricultor

pode fazer uso para adicionar matéria orgânica ao solo, pois com o uso continuado, é possível melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Tabela 24 – Subcritério “adubação verde” para a formação de cobertura verde, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Realiza adubação verde com uma mescla de leguminosas e gramíneas	100	100
N ₃	Neutro	Realiza adubação verde somente com leguminosas	80	0
N ₂		Realiza adubação verde somente com gramíneas	50	-150
N ₁		Não realiza adubação verde	0	-400

Subcritério 4.2 Adubo organo-mineral

Neste subcritério, são descritos as quantidades de adubo organo-mineral usadas por hectare em relação à quantidade de semente de batata. Normalmente nos plantios convencionais usa-se a proporção de 1:2, ou seja, 1 saco de adubo para 2 de batata. No entanto, esses adubos possuem uma concentração menor de NPK na sua formulação, necessitando-se usar quantidades maiores para se obter bons rendimentos como se observa na Tabela 25.

Tabela 25 – Subcritério “adubo organo-mineral” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Usar quantidade igual ou superior a 0,75 sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:1,3; saco de adubo/saco de semente)	100	124
N ₄	Bom	Usar quantidade de 0,64sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:1,6; saco de adubo/saco de semente)	85	100
N ₃		Usar quantidade de 0,5sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:2; saco de adubo/saco de semente)	60	58
N ₂	Neutro	Usar quantidade de 0,43sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:2,3; saco de adubo/saco de semente)	25	0
N ₁		Usar quantidade igual ou inferior a 0,33sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:3; saco de adubo/saco de semente)	0	-42

Subcritério 4.3 Esterco de aves

Neste subcritério, são descritos as quantidades de fertilizantes orgânicos usados a base de esterco de aves na relação de 1 saco de adubo para 1 saco de

batata (Tabela 26). Neste caso específico, os agricultores utilizam duas formulações de adubo, sendo uma granulada e outra farelada. Esses adubos induzem a deficiências nutricionais principalmente na fase inicial da batata, pois são produtos de liberação lenta, necessitando dobrar as quantidades em relação ao adubo organo-mineral. Mesmo assim, os agricultores afirmam que somente este adubo não proporciona bom desenvolvimento às plantas comprometendo a produtividade da batata.

Tabela 26 – Subcritério “esterco de aves” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	Usar quantidade igual ou superior a 1,5sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:0,6; saco de adubo/saco de semente)	100	124
N ₄		Usar quantidade de 1,28sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:0,8; saco de adubo/saco de semente)	85	100
N ₃		Usar quantidade de 1,0sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:1; saco de adubo/saco de semente)	60	58
N ₂	Neutro	Usar quantidade de 0,86sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:1,1; saco de adubo/saco de semente)	25	0
N ₁		Usar quantidade igual ou inferior a 0,66sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:1,5; saco de adubo/saco de semente)	0	-42

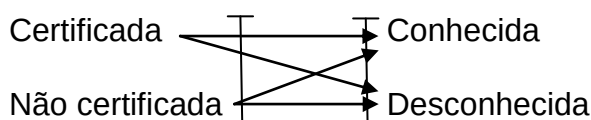
Critério 5 Doenças e pragas

Neste critério, são descritos os cuidados que os agricultores deverão ter em relação aos aspectos sanitários da batata, começando com uma boa semente, escolha correta das cultivares e o controle por meio dos tratamentos com produtos aceitos pela legislação da produção orgânica.

Subcritério 5.1 Origem da semente de batata

O subcritério descreve a origem e a qualidade da semente de batata usada para a formação da lavoura (Tabela 27). Este subcritério foi considerado pelos agricultores como sendo de extrema importância para o sucesso da lavoura, porque a bactéria que causa a marchadeira (*Ralstonia solanacearum* (Smith)) é transmitida pela semente e uma vez estabelecida no solo a área está condenada ao plantio da batata por vários anos. Portanto, os agricultores temem em comprar semente que não tenha um certificado de qualidade ou que não saibam sua origem. Para

descrever e aumentar a compreensibilidade do descritor foi definido com base na ordenação das possibilidades de combinação dos estados possíveis entre os elementos de certificação e de origem da semente, conforme pode ser visualizado abaixo.



Combinações possíveis:

C1 – Certificada e origem conhecida

C2 – Certificada e origem desconhecida

C3 – Não certificada e origem conhecida

C4 – Não certificada e origem desconhecida - rejeitada

Desta combinação, foi elaborada a Tabela 27. Cabe destacar que a combinação 4, foi rejeitada pelos agricultores, uma vez que é uma situação possível de ocorrer, porém não arriscam comprar semente que não tenha um certificado de procedência conhecida.

Tabela 27 – Subcritério “origem da semente de batata” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Comprar semente certificada de origem conhecida (produtores conhecidos)	100	100
N ₂		Comprar semente certificada de origem desconhecida (produtores desconhecidos)	80	80
N ₁	Neutro	Comprar semente não certificada e de origem conhecida (produtores conhecidos)	0	0

Subcritério 5.2 Cultivares

Neste subcritério, foram descritos os critérios com que os agricultores escolhem as cultivares da batata, levando-se em consideração a resistência da cultivar em relação à requeima (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bari) que é, segundo Arce (2002), a doença fúngica que mais causa danos na batata no mundo inteiro. Nazareno e Jaccoud Filho (2003) afirmam que, na região Sul do Brasil, também tem sido a maior preocupação dos agricultores. Rossi (2009), também relata que no sistema de produção orgânico as doenças que mais causam danos à lavoura são a requeima e a pinta-preta (*Alternaria solani* Sor), visto que elas

reduzem a área foliar e o ciclo vegetativo, comprometendo a produtividade. Para o seu controle utilizam-se as caldas bordalesa ou sulfocálcia e os biofertilizantes, no entanto, a principal recomendação é a utilização de cultivares que apresentam tolerância às doenças.

Segundo esses autores, as condições favoráveis à propagação da requeima são quando o clima permanece com umidade alta (90%) e temperaturas abaixo de 20°C, durante um bom tempo. Por este motivo, os agricultores optam por escolher cultivares que apresentam boa resistência a esta doença, conforme pode ser observado na Tabela 28.

Tabela 28 – Subcritério “cultivares” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Escolher cultivares de batata que apresentem boa resistência a requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	100	100
N ₂		Escolher cultivares de batata que apresentem moderada resistência a requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	80	80
N ₁	Neutro	Escolher cultivares de batata que apresentem susceptibilidade a requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	0	0

Subcritério 5.3 Controle

No subcritério controle é descrito as quantidades de pulverizações que os agricultores julgam necessárias para exercer um bom monitoramento das doenças e pragas (Tabela 29). Em média utilizam de 4 a 6 pulverizações. Este número de tratamentos varia muito em função das condições climáticas, pois se o clima for favorável é possível realizar um menor número de tratamentos. Ao contrário, em caso do clima ser muito chuvoso, é necessário realizar mais aplicações podendo chegar até 8 pulverizações.

Tabela 29 – Subcritério “controle de doenças e pragas” para a produção de batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo seis ou mais pulverizações	100	107
N ₄	Bom	Realizar o controle de doenças e pragas fazendo cinco pulverizações	95	100
N ₃		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo quatro pulverizações	75	75
N ₂	Neutro	Realizar o controle de doenças e pragas fazendo três pulverizações	25	0
N ₁		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo duas ou menos pulverizações	0	-35

Área de interesse “Padrão”

Nesta área de interesse, está descrito os aspectos que os agricultores julgam importantes para se obter uma produção de batata com qualidade. Foram identificados dois critérios – Aparência e Tamanho da batata (Figura 29).

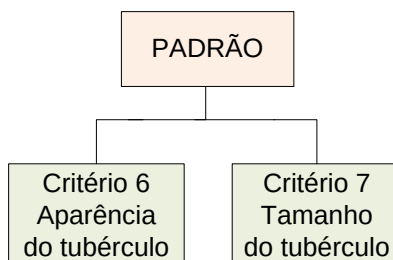


Figura 29 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Padrão” do GRR.

Critério 6 Aparência da batata

Neste critério, são descritas as características desejáveis para se obter uma batata de qualidade e que atenda às exigências dos consumidores. Conforme pode ser observado na Tabela 30, é importante que a batata tenha uma boa aparência visual motivando muitos consumidores a decidir pela compra. Portanto, segundo os agricultores, é imprescindível que a batata não apresente furos, danos causados por insetos, mecânicos, fisiológicos, embonecamento e tenha aspecto sadio (pele lisa). A cultivar também influencia na aparência, seja pela forma do tubérculo e, principalmente, pela coloração da película que, no caso do consumidor do Rio Grande do Sul, preferem batata com pele rosada ao invés de branca. Para se obter batata com essas características, muitos fatores influenciam, entre eles, realizar a colheita tão logo a batata complete o ciclo fisiológico da maturação (não colher antes de completar o ciclo e nem retardar).

Tabela 30 – Subcritério “aparência da batata”, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Ter uma batata de boa aparência sem a presença de filhotes (boneca); sem rachadura da pele; sem furos causados por insetos e sem danos mecânicos	100	100
N ₂	Neutro	Ter uma batata com a presença de até 10% de filhotes (bonecas), mas não possui rachaduras da pele, nem furos causados por insetos e nem danos mecânicos	75	0
N ₁		Ter uma batata com uma má aparência com a presença de mais de 10% de filhotes (boneca); com rachadura da pele; com furos causados por insetos, com danos mecânicos	0	-300

Critério 7 Tamanho dos tubérculos

Este critério está muito relacionado com o anterior, pois além das características já apresentadas, o tamanho também é elemento importante para o consumidor decidir-se pela compra. Na Tabela 31, são descritos os parâmetros que os agricultores julgam importantes obter na produção de batata, tomando como base para a batata comercial um peso variando de 150 a 300 gramas por tubérculo. Normalmente, os agricultores classificam a batata em três tipos (comercial, muda que é usada para semente e miúdas). Um dos agricultores que realiza a venda em feiras diretamente para os consumidores, afirma que a batata miúda demora ser vendida e, muitas vezes, nem se vende, tendo que voltar para casa.

Tabela 31 – Subcritério “tamanho dos tubérculos”, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Colher 70% ou mais de batata com tamanho aceito comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	100	134
N ₃		Colher 50% de batata aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	80	100
N ₂	Neutro	Colher 25% de batata aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	20	0
N ₁		Colher 20% ou menos de batata aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	0	-33

Área de interesse “Trabalho” (mão de obra)

Nesta área, foram descritos os critérios de uso e distribuição da mão de obra. Esses dois critérios caracterizam a importância de se planejar bem as atividades na produção de batata de maneira que não concentre períodos de muita mão de obra em detrimento de outras atividades. Em nenhum momento os agricultores manifestaram preocupações com relação ao esforço físico para produzir batata, pelo contrário, expressaram satisfação e gosto, afirmando não ser uma atividade cansativa. Normalmente as operações de plantio e colheita, que são as duas fases que necessitam de mais mão de obra, envolvem a participação de toda a família. Esta área foi dividida em dois critérios: quantidade e distribuição da mão de obra (Figura 30).

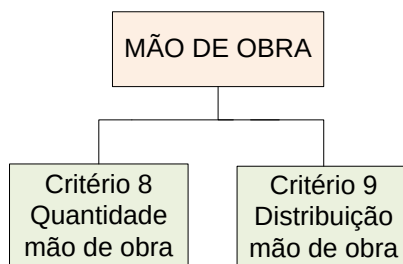


Figura 30 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Trabalho” (mão de obra) do GRR.

Critério 8 Quantidade de mão de obra

Neste critério, o parâmetro foi descrito em dias/homem para se produzir um hectare de batata, conforme pode ser visto na Tabela 32. Uma inquietação manifestada pelos agricultores foi em relação ao uso de irrigação, pois caso tivessem que irrigar a lavoura, a quantidade de mão de obra dobraria, tendo que deixar de fazer outras atividades na unidade. De qualquer forma, complementam dizendo que, mesmo assim, valeria a pena, pois a resposta na produção compensaria este aumento da mão de obra.

Tabela 32 – Subcritério “quantidade de mão de obra”, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	Para realizar todas as operações, desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 40 dias/homem ou menos	100	123
N ₄		Para realizar todas as operações, desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 47 dias/homem	85	100
N ₃		Para realizar todas as operações, desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 55 dias/homem	60	61
N ₂	Neutro	Para realizar todas as operações, desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 63 dias/homem	20	0
N ₁		Para realizar todas as operações, desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 70 dias/homem ou mais	0	-30

Critério 9 Distribuição da mão de obra

Este critério tem tudo a ver com a gestão da unidade, com o planejamento, não somente das atividades da batata mas de toda a UPA. Como já foi descrito anteriormente a batata é cultivada na região em dois períodos do ano, sendo importante que se planeje as safras com bastante antecedência para que não haja conflito com outras ações na unidade. O descritor estabelecido para este critério foi

determinado em realizar a colheita em mais de uma etapa para não correr o risco de perder a produção pela falta de mão de obra (Tabela 33).

Tabela 33 – Subcritério “distribuição da mão de obra”, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em 4 etapas	100	100
N ₃		Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em 3 etapas	80	67
N ₂	Neutro	Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em 2 etapas	40	0
N ₁		Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em apenas 1 etapa, ou seja, colher tudo de uma só vez.	0	-66

Área de interesse “Riscos”

Esta área de interesse associa riscos aos fatores de risco e incertezas dos agricultores em relação à produção de batata orgânica. A agricultura de maneira geral está exposta a vários fatores de riscos, alguns controláveis e outros não, pelos produtores. É uma atividade que está sujeita à sazonalidade, observância de ciclos, variações climáticas, perecibilidade, entre outros. Kimura (1998), afirma que a atividade agrícola está exposta a vários fatores de risco: de produção; operacionais; financeiros e de mercado. Por sua vez, Lima (2005) destaca que, além dos riscos comuns à agricultura convencional, o sistema de produção orgânica integra outros como: a baixa escala de produção, o aumento de mão de obra, o uso de determinados insumos alternativos, o uso de embalagens adequadas para a certificação, os custos com a certificação, onerando o produto final.

Para melhor descrevê-la, foram identificados dois critérios: produção e comercialização e três subcritérios associados ao critério produção: estresse hídrico, doenças e pragas e armazenamento (Figura 31).

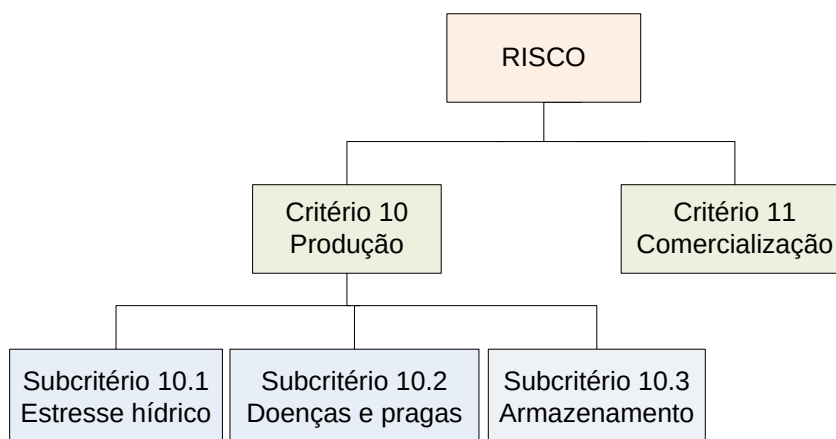


Figura 31 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Risco” do GRR.

Critério 10 Riscos de produção

Neste critério foram descritos os riscos que o sistema de produção está mais exposto. Foram separados em três subcritérios: estresse hídrico; doenças e pragas e armazenamento. Nestes subcritérios, os agricultores expressaram todas as suas preocupações no que diz respeito a perdas da produção. Este critério foi considerado pelos agricultores extremamente importante no processo de avaliação do sistema de produção de batata de modo que foi classificado em 2º lugar entre todos os critérios conforme poderá ser visto na Tabela 38 página 188.

Subcritério 10.1 Estresse hídrico

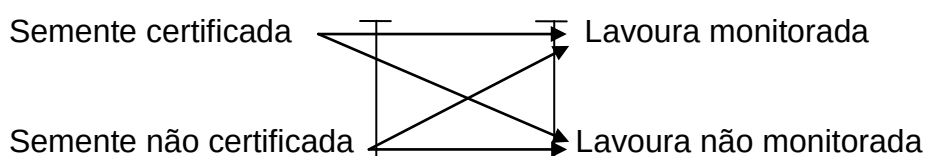
O fator de risco estresse hídrico tem sido um elemento determinante na produção de batata, pois se trata de um cultivo com sistema radicular superficial, para o seu bom desenvolvimento, a presença de umidade no solo se faz necessária. Nos últimos anos o clima tem causado prejuízos enormes na agricultura, seja pela falta ou pelo excesso de chuvas. No caso de falta, a alternativa é o uso da irrigação. O descritor para avaliar o uso de irrigação foi determinado em número de vezes que deveria irrigar a lavoura, conforme Tabela 34. Neste grupo, os agricultores julgaram importante o uso da água, no entanto, como não dispõem equipamentos, nem de água, não a utilizam, correndo o risco de perda na produção motivado pelo estresse hídrico, contando apenas com as precipitações.

Tabela 34 – Subcritério riscos de “estresse hídrico”, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Utilizar irrigação 3 vezes ou mais durante o ciclo da cultura	100	200
N ₃		Utilizar irrigação 2 vezes durante o ciclo da cultura	85	170
N ₂	Bom	Utilizar irrigação apenas 1 vez durante o ciclo da cultura	50	100
N ₁	Neutro	Não irrigar nenhuma vez, depender somente do clima	0	0

Subcritério 10.2 Doenças e pragas

O subcritério descreve os riscos que representa a formação de uma lavoura com sementes de batata de má qualidade, bem como as preocupações dos agricultores em exercer um monitoramento permanente sobre a área. Afirmam que não se pode abandonar a lavoura em nenhum momento, pois se isto acontecer poderá comprometer toda a produção. Fazer os tratamentos no momento certo é imprescindível. Para descrever e aumentar a compreensibilidade do descritor foi definido com base na ordenação das possibilidades de combinação dos estados possíveis entre os elementos de semente certificada e do monitoramento exercido sobre a lavoura, conforme pode ser visualizado abaixo.



Combinações:

C1 – Semente certificada com monitoramento da lavoura

C2 – Semente não certificada com monitoramento da lavoura

C3 – Semente certificada sem monitoramento da lavoura

C4 – Semente não certificada e sem monitoramento da lavoura

Desta combinação foi elaborada a Tabela 35. Cabe destacar que a combinação C4 foi rejeitada pelos agricultores, uma vez que é uma situação possível de ocorrer, porém não arriscam usar semente que não tenha um certificado de procedência conhecida e sem realizar um monitoramento.

Tabela 35 – Subcritério riscos de “doenças e pragas”, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Semente certificada com monitoramento da lavoura	100	100
N ₃		Semente não certificada com monitoramento da lavoura	80	75
N ₂	Neutro	Semente certificada sem monitoramento da lavoura	5	0
N ₁		Semente não certificada sem monitoramento da lavoura	0	-5

Subcritério 10.3 Armazenamento

Este subcritério avalia os riscos de perdas no processo de armazenamento da batata. Foi avaliado considerando um tempo de permanência na unidade antes de ser comercializada. Na Tabela 36 estão os descritores deste subcritério e, no entender dos agricultores, o ideal é vender a batata dentro de um período relativamente curto (até 25 dias), o que nem sempre é possível pois este é um elemento que não depende do agricultor e sim de fatores que poderão ser definidos como “fora da porteira”.

O armazenamento prolongado sempre representa perdas, seja pela baixa da qualidade dos tubérculos, pelo apodrecimento, perda de peso, pela brotação e má aparência, fazendo com que o consumidor rejeite este tipo de batata. O agricultor que realiza a venda em feiras necessita armazenar a batata por um período superior a 60 dias e se defronta com estas questões de mercado.

Tabela 36 – Subcritério riscos de “armazenamento” da batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Não precisar armazenar ou armazená-la por um tempo inferior a 5 dias e vender tudo	100	167
N ₃	Bom	Armazenar a batata por um tempo de no máximo 25 dias e vender tudo	80	100
N ₂	Neutro	Armazenar a batata por um tempo de no máximo 40 dias e vender tudo	50	0
N ₁		Armazenar a batata por um período superior a 60 dias e vender tudo	0	-166

Critério 11 - Comercialização

Este critério está diretamente relacionado com o subcritério anterior, uma vez que o mercado estando aquecido não há a necessidade de armazenar a batata por

longos períodos. O critério avalia as opções de mercado para a batata orgânica (Tabela 37). Neste caso, foram considerados os mercados locais e institucionais como o PAA e merenda escolar. A venda da batata para os programas do Governo gera uma segurança para o agricultor em termos de preços e a certeza da compra, porém o agricultor não pode ficar na dependência apenas desta forma de venda porque a compra é realizada mediante contrato com limites de valores por UPA. De qualquer forma, os agricultores sentem-se seguros com esta forma de comercialização.

Tabela 37 – Subcritério riscos de “comercialização” da batata, níveis de impacto, descritor e função de valor.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Ter quatro ou mais opções de mercado para a venda da batata (PAA, merenda escolar, feira e vizinhos)	100	300
N ₃	Bom	Ter três opções de mercado para vender a batata	50	100
N ₂	Neutro	Ter duas opções de mercado para vender a batata	25	0
N ₁		Ter apenas uma opção de mercado para vender a batata	0	-100

Concluída a fase de definição dos descritores e função de valor, seria possível realizar as avaliações locais em cada critério separadamente. No entanto, foi necessário avaliar o modelo de forma global, o que foi feito por meio de uma função de valor global, utilizando-se taxas de compensação. Para facilitar este trabalho organizou-se material impresso onde os agricultores pudessem visualizar o conjunto de informações e poder ordenar suas preferências.

6.2.2 Determinação das taxas de compensação

As taxas de compensação brutas foram obtidas mediante o uso do método *Swing Weights*, conforme descrito no Capítulo III “Referencial Metodológico”. Essas taxas foram definidas com base nos níveis Neutro e Bom dos subcritérios, respeitando a estrutura arborescente do modelo. Para que os agricultores visualizassem todo o conjunto de informações, para esta fase do trabalho, levou-se o mapa cognitivo e a “árvore” impressa em tamanho grande para, assim, terem uma visão geral do modelo construído até aquele momento. De posse dessas ferramentas de apoio, iniciou-se o estabelecimento das preferências e dos pesos, primeiramente entre os subcritérios (PVEs) e depois entre os critérios (PVFs).

Tomando como exemplo, a área de interesse custos e o critério 2, se fez a seguinte pergunta aos agricultores: “*imaginemos que os custos com insumos estejam no nível Neutro, qual deles vocês escolheriam para passar do nível Neutro para o Bom, em primeiro lugar?*” Respondida esta questão, fixou-se que a esta situação seria atribuído um valor de 100 pontos. Questionou-se então: “*qual seria o segundo ponto de vista a ser escolhido para a passagem do nível Neutro para o Bom?*” Obtida a resposta, era perguntado novamente aos agricultores: “*uma vez que para o ponto de vista que está em primeiro lugar foi atribuído 100 pontos, quantos pontos seriam atribuídos para o segundo lugar?*”. Nos casos em que há mais de dois subcritérios, esta dinâmica foi feita até a obtenção de todas as ordenações de preferências, pesos brutos e normalizados dentro de cada critério. Exemplo desta dinâmica, usado para desenvolver com os agricultores encontra-se na Figura 32.

Esta atividade foi repetida em todos os subcritérios e critérios até que tivessem sido ordenados e obtidos a pontuação relativa ao ponto de vista mais atrativo na visão dos agricultores.

CRITÉRIO INSUMO					
SEMENTE ADUBAÇÃO VERDE		SEMENTE DE BATATAS		ADUBO ORGÂNICO	
(B) Gastar com sementes de ad.verde o valor de R\$ 135,00 -30,00 (N) Gastar com sementes de ad.verde o valor de R\$ 165,00		(B) Gastar R\$ 900,00 para renovar 1/3 da semente -450,00 (N) Gastar R\$1.350,00 para renovar 50% da semente		(B) Gastar R\$700,00 com ad. de base e cobertura -375,00 (N) Gastar R\$1.075,00 com ad. de base e cobertura	
(B) Gastar R\$ 180,00 com 4 pulverizações -90,00 (N) Gastar R\$ 270,00 com 6 pulverizações				(B) Gastar R\$ 180,00 com 4 pulverizações -90,00 (N) Gastar R\$ 270,00 com 6 pulverizações	
ORDEM	4º	1º		2º	3º
PONTUAÇÃO	7	100		83	20
PESO	0,03	0,47		0,40	0,10
					SOMA
					210
					1,00

Figura 32 – Descritores, ordenação das preferências e pesos brutos e normalizados do critério “Insumo” do GRR.

Os valores brutos e normalizados das taxas de compensação encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3 – Taxas de compensação brutas e normalizadas por critérios e subcritérios do modelo 1- Grupo da Rede de Referência (GRR).

Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs)	Taxas de compensação (PVFs)		Taxas de compensação (PVEs)	
	Brutas	Normalizadas	Brutas	Normalizadas
PVF 1 - Combustíveis	50	0,060		
PVE 1.1 Óleo diesel			100	0,77
PVE 1.2 Gasolina			30	0,23
Soma			130	1,00
PVF 2 - Insumos	75	0,090		
PVE 2.1 - Semente ad. Verde			7	0,03
PVE 2.2 - Semente de batata			100	0,47
PVE 2.3 - Adubo orgânico mineral			83	0,40
PVE 2.4 - Insumos orgânicos			20	0,10
Soma			210	1,00
PVF 3 - Escolha e preparo da área	70	0,084		
PVE 3.1 - Tipo de área			100	0,53
PVE 3.2 - Preparo da área			90	0,47
Soma			190	1,00
PVF.4 Adubação	88	0,106		
PVE 4.1 - Adubação verde			40	0,19
PVE 4.2 - Orgânico mineral			100	0,48
PVE 4.3 - Esterco de aves			70	0,33
Soma			210	1,00
PVF 5 - Doenças e pragas	88	0,106		
PVE 5.1 - Origem da semente			100	0,45
PVE 5.2 - Variedades			70	0,32
PVE 5.3 - Controle			50	0,23
Soma			220	1,00
PVF 6 - Quantidade	65	0,078		
PVF 7 - Distribuição	50	0,060		
PVF 8 - Aparência	85	0,102		
PVF 9 - Tamanho	100	0,120		
PVF 10 - Riscos de produção	95	0,114		
PVE 10.1 - Stress hídrico			80	0,32
PVE 10.2 - Doenças e pragas			100	0,40
PVE 10.3 - Armazenamento			70	0,28
Soma			250	1,00
PVF 11 - Comercialização	65	0,078		

6.2.3 Construção da matriz de ordenação dos critérios

A construção dessa matriz exigiu dos agricultores uma concentração elevada para que entendessem bem o processo de avaliação, por se tratar de uma fase importante na construção do modelo. Para que compreendessem bem o procedimento de preferência e escolha entre os subcritérios e critérios foram usados, como exemplo, outros modelos e, assim, foi totalmente compreendido e as escolhas e pesos foram sendo construídos sem maiores dificuldades.

A comparação de todas as possíveis combinações foi feita, par a par, entre todos os critérios, de acordo com as preferências dos agricultores ao passar do nível Neutro para o Bom. Quando a comparação era entre critérios quantitativos, essa escolha se dava facilmente pois as diferenças monetárias facilitavam a escolha. No entanto, quando a comparação se dava entre um critério quantitativo *versus* qualitativo, as escolhas eram mais difíceis pois se estava julgando parâmetros diferentes. Segundo o facilitador, essas decisões são realmente mais difíceis ainda mais para quem não está acostumado com esta dinâmica como é o caso dos agricultores. Porém, exemplificando com a construção de outros modelos, foi possível realizar a atividade dentro das expectativas. O primeiro critério avaliado foi combustível *versus* os demais. Na construção desta matriz a pontuação foi feita da seguinte forma comparando-se o critério Combustível “C” *versus* Insumo “I”;

Se $C \succ P I$ > coloca-se 1 na linha “C” e 0 na coluna “I”;

Se $I \succ P C$ > coloca-se 1 na linha “I” e 0 na coluna “C”;

Se $C \sim I$ > coloca-se a mesma pontuação na linha e na coluna

Sendo $P \succ$ preferível; $I \succ$ indiferente

Segundo este raciocínio, a matriz foi construída comparando todos os critérios entre si, totalizando 66 combinações diferentes, conforme pode ser visto no Quadro 4. Após definirem as preferências, critério a critério, obteve-se uma pontuação e um ordenamento dos critérios. O passo seguinte foi determinar os pesos brutos e as taxas de compensação. Os pesos foram obtidos da seguinte forma: para o critério classificado em primeiro lugar, foi definido como valendo 100 pontos. Questionaram-se então os agricultores com a seguinte pergunta: “*se para o critério classificado em primeiro lugar, foi atribuído 100 pontos, quantos pontos seriam atribuídos para o critério em segundo lugar?*”

Segundo esta dinâmica, obtiveram-se os pesos brutos para todos os critérios. Onde houve empates, os critérios receberam os mesmos pesos. A normalização das

taxas, que no Quadro 4 aparece na última coluna, foi obtida pela divisão da pontuação de cada critério pela soma de todas as pontuações.

Desta forma, concluiu-se a fase de construção do modelo de avaliação da produção de batata orgânica com esse grupo de agricultores, representando um grupo maior. Os resultados desta fase de avaliação com o ordenamento das preferências encontram-se no Quadro 4 e na Tabela 38. Conforme se pode verificar ali, a ordenação de preferência dos agricultores prevaleceu sobre três aspectos bem definidos: **a)** em primeiro lugar, foram apontadas questões voltadas à qualidade da batata. Neste aspecto, o tamanho dos tubérculos é um elemento importante para este grupo, uma vez que a comercialização torna-se mais facilitada se a batata tiver bom tamanho e boa aparência. Para se conseguir batatas com essas características, é necessário um conjunto de fatores favoráveis durante o ciclo produtivo das mesmas, como os que aparecem em segundo e terceiro lugares; **b)** em segundo lugar aparecem os fatores de risco a que estão expostos o cultivo da batata. Conforme já foi descrito anteriormente, a agricultura é uma atividade que está exposta a vários fatores de risco e o cultivo da batata não é diferente. Neste caso específico, os agricultores mostraram-se preocupados com a escassez de água, aspectos relacionados a doenças e pragas, processos pós-colheita como armazenamento e comercialização; **c)** em terceiro lugar evidenciaram-se dois PVFs localizados na área de interesse “Produção”. Esses dois pontos de vista são os que mais preocupam os agricultores e que influenciam diretamente nos resultados finais da produção de batatas, seja na quantidade, seja na qualidade. A fertilização da terra representa, atualmente, um dos maiores gargalos nesse processo de produção de batata orgânica.

Quadro 4 – Matriz de ordenação dos critérios do modelo 1 – Grupo da Rede de Referência (GRR)

CrITÉRIOS	Combustí- veis	Insumos	Escolha da área	Níveis de adubação	Doenças e pragas	Aparência da batata	Tamanho da batata	Quantidade mão de obra	Distribuição da mão de obra	Risco de produção	Risco de comerciali- zação	Total	Ordem	Pesos	Pontuação final
Combustíveis		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8º	50	0,060
Insumos	1		1	0	0	0	0	1	1	0	1	5	5º	75	0,090
Escolha da área	1	0		0	0	0	0	1	1	0	1	4	6º	70	0,084
Níveis de adubação	1	1	1		1	1	0	1	1	0	1	8	3º	88	0,106
Doenças e pragas	1	1	1	1		1	0	1	1	0	1	8	3º	88	0,106
Aparência da batata	1	1	1	0	0		0	1	1	0	1	6	4º	85	0,102
Tamanho da batata	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	10	1º	100	0,120
Quantidade mão de obra	1	0	1	0	0	0	0		0	0	1	3	7º	65	0,078
Distribuição mão de obra	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	8º	50	0,060
Risco de produção	1	1	1	1	1	1	0	1	1		1	9	2º	95	0,114
Risco de comercialização	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0		3	7º	65	0,078

Tabela 38 – Ordenação dos critérios, taxas de compensação bruta e normalizada do modelo do Grupo da Rede de Referência (GRR)

Critérios (PVFs)	Ordem	Taxas de compensação	
		Bruta	Normalizada
Tamanho da batata	1º	100	0,120
Risco de produção	2º	95	0,114
Níveis de adubação	3º	88	0,106
Controle de doenças e pragas	3º	88	0,106
Aparência da batata	4º	85	0,102
Gastos com insumos	5º	75	0,090
Escolha da área	6º	70	0,084
Quantidade de mão de obra	7º	65	0,078
Risco de comercialização	7º	65	0,078
Gasto com combustíveis	8º	50	0,060
Distribuição da mão de obra	8º	50	0,060

6.2.4 Perfil de impacto dos critérios nos níveis máximos e mínimos

Na Figura 33 pode-se verificar as curvas desenhadas do modelo em cada critério com os valores da função de valor nos níveis máximo e mínimo. Para se obter estes valores, usa-se a fórmula de agregação aditiva já demonstrada no referencial metodológico da página 94. Para demonstrar o detalhamento deste cálculo, utilizou-se o critério “custos com insumos” como exemplo. Os valores da função de valor transformada deste exemplo, podem ser verificados nas Tabelas 17 a 20 e os pesos normalizados correspondentes, no Quadro 3, página 184.

Cálculo do valor máximo:

$$V_{(1)} = (0,03.125) + (0,47.100) + (0,40.125) + (0,10.212)$$

$$V_{(1)} = 3,75 + 47 + 50 + 21,2$$

$$V_{(1)} = 122$$

Cálculo do valor mínimo:

$$V_{(1)} = (0,03.-40) + (0,47.-566) + (0,40.-40) + (0,10.-9)$$

$$V_{(1)} = (-1,2) + (-266) + (-16) + (-0,9)$$

$$V_{(1)} = -284$$

O mesmo procedimento foi realizado para a obtenção de todos os valores máximos e mínimos de todos os critérios do modelo conforme demonstrado na Figura 33, página 190.

Na curva dos níveis máximos, as maiores pontuações foram registradas na área de riscos de produção, ou seja, quanto menor a exposição aos fatores de riscos, maior é a segurança dos agricultores em obter um resultado satisfatório.

No critério riscos de comercialização foi onde se obteve a maior pontuação, ou seja, ter quatro ou mais opções de mercado representa uma segurança para vender a batata. Ainda sobre os riscos, manter a lavoura com umidade, evitando o estresse hídrico das plantas, usar semente certificada, exercer um monitoramento de pragas e doenças e não precisar armazenar a batata por um período superior a cinco dias, são fatores que representam uma diminuição dos riscos.

O critério “tamanho” dos tubérculos também teve uma pontuação elevada, na medida em que os agricultores definiram o descritor na obtenção de mais de 70% de batata tipo comercial com tamanho acima de 150 gramas. Critério perfeitamente justificado, pois ao verificar o resultado final dos pesos e preferências contidos na Tabela 38, verifica-se que o tamanho obteve o primeiro lugar.

Por outro lado, na linha de pontuação mínima, os critérios aparência da batata, gastos com insumos e gastos com combustíveis foram os que obtiveram maior pontuação negativa. Em relação à aparência, os agricultores demonstraram uma forte rejeição ao obterem mais de 10% de batatas com má aparência, ou seja, não servindo para o consumo.

Em relação ao critério insumos, o descritor que puxou esta pontuação para baixo foi o subcritério gastos com a compra de sementes de batata (-566, ver Apêndice 4), onde os agricultores demonstraram uma rejeição elevada ao ter que comprar toda a semente por safra, aumentando muito os custos e inviabilizando a produção.

Em relação ao critério combustíveis e lubrificantes, representado pelo uso de óleo diesel e gasolina nas operações com máquinas e equipamentos, quando utilizado para irrigação, os agricultores demonstraram uma forte rejeição na medida em que os gastos se elevam. Neste caso específico, eles consideram um aspecto importante no processo de produção, no entanto, por questões de infraestrutura e equipamentos, não a utilizam, expondo-se ao risco de diminuí-la, motivada por fatores climáticos adversos.

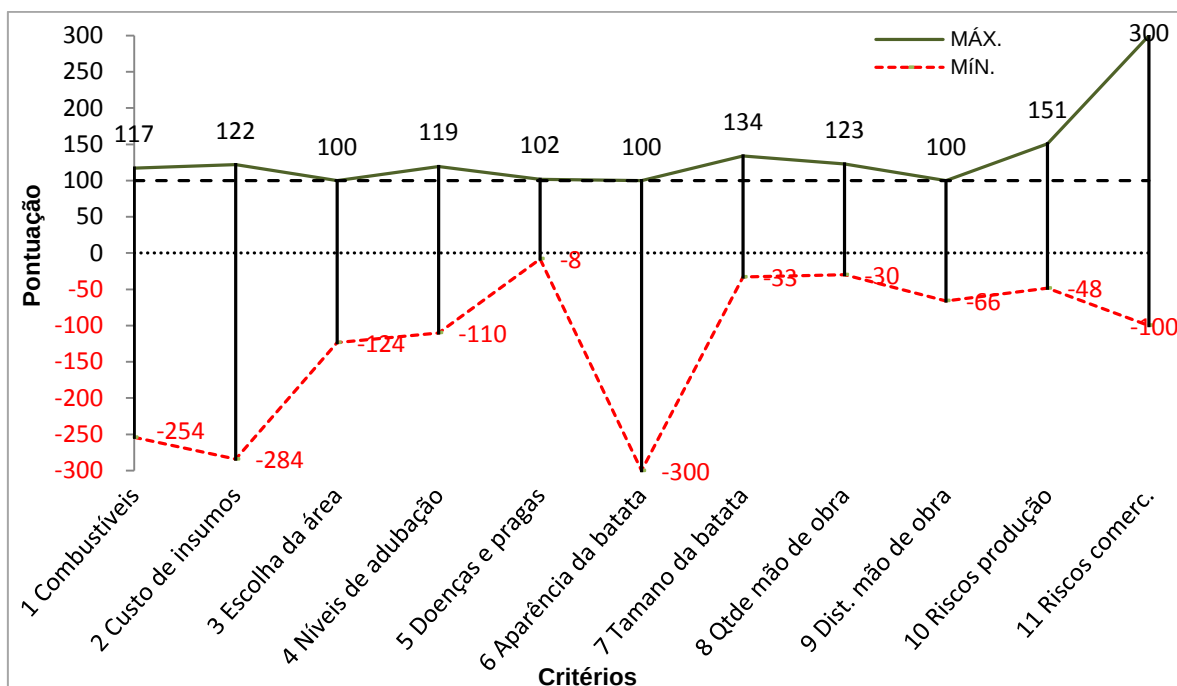


Figura 33 – Nível de impacto dos critérios dos níveis máximos e mínimos do modelo 1 – Grupo da Rede de Referência - GRR

De posse de todas essas informações e análises, o modelo foi estruturado em uma planilha do *software Excel* e encontrava-se apto para avaliar sistemas de cultivos alternativos, tanto local quanto globalmente. Contudo, ainda era necessário avaliar se esse modelo representava necessariamente as preferências dos agricultores que o construíram e validá-lo perante o grupo maior de agricultores do Grupo da Rede de Referência, composto por 10 agricultores, que não participaram de sua construção. Esses aspectos serão analisados no tópico seguinte.

6.3 Fase de recomendação: validação, avaliação das ações e recomendações

6.3.1 Reunião de avaliação do modelo 1 – Grupo da Rede de Referência (GRR)

Nessa fase, organizou-se uma reunião com os agricultores participantes do projeto de pesquisa participativa da Embrapa Clima Temperado intitulado “Rede de pesquisa participativa para a transição agroecológica da agricultura familiar no Território Sul do Rio Grande do Sul”, denominado projeto “Rede de Referência”. Resultados de pesquisas deste projeto podem ser vistos em Medeiros et al. (2005), Rio Grande do Sul (2005) e Verona (2008).

A reunião foi realizada nas dependências da Embrapa, Estação Experimental Cascata, local estratégico por facilitar o deslocamento dos agricultores. De um total de 10 agricultores convidados compareceram sete, portanto uma representação de 70%. O objetivo principal desta reunião foi restituir aos demais agricultores o que havia sido feito até aquele momento e verificar até que ponto eles se reconheciam no modelo construído com o grupo, servindo como uma validação do modelo em uma escala maior.

Foram recapitulados os passos da pesquisa, desde seu início, em 2009 com a atualização por meio de um questionário de diagnóstico também aplicado por Verona (2008). Foi informado que o critério utilizado na seleção das duas unidades que fizeram parte da construção do modelo de avaliação da produção de batata orgânica foi a renda bruta da batata em relação a renda bruta da UPA, conforme descrito no Referencial Metodológico no Capítulo III.

Para que os agricultores compreendessem os resultados do modelo, foi feita uma exposição dos passos, desde a obtenção dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs), da construção dos conceitos, do mapa cognitivo, da árvore dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), dos descritores com os pesos brutos e normalizados, até a montagem da matriz de ordenação das preferências dos PVFs). O registro fotográfico dessa reunião pode ser visto na Figura 34.



Figura 34 – Registro fotográfico da avaliação do modelo 1 – GRR, com os agricultores.

Esta atividade foi importante, na medida em que os agricultores tomaram ciência do trabalho realizado e, ao mesmo tempo, tiveram a oportunidade de interagir com sugestões, comentários e críticas ao modelo apresentado. De uma forma geral, houve manifestações favoráveis, com pequenos ajustes, enaltecendo o grande envolvimento dos agricultores que participaram de toda a construção.

6.3.2 Avaliação de quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica

De posse das informações obtidas na reunião de avaliação, deu-se início à segunda parte do encontro que teve por objetivo avaliar sistemas alternativos de produção de batata orgânica. Foram apresentados quatro sistemas fictícios (denominados A, B, C e D), sendo que o sistema A assemelhava-se ao modelo construído pelos agricultores do GRR; o B, ao do GFRR, o C, ao dos demais agricultores, onde o aporte tecnológico é menor e o D, compatível com o usado pela pesquisa da Embrapa.

Vários aspectos foram considerados na construção desses sistemas, uma vez que estão associados a eles aspectos econômicos, sociais, ambientais dentro de um contexto de desenvolvimento sustentável. Na questão socioeconômica, o cultivo da batata assim como qualquer outra atividade, deve gerar renda suficiente que viabilize a UPA, proporcionando satisfação e bem estar familiar.

As maiores demandas dos agricultores são de ordem tecnológica, seja na fertilização da área, no manejo e controle de doenças e pragas, no uso de irrigação e na escolha correta de cultivares.

Os sistemas de cultivo foram desenhados procurando contemplar todos esses aspectos de modo que pudessem auxiliar na escolha e na tomada de decisão sobre quais deles usar. Neste contexto, os modelos multicritérios são importantes ferramentas para a pesquisa agropecuária.

Foram avaliados quatro sistemas que, de forma resumida, podem ser vistos no Quadro 5 descritos a seguir:

- **Sistema A:** Nele foram inseridos os parâmetros técnicos que se aproximam do modelo 1 do GRR. Preconiza o uso de gramíneas e leguminosas como espécies para a adubação verde, estabelece as áreas de pousio com mais de cinco anos sem cultivo como sendo as melhores áreas para o plantio da batata, prioriza o preparo da área com bastante antecedência, deixando o solo bem solto e fazendo quatro

operações com implementos iniciando pela roçada da área até a gradagem final. Em relação à fertilização, utiliza somente o adubo organo-mineral. A semente é certificada, sendo que 1/3 é produzida na propriedade como forma de reduzir os custos. Em termos de produção, o sistema preconiza obter 70% ou mais de batata tipo comercial, com um descarte inferior a 10%. Em relação aos riscos de produção, o sistema não prevê o uso de irrigação e preconiza usar sementes não certificadas, desde que se conheça sua procedência e que se realize um monitoramento da lavoura. Para o controle das pragas e doenças, realiza quatro aplicações. Para evitar perdas no armazenamento, não manter a batata na propriedade por um período superior a 40 dias e estabelece três opções de mercado como sendo a ideal.

- **Sistema B:** Incorpora as práticas e manejos realizados pelo grupo de agricultores do modelo 2 – GFRR. As principais diferenças, em relação ao sistema A, estão na fertilização da área, que utiliza somente gramíneas como cobertura verde e na adubação de plantio, quando utiliza uma mescla de organo-mineral e adubo orgânico granulado à base de esterco de peru. Outra diferença deste sistema em relação ao anterior é o uso de irrigação para evitar o estresse hídrico das plantas. Com isso aumenta a utilização de mão de obra, que no sistema A, ocupa 55 D/H e neste 110 D/H. Em relação aos riscos de produção, realiza o controle de doenças com cinco tratamentos, usa semente certificada com monitoramento da lavoura e não armazena a batata por um período superior a 25 dias. Estabelece, também, três opções de mercado como ideal.

- **Sistema C:** Nele, foram incorporados processos desenvolvidos por agricultores que utilizam um menor nível tecnológico, principalmente aqueles que produzem para o autoconsumo ou para realizar, eventualmente, a venda da parte não consumida pela família. Inclui também as famílias que fazem parte da Arpa-Sul e da Cooperativa Sul Ecológica, grupos de agricultores assistidos pelo Capa e que realizam feiras nos municípios de origem. Seu custo de produção é menor quando comparados aos outros sistemas, iniciando pelos gastos com combustíveis porque usam áreas de cultivos anuais, necessitando de apenas duas operações para o preparo do solo. Utiliza semente certificada, porém renova apenas um quarto por safra. A fertilização da área é feita com adubo organo-mineral mais cama de aviário e, para o controle de doenças e pragas, faz somente duas aplicações de fitoprotetores. Por ser conduzido desta forma, a produção tende a ser menor que a dos outros sistemas, o qual preconiza colher 50% de batata tipo comercial, com até

15 % de descarte. Utiliza apenas 45 D/H, planejando a colheita em duas etapas. Apresenta riscos de produção, pois não usa irrigação, não realiza monitoramento permanente para o controle de doenças e armazena a produção por um período de até 60 dias. Mantém um canal de comercialização com apenas duas opções de venda.

- **Sistema D:** É o que representa e se assemelha ao utilizado pela pesquisa da Embrapa Clima Temperado. Algumas das atividades se aproximam das previstas em A e B. O grande diferencial deste sistema, em relação aos outros, é o custo de produção que é elevado porque renova 100% da semente por safra, prevê o uso de 4 t ha^{-1} de adubo esterco de peru granulado, indica a aplicação de sete tratamentos, para o controle de doenças e pragas, preconiza o uso da irrigação. Por outro lado, com a aplicação deste aporte tecnológico, a batata colhida apresenta boa qualidade, com 85% tipo comercial e apenas 5% de descarte. À semelhança do sistema B, utiliza 110 D/H para a realização de todas as tarefas, durante o ciclo vegetativo. Em relação aos riscos de produção, procura minimizá-los ao máximo, monitorando as doenças e pragas, mantendo a umidade do solo para evitar o estresse hídrico e uma vez colhido, não permanecer com a batata armazenada por mais de 40 dias. Este sistema, como o C, também prevê apenas duas opções de mercado.

Para que fosse procedida a avaliação pelos agricultores, distribuiu-se uma folha para cada um deles contendo a descrição dos quatro sistemas, conforme apresentado no Quadro 5. De posse dessa ficha, solicitou-se que avaliassem e ordenassem os sistemas de cultivo de batata orgânica, de tal modo que aquele considerado melhor receberia nota 10 e os outros três seriam posicionados na tabela logo abaixo do texto de acordo com a opinião deles em relação à proximidade com os demais sistemas. Não houve dificuldades na realização das escolhas, uma vez que anteriormente havia sido explicado como foram construídos os quatros sistemas. Os resultados desta avaliação podem ser vistos na Tabela 39.

A avaliação dos sistemas de cultivo A, B, C e D, realizada de forma individual pelos agricultores, é apresentada na Tabela 39. De um total de 24 combinações possíveis, foram escolhidas apenas quatro e, dentre as escolhidas, prevaleceu o agrupamento A, B, C, D selecionado por quatro agricultores. Cada um dos demais foi escolhido por um agricultor. O sistema A foi o mais próximo do modelo apresentado e empregado por este grupo, demonstrando que os agricultores, efetivamente, se identificam com ele e a maioria dos seus critérios.

Tabela 39 – Ordenações por preferência dos sistemas de produção A, B, C e D, de batata orgânica com o grupo de agricultores da Rede de Referência – (GRR)

Ordenações escolhidas				Frequência	% relativa
1º	2º	3º	4º		
A	B	C	D	4	57,1
B	A	C	D	1	14,3
B	A	D	C	1	14,3
C	A	B	D	1	14,3
Total				7	100,0

Na Tabela 40 são apresentadas as distâncias entre os sistemas, na concepção dos agricultores. Os dados demonstram que os sistemas A e B estão muito próximos um do outro, apesar da preferência ter recaído sobre o sistema A. Pode-se verificar, que em todas as ordenações para os dois primeiros colocados, as notas ficaram próximas, geralmente entre 10 e 9 ou 10 e 8 com exceção para a combinação C, A, B e D. No entanto, as notas atribuídas para o sistema D, se distanciam bastante dos outros principalmente do A e B que, na visão dos agricultores, são os que mais se aproximam do utilizado nas suas unidades.

Tabela 40 – Ordenação e distâncias das notas atribuídas entre os sistemas de cultivo de batata orgânica A, B, C e D, selecionados pelos agricultores do GRR

Ordenação escolhida pelos agricultores e respectivas notas											
A	B	C	D	B	A	C	D	B	A	D	C
10	9	7	1	10	8	6	4	10	9	6	4
10	8	7	3								
10	9	4	1								
10	8	5	2								

O sistema A foi preferido ao B, considerando critérios como os custos atribuídos ao uso de combustível para irrigação, apesar de reconhecerem que é um aspecto importante no controle do estresse hídrico, acarreta também custos com mão de obra. Outro aspecto a considerar é que os dois agricultores que participaram da construção deste modelo identificaram o sistema A como sendo muito próximo ao desenvolvido por eles, corroborado por outros dois que fizeram a mesma leitura.

O sistema C, do ponto de vista econômico, foi muito atraente e foi escolhido por um agricultor, porém, não foi interessante do ponto de vista produtivo, devido ao baixo uso de fertilizantes, o que compromete a produtividade. Outro aspecto negativo, apontado neste sistema, é o baixo uso de aplicações, pois afirmam que com somente dois tratamentos fica difícil controlar as doenças, se acentuando quando as condições climáticas não forem favoráveis. Como resultado, a produção alcança somente 50% dos tubérculos comercializáveis, sendo muito baixa, mesmo para a batata orgânica.

Já o sistema D possui um aporte tecnológico maior, o que significa que não seja um bom sistema. Ao contrário, foi julgado pelos agricultores como sendo talvez aquele que pudesse obter os melhores resultados no aspecto de produção, no entanto, o custo de produção foi o critério determinante para sua rejeição. Nele, a renovação de 100% da semente agrega aspectos positivos no quesito qualidade da batata, porém onera o custo. O mesmo ocorre com a fertilização da lavoura, com o uso de esterco de peru, que, na quantidade utilizada, inviabiliza pelo custo. O sistema está perfeitamente enquadrado nas normas constantes na IN 46 de 6 de outubro de 2011, que regulamenta a produção orgânica no Brasil, principalmente quanto ao uso de insumos. Para que haja um bom desenvolvimento, é necessário uma grande quantidade, por hectare, deste fertilizante, onerando o sistema e, portanto, sendo rejeitado pelos agricultores. Observa-se na Tabela 39 que este sistema ficou à frente do sistema C apenas pela escolha de um agricultor. Nos demais, posicionou-se em último lugar.

Os agricultores foram questionados sobre as dificuldades encontradas para a ordenação dos sistemas. Enfatizaram que um dos aspectos difíceis foi analisar vários critérios simultaneamente. Realmente, esta foi a maior dificuldade dos agricultores, porém, uma vez auxiliados, todos conseguiram expressar seu ponto de vista de forma satisfatória.

6.3.3 Considerações da avaliação dos sistemas de produção de batata orgânica no modelo 1

Finalizada a avaliação, foi solicitado aos agricultores que respondessem três questões previamente elaboradas, que foram projetadas em tela. Pediu-se que os agricultores as respondessem, escrevendo no verso da folha de avaliação e/ou fizessem comentários, de forma espontânea. As questões foram as seguintes:

- O modelo organizado possui todos os aspectos que vocês consideram fundamentais para avaliar as formas de produzir batata orgânica? O que faltou? O que retirar?
- Como você se sente com a avaliação feita utilizando o modelo em relação aos sistemas de produzir batata A, B, C e D apresentados?
- Houve alguma surpresa (novidade) com o que foi apresentado e discutido? Qual?

Quase a unanimidade das respostas foi positiva, ao avaliar as formas de se produzir batata orgânica. Na primeira pergunta, quatro agricultores afirmaram que o modelo representava bem o sistema adotado na unidade. Eles não tinham nada para acrescentar e nem, tampouco, para retirar.

Um dos agricultores questionou o fato de os modelos não apresentarem dados de produção e rentabilidade. De qualquer forma, o agricultor disse que o sistema desenvolvido por ele, está em conformidade com o modelo.

Com relação à terceira pergunta, este agricultor respondeu que gostou dos resultados, porém ficaram algumas dúvidas. Questionado sobre quais dúvidas estava se referindo, ele disse que é importante saber quem está ganhando dinheiro, em qual sistema (A, B, C, ou D). O agricultor referiu-se à falta de informações sobre a produtividade e do rendimento líquido de cada sistema. Neste sentido, o mesmo estava com razão, porque nem sempre a melhor tecnologia conduz à obtenção dos melhores resultados, que dependem de uma série de fatores (climáticos, ambientais, tecnológicos e comerciais), enfim, há um conjunto de fatores que influenciam os resultados da produção. Em relação à rentabilidade, se esclareceu que esse critério não fazia parte, como elemento decisivo, para a escolha de um sistema ou de outro. Sabemos que este é um elemento importante a ser considerado em qualquer

sistema de produção, inclusive em sistemas orgânicos, tanto é que, foi lembrado pelos agricultores, no momento de construir os EPAs e o mapa cognitivo.

Em relação a esse questionamento, é pertinente e precisa ser avaliado sob dois aspectos:

1º- Rentabilidade é um conceito composto por receitas e custos, e não permite que se visualize o *trade-off* entre custo e produção.

2º- A inclusão da rentabilidade implicaria na estruturação do modelo de maneira diferente. A inclusão desse parâmetro, pura e simples, acarretaria em dupla contagem, tanto da parte da produção quanto de custos.

Esta forma de estruturação foi fruto da discussão com os agricultores. Provavelmente, o agricultor que questionou, se tivesse participado da estruturação do modelo, teria produzido os mesmos resultados, visto que, da rentabilidade obtida pela unidade agrícola, o agricultor controla apenas a produção, pois o preço é definido pelo mercado.

As avaliações finais do modelo trouxeram elementos para uma reflexão a respeito da construção de um modelo de avaliação multicritério, conforme argumentam Roy e Vanderpooten (1996), de que as pessoas nem sempre têm os critérios prontos em suas mentes e que bastaria extraí-los. O trabalho demonstrou que a discussão em torno da construção do modelo deu-se aos poucos, de forma gradativa, de modo que os agricultores pudessem organizar as informações relevantes para a avaliação, o que enfatiza a dimensão de aprendizagem do processo de modelagem construtivista, conforme ressaltado por Ensslin et al., (2001). Isso ficou evidente na construção deste modelo, ao perceber que a participação nas reuniões e a rapidez de raciocínio foram aumentando com a evolução do trabalho.

Ao finalizar a reunião, ficou-se a certeza de que nos sistemas de produção apresentados não foram identificadas novidades em relação aos sistemas desenvolvidos pelos demais agricultores do Grupo da Rede de Referência – (GRR). Houve manifestações espontâneas de satisfação por terem feito parte deste processo de avaliação, e poder terem contribuído, de forma direta neste trabalho de Tese e com os interessados em desenvolver o sistema de produção de batata orgânica.

CAPÍTULO VII CONSTRUÇÃO DO MODELO 2 - GRUPO FORA DA REDE DE REFERÊNCIA (GFRR)

Para o desenvolvimento deste modelo, foram adotados os mesmos procedimentos e passos utilizados no anterior. Porém, para apresentá-lo e descrevê-lo, se fez mediante discussão dos resultados deste modelo com o anterior, ressaltando as diferenças e semelhanças encontradas entre os modelos.

7.1 Fase de estruturação

7.1.1 Identificação dos decisores (agricultores) do objeto de estudo

Da mesma forma que anterior, este grupo foi formado por dois agricultores obedecendo ao critério do VBP da UPA, descrito no referencial metodológico no Capítulo III. Conforme pode ser observado na Tabela 12 na página 147, foram selecionadas as unidades 21 e 20 por apresentarem a maior RB de batata no ano agrícola 2008/2009. Este método foi usado para dar maior visibilidade ao processo de escolha perante as demais que fizeram parte, na primeira fase, do estudo conforme descrito no Capítulo V, item 5.1. Cabe destacar que todos os agricultores deste grupo são detentores de uma longa experiência no cultivo da batata e o fazem visando o autoconsumo e o mercado.

Definido os agricultores, deram-se início às etapas de construção do modelo 2 de avaliação da produção de batata orgânica. Os trabalhos foram desenvolvidos no mês de janeiro de 2011, por meio de duas reuniões semanais. Cabe realçar que os encontros desse grupo de trabalho foram realizados na unidade de um dos agricultores para facilitar a logística dos mesmos. Foram realizados, sete encontros com uma duração média de duas horas cada, totalizando 13 horas e 30 minutos de gravação. A prática adquirida no desenvolvimento do modelo anterior e pela habilidade demonstrada pelos agricultores em avançar na construção respectiva fez com que o tempo despendido fosse menor em relação ao modelo 1.

7.1.2 Construção do mapa cognitivo com os agricultores

Na construção do mapa cognitivo (Figura 35) os agricultores manifestaram preocupações semelhantes às do GRR, ou seja, inserir todos aqueles aspectos julgados importantes para se desenvolver um sistema de cultivo de batata orgânico,

de modo que o resultado final fosse compensado com boa produção. Nesse sentido, foi construído levando-se em conta aspectos relacionados aos custos e aos processos de produção, envolvendo desde a etapa de escolha e definição das áreas de cultivo, o manejo da fertilidade, o controle de doenças e pragas, o planejamento e a organização da mão de obra, a qual é um fator de produção escasso nas unidades de maneira geral, e uma preocupação muito grande associada aos riscos de produção e comercialização. Dos riscos, o meio ambiente é um agente que interfere muito nos resultados da produção, por isso, são necessárias medidas preventivas visando minimizá-los, a exemplo do uso de irrigação para evitar o estresse hídrico das plantas. Estas práticas e outras destacadas na construção do mapa visam obter uma batata de qualidade aceitável pelos consumidores, tanto na aparência quanto no tamanho.

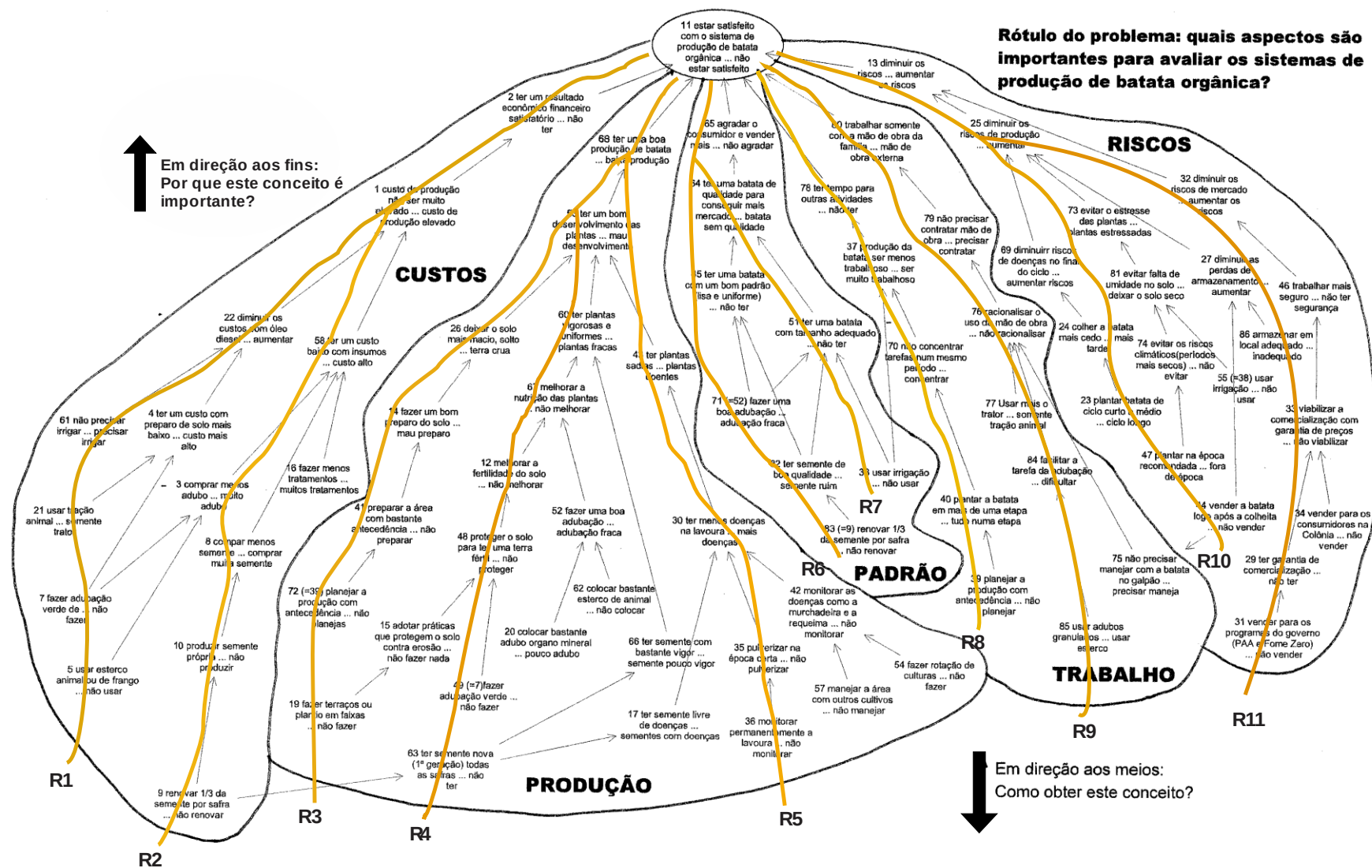


Figura 35 – Mapa cognitivo com a identificação dos *clusters* e ramos do Grupo Fora da Rede de Referência – (GFRR)

Este mapa, semelhante ao construído com o GRR, está dividido em cinco grandes áreas de interesse que formam os *clusters* (custos, produção, padrão, trabalho e riscos) com os respectivos enquadramentos dos ramos para a identificação dos PVFs (Apêndice 4) e 80 conceitos. No *cluster* “Custos” foram identificados dois ramos associados aos custos com combustíveis “R1” e aos custos com insumos “R2” como sementes, fertilizantes e insumos fertiprotetores. No referente à “Produção”, foram identificados três ramos considerados da máxima importância pelos agricultores: o da escolha e preparo da área “R3”; o da fertilização da área de cultivo “R4” e aquele envolvendo o controle de pragas e doenças “R5”. No *cluster* “Padrão”, foram definidos dois ramos associados ao padrão da batata (aparência e tamanho “R6” e “R7”). No referente à “Trabalho”, foram destacados os aspectos relacionados ao uso da mão de obra, no qual diz respeito a quantidade e a distribuição “R8” e “R9” ao longo do ciclo produtivo da batata. Por último, no *cluster* “Riscos”, foram associados aspectos relacionados aos riscos de produção (estresse hídrico, doenças e pragas e as perdas por armazenamento) “R10” e ao risco de comercialização “R11” que é aquele mais crucial de todo o sistema, pois se ocorrer problemas na comercialização pode-se perder todo um trabalho de mais de seis meses de planejamento. A partir da estrutura do mapa foi construída a árvore dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) conforme a Figura 36.

7.1.3 Candidatos a Pontos de Vista Fundamentais (PVFs)

De maneira semelhante ao modelo 1, foi realizado o enquadramento dos ramos do mapa cognitivo de acordo com Keeney (1992) para a identificação dos PVFs (conforme apresentado no Apêndice 4).

Na árvore estão representados os principais critérios de avaliação do sistema de produção de batata orgânica, os quais foram decompostos em subcritérios (PVEs) para ficar mais fácil sua mensuração. Desta forma, a árvore ficou composta de 11 PVFs e 14 PVEs, mantendo basicamente a mesma estrutura daquela formada para o modelo 1 (GRR).

Apesar dos aspectos avaliados nos dois modelos terem sido os mesmos, em função da pouca diferenças entre os sistemas de cultivo da batata, é importante verificar as diferenças nas preferências dos agricultores, expressadas por meio dos descritores e funções de valor, conforme será analisado no próximo tópico.

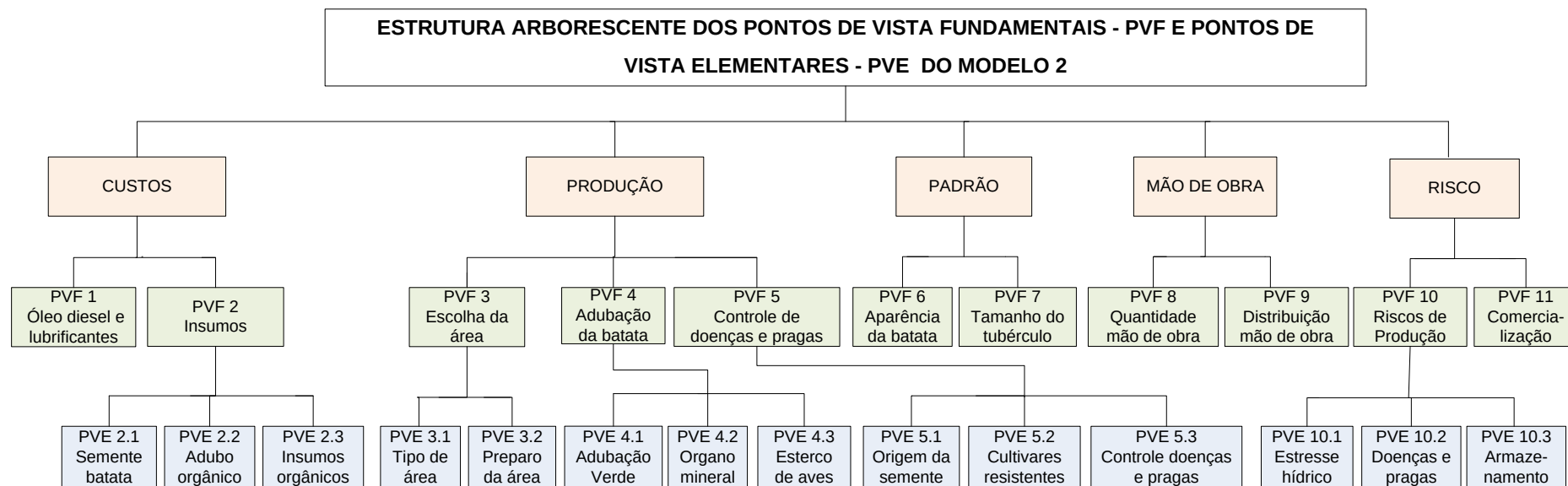


Figura 36 – Estrutura arborescente dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs) de avaliação construída com os agricultores do Grupo Fora da Rede de Referência – (GFRR).

7.2 Fase de avaliação: estruturação do modelo multicritério

7.2.1 Construção dos descritores

Foram descritos os níveis de impacto dos critérios, em ordem decrescente de preferência dos decisores, atribuindo notas de “0” a “100”, identificando a região de expectativa nos níveis Neutro e Bom de acordo com a visão dos agricultores. No Quadro 6 estão descritos, de forma sintetizada, os descritores e as funções de valor de cada nível de impacto. A descrição completa dos descritores com os respectivos níveis de impacto pode ser vista no Apêndice 5.

Área de interesse Custos

Esta área descreve os custos relativos à produção de um hectare de batata orgânica e é formada pelos critérios (PVFs) “Óleo diesel e lubrificantes” e “Insumos” que, por sua vez, se subdivide em três subcritérios (PVEs): semente de batata, adubo orgânico e fitoprotetores (Quadro 6). Diferentemente do modelo anterior, onde os custos com combustíveis e lubrificantes era formado por dois subcritérios (óleo diesel e gasolina), neste está restrito somente ao uso de óleo diesel. Da mesma forma, os custos com semente de adubação verde, que no GRR caracterizava um subcritério, neste não aparece, pelo fatos dos agricultores utilizarem semente própria.

Quadro 6 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Custos”, formado pelos critérios óleo diesel e insumos e subcritérios sementes, adubo orgânico e insumos orgânicos para a formação de um hectare de batata.

Critério/ Subcritério	Descrição	Níveis de impacto e descrição	Função de valor transformada
Critério 1 Custo com óleo diesel e lubrificantes	Descreve o valor (R\$.ha ⁻¹) que os agricultores deverão gastar com óleo diesel para as operações de plantio, irrigação e colheita da batata	N5 (B) - O custo com óleo diesel e lubrif. é igual ou inferior a R\$ 150,00 N4 (N) - O custo com óleo diesel e lubrificantes totaliza R\$ 234,00 N3 - O custo com óleo diesel e lubrificantes totaliza R\$ 318,00 N2 - O custo com óleo diesel e lubrificantes totaliza R\$ 402,00 N1 - O custo com óleo diesel e lubrificantes totaliza R\$ 480,00	100 0 -100 -300 -400
Subcritério 2.1 Custos com semente de batata	Descreve o valor (R\$.ha ⁻¹) que os agricultores deverão gastar com renovação da semente de batata por safra.	N5 - O custo com semente de batata é de R\$ 540,00, renovando ¼ N4 (B) - O custo com semente de batata é de R\$ 720,00, renovando 1/3 N3 (N) - O custo com semente de batata é de R\$ 1.080,00, renovando ½ N2 - O custo com semente de batata é de R\$ 1.440,00, renovando 2/3 N1 - O custo com semente de batata é de R\$ 2.160,00, renovando 100%	109 100 0 -89 -111
Subcritério 2.2 Adubo orgânico	Descreve o valor (R\$.ha ⁻¹) que os agricultores deverão gastar com adubação de plantio e cobertura da lavoura de batata	N5 - O custo com adubação orgânica é igual ou inferior a R\$ 576,00 N4 (B) - O custo com adubação orgânica totaliza R\$864,00 N3 - O custo com adubação orgânica totaliza R\$1.152,00 N2 (N) - O custo com adubação orgânica totaliza R\$1.440,00 N1 - O custo com adubação orgânica é igual ou superior a R\$ 1.728,00	134 100 50 0 -33
Subcritério 2.3 Insumos orgânicos	Descreve o valor (R\$.ha ⁻¹) que os agricultores deverão gastar com os insumos fitoprotetores para o controle de doenças e pragas da lavoura de batata	N6 - O custo com insumos fitoprotetores é igual ou inferior a R\$ 86,00 N5 - O custo com insumos fitoprotetores totaliza R\$ 129,00 N4 (B) - O custo com insumos fitoprotetores totaliza R\$ 172,00 N3 - O custo com insumos fitoprotetores totaliza R\$ 215,00 N2 (N) - O custo com insumos fitoprotetores totaliza R\$ 258,00 N1 - O custo com insumos fitoprotetores é igual ou superior R\$ 301,00	154 127 100 54 0 -27

Na Figura 37 são apresentados e comparados os sistemas de preferência dos dois modelos, expressos por meio das funções de valor dos subcritérios (PVEs) componentes da área de interesse “Custos”. De uma maneira geral, os dois grupos demonstraram um equilíbrio em relação aos custos pois, conforme se observa nas Figuras 37A a 37D, os dois modelos estão com pontuação dentro da região de expectativa, com valores muito próximos. Na Figura 37A, verifica-se os gastos com combustíveis associados ao consumo de óleo diesel e gasolina para uso na operações de plantio, irrigação e colheita. No modelo 2, os níveis de rejeição dos agricultores são mais elevados na medida em que aumentam os gastos. De qualquer forma, os dois modelos expressam não gastar muito com combustíveis, principalmente com irrigação, atividades cujos gastos são maiores em relação às outras operações.

Em relação à semente de batata (Figura 37B) o modelo 1 demonstra uma rejeição muito maior em relação ao modelo 2, na medida em que o custo com esse item ultrapassar a região de expectativa. Este aspecto também se justifica na medida em que o custo atribuído a um saco de batata semente foi maior neste grupo em relação ao outro por ocasião da construção dos descritores (R\$ 90,00 x R\$ 72,00/saco de 50kg). Em relação aos fertilizantes (Figura 37C) os indicadores formam linhas praticamente paralelas em todos os pontos, apesar de utilizarem quantidades e tipos de adubos diferentes, porém de custo semelhante. Já em relação aos insumos para o controle de doenças (Figura 37D), as diferenças maiores acontecem antes da região de expectativa, quando o modelo 1 apresenta um custo maior com os tratamentos, influenciado pelo uso de determinados produtos comerciais que variam de preço.

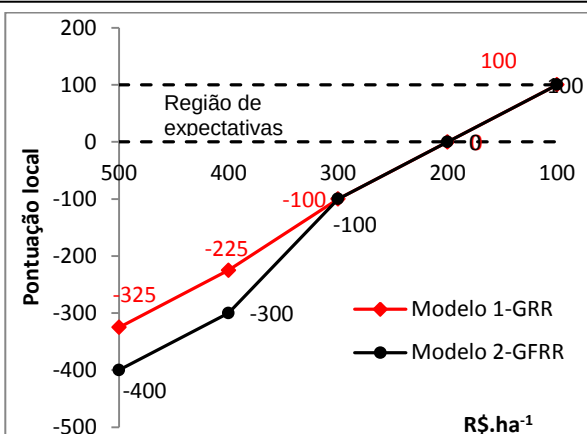


Fig. 37A – Subcritério custo com óleo diesel

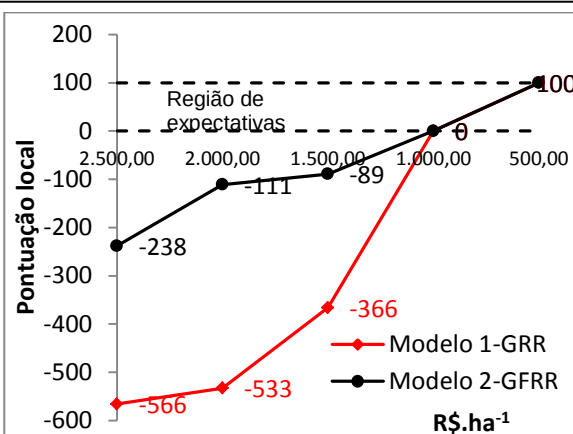


Fig. 37B – Subcritério custo com semente de batata

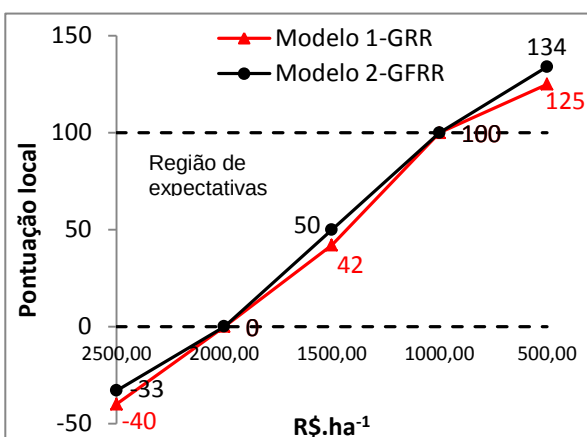


Fig. 37C – Subcritério custo com adubos orgânicos

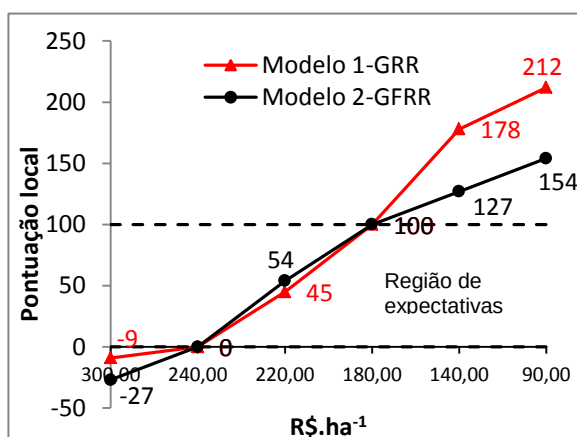


Fig. 37D – Subcritério custo com insumos orgânicos

Figura 37 – Funções de valor dos subcritérios (PVEs) da área de interesse “Custos”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.

Área de interesse “Produção”

Nessa área são avaliados os aspectos técnicos da produção de batata orgânica visando à obtenção de rendimentos satisfatórios e um produto de boa qualidade. Essa área é constituída de três PVFs (escolha da área, adubação da batata e controle de doenças e pragas) e por 8 subcritérios (PVEs): tipo e preparo da área; adubação verde; adubação com organo-mineral; adubação com esterco de aves; origem da semente; cultivares resistentes e o controle de doenças e pragas (Quadro 7).

Quadro 7 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Produção”, formado pelos PVFs escolha da área, adubação da batata e controle de doenças e pragas.

Critério/ Subcritério	Descrição	Níveis de impacto e descrição	Função de valor transformada
Subcritério 3.1 Tipo de área	Descreve o tipo de área utilizada para o cultivo da batata	N4 (B) - Área de campo nativo (exploração de pecuária de corte/leite) N3 - Área de pousio (cinco anos ou mais sem nenhum cultivo) N2 (N) - Área com adubação verde N1 - Área com cultivos anuais	100 47 0 -233
Subcritério 3.2 Preparo da área	Descreve o número de operações realizadas com implementos para o preparo do solo	N4 (B) - Preparo do solo com 4 ou mais operações N3 (N) - Preparo do solo com 3 operações N2 - Preparo do solo com 2 operações N1 - Preparo do solo com 1 operação	100 0 -150 -400
Subcritério 4.1 Adubação verde	Descreve as espécies utilizadas para a formação de cobertura para adubação verde	N4 (B) - Adubação verde mesclando leguminosas e gramíneas N3 - Adubação verde somente com leguminosas N2 (N) - Adubação verde somente com gramíneas N1 - Não realiza adubação verde	100 60 0 -300
Subcritério 4.2 Adubo organo-mineral	Descreve as quantidades de adubo organo-mineral usado para a produção de um hectare de batata	N5 - Usar quantidade igual ou superior a 1 sc de adubo: 1 sc de batata N4 (B) - Usar quantidade igual a 0,75 sc de adubo para 1 sc de batata N3 - Usar quantidade igual a 0,50 sc de adubo para 1 sc de batata N2 (N) - Usar quantidade igual a 0,375 sc de adubo para 1 sc de batata N1 - Usar quantidade igual ou inferior a 0,25 sc de adubo: 1 sc de batata	130 100 60 0 -70
Subcritério 4.3 Fertilizante esterco de aves	Descreve as quantidades de esterco de aves usado para a produção de um hectare de batata	N5 - Usar quantidade igual ou superior a 2 sc de esterco: 1 sc de batata N4 (B) - Usar quantidade igual a 1,5 sc de esterco para 1 sc de batata N3 - Usar quantidade igual a 1,0 sc de esterco para 1 sc de batata N2 (N) - Usar quantidade igual a 0,75 sc de esterco para 1 sc de batata N1 - Usar quantidade igual ou inferior a 0,5 sc de esterco: 1 sc de batata	113 100 71 0 -28
Subcritério 5.1 Origem da semente	Descreve as fontes de origem e qualidade da semente de batata	N3 (B) - Comprar semente certificada de origem conhecida N2 (N) - Comprar semente certificada de origem desconhecida N1 - Comprar semente não certificada e de origem conhecida	100 0 -150
Subcritério 5.2 Cultivares resistentes	Descreve a resistência das cultivares em relação a requeima	N3 (B) - Escolher cultivares com boa resistência à Requeima N2 - Escolher cultivares com moderada resistência à Requeima N1 (N) - Escolher cultivares susceptíveis à Requeima	100 80 0
Subcritério 5.3 Controle das doenças	Descreve o número de aplicações necessárias para controlar as doenças da batata	N6 - Realizar o controle de doenças e pragas com 7 ou mais aplicações N5 - Realizar o controle de doenças e pragas com 6 aplicações N4 (B) - Realizar o controle de doenças e pragas com 5 aplicações N3 - Realizar o controle de doenças e pragas com 4 aplicações N2 (N) - Realizar o controle de doenças e pragas com 3 aplicações N1 - Realizar o controle de doenças e pragas com 2 ou menos aplic.	133 109 100 76 0 -89

Nessa área de interesse, onde são descritos todos os aspectos relacionados ao manejo do cultivo da batata no que diz respeito aos cuidados com a escolha e preparo da área com os aspectos referentes à adubação e os controles fitossanitários, a maioria dos descritores seguiram a mesma dinâmica nos dois grupos. Observa-se que não houve muitas diferenças entre os dois modelos, no entanto, as regiões de expectativas e as funções de valor divergem conforme podem ser observados na Figura 38, formada por um conjunto de oito gráficos.

Em relação ao tipo de área os agricultores do GRR preferiram o pousio, enquanto que os do GFRR demonstraram preferência pelo campo nativo (Figura 38A). De qualquer forma, os dois grupos deixaram claro que essas áreas são as que oferecem as melhores condições para a formação da lavoura de batata. O que ficou evidente para os grupos foi a rejeição pelas áreas de lavoura, pois se caracterizam

como sendo as que oferecem maiores riscos à produção dependendo dos cultivos anteriores. Apesar da preferência diversificada, os dois grupos permaneceram dentro da região de expectativa. Já com relação ao preparo do solo, analisado em função do número de operações para deixá-lo bem preparado, os dois grupos apresentam a mesma preferência. No entanto o grupo 1 descarta a opção de prepará-lo com apenas uma operação, ao passo que o grupo dois manifesta ser possível, em caso de áreas de cultivos anuais. Mesmo assim, apresentam rejeições elevadas, conforme se verifica na Figura 38B.

Na avaliação dos aspectos relacionados com a fertilização da área, a adubação verde é uma atividade importante, principalmente em áreas que são cultivadas o ano inteiro. Os dois grupos preferiram a formação de áreas para a cobertura verde, utilizando uma mescla de gramíneas e leguminosas, tanto para as coberturas de inverno como de verão. Essa consorciação apresenta muitos benefícios ao solo, uma vez que plantas de cada família agem de forma diferente na melhoria física, química, biológica e orgânica do solo. Na região neutra, o grupo 1 elegeu a formação de áreas somente com leguminosas, enquanto que o grupo 2 escolheu somente as gramíneas.

Em relação aos adubos, a avaliação foi feita levando-se em consideração as quantidades de fertilizantes usados em relação a um saco de batata. Essa relação é tida como referência entre os plantadores de batata. Portanto, o modelo avaliou as quantidades de adubo organo-mineral e esterco de aves para a adubação de plantio e de cobertura. Observa-se nas Figuras 38D e 38E, que a região de expectativa, para os dois grupos, é praticamente igual, pois as regiões de entrada e saída se dão exatamente nos mesmos pontos, usando as mesmas proporções de adubo.

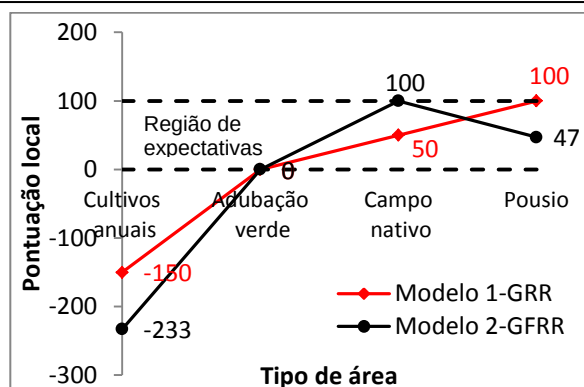


Figura 38A – Subcritério tipo de área

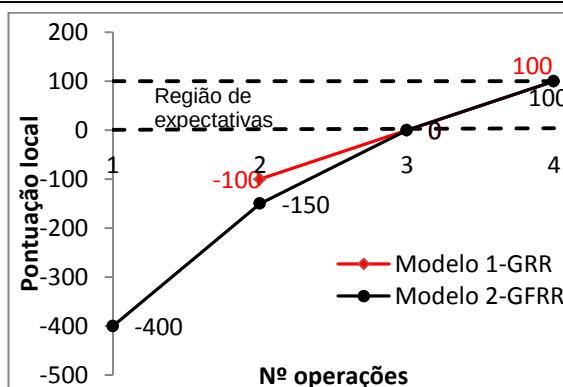


Fig. 38B – Subcritério nº preparo do solo

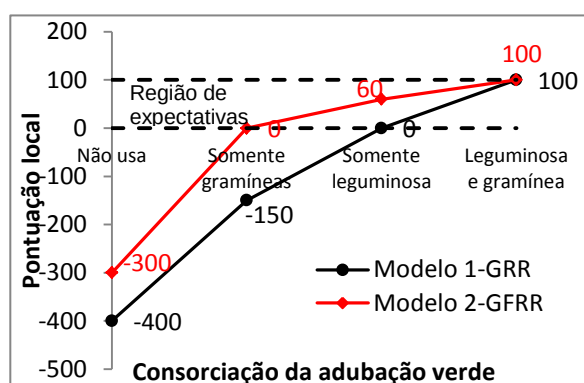


Fig. 38C – Subcritério adubação verde

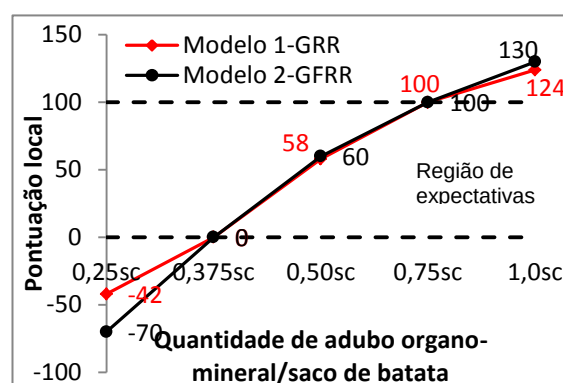


Fig. 38D – Subcritério organo-mineral

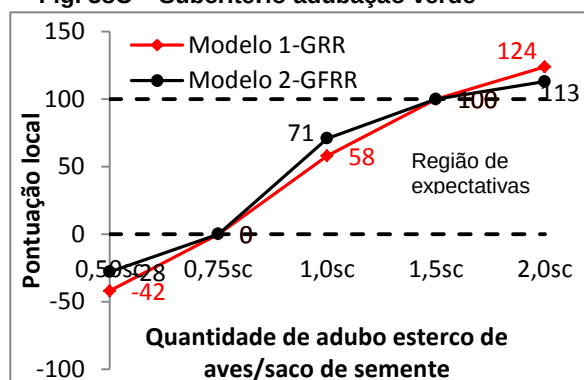


Fig. 38E – Subcritério esterco de aves

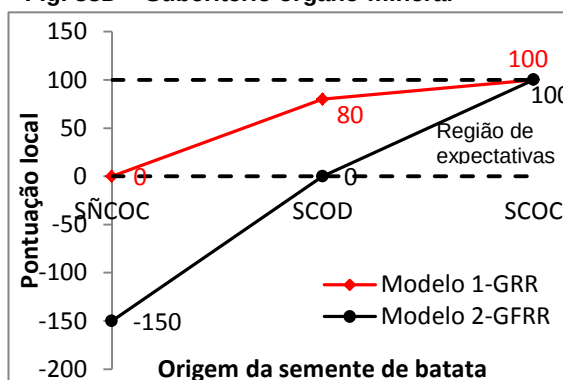


Fig. 38F – Subcritério origem da semente

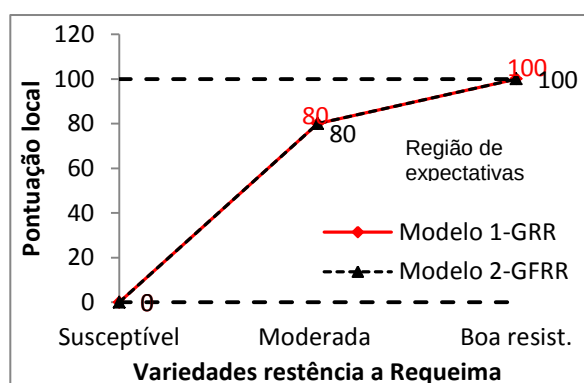


Fig. 38G – Subcritério cultivares

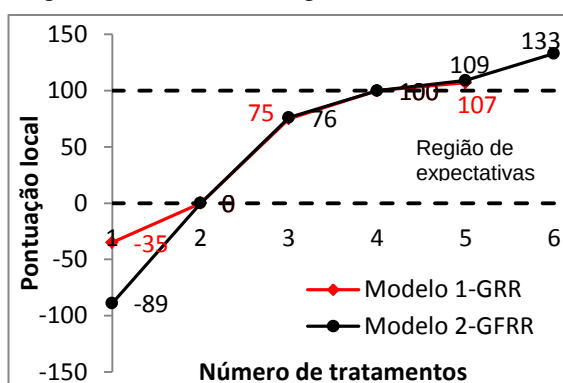


Fig. 38H – Subcritério controle das doenças

Figura 38 – Funções de valor dos subcritérios (PVEs) da área de interesse “Produção”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.

Para o subcritério origem da semente, que foi avaliado levando-se em consideração a procedência e os cuidados na produção da semente, os dois grupos mantiveram a mesma preferência no nível *Bom* ao optar pela compra de semente certificada de origem conhecida (SCOC). No nível *Neutro*, o G1 elegeu a compra de semente não certificada e de origem desconhecida (SÑCOC) ao passo que o G2 preferiu a semente certificada e de origem conhecida (SCOC) (Figura 38F). Essa escolha justifica-se na medida em que um dos agricultores do G1 realiza parte de sua compra de batata de um produtor de semente que não certifica, porém, tem a garantia de que a batata é de boa qualidade e o produtor é de confiança. Os dois grupos, entretanto, rejeitam totalmente o uso de semente não certificada ou de origem desconhecida por se tratar de um produto de alto risco, principalmente no que diz respeito à sanidade e ao vigor.

Em relação às cultivares, o subcritério foi avaliado visando o uso daquelas que apresentem moderada resistência à requeima. Neste aspecto, os dois grupos foram exatamente iguais, considerando a escolha por cultivares que apresentam moderada a boa resistência à Requeima. Este item nem sempre poderá ser praticado, pois no momento da escolha da cultivar que será plantada outras características são avaliadas, entre elas a época de plantio (safra de primavera ou verão), que influencia muito no comportamento da cultivar.

Por último, o subcritério controle de pragas e doenças foi avaliado em relação ao número de tratamentos para se exercer um bom controle das enfermidades. Os dois grupos definiram a mesma região de expectativa, entre 3 e 5 aplicações, como sendo ideal para exercer um bom controle. No entanto, o G2 apresenta uma rejeição maior na realização de apenas duas aplicações em relação ao G1. Outra diferença a destacar é que, no G1, os agricultores definiram em 6 aplicações como sendo o máximo a serem feitas, enquanto que o G2 definiu como sendo 7 aplicações (Figura 38H).

Área de interesse “Padrão”

A área de interesse “Padrão” avalia os aspectos associados à qualidade da batata, considerando os aspectos relacionados à aparência e ao tamanho dos tubérculos. No Quadro 8 estão descritos os níveis de impactos destes dois PVFs e as funções de valor.

Quadro 8 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Padrão”, formado pelos critérios aparência e tamanho da batata.

Critério/ Subcritério	Descrição	Níveis de impacto e descrição	Função de valor transformada
Critério 6. Aparência da batata	Descreve as características desejáveis para uma batata no que se refere aos aspectos visuais e sanitários	N4(B)-Ter uma batata sem danos mecânicos ou fisiológicos, s/ descarte N3 - Ter uma batata com até 10% de descarte por danos e defeitos N2 (N)- Ter uma batata com até 15% de descarte por danos e defeitos N1 - Ter uma batata com até 20% de descarte por danos e defeitos	100 81 0 -82
Critério 7 Tamanho dos tubérculos	Descreve o tamanho ideal para a batata tipo comercial tendo como parâmetro um peso médio dos tubérculos	N4 - Colher 70% ou mais de batata tipo comercial com mais de 150 gr N3 (B) - Colher 65% de batata tipo comercial com mais de 150 gramas N2 (N) - Colher 50% de batata tipo comercial com mais de 150 gramas N1 - Colher 40% ou menos de batata tipo comercial com mais de 150 gr	160 100 0 -240

O critério “Aparência” da batata avalia as características desejáveis que os tubérculos deverão ter quanto aos aspectos visuais que satisfaçam os consumidores. Tanto a aparência quanto o tamanho são características importantes que influenciam o consumidor a comprar o produto, como bem expressou um plantador de batata em dia de campo da Embrapa, sobre novas opções de cultivares da batata. *“Ele, ‘referindo-se ao consumidor’, quer uma batata com boa cor e formato, sem manchas ou divisões, ‘e complementa dizendo’ que o consumidor compra com os olhos”*. Essas informações corroboram a dos agricultores, os quais afirmam que é importante que a batata tenha boa aparência, ou seja, sem danos provocados por insetos, ferramentas ou defeitos como furos, rachaduras, embonecamento (filhotes), elementos depreciadores da qualidade do produto. Pode-se observar na Figura 39A, que os dois grupos avaliaram como sendo uma situação boa obter 70% ou mais tubérculos com essas características. No entanto, em relação à saída da região de expectativa há uma variação entre os grupos. Enquanto que G1 deixa a zona de expectativa, concordando com a obtenção de até 10% de batata com defeitos, o G2 eleva este percentual para 15%. No G1, a rejeição à obtenção de mais de 10% de batatas de descarte representa uma rejeição elevada, enquanto que para o G2 essa rejeição acontece a partir de 20%.

Em relação aos tamanhos dos tubérculos, a consideração se dá em função de um peso médio dos tubérculos, separando-os em três categorias. Considerou-se como batata tipo comercial aquela que pese acima de 150 gramas a unidade. Uma segunda classificação é aquela destinada para a batata semente e uma terceira é a considerada como refugo, ou seja, descartada. Nessa avaliação, conforme se observa na Figura 39B, os dois grupos apresentam comportamentos diferentes. No G1 a região de expectativa foi delimitada entre os índices 50% para o nível Bom e

25% para o nível Neutro, enquanto que no G2 foi de 65% para o nível Bom e 50% para o Neutro, caracterizando uma região de expectativa mais flexível em relação ao G1, concordando em obter uma quantidade maior de tubérculos menores. Por sua vez, os níveis de rejeição abaixo do Neutro são maiores no G2 que no G1. Essas diferenças se justificam na medida em que os mercados dos dois grupos apresentam algumas diferenças, como poderá ser visto mais adiante no subcritério comercialização.

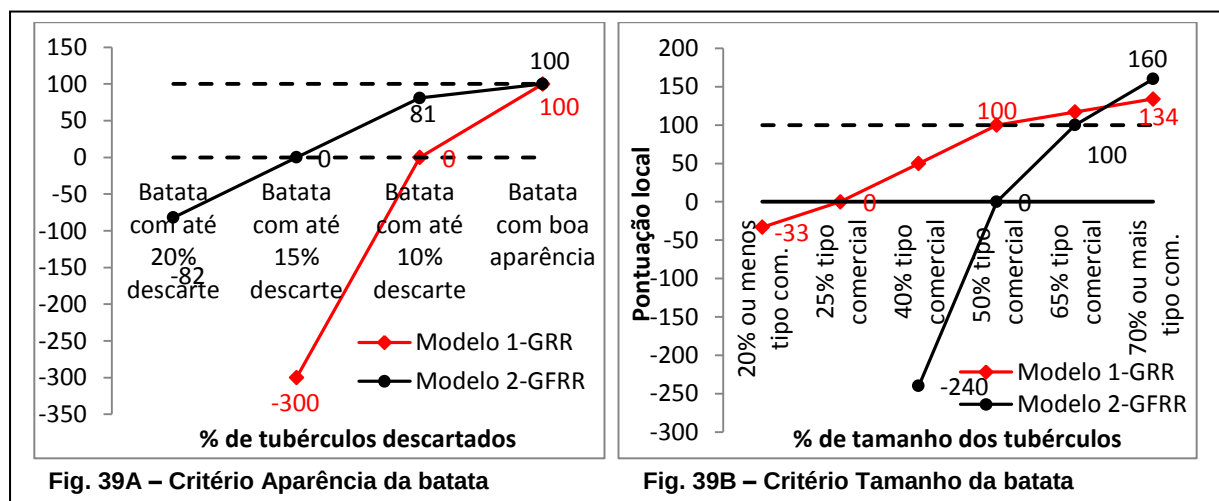


Figura 39 – Funções de valor dos critérios (PVFs) da área de interesse “Padrão, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.

Área de interesse “Trabalho”

Aqui foi avaliado o uso e a distribuição da mão de obra para o cultivo da batata. Para isto, foram caracterizados dois critérios: quantidade e distribuição da mão de obra. No Quadro 9 estão descritos os níveis de impacto e as funções de valor destes dois critérios.

Quadro 9 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Trabalho”, formado pelos critérios quantidade e distribuição da mão de obra

Critério/ Subcritério	Descrição	Níveis de impacto e descrição	Função de valor transformada
Critério 8. Quantidade de mão de obra	Descreve a quantidade de mão de obra em D/H necessária para o cultivo de 1 hectare de batata	N5 - São necessários 45 dias/homem para realizar todas as operações N4(B)- São necessários 55 dias/homem para realizar todas as operações N3 - São necessários 65 dias/homem para realizar todas as operações N2(N)- São necessários 75 dias/homem para realizar todas as operações N1 - São necessários 110 dias/homem para realizar todas as operações incluindo irrigação	285 100 42 0 -100
Critério 9 Distribuição da mão de obra	Descreve a distribuição da mão de obra ao longo do ciclo da batata. Usou-se como parâmetro o nº de etapas para colhê-la	N4 - Realizar a colheita em 4 etapas N3 (B) - Realizar a colheita em 3 etapas N2 (N) - Realizar a colheita em 2 etapas N1 - Realizar a colheita em apenas 1 etapa	150 100 0 -350

O critério “quantidade de mão de obra” (Figura 40A) avalia a quantidade de dias/homens que são necessários para o cultivo de um hectare de batata. Para efeito deste cálculo utilizou-se o parâmetro descrito por Lima et al. (2005), que caracteriza um dia/homem como sendo uma jornada de trabalho de uma pessoa adulta (18 a 60 anos) durante 8 horas por dia. Observa-se nessa figura que a entrada e a saída da região de expectativa apresentam quantidades diferentes. Enquanto que para o G1 a quantidade mínima considerada boa é de gastar 47 dias.ha⁻¹ e para o G2 é de 55 dias. Da mesma forma, acontece com a saída da região de expectativa, onde as quantidades de dias trabalhados são 63 e 75 dias.ha⁻¹, respectivamente para o G1 e G2. Outro aspecto a destacar nessa figura é o limite máximo considerado pelos agricultores como aceitável. No G1 este limite foi determinado em 70 dias, enquanto que para o G2 foi de 110 dias.ha⁻¹. Essa diferença para mais foi influenciada pelo uso de irrigação, conforme pode ser visto nos descritores deste critério no Apêndice 4.

A distribuição da mão de obra foi avaliada em função do número de etapas em que se planeja realizar a colheita. Nesse caso, os dois grupos consideraram a realização da colheita em quatro etapas, porém, nota-se na Figura 40B, que para o G1 a região de expectativa está entre duas e quatro etapas, enquanto que para o G2 essa região está entre duas e três. Outro aspecto a destacar, neste critério, é o nível de rejeição em cada grupo, quando se considera apenas uma etapa. Enquanto que para o G1 o peso da rejeição é de -66, para o G2 aumenta para -350. Este fato se justifica pela pouca disponibilidade de mão de obra da UPA, e pelas demais atividades desenvolvidas, fazendo com que não concentre a colheita em apenas uma etapa, conflitando com outras atividades da UPA.

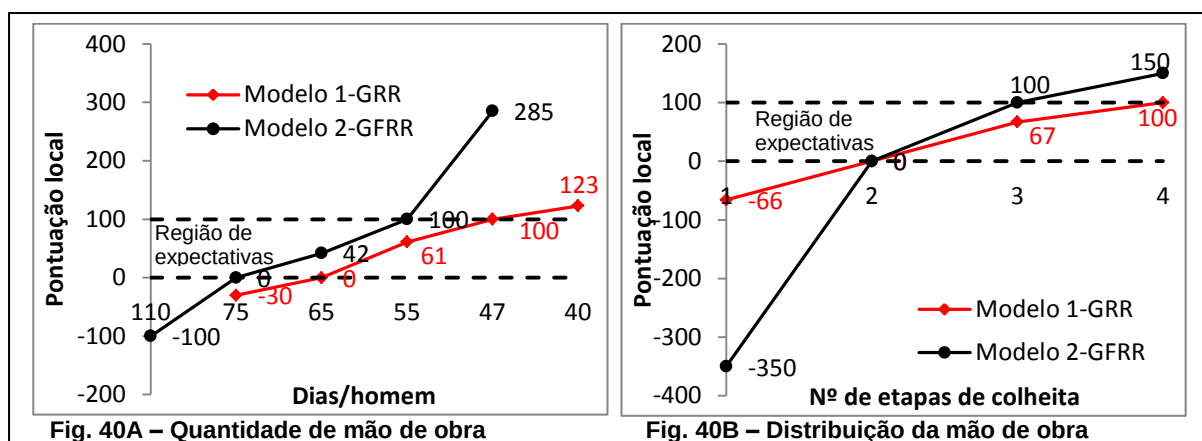


Figura 40 – Funções de valor dos critérios (PVFs) da área de interesse “Trabalho”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.

Área de interesse Riscos

Esta área de interesse avalia os fatores de risco e incertezas a que estão expostos os agricultores em relação à produção de batata orgânica. Para realizar esta avaliação, foram identificados dois critérios: riscos de produção e riscos de comercialização. O primeiro critério ainda foi subdividido em três subcritérios: estresse hídrico, doenças e pragas e armazenamento. No Quadro 10, pode-se verificar a descrição dos níveis de impacto e função de valor dos subcritérios e critério da área de interesse associados aos riscos de produção.

Quadro 10 – Descritores e função de valor transformada da área de interesse “Riscos”, formado pelos PVFs riscos de produção e comercialização.

Critério/ Subcritério	Descrição	Níveis de impacto e descrição	Função de valor transformada
Subcritério 10.1 Estresse hídrico	Descreve o número de vezes que se deve irrigar a lavoura para evitar o estresse hídrico	N4 (B) - Irrigar três vezes ou mais durante o ciclo da batata N3 (N) - Irrigar duas vezes durante o ciclo da batata N2 - Irrigar uma vez durante o ciclo da batata N1 - Não irrigar nenhuma vez e depender somente do clima	100 0 -325 -400
Subcritério 10.2 Doenças e pragas	Descreve o risco associado às origens da semente e o controle das doenças	N3 (B) - Comprar semente certificada e monitorar a lavoura N2 (N) - Comprar semente certificada e não monitorar a lavoura N1 - Comprar semente não certificada e monitorar a lavoura	100 0 -233
Subcritério 10.3 Armazenamento	Descreve o tempo, em dias de armazenamento da batata na propriedade	N4 (B) - Armazenar por um período máximo de cinco dias N3 - Armazenar por um período máximo de 25 dias N2 (N) - Armazenar por um período máximo de 40 dias N1 - Armazenar por um período superior a 60 dias	100 71 0 -186
Critério 11 Comercialização	Neste PVF, são descritos as opções de mercado para a venda da batata orgânica	N3 (B) - Ter três opções de mercado N2 (N) - Ter apenas duas opções de mercado N1 - Ter apenas uma opção de mercado	100 0 -900

Para avaliar o subcritério “estresse hídrico” (PVE 10.1), foi considerado um número mínimo de irrigações a serem realizadas para manter um grau de umidade no solo de modo que a planta não sofra estresse pela falta de água. Conforme se pode verificar na Figura 41A, os dois grupos avaliaram de forma bem diferente este critério. Enquanto que o G1 se manteve na região de expectativa entre os conceitos “não precisar irrigar ou irrigar apenas uma única vez”, o G2 julga que são necessárias no mínimo “duas irrigações para o nível Neutro e três ou mais para o nível Bom”. As diferenças não aparecem somente na região de expectativa, mas também no nível de risco. Neste grupo, o nível de risco, com apenas uma irrigação, é muito elevado, obtendo um peso de -325 pontos. A preocupação deste grupo justifica-se na medida em que um dos agricultores usa a irrigação e sabe muito bem da importância da água para garantir um bom rendimento da lavoura de batata.

Segundo esse agricultor, compensa qualquer custo ou esforço físico para salvar a lavoura em caso de períodos prolongados de estiagem.

No subcritério doenças e pragas (PVE 10.2), a avaliação foi feita considerando-se a origem da semente e o monitoramento que o agricultor deve exercer sobre a lavoura de batata. Para criar os conceitos deste subcritério, se fez uma combinação de variáveis entre a compra de semente certificada (SC) e semente não certificada (SÑC), versus lavoura monitorada e não monitorada. Destas variáveis surgiram quatro combinações que podem ser vistas nos apêndices 3 e 5. Neste PVE, os dois grupos elegeram o nível Bom e Neutro de forma iguais, ou seja, “semente certificada com monitoramento” (SCM) como sendo o desejável, enquanto que “semente certificada e sem monitoramento” (SCÑM) para o Neutro. Houve uma avaliação diferente em relação ao conceito “semente não certificada e com monitoramento” (SÑCM), pois enquanto que o G1 determinou uma pontuação positiva, o G2 apontou uma pontuação altamente negativa. Da mesma forma, este grupo descarta totalmente o uso de semente não certificada e conduzir a lavoura sem monitorar as doenças e pragas, enquanto que o G1 avalia como sendo uma condição possível de ocorrer (Figura 41B).

O subcritério “Armazenamento” (PVE 10.3) foi avaliado levando-se em conta o tempo de permanência da batata armazenada no galpão da unidade. Para os dois grupos, a melhor condição é colher a batata e vendê-la imediatamente pois, desta forma, não correm risco de perdas por apodrecimento ou por outros motivos, não utiliza mão de obra, não ocupa espaço no galpão e tem o dinheiro mais cedo. Mas esta condição nem sempre é possível por questões de mercado e, também, para os agricultores que comercializam em feiras semanais, é importante que haja sempre disponível batata de boa qualidade. Neste caso, os dois grupos também avaliaram um pouco diferente. No G2, o ideal é armazenar por até cinco dias e vender tudo, enquanto que no G1 este tempo prolonga-se até 25 dias. De qualquer forma, os dois grupos deixam a região de expectativa com 40 dias de armazenamento e com 60 dias ou mais, os pesos são negativos e próximos nos dois grupos (Figura 41C).

Por último, o critério riscos de comercialização (PVF 11), foi avaliado levando-se em consideração as opções de locais de venda da batata. Neste sentido, verificou-se que os agricultores têm como mais segura a venda nos mercados institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do Governo

Federal, merenda escolar e Fome Zero. Além destas opções, há vendas diretas para os consumidores na própria colônia, venda direta em feiras, identificando, portanto, até quatro opções de mercado. Porém, os dois grupos se mantiveram dentro da região de expectativa entre duas e três opções de mercado. O maior risco, tanto para o G1 e para o G2, é depender de apenas uma opção de mercado, sendo que este risco é muito maior para o G1 com peso de -900, conforme pode ser visto na Figura 41D.

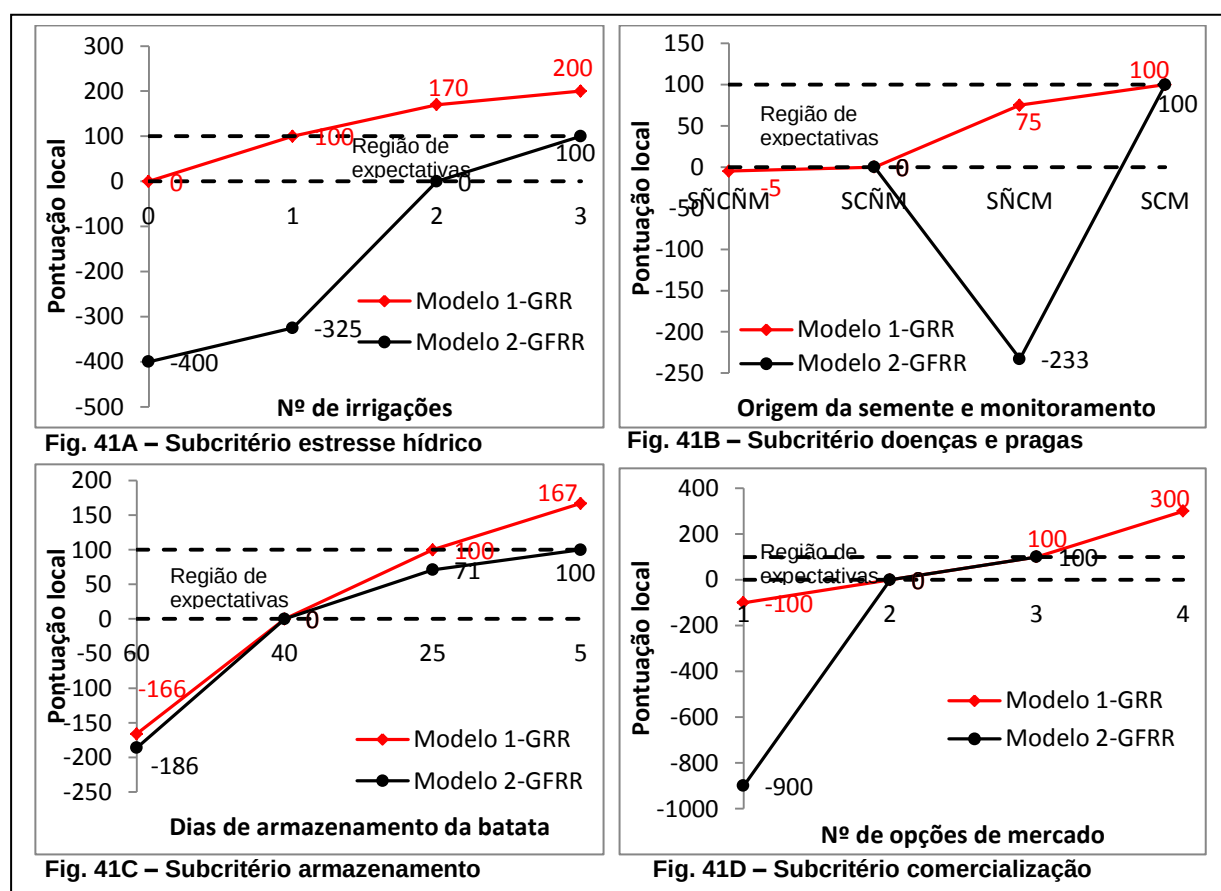


Figura 41 – Funções de valor dos critérios (PVFs) da área de interesse “Riscos de produção”, construída com os agricultores dos grupos GRR e GFRR.

7.2.2 Determinação das taxas de compensação

Concluída esta fase de avaliação, comparando os resultados e semelhanças entre os modelos, foram feitas as avaliações globais deste modelo de modo semelhante ao realizado no modelo do GRR. Para realizar esta avaliação foram definidas as taxas de compensação brutas dos subcritérios e critérios por meio do

método *Swing Weights*, conforme descrito no Capítulo III “Referencial metodológico” na página 63. O procedimento para a obtenção dessas taxas foi semelhante ao utilizado no modelo 1 descrito no item 6.2.2, página 182.

Do mesmo modo que no modelo anterior, usou-se o critério “custo com insumo”, ilustrado na Figura 42, para demonstrar a dinâmica desenvolvida com os agricultores.

CRITÉRIO INSUMO				
SEMENTE DE BATATAS		ADUBO ORGÂNICO		INSUMO ORGÂNICO
R\$ha (B) Gastar R\$ 720,00 para renovar 1/3 da semente -360,00 (N) Gastar R\$1.080,00 para renovar 50% da semente		R\$ha (B) Gastar R\$864,00 com adubação de base -576,00 (N) Gastar R\$1.440,00 com adubação de base		R\$ha (B) Gastar R\$ 172,00 com 4 pulverizações -86,00 (N) Gastar R\$ 258,00 com 6 pulverizações -1.022,00
ORDEM	2º	1º	3º	SOMA
PONTUAÇÃO	65	100	30	195
PESO	0,34	0,51	0,15	1,0

Figura 42 – Descritores, ordenação das preferências e pesos brutos e normalizados do critério “Insumo” do GFRR.

Esta atividade foi repetida em todos os subcritérios e critérios até que tivessem sido ordenados e obtidos as pontuações relativas ao ponto de vista mais atrativo na visão dos agricultores. Os valores brutos e normalizados das taxas de compensação encontram-se no Quadro 11.

Quadro 11 – Taxas de compensação brutas e normalizadas por critérios e subcritérios do modelo 2 - Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR).

Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs)	Taxas de compensação (PVFs)		Taxas de compensação (PVEs)	
	Brutas	Normalizadas	Brutas	Normalizadas
Cluster Custos				
PVF 1 - Óleo diesel e lubrificantes	50	0,058		
PVF 2 - Insumos	80	0,092		
PVE 2.1 - Semente de batata			65	0,34
PVE 2.2 - Adubo organo mineral			100	0,51
PVE 2.3 - Insumos orgânicos			30	0,15
Soma			195	1,00
Cluster Produção				
PVF 3 - Escolha e preparo da área	85	0,098		
PVE 3.1 - Tipo de área			60	0,37
PVE 3.2 - Preparo da área			100	0,63
Soma			160	1,00
PVF 4 Adubação	90	0,104		
PVE 4.1 – Adubação verde			50	0,22
PVE 4.2 - Organo mineral			100	0,44
PVE 4.3 - Esterco de aves			75	0,34
Soma			225	1,00
PVF 5 - Doenças e pragas	95	0,110		
PVE 5.1 - Origem da semente			100	0,44
PVE 5.2 - Variedades			70	0,30
PVE 5.3 - Controle			60	0,26
Soma			230	1,00
Cluster trabalho (mão de obra)				
PVF 6 - Quantidade	50	0,058		
PVF 7 - Distribuição	60	0,069		
Cluster padrão da batata				
PVF 8 - Aparência	90	0,104		
PVF 9 - Tamanho	85	0,098		
Cluster Riscos				
PVF 10 - Riscos de produção	100	0,116		
PVE 10.1 - Estresse hídrico			100	0,36
PVE 10.2 - Doenças e pragas			90	0,33
PVE 10.3 - Armazenamento			85	0,31
Soma			275	1,00
PVF 11 - Comercialização	80	0,092		

7.2.3 Construção da matriz de ordenação dos critérios

Esta atividade, semelhante ao do modelo 1, também exigiu dos agricultores uma atenção especial por se tratar de uma fase importante da construção do modelo. De qualquer forma, foi construída de forma tranquila com os agricultores demonstrando um conhecimento sobre as escolhas e preferências que deveriam eleger e determinar os pesos para a formação do ranking final.

Desta forma, concluiu-se a fase de construção do modelo de avaliação da produção de batata orgânica com este grupo de agricultores que representa vários grupos menores, envolvendo um grande número de agricultores. Os resultados desta fase de avaliação, com o ordenamento das preferências, encontram-se no Quadro 12 e na Tabela 41. A exemplo do modelo anterior, a ordenação de preferência dos agricultores prevaleceu sobre três aspectos bem definidos: riscos de produção, adubação e controle de doenças e aspectos relacionados à qualidade da batata (aparência e tamanho). Diferentemente do G1, que elegeu o tamanho da batata em primeiro lugar, neste grupo, os fatores de riscos à produção foram apontados como sendo os que mais preocupam os agricultores. Esta preocupação ficou bem evidenciada ao analisar os pesos brutos e normalizados apontados pelos agricultores, escores que ficaram muito próximos um do outro (Tabela 41).

Em segundo lugar, foi apontado o controle de doenças e pragas, critério também determinante nesse processo de produção. Não muito distante na avaliação dos agricultores, em terceiro lugar, aparece os aspectos relacionados à fertilização do solo. Como resultado de uma boa adubação, busca-se colher uma batata de boa aparência e tamanho que vem, logo a seguir, em 4º lugar, acompanhado da escolha e preparo da área. Todos são aspectos importantes nesse processo, de forma que os pesos normalizados até o 5º lugar ficaram com pontuação acima de 90%, o que evidencia o grau de importância destes critérios na avaliação da batata orgânica.

Os resultados desta avaliação não são muito diferentes em relação ao obtido por Martinez (2009), ao caracterizar o sistema de produção de batata ecológica em São Lourenço do Sul, num processo de transição. Neste trabalho, os agricultores apontaram a existência de dois fatores limitantes associados ao sistema ecológico: déficit hídrico combinado a estádios fenológicos críticos e a incidência da requeima e seu difícil controle.

Quadro 12 – Matriz de ordenação dos critérios do modelo 2 – Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)

Pontos de Vista Fundamentais - PVFs	Combustíveis	Insumos	Escolha da área	Níveis de adubação	Doenças e pragas	Aparência da batata	Tamanho da batata	Quantidade de mão de obra	Distribuição da mão de obra	Risco de produção	Risco de comercialização	Total	Ordem	Pesos	Pontuação final
Combustíveis		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7º	50	0,058
Insumos	1		1	0	0	1	1	0	0	0	1	5	5º	80	0,092
Escolha da área	1	0		1	0	1	1	1	1	0	0	6	4º	85	0,098
Níveis de adubação	1	1	0		0	1	1	1	1	0	1	7	3º	90	0,104
Doenças e pragas	1	1	1	1		1	1	1	1	0	1	9	2º	95	0,110
Aparência da batata	1	1	1	0	0		1	1	1	0	1	7	3º	90	0,104
Tamanho da batata	1	1	0	0	0	1		1	1	0	1	6	4º	85	0,098
Quantidade de mão de obra	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	1	7º	50	0,058
Distribuição da mão de obra	1	0	1	0	0	0	1	0		0	0	3	6º	60	0,069
Risco de produção	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	10	1º	100	0,116
Risco de comercialização	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0		5	5º	80	0,092

Tabela 41 – Ordenação dos critérios, taxas de compensação brutas e normalizadas do modelo do Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)

Critérios (PVFs)	Ordem	Taxas de compensação	
		Brutas	Normalizadas
Risco de produção	1º	100	0,116
Controle de doenças e pragas	2º	95	0,110
Níveis de adubação	3º	90	0,104
Aparência da batata	3º	90	0,104
Escolha da área	4º	85	0,098
Tamanho da batata	4º	85	0,098
Gastos com insumos	5º	80	0,092
Risco de comercialização	5º	80	0,092
Distribuição da mão de obra	6º	60	0,069
Óleo diesel e lubrificantes	7º	50	0,058
Quantidade de mão de obra	7º	50	0,058

7.2.4 Perfil de impacto dos critérios nos níveis máximos e mínimos

Na Figura 43, a exemplo da Figura 33, verificam-se as curvas com a pontuação das funções de valores máxima e mínima em todos os critérios. Da mesma forma que no modelo do GRR, utilizou-se o critério “custos com insumos” para demonstrar o detalhamento da obtenção dos valores máximos e mínimos. Os valores da função de valor transformada deste exemplo, podem ser verificados no apêndice 5 e os pesos normalizados correspondentes, no Quadro 11 página 219 .

Cálculo do valor máximo:

$$V_{(1)} = (0,34.109) + (0,51.134) + (0,15.154)$$

$$V_{(1)} = 37,06 + 68,34 + 23,10$$

$$V_{(1)} = 128,5$$

Cálculo do valor mínimo:

$$V_{(1)} = (0,34.-111) + (0,51.-33) + (0,15.-27)$$

$$V_{(1)} = (-37,74) + (-16,83) + (-4,05)$$

$$V_{(1)} = -58,62$$

O mesmo procedimento foi realizado para a obtenção de todos os valores máximos e mínimos de todos os critérios do modelo conforme demonstrado na Figura 43.

O comportamento, em relação ao modelo 1, é um pouco diferente, pois na pontuação máxima o uso de pouca mão de obra para a produção de batata

representou a melhor situação, assim como a distribuição da colheita em quatro etapas. A segunda melhor pontuação foi obtida no critério tamanho da batata a exemplo do grupo 1, que definiu colher mais de 70% de batata de tamanho tipo comercial. Nos demais critérios, a pontuação ficou próxima ou ligeiramente acima do nível Bom. Por outro lado, na pontuação mínima, a área de riscos de produção também foi apontada como a de maior rejeição pelos agricultores. O risco de mercado com apenas uma opção de venda eleva a insegurança na hora de comercializar a batata, pois o consumidor ainda está muito atrelado aos processos de compra que as grandes redes de supermercado oferecem com promoções e produtos sempre novos. A batata orgânica encontra bons espaços em canais restritos de comercialização como feiras, tendas e os mercados institucionais como o PAA e a merenda escolar. Da mesma forma que no grupo anterior, o gasto elevado com combustíveis também foi apontado com uma elevada rejeição. Estes níveis de impacto podem ser vistos, com detalhes, no Apêndice 5.

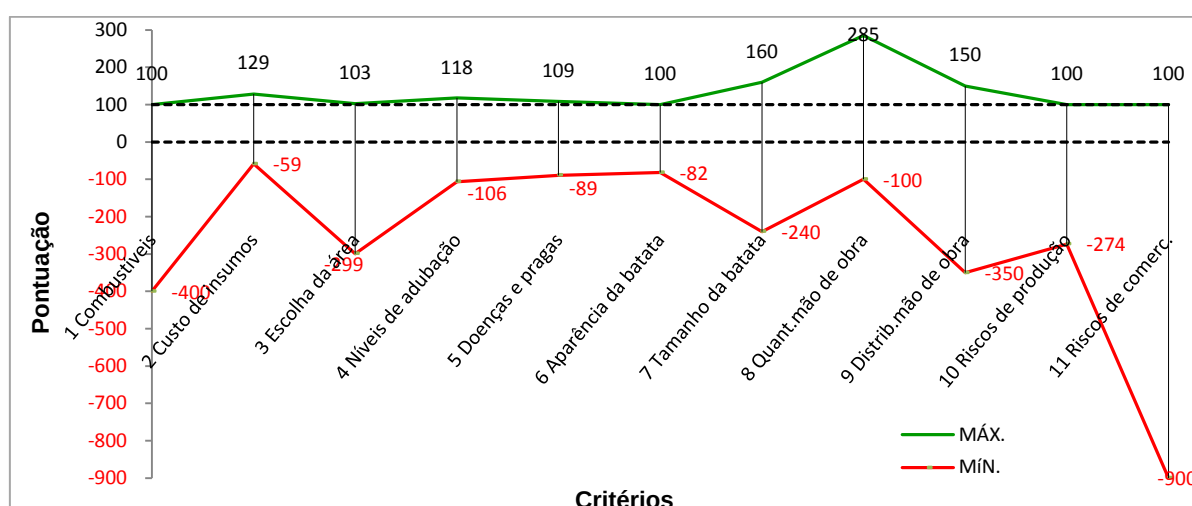


Figura 43 – Nível de impacto dos critérios máximos e mínimos do modelo 2 – Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)

Para análise comparativa dos resultados entre os dois modelos, foi construída a Tabela 42, onde se pode verificar as classificações em ordem decrescente dos critérios e os respectivos pesos brutos e normalizados em cada modelo de produção de batata orgânica. Nessa Tabela, verifica-se que alguns critérios tiveram pesos e pontuações semelhantes nos dois modelos. Na ponta de cima, o tamanho dos tubérculos que, para o G1, foi preferido em primeiro lugar, para o G2 ficou em 4º. O critério “riscos de produção”, foi bem classificado nos dois grupos. No G1, ficou em 2º lugar, enquanto que, no G2, em 1º. A Adubação da batata ficou em 3º lugar nos

dois grupos, enquanto que o controle de doenças e pragas dividiu o 3º lugar com a adubação no G1 e no G2 ficou em 2º lugar. Na ponta de baixo, não foi muito diferente, pois no julgamento dos agricultores dos dois grupos, os aspectos relacionados com os gastos com combustíveis e com o uso da mão de obra, não refletem critérios determinantes no processo de produção de batata orgânica. Ambos critérios têm sua importância dentro do contexto da produção, porém com um certo grau de flexibilidade e de controlabilidade maior dos agricultores.

Tabela 42 – Comparação dos resultados dos modelos, com os critérios ordenados com seus pesos e a pontuação final (taxa normalizada)

Critérios (PVFs)	Modelo 1			Modelo 2		
	Ordem	Pesos brutos	Taxa de harmonização	Ordem	Pesos brutos	Taxa de harmonização
Tamanho da batata	1º	100	0,120	4º	85	0,098
Risco de produção	2º	95	0,114	1º	100	0,116
Adubação orgânica	3º	88	0,106	3º	90	0,104
Controle de doenças e pragas	3º	88	0,106	2º	95	0,110
Aparência da batata	4º	85	0,102	3º	90	0,104
Gastos com insumos	5º	75	0,090	5º	80	0,092
Escolha da área	6º	70	0,084	4º	85	0,098
Quantidade de mão de obra	7º	65	0,078	7º	50	0,058
Risco de comercialização	7º	65	0,078	5º	80	0,092
Gastos com combustíveis	8º	50	0,060	7º	50	0,058
Distribuição da mão de obra	8º	50	0,060	6º	60	0,069

Feita a análise global do modelo de produção de batata orgânica, construído com os agricultores que representaram o GFRR, necessitava validá-lo com os demais agricultores, representantes dos respectivos grupos a que estão associados. Isto foi feito e será discutido no próximo tópico.

7.3 Fase de recomendação: validação, avaliação das ações e recomendações

7.3.1 Reunião de avaliação do modelo 2 – Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR)

De forma semelhante ao procedido com o modelo 1 do GRR, organizou-se uma reunião com os agricultores que fizeram parte da primeira fase do projeto de pesquisa, tendo como local a sede da Coopar, na localidade de Boa Vista, 6º distrito de São Lourenço do Sul. Decidiu-se fazer a reunião neste local por ser estratégico, por proporcionar fácil deslocamento para a maioria dos agricultores, pois a maior parte representada pertence a este município.

De um total de 20 agricultores participantes da primeira fase da pesquisa compareceram 12, portanto uma representação de 60%, considerado bom levando-se em consideração a época de mais compromissos e atividades dos agricultores e, também, pela enchente ocorrida 13 dias antes nesta localidade, afetando muitas famílias de agricultores convidadas. O objetivo principal da reunião foi restituir aos demais agricultores, os resultados obtidos até aquele momento e verificar até que ponto eles se reconheciam no modelo construído com o grupo, validando-o em uma escala maior.

A exemplo do grupo anterior, foram recapitulados os passos da pesquisa, desde seu início em 2009, quando se aplicou um questionário de diagnóstico (Apêndice 1), visando obter as informações necessárias da unidade para fazer o diagnóstico e análise das rendas brutas da UPA e da batata. Os agricultores foram informados a respeito do critério utilizado para a seleção das que fizeram parte da construção do modelo de avaliação da produção de batata orgânica, conforme descrito no Referencial Metodológico do Capítulo III.

Para que os agricultores entendessem os resultados obtidos no modelo, se fez uma exposição, passo a passo, do trabalho realizado, desde a obtenção dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs) até a construção final da matriz de ordenação das preferências dos (PVFs). Um momento da reunião pode ser visto na Figura 44.



Figura 44 – Registro fotográfico da avaliação do modelo 2 – GFRR, com os agricultores.

Esta fase foi importante porque serviu de orientação para que os agricultores pudessem avaliar, adequadamente, os sistemas de produção de batata alternativos, baseados nas informações deste modelo.

7.3.2 Avaliação de quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica

Concluída esta fase, foram apresentados quatro sistemas de produção de batata fictícios (denominados A, B, C, D), conforme pode ser visto no Quadro 13. Esses sistemas foram construídos de acordo com as informações obtidas nos dois modelos, de forma que o sistema A se assemelha ao do modelo 1, construído com os agricultores do GRR, o B ao do modelo 2 do GFRR, o sistema C, se aproxima ao sistema praticado pelos demais agricultores da região e que utilizam menor aporte de tecnologias e o sistema D, compatível com o utilizado e indicado pela pesquisa da Embrapa.

Surgiram algumas dúvidas, por parte de alguns agricultores, sobre a maneira de como deveriam avaliar, pois os sistemas apresentados não contemplavam 100% das práticas realizadas por eles. Algumas estavam em um sistema e outras em outro. Solicitou-se então que a avaliação fosse feita, levando-se em consideração o sistema que mais se aproximasse daquele desenvolvido por eles, segundo a percepção de cada agricultor.

Feito os devidos esclarecimentos pelo facilitador, distribuiu-se uma ficha de avaliação (Quadro 13) contendo os quatro sistemas e solicitou-se que a mesma fosse feita da seguinte maneira: primeiramente, deveriam ordenar os sistemas de acordo com a preferência e aquele considerado o melhor receberia nota 10 e os outros três seriam posicionados de acordo com a avaliação deles em relação à proximidade com os demais sistemas. Para alguns agricultores, representou uma tarefa um pouco difícil porque havia necessidade de avaliar um conjunto de informações ao mesmo tempo e isto representou dificuldade de análise do conjunto. Com auxílio do facilitador, todos concluíram a tarefa adequadamente. Os resultados desta avaliação podem ser vistos na Tabela 43.

Resultados da avaliação dos sistemas com o GFRR

A avaliação dos sistemas de cultivo A, B, C e D realizada, de forma individual, pelos agricultores é apresentada na Tabela 43. De um total de 24 combinações possíveis, foram escolhidas apenas seis e dentre elas, ao contrário do modelo anterior, em que prevaleceu a combinação dos sistemas A, B, C, D, neste houve um empate entre esta combinação e a combinação B, C, A, D que foram escolhidas por três agricultores cada, ou seja, por 25% deles em cada combinação. Outras duas combinações foram escolhidas por dois agricultores cada (A, C, B, D e B, D, A, C). As demais foram escolhidas por um agricultor cada. O sistema B, que foi escolhido em primeiro lugar por seis agricultores, era o mais próximo do modelo apresentado e empregado por esse grupo, demonstrando que os agricultores efetivamente se identificaram, neste sistema, com a maioria dos critérios avaliados.

Tabela 43 – Ordenação por preferência, dos sistemas de produção A, B, C e D, de batata orgânica com o grupo de agricultores Fora da Rede de Referência – (GFRR)

Ordenações escolhidas				Frequência	% relativa
1º	2º	3º	4º		
A	B	C	D	3	25,0
A	C	B	D	2	16,7
B	A	C	D	1	8,3
B	C	A	D	3	25,0
B	D	A	C	2	16,7
C	A	B	D	1	8,3
Total				12	100,0

Na Tabela 44, são apresentados as distâncias entre os sistemas, na percepção de escolha e preferência dos agricultores. Os dados demonstram que os sistemas A e B estão muito próximos um do outro, com uma leve preferência pelo sistema B, pois ao analisar as notas destes dois sistemas, verifica-se que entre as notas 10, 9 e 8, o sistema A recebeu as notas de 5, 1 e 3 agricultores e o sistema B de 6, 1 e 3 agricultores respectivamente, o que demonstra uma leve preferência para o sistema B. As notas para os sistemas C e D se distanciam um pouco da preferência dos agricultores, apesar de ter um agricultor que elegeu o sistema C como sendo o preferido, enquanto que o sistema D foi escolhido, em segundo lugar, por dois agricultores.

Tabela 44 – Ordenação e distâncias das notas atribuídas entre os sistemas de cultivo de batata orgânica A, B, C e D, selecionados pelos agricultores do GFRR

Ordenação escolhida pelos agricultores e respectivas notas																			
A	B	C	D	A	C	B	D	B	A	C	D	B	C	A	D	B	D	A	C
10	9	8	1	10	8	6	3	10	9	4	3	10	9	6	3	10	9	6	2
10	8	6	3	10	9	8	6					10	9	8	4	10	9	7	5
10	8	4	1									10	9	8	4				

O sistema B foi preferido ao A por apresentar um equilíbrio maior entre os critérios e o uso da irrigação que, para o G1, representou um gasto elevado de combustíveis e mão de obra. Para este grupo, esses critérios não influenciaram a decisão, ao contrário julgaram procedente seu uso e importante para diminuir os riscos de produção. Outro aspecto a considerar é que os dois agricultores que participaram da construção deste modelo identificaram o sistema B como sendo o que mais se aproxima ao desenvolvido por eles, seguido por outros agricultores.

O sistema C, do ponto de vista econômico, é muito atraente e foi escolhido por um agricultor em primeiro lugar, porém, não é interessante, do ponto de vista produtivo, devido ao baixo uso de fertilizantes e o baixo número de pulverizações o que, segundo os agricultores, poderá comprometer a produtividade, conforme descrito no critério “Padrão”, obtendo somente 50% dos tubérculos tipo comercial, produtividade muito baixa na avaliação dos agricultores.

O sistema D, a exemplo do modelo grupo 1, não foi escolhido em primeiro lugar por nenhum agricultor, porém foi escolhido, em segundo lugar, por dois agricultores, posicionando na nota 9. Este sistema se caracteriza por possuir um aporte tecnológico maior, porém não significa que não seja um bom sistema, ao contrário, os agricultores o consideram interessante, do ponto de vista tecnológico, porém, do ponto de vista custo, influenciado pela renovação de 100% da semente e pela elevada quantidade de fertilizantes usados, é rejeitado pela maioria dos agricultores.

Os agricultores foram questionados sobre as dificuldades para fazer suas escolhas e ordenar suas preferências, uma vez que deveriam analisar vários critérios simultaneamente. Realmente, esta foi a maior dificuldade demonstrada pelos agricultores, porém, com auxílio, todos conseguiram expressar, de forma adequada, suas preferências.

7.3.3 Considerações da avaliação dos sistemas de produção de batata orgânica no modelo 2

Para finalizar a avaliação, a exemplo do grupo 1, solicitou-se aos agricultores que respondessem, de forma verbal e espontânea, a três questões previamente elaboradas, que foram projetadas na tela. As perguntas eram as seguintes:

- O modelo apresentado possui todos os aspectos que vocês consideram fundamentais para avaliar as formas de produzir batata orgânica? O que faltou? O que retirar?
- Como você se sente com a avaliação feita utilizando o modelo em relação aos sistemas de produzir batata A, B, C e D apresentados?
- Houve alguma surpresa (novidade) com o que foi apresentado e discutido? Se houve, qual?

Como se tratava de um grupo maior, em relação ao modelo 1, optou-se em fazer uma discussão com o grupo de forma que todos pudessem, de maneira espontânea, expor seus pontos de vista. De uma maneira geral, os agricultores consideraram o modelo de produção de batata bem detalhado, contemplando todas as fases e práticas necessárias ao bom desenvolvimento de uma lavoura de batata orgânica.

Em relação aos sistemas apresentados, gerou muita discussão em torno das práticas adotadas, principalmente nos sistemas C e D. No sistema C, onde o uso de tecnologias é menor, principalmente no que se refere ao uso de adubos e pulverizações, foi onde gerou mais discussão. A grande maioria dos agricultores deixou claro que a adubação é um aspecto importante na produção de batata, devido ao ciclo curto e a necessidade de manter uma boa fertilização para que haja um bom desenvolvimento das plantas. Neste sentido, o adubo de esterco de aves não satisfaz as necessidades nutricionais das plantas, por possuir baixos níveis de NPK e também pela lenta liberação desses nutrientes, principalmente em condições de estresse hídrico.

Os agricultores, não preferiram o sistema C, porque utiliza apenas duas pulverizações para controlar as doenças, o que segundo eles, mesmo em anos normais, se faz necessário um maior número de tratamentos associados a um bom monitoramento da lavoura. Também a pouca quantidade de adubos, aliado a outras práticas, deixa de ser um sistema atrativo, comprometendo a produtividade.

Em relação ao sistema D, os agricultores afirmam ser um sistema que poderá proporcionar boas produções, porém os custos são muito elevados. Por exemplo, no caso da semente com renovação de 100% por safra, o agricultor necessita fazer um desembolso mesmo antes de iniciar o plantio de R\$ 2.520,00, que somados ao dos fertilizantes R\$ 2.400,00, contabiliza um desembolso inicial de quase R\$ 5.000,00. São valores que assustam os agricultores, devido os altos riscos a que o sistema de produção está exposto.

Uma alternativa apontada pelos agricultores em geral, para fugir dos altos custos e pela ineficiência do adubo com esterco de aves, é usar esterco bovino como auxiliar na fertilização, pois segundo os agricultores, esta prática aumenta a produção em mais de 50%. Fato confirmado por um dos agricultores do G2 que o utiliza misturado com a palha da roçada das áreas, proporcionado um excelente resultado. Sobre este aspecto, um agricultor se manifestou da seguinte maneira: *“a fertilidade da terra é **essencial** para se obter altas produções, não tem alternativa, porque a batata tem um ciclo muito rápido e necessita de terra fértil”*. Estas e outras manifestações espontâneas pautaram a avaliação dos sistemas apresentados.

No final da avaliação, foi apresentado um vídeo produzido pela equipe do Programa Terra Sul, da Embrapa Clima Temperado, mostrando o sistema de produção de batata orgânica de um dos agricultores do G2. Foi mais um momento de interação entre o membro do grupo com os demais agricultores, pois tiveram a oportunidade de trocar ideias sobre o sistema utilizado por ele. O agricultor, mais uma vez, reforçou a importância de manter boa fertilidade na terra, usando esterco bovino e irrigação, pois segundo este agricultor *“o pior problema é a estiagem”*, referindo-se à falta de água nos momentos cruciais do cultivo.

Ao finalizar a reunião, ficou com a certeza de que nos sistemas de produção apresentados não foram identificadas muitas novidades em relação aos sistemas desenvolvidos pelos demais agricultores do Grupo Fora da Rede de Referência – (GFRR). Houve manifestações espontâneas de satisfação por terem feito parte deste processo de avaliação, e poder ter contribuído, de forma direta, para o trabalho de Tese e com todos os interessados em desenvolver este sistema de produção de batata orgânica.

CAPÍTULO VIII AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA ORGÂNICA POR MEIO DOS MODELOS CONSTRUÍDOS

Com as informações obtidas (funções de valor e taxas de compensação) por meio da construção dos modelos de produção de batata orgânica, resta apresentar o perfil de impacto dos modelos 1 e 2 em cada critério e sua avaliação global por meio da metodologia multicritério. Na sequência, foram avaliados quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica, construídos com o objetivo de contribuir para a criação de um sistema de produção que contemple os principais aspectos produtivos e que vá ao encontro dos anseios e necessidades dos agricultores.

A seguir, serão apresentados os resultados da avaliação global destes quatro sistemas de produção por meio dos modelos construídos com os agricultores.

8.1 Avaliação global dos modelos

Analisando as avaliações globais (Figura 45), verifica-se que os sistemas A e B obtiveram pontuações muito próximas um do outro, demonstrando que a preferência por um sistema ou pelo outro não acarreta em grandes mudanças no manejo, nas práticas e nos custos associadas ao cultivo orgânico de batata. Para a obtenção da pontuação global dos sistemas de produção de batata orgânica, avaliados em cada um dos modelos, utilizou-se a fórmula de agregação aditiva, na forma de uma soma ponderada, conforme descrita no referencial metodológico, página 94. Este resultado final demonstra um grau de conhecimento apurado e sintonizado dos agricultores ao avaliar os modelos de produção de batata orgânica dos dois grupos.

Os sistemas A e B se distanciaram muito dos outros dois na avaliação global das ações potenciais, sendo que o sistema D, apresentou um desempenho melhor do que o sistema C, nos dois modelos. Conforme já descrito, esses dois sistemas se diferenciam pelo aporte de tecnologias usadas. Enquanto que o C usa pouca tecnologia, reduzindo os custos e, de certa forma, se expondo mais aos riscos, o sistema D usa muita tecnologia, aumentando os custos e diminuindo os fatores de risco. Na avaliação dos agricultores, estes afirmam que o uso de muita tecnologia nem sempre significa a obtenção de altas produções, porque fazem parte deste processo de produção um conjunto de elementos e não apenas uma ação isolada.

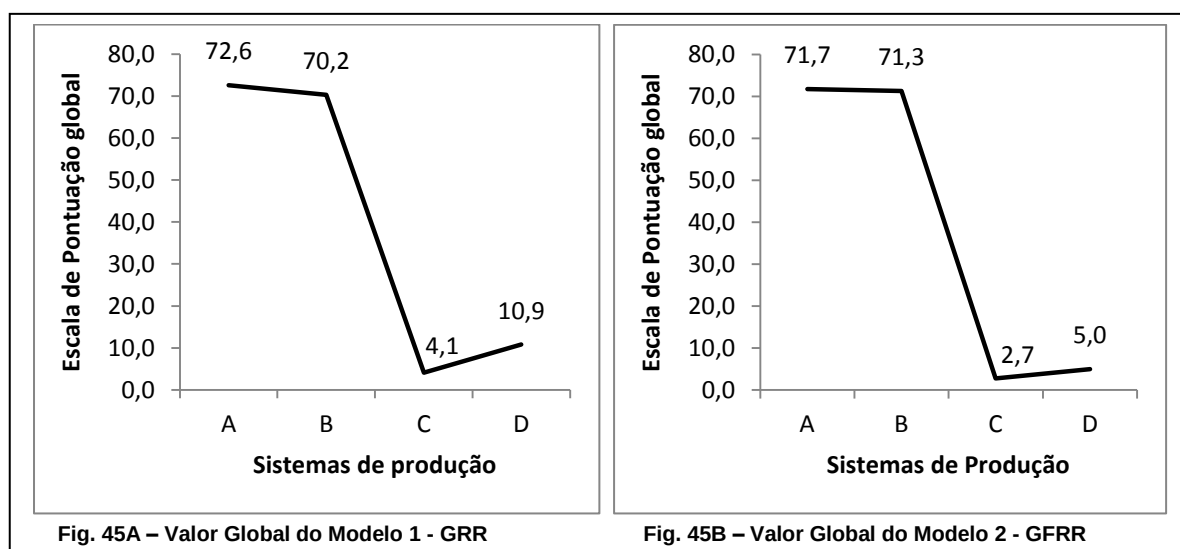


Figura 45 – Avaliação global dos sistemas alternativos de produção de batata orgânica, avaliados com os modelos 1 e 2.

8.2 Comparação do perfil de impacto dos sistemas avaliados nos modelos 1 e 2

Neste item foram avaliados quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica nos modelos 1 e 2 com o objetivo de analisar os impactos em cada um dos critérios de acordo com os parâmetros tecnológicos adotados nos sistemas hipoteticamente criados. Os quatro sistemas foram descritos com mais detalhes no item 6.3.2 página 192 e de forma sintética no Quadro 5, página 195. O sistema A assemelha-se ao modelo construído pelos agricultores do GRR; o B, ao do GFRR, o C, ao dos demais agricultores que fizeram parte da pesquisa pertencentes ao GFRR, onde o aporte de tecnologias utilizadas é menor e o D, compatível com o usado pela pesquisa da Embrapa com uso de alta tecnologia.

A seguir serão analisados os impactos no níveis máximos e mínimos em cada um dos critérios nos modelos 1 e 2, fazendo-se uma comparação entre os sistemas de produção de batata orgânica avaliados.

O perfil de impacto dos sistemas A e B

Na Figura 46, foram comparados os sistemas A e B, onde verifica-se que a maioria dos pontos se mantiveram dentro de região de expectativa, o que demonstra equilíbrio entre os dois sistemas. O impacto do critério tamanho da batata foi o que obteve a maior pontuação, com a mesma nota nos dois sistemas, tanto no modelo 1, quanto no 2, justificando sua importância no processo de produção de batata em relação ao padrão. Por outro lado, o critério associado aos riscos de produção, o

sistema B assume uma posição de minimizar os riscos, principalmente no que se refere aos subcritérios estresse hídrico e origem da semente, com pontuações positivas e elevadas nos dois modelos. Por sua vez, no sistema A esta pontuação se inverte, sendo negativa no modelo 2 e positiva no modelo 1, permanecendo abaixo da linha do nível Neutro no sistema B. Em relação à mão de obra, onde o impacto no sistema A foi positivo e no B negativo, está diretamente relacionada ao uso de irrigação que eleva os serviços de instalação dos equipamentos e os cuidados durante a operação. Em relação aos combustíveis, os impactos estão em posições opostas, nos dois modelos, pois no sistema A, não se preconiza gastar com combustíveis para irrigação, enquanto que o B tem um gasto elevado ao se fazer três irrigações. Essas diferenças acentuadas, representam muitas vezes os dilemas dos agricultores, tendo que decidir por uma prática mesmo que implique em mais gastos, em detrimento de outra que lhes garanta menores riscos de produção.

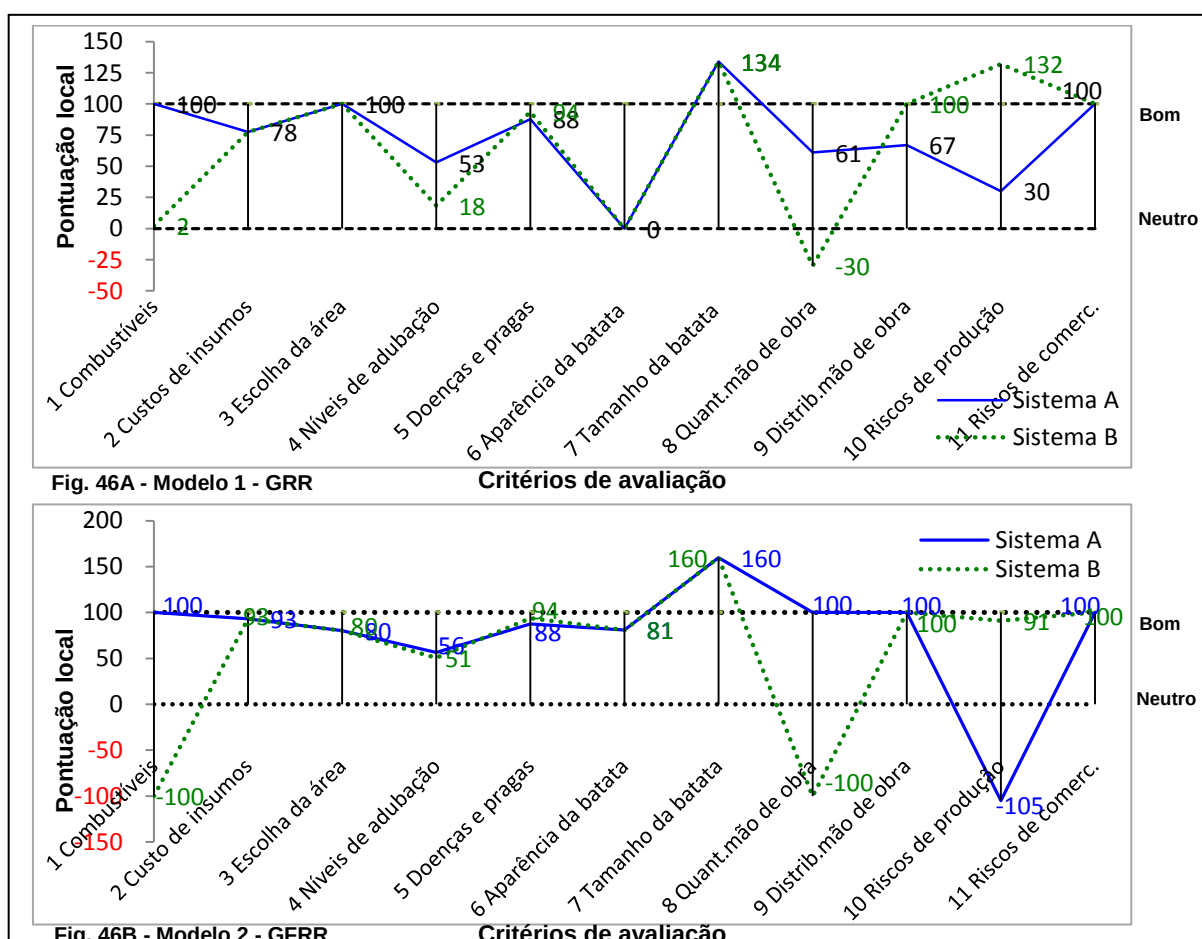


Figura 46 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas A e B avaliados por meio dos modelos 1 e 2.

O perfil de impacto dos sistemas A e C

Os perfis de impacto dos sistemas A e C são analisados e comparados na Figura 47, onde se observa uma diferença acentuada em vários critérios. Tanto no modelo 1, quanto no 2, a linha dos impactos, no nível máximo do sistema A, se mantém acima do sistema C em quase todos os critérios, sendo superado apenas nos gastos com insumos pela baixa quantidade de adubo utilizada e pela mão de obra. Se por um lado, gastar pouco com adubo representa pontuação positiva nos custos, por outro, representa pontuação negativa no critério quantidade de adubo por hectare, se caracterizando como uma adubação fraca. O critério escolha da área no sistema C está negativo nos dois modelos, pois as áreas de lavouras não são as mais apropriadas para o cultivo da batata. Em relação ao padrão da batata, a diferença maior está no modelo 1, pois os agricultores deste grupo consideram que o tamanho e a aparência dos tubérculos são critérios de qualidade importantes para os consumidores, aceitando no máximo de até 10% de descartes, ao passo que no modelo 2, aceita-se até 20%. Nos apêndices 4 e 5, podem ser vistos os descritores deste e dos demais critérios em cada um dos modelos. No critério riscos de produção, o modelo 2 aponta um impacto mais elevado, no nível mínimo, em relação ao modelo 1. Esta pontuação foi ocasionada basicamente pelo subcritério “estresse hídrico” que representa um risco elevado no modelo 2 na medida em que não se utiliza irrigação, ao passo que no modelo 1, não representa os mesmos riscos. O sistema C supera o sistema A nos dois modelos, no critério “quantidade de mão de obra”, motivado pela redução de determinadas práticas agrícolas não realizadas no sistema C. Fica evidenciado os *trade-off* que os agricultores deverão decidir em detrimento da busca pela qualidade da batata, ou pela quantidade ou ainda associando as duas.

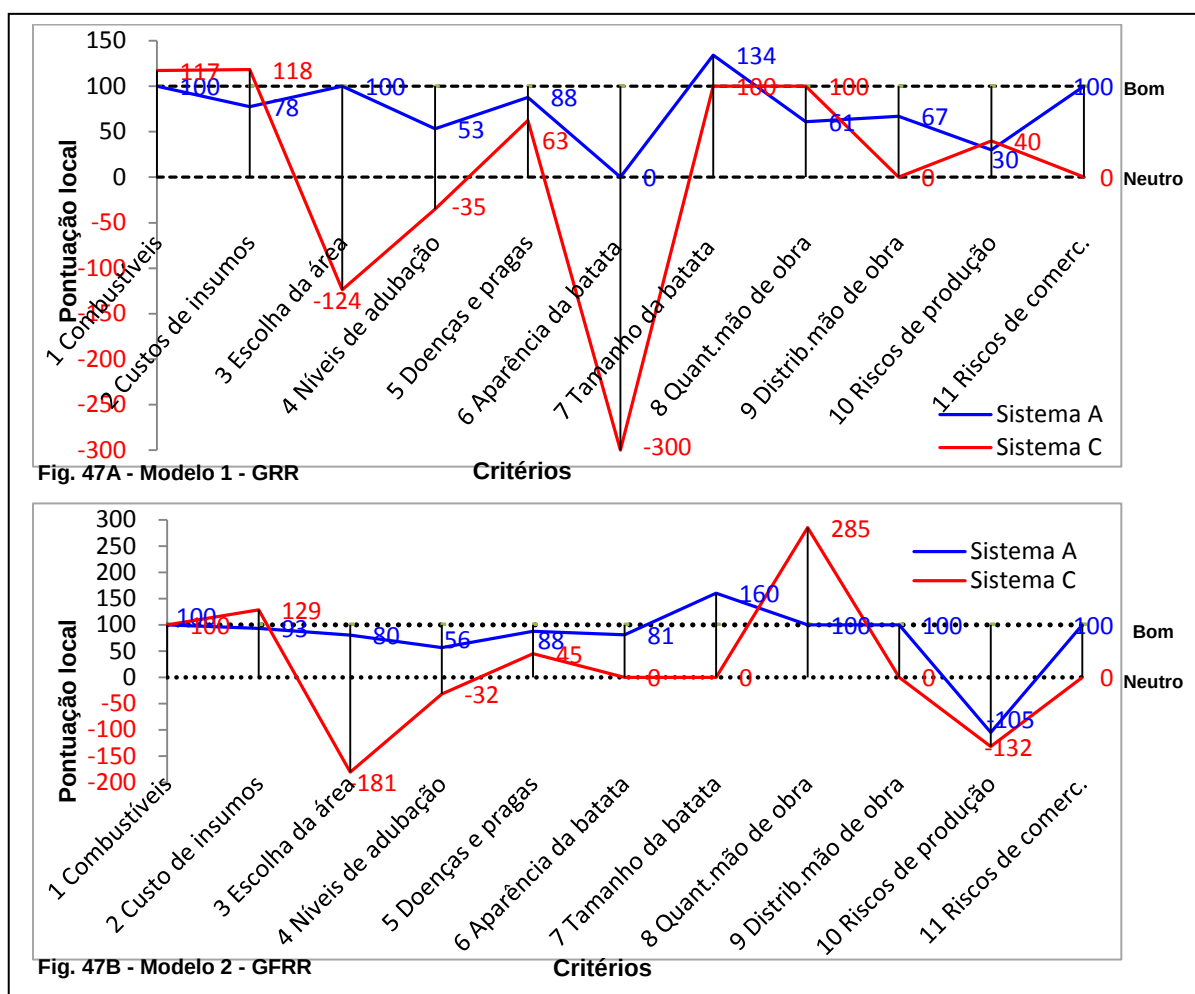


Figura 47 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas A e C avaliados por meio dos modelos 1 e 2.

O perfil de impacto dos sistemas A e D

Os sistemas A e D são analisados e comparados por meio da Figura 48, que aponta as maiores diferenças de impacto nos critérios custos com insumos, uso da mão de obra e riscos de produção. Em relação aos custos com insumos, se observa na Figura que, no modelo 1, são muito maiores do que no modelo 2, isto porque os custos com a semente da batata representa um peso negativo muito elevado no modelo 2, enquanto que no modelo 1, apesar de continuar negativo, não foi tão alto (ver Apêndices 4 e 5). Se por um lado os custos com insumos são elevados, por outro representa impactos positivos nos critérios de adubação, controle de pragas e doenças, refletindo diretamente na qualidade da batata com os impactos mais elevados. Essas trocas são decisões que o agricultor toma levando em consideração sua disponibilidade de recursos tanto materiais quanto financeiros. Em relação à mão de obra, o sistema D, apresenta impactos negativos nos dois modelos, isto se

justifica na medida em que utiliza irrigação e realiza a colheita em apenas uma etapa. Por sua vez, em relação aos riscos de produção, o impacto do sistema D é menor em relação aos dois modelos, ou seja, está menos exposto aos fatores de riscos motivados pelo uso de irrigação, semente certificada com monitoramento da lavoura e pelo armazenamento inferior a 40 dias. Entretanto perde em relação à comercialização por apresentar apenas duas opções de mercado. O sistema D, apesar de apresentar alguns pontos negativos, por outro lado, está mais organizado para enfrentar as situações de risco.

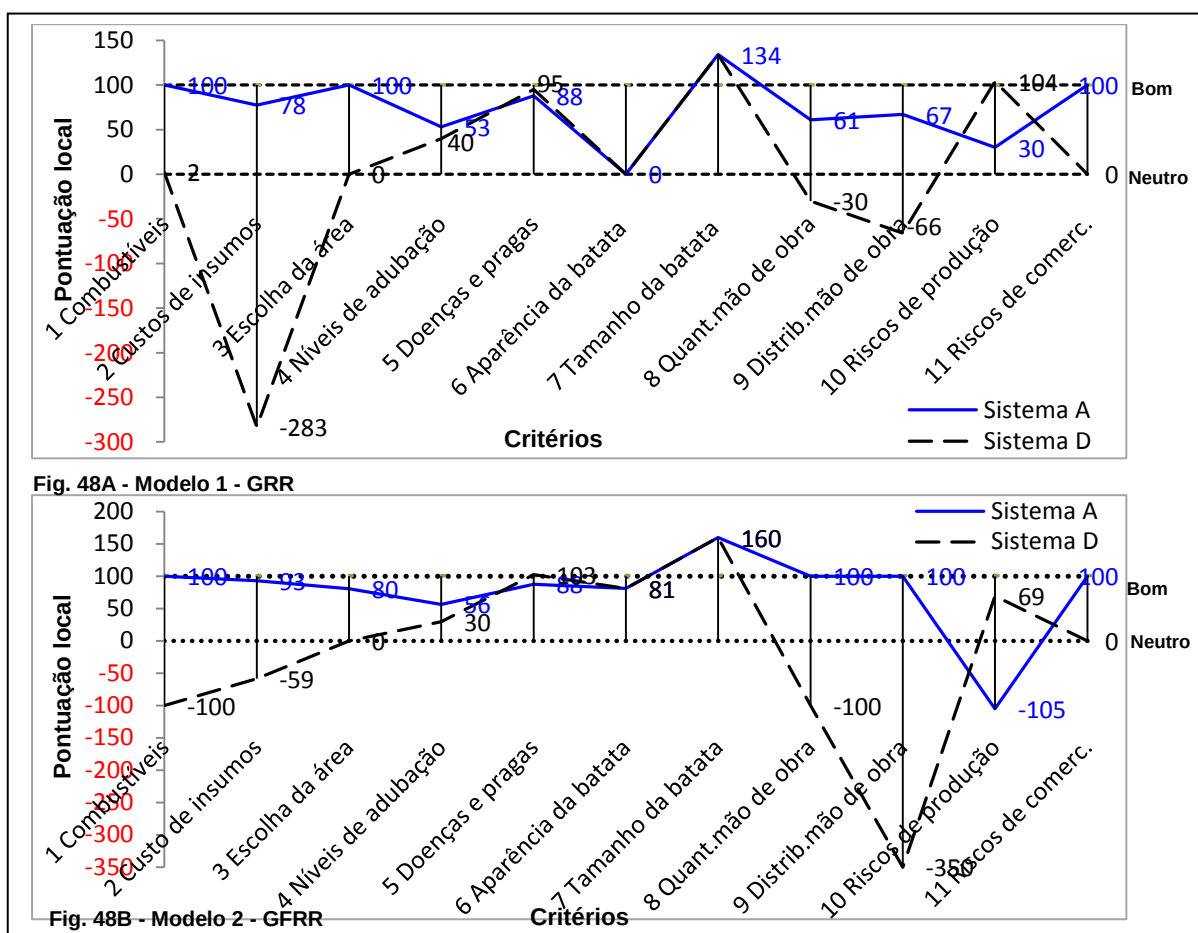


Figura 48 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas A e D avaliados por meio dos modelos 1 e 2.

O perfil de impacto dos sistemas B e C

Ao avaliar e comparar os sistema B e C, da Figura 49, pode-se verificar que a exemplo da avaliação feita dos sistemas A e B, os impactos nos critérios do sistema C, ficaram abaixo do sistema B em quase todos os pontos, sendo superado apenas nos custos com combustíveis e insumos utilizados em menores quantidades e no critério quantidade de mão de obra. Para o critério escolha da área, nos dois

modelos o sistema C, a pontuação foi negativa, pois as áreas de lavoura, conforme já foi mencionado anteriormente, não são as mais adequadas para o cultivo da batata. Em relação à aparência da batata, no modelo 1, o impacto foi altamente negativo, porque os agricultores deste grupo julgaram que colher mais de 10% de batatas descartáveis representa uma rejeição elevada, enquanto que no modelo 2, o descritor N1, estabelece a pior pontuação para a obtenção de até 20% de descarte. Em relação aos riscos de produção, no modelo 2 são maiores que no modelo 1, basicamente pelo não uso de irrigação, associado a outras práticas não realizadas em relação ao sistema B. (ver Apêndices 4 e 5). A análise desses dois sistemas, reflete bem as trocas que os agricultores decidem realizar. De uma forma objetiva, o sistema C, optou pelo baixo custo, usando menos tecnologias, com possibilidades de obtenção de baixa produção ao passo que o sistema B priorizou a diminuição dos riscos de produção e a obtenção de uma batata de qualidade.

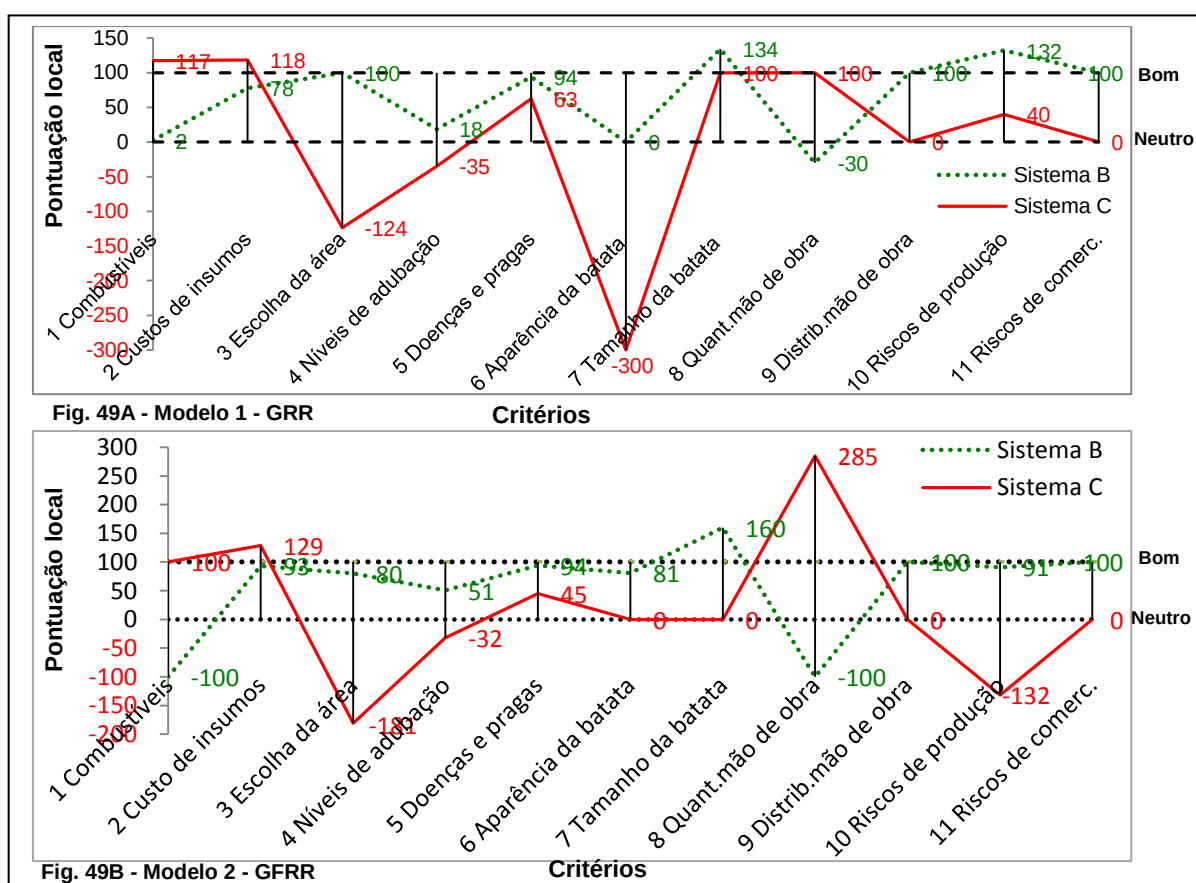


Figura 49 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas B e C avaliados por meio dos modelos 1 e 2.

O perfil de impacto dos sistemas B e D

Na Figura 50 são apresentados os resultados dos impactos nos sistema B e D. Analisando as linhas destes sistemas nos dois modelos, constata-se que em

quase todos os critérios, as posições não se alteram, mantendo-se paralelas. O único cruzamento que houve foi no critério adubação, onde no modelo1, o sistema B, posicionou-se abaixo do D, e, nos demais critérios, o sistema B, posicionou-se acima do D. As variações no distanciamento das linhas ocorrem nos níveis de impacto entre um modelo e outro. Por exemplo, no critério insumo, o nível de impacto no modelo 1 foi (78 e -283), enquanto que no modelo 2 foi (93 e -59), o mesmo se verifica nos critérios quantidade e distribuição de mão de obra. Estas diferenças ocorrem em função dos pesos atribuídos pelos agricultores de cada grupo aos respectivos descritores, que podem ser vistos, com mais detalhes nos Apêndices 3 e 5.

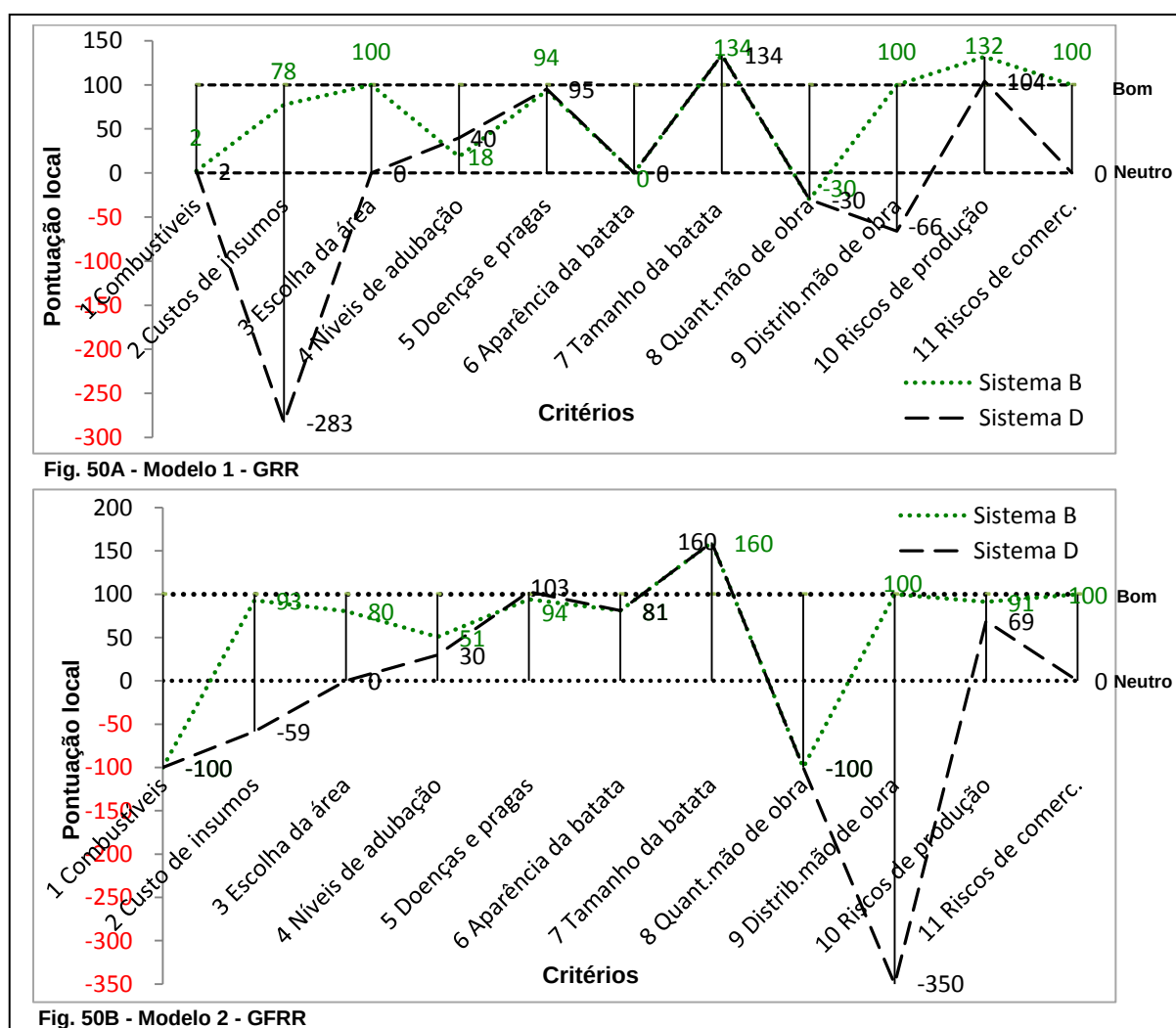


Figura 50 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas B e D avaliados por meio dos modelos 1 e 2.

O perfil de impacto dos sistemas C e D

Os sistemas C e D, que se caracterizam por dois extremos tecnológicos, um pelo uso de pouca tecnologia e outro de muita, são apresentados e analisados na

Figura 51. Nela se observa um maior número de impactos negativos nos dois modelos, o que os caracteriza como sistemas rejeitados pelos agricultores por um motivo ou por outro. Essas diferenças acentuadas entre os dois sistemas aparecem nos critérios “custos com insumos”, onde no sistema C o impacto é positivo e o sistema D é negativo. Se por um lado, nos custos, o sistema C leva vantagem em relação ao D, perde quando analisado o critério níveis de adubação, porque usa menos adubo por hectare. O sistema C, também perde no aspecto escolha da área, porque utiliza áreas de lavoura, no controle de pragas e doenças, na qualidade da batata e nos riscos de produção. O sistema D tem impactos negativos acima do sistema C nos critérios cujos pesos são menores como é o da mão de obra e dos gastos com combustíveis, refletindo-se na avaliação global, conforme pode ser visto na Figura 45, página 233 em que o sistema D obteve pontuação superior nos dois modelos.

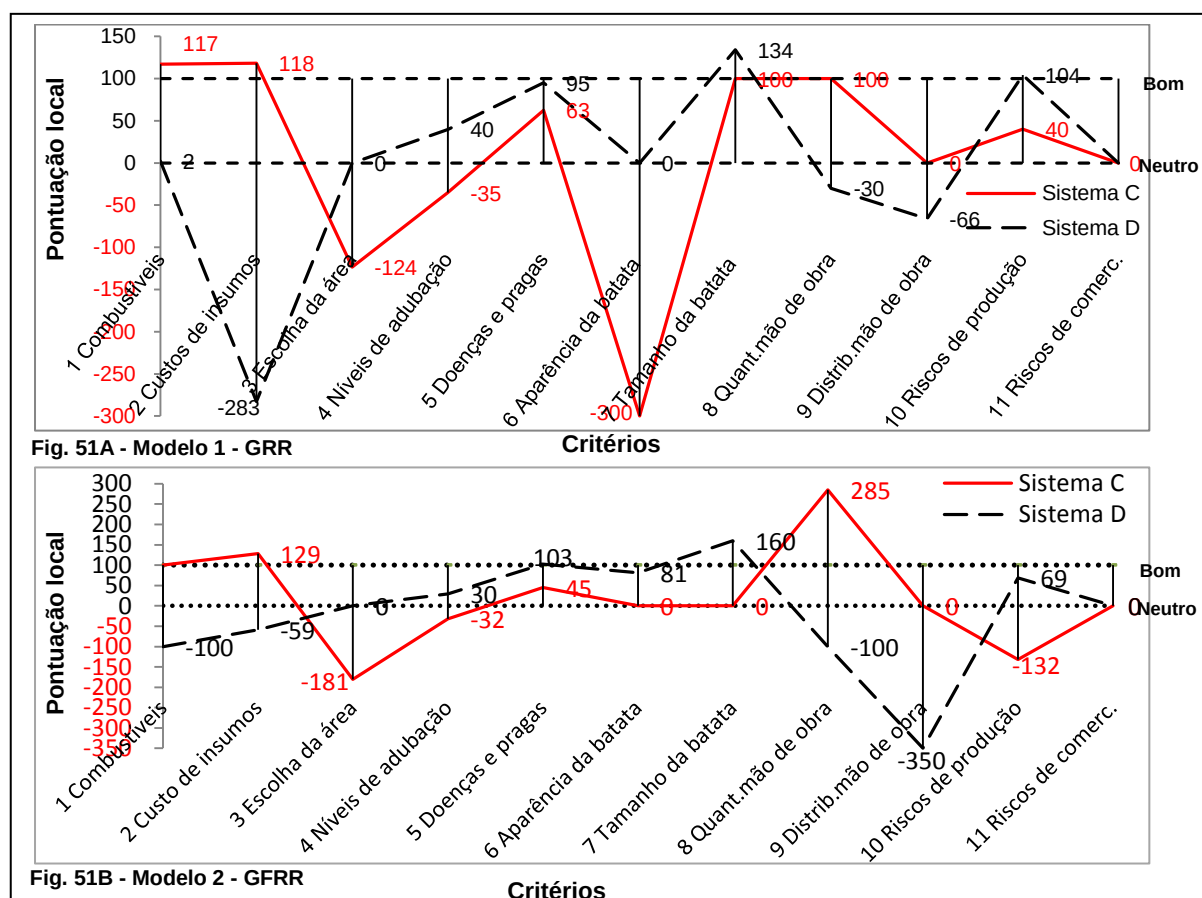


Figura 51 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas C e D avaliados por meio dos modelos 1 e 2.

Concluída a análise dos níveis de impacto desses quatro sistemas de produção de batata orgânica, avaliados por intermédio dos modelos construídos com os agricultores, demonstrou-se que cada sistema apresentou bons resultados para determinados critérios e menor satisfação dos agricultores para outros. Demonstrou-se também, a existência de conflitos entre as dimensões estabelecidas pelos agricultores ao preferir um critério contido num sistema e outro noutro. Isto evidencia os dilemas, as dificuldades com que os agricultores se defrontam no dia a dia e que necessitam tomar decisões levando em consideração todos os critérios apontados de forma isolada ou simultânea. Esta foi a maior preocupação e dificuldade demonstrada e encontrada pelos agricultores frente aos fatores de risco e incertezas a que estão expostos. Contudo, a avaliação foi satisfatória na medida em que o entendimento e a valorização por parte dos agricultores foi positiva.

8.3 Análise de sensibilidade dos modelos

A análise de sensibilidade dos modelos é importante para verificar até que ponto os resultados dos modelos apresentam estabilidade. O que se observa nela é se a ordenação proposta pelo modelo de avaliação se altera quando as taxas de compensação se alteram. Essa análise foi feita de duas maneiras: uma considerando-se a avaliação global e a outra analisando o desempenho de um dos critérios, quando se promove uma alteração nos pesos (taxa de compensação). No primeiro caso, procedeu-se a uma alteração na Taxa de Compensação (TC) de 10% para cima e para baixo no critério de maior peso em cada um dos modelos. No Modelo 1, foi aplicado no critério “Tamanho da batata”, que conforme pode-se verificar na Tabela 38, página 188, foi o que obteve o peso mais elevado. Aplicada a variação de 10%, procedeu-se ao cálculo para os demais critérios, por meio da equação matemática já descrita no referencial metodológico na página 100.

Os resultados da análise numérica da nova pontuação global dos sistemas avaliados nos modelos 1 e 2, podem ser vistos na representação gráfica da Figura 52, onde verifica-se que, no modelo 1, (Figura A), não houve alteração nas posições entre os sistemas, demonstrando estabilidade do modelo na avaliação dos quatro sistemas. Por outro lado, o modelo 2, (Figura B), apresentou mudanças entre os sistemas A e B quando se flexionou a taxa para mais 10% em relação à taxa original. O sistema A, que estava em primeiro lugar, caiu para o segundo, invertendo a posição em relação ao sistema B. Esta mudança reflete a proximidade entre os

dois sistemas, conforme já demonstrado anteriormente. Outra mudança no modelo 2, ocorreu entre os sistemas C e D, ao flexionar-se a taxa para menos 10%. O sistema D, que aparecia em terceiro lugar trocou de posição, passando para o quarto lugar. Neste caso, também é demonstrada certa instabilidade entre esses dois sistemas, uma vez que a pontuação deles está muito distante em relação aos outros dois, não sendo preferido pelos agricultores do grupo 1, tampouco do 2.

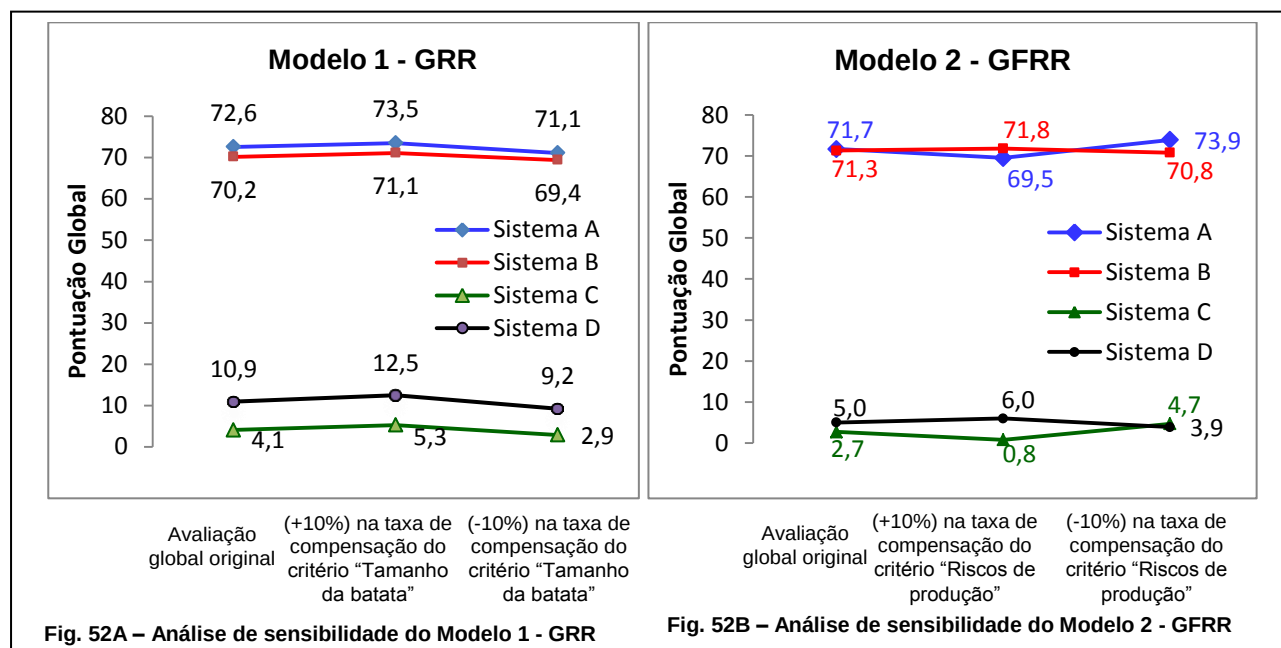


Figura 52 – Análise de sensibilidade dos modelos multicritérios avaliados com os sistemas de produção A,B,C e D

A segunda maneira de se realizar a análise de sensibilidade na forma gráfica é traçando retas que representem a avaliação global das ações potenciais, levando-se em consideração as taxas de substituição em um dos critérios de avaliação com a variação dos pesos de 0 a 1.

Na avaliação global das ações potenciais do modelo 1 - GRR pode-se verificar na Figura 53 a variação do valor global dos sistemas em relação à taxa de compensação do critério "quantidade de mão de obra". Com a atual taxa deste critério (0,078) verifica-se que o sistema A produz o maior valor global. Quanto maior for o peso deste critério pior será o desempenho dos sistemas B, D e A e melhor será o desempenho do sistema C, uma vez que os sistemas B, D e A demandam necessidades maiores de mão de obra em relação ao sistema C. No entanto, o gráfico mostra que o sistema C somente passa a ter um desempenho superior em relação ao sistema A quando a taxa for superior a 0,665. Por outro lado, havendo

diminuição do peso deste critério o sistema B seria preferido apenas se o peso caísse abaixo de 0,053.

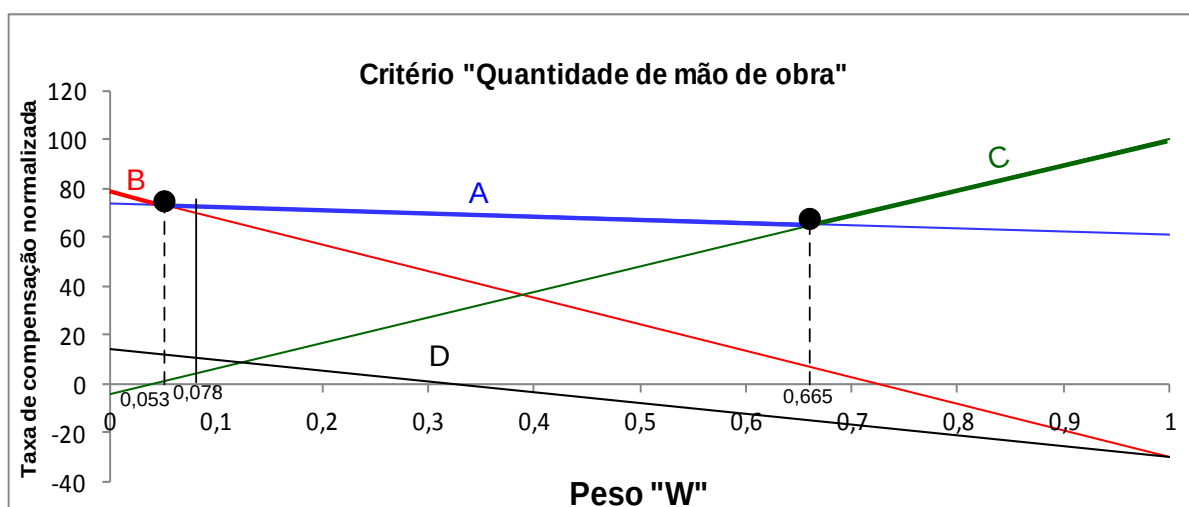


Figura 53 – Análise de sensibilidade do critério “quantidade de mão de obra”, à variação das taxas de substituição dos sistemas de produção A,B,C e D no modelo 1 - GRR.

No modelo 2 do GFRR, foi demonstrado na Figura 54 a variação global em relação ao peso do critério “riscos de produção”, que envolve os subcritérios estresse hídrico, doenças e pragas e perdas no armazenamento. Com a atual taxa deste critério (0,116) verifica-se que o sistema B é o que apresenta o maior valor global e a menor variação das taxas em relação aos outros sistemas, conforme pode-se observar nas retas da figura mencionada. Quanto maior for o peso deste critério pior será o desempenho dos sistemas A e C e melhor será o desempenho dos sistemas B e D, uma vez que esses sistemas utilizam irrigação, semente de qualidade e um bom manejo da lavoura, principalmente no controle de doenças. Porém, o gráfico mostra que o sistema A apresenta um melhor desempenho somente até quando o peso deste critério for inferior a 0,117. Acima deste valor, o sistema B assume o melhor desempenho não sendo superado por nenhum outro sistema, o que demonstra que o sistema A é muito sensível neste critério, porque com uma pequena variação no peso, troca deposição com o sistema B, deixando de ser preferível.

Neste gráfico, verifica-se que a reta do sistema D mantém-se quase paralela à reta do sistema B, porém sempre abaixo e que o sistema D passa a ter um desempenho melhor quando a taxa for superior a 0,361. Por outro lado, nos sistemas A e C, conforme as retas se aproximam do peso mais a direita da reta,

indica que a performance destes sistemas pioram em relação a este critério, portanto estando mais expostos aos fatores de riscos.

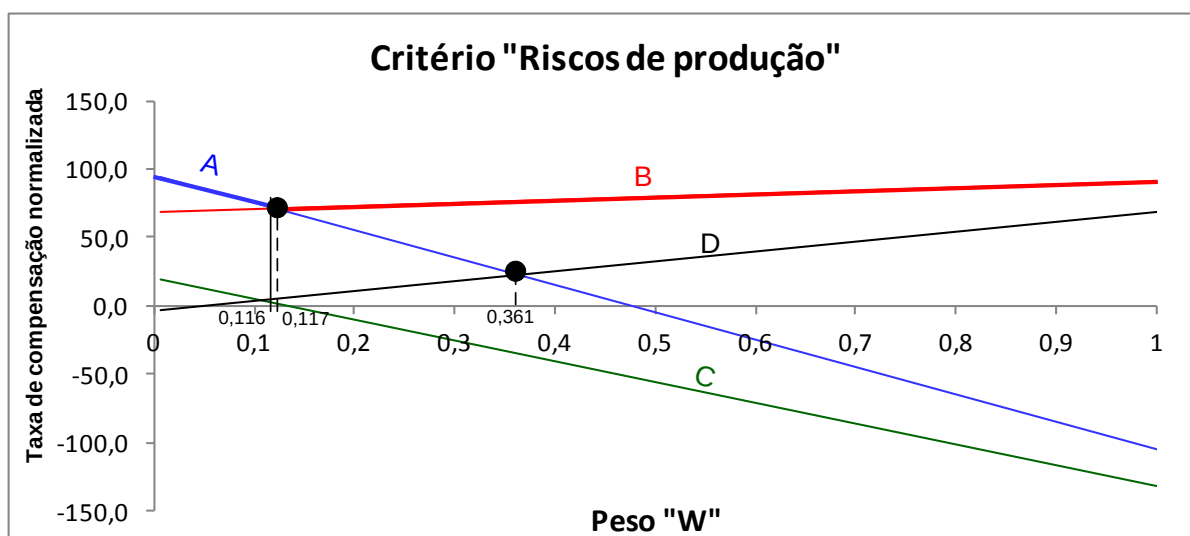


Figura 54 – Análise de sensibilidade do critério “riscos de produção”, à variação das taxas de substituição dos sistemas de produção A,B,C e D no modelo 2 - GFRR.

A análise de sensibilidade mostrada nos gráficos anteriores, é muito útil, pois propiciará a oportunidade de gerar ações de aperfeiçoamento, podendo o agricultor aprimorar as ações potenciais e proporcionar que visualizem as consequências da variação dos parâmetros nos critérios avaliados, dando maior robustez ao processo decisório. Cabe ressaltar que, na perspectiva adotada, ela não representa o final do processo de apoio à decisão, uma vez que a geração de conhecimento proporcionada é contínua.

Cabe destacar que o resultado da avaliação dos modelos gerou um *ranking* de preferência dos sistemas de cultivo de acordo com as notas finais do desempenho global estabelecida apresentadas na Tabela 42, página 224, em função das notas dadas pelos agricultores. No entanto, é importante esclarecer que o melhor sistema de produção de batata identificado por eles, de acordo com a perspectiva teórica que embasa o enfoque multicritério de apoio à decisão - MCDA (Ensslin et al., 2001; Roy, 1993; Roy, Vanderpooten, 1996), não deve ser encarado como a alternativa ótima, mas como aquela que possui os elementos que mais os satisfazem, quando todos os critérios são considerados juntos em um determinado contexto.

Considerações finais

A partir da complexidade inerente aos processos de produção orgânica, geralmente envolvendo riscos e incertezas, percebe-se que a tomada de decisão neste tipo de produção leva em consideração a racionalidade do agricultor associada a vários elementos intrínsecos aos processos de produção da UPA como fatores sociais, culturais, ambientais e tecnológicos, ampliando a abrangência do sentido puramente econômico. São elementos associados à natureza, ao meio ambiente, à preservação dos recursos naturais, à saúde e bem-estar familiar e a preocupação na produção de alimentos mais saudáveis não somente para a família, mas também para os consumidores.

Com base no problema identificado, e levando-se em consideração as informações obtidas com os agricultores familiares, tanto na primeira etapa (diagnóstico), quanto na segunda (construção dos modelos), apresentam-se, na sequência, as considerações finais desta pesquisa baseada no referencial teórico, nos procedimentos metodológicos e nos resultados alcançados com o desenvolvimento das diversas etapas da construção dos modelos.

As primeiras considerações são relativas à primeira fase da pesquisa, ou seja, do Capítulo V, que procurou conhecer a infraestrutura produtiva e organizacional das propriedades pesquisadas. Portanto, ao avaliá-las do ponto de vista da organização e do processo de tomada de decisão, levando-se em conta a racionalidade dos agricultores, as principais considerações são as seguintes:

- A primeira consideração a fazer é relativa à caracterização das unidades estudadas. Verificou-se que todas, desenvolvem atividades agropecuárias bem diversificadas entre cultivos e criações, com vistas à diminuição dos riscos e, ao mesmo tempo, aumento da segurança alimentar da família e da sobrevivência no meio em que vive. Quanto à infraestrutura de apoio ao processo de produção, percebe-se que, de uma maneira geral, todas apresentam boas condições de trabalho, tanto de máquinas e equipamentos quanto de construções. Verificou-se que 21 das 34 avaliadas, estão equipadas com tratores e, outras seis, com micro tratores, além dos equipamentos adequados a essas máquinas.

- Em relação à mão de obra, a grande maioria das UPAs conta com dois ou três membros familiares para executar todas as tarefas, tanto de lavoura quanto domésticas. Entretanto, constatou-se que há quase 1/3 delas com dois ou menos trabalhadores na atividade de campo.
- De uma forma geral, pode-se constatar que todas as unidades utilizam práticas agrícolas de preservação e conservação do solo, bem como adubação verde e construção de terraços; exercem cuidados ambientais, principalmente no que se refere à proteção de matas nativas e fontes de água; desenvolvem cultivos consorciados; utilizam compostos orgânicos; exercem um manejo de pragas e doenças por meio do uso de produtos permitidos pela legislação que normatiza a produção orgânica; realizam a comercialização de forma direta, em feiras, ou em estabelecimentos comerciais especializados.
- Em relação ao processo administrativo, verificou-se que a tomada de decisão apresenta estratégias bem definidas, organizadas, seguindo uma racionalidade lógica da família, pois é no núcleo familiar onde as decisões são tomadas e determinadas pelas convicções por uma produção mais sustentável dos pontos de vistas ambiental, social e econômico.
- Outro aspecto evidenciado nas entrevistas foi o motivo que fez com que os agricultores mudassem seu sistema de produção do convencional para o orgânico, ou de base ecológica. Os resultados apontam que, para quase 50% deles, o que mais influenciou essa decisão está relacionado à saúde de algum membro da família;
- As decisões que apresentam mais dificuldades para serem tomadas e que necessitam de maiores precauções, devendo ser tomadas com cautela, dizem respeito a contrair dívidas, fazer empréstimos, as quais requerem uma análise mais ampla, considerando vários elementos internos e externos. No entanto, afirmam também que, hoje em dia, está muito fácil contrair empréstimos, seja para o custeio ou para investimentos, porém há que se planejar para pagá-los, como afirma um dos entrevistados: *“pegar dinheiro emprestado nos bancos, hoje em dia, está muito fácil; o difícil é pagar depois”*;
- Em relação às informações que mais auxiliam o processo de tomada de decisão, os resultados apontam para aquelas relativas às questões tecnológicas e climáticas, pois são as que mais preocupam os agricultores,

uma vez que os mesmos não possuem ingerência sobre elas. Uma precaução é tomar medidas preventivas, antecipando-se ao problema. Em relação às tecnológicas, os agricultores julgam importante a veiculação da informação no tempo certo e na forma correta.

- Em relação ao controle gerencial (econômico/financeiro), os resultados apontam para uma realidade conhecida pela maioria dos pesquisadores e extensionistas agrícolas. Do total de unidades avaliadas, apenas uma delas realiza, com eficiência, o controle das receitas e despesas. A maioria controla apenas os gastos feitos com empréstimos, até porque necessitam gerenciá-los e fazer reservas financeiras para pagá-los. Mesmo não exercendo controle do fluxo financeiro, a maioria afirma que está podendo viabilizar a UPA, de forma satisfatória, e até fazer novos investimentos.
- Em relação ao planejamento da produção, a maioria exerce controle sobre ele, até porque necessitam, em função da comercialização em feiras, se programarem e planejarem ao longo do ano. A maioria planeja dentro de um horizonte de seis meses, mas há quem o faça semanalmente. Em relação ao cumprimento das metas, a maioria consegue realizá-las, desde que as condições climáticas sejam favoráveis.
- Uma última questão analisada nesse processo de tomada de decisão foi em relação às formas de decidir a adoção de uma nova tecnologia de produção orgânica ou prática agroecológica. Os resultados indicam a tendência dos agricultores em testá-la e ver os resultados antes de adotá-la. De qualquer forma, se percebe que há interesse dos agricultores por novos processos de produção que agreguem novas formas de produzir, principalmente quando trazem benefícios ao meio ambiente e ao trabalhador.

Por estas e outras questões levantadas com os grupos de agricultores, pode-se perceber perfeitamente que os processos de tomada de decisão na agricultura apresentam certo grau de complexidade, conforme aponta Churchill (1990). Para isto foram desenvolvidas ferramentas utilizadas neste estudo, que auxiliam esse processo.

A seguir, serão descritas as considerações em relação à metodologia multicritério de Apoio à Decisão e os principais resultados obtidos com a aplicação desta metodologia, no estudo de caso.

- A metodologia multicritério de apoio à decisão mostrou-se ser uma ferramenta útil para auxiliar na solução de problemas que envolvem uma gama enorme de critérios, construídos de forma participativa em uma interação dinâmica e de aprendizado constante, onde são inseridos os valores e a subjetividade dos atores envolvidos no processo de construção dos modelos.
- A metodologia permite criar modelos levando-se em consideração a racionalidade dos agricultores e compreender os motivos, as razões, pelos quais eles desenvolvem suas atividades e por que as fazem dessa maneira e não de outra. Nesse sentido, os modelos mostraram-se como poderosas ferramentas capazes de explicitar e operacionalizar essa(s) racionalidade(s), assim como auxiliar na compreensão dos motivos das escolhas dos agricultores.
- O MCDA é um método promissor, tanto para auxiliar na sistematização dos conhecimentos dos agricultores, quanto para uma aproximação dos saberes deles e dos agentes de pesquisa, de maneira formalizada, pois se utiliza de um processo participativo e interativo entre os atores, em todas as fases de sua construção.
- A metodologia multicritério de apoio à decisão destacou-se como uma ferramenta de aprendizagem e comunicação entre os agricultores e a pesquisa, pelo uso de uma linguagem comum e de fácil compreensão pelos agricultores. Os conhecimentos dos decisores, baseados em suas experiências adquiridas ao longo de muitos anos, em relação à problemática do estudo, facilitaram a construção dos modelos. Mesmo assim, da forma como o trabalho foi desenvolvido, novos conhecimentos foram sendo agregados aos agricultores e como consequência dessa interação, possibilitou à pesquisa, identificar e compreender não apenas o robusto conjunto de critérios relevantes para os agricultores na avaliação de sistemas de cultivo de batata orgânica, mas também as lacunas demandadas por eles nesse sistema de produção.

Apesar do potencial metodológico, algumas limitações encontradas neste trabalho merecem atenção. Primeiro, efetuou-se um elevado número de reuniões necessárias à construção dos modelos, tomando um tempo precioso dos agricultores, o que, muitas vezes, torna-se complicado face as suas atividades. De

qualquer forma, este problema foi contornado ajustando-se o calendário com os agricultores em uma época de menor intensidade de trabalho e na realização das reuniões nas residências deles.

Segundo, o raciocínio numérico das preferências é algo incomum para o ser humano e nem sempre foi facilmente entendido pelos agricultores. Portanto, os resultados devem ser tomados com precauções e verificar até que ponto os valores construídos têm o significado das informações dadas pelos agricultores. Nesse caso, a análise de sensibilidade é fundamental para estabelecer os ajustes necessários e os limites das avaliações dos sistemas de cultivo.

Terceiro, devem estar claros os limites para a extrapolação dos resultados da modelagem para outros agricultores, pois os modelos expressam os valores subjetivos de um grupo de agricultores, considerando seus pontos de vistas em relação ao problema. Entende-se que esta pesquisa apontou avanços do ponto de vista metodológico, para que os modelos sejam encarados como ponto de partida e indicadores de tendências para a resolução de problemas com múltiplos critérios, mesmo sendo na agricultura.

O estudo de caso, oportunizou a realização de um trabalho em sintonia com a realidade encontrada em grande parte dos produtores de batata, não só do município de São Lourenço do Sul, mas também dos demais municípios do Território Sul. Neste sentido, os modelos construídos apresentaram pequenas variações, mais de ordem conceitual e de grau de importância do que propriamente dito de variações nos sistemas de produção. De qualquer forma, a seguir serão destacadas essas variações.

- Os resultados obtidos em cada um dos grupos (GRR e GFRR), não diferem muito entre si, em termos da estrutura do mapa cognitivo, da árvore de PVFs e dos descritores. No entanto, as diferenciações aconteceram nos níveis de impacto, nas taxas de compensação, na ordem de preferência, determinando um resultado final de avaliação diferente de um para o outro;
- A estrutura do mapa cognitivo, dos dois modelos, foi constituída de cinco grandes áreas de interesse, que são os *clusters*: “custos; produção; padrão; trabalho e riscos”. Em cada uma delas, foram identificadas as linhas de argumentação formadas por 11 ramos, os quais foram enquadrados no contexto decisional de Keeney para a identificação dos PVFs. Em cada um

dos mapas, os PVFs foram subdivididos em PVEs, conforme pode-se verificar na estrutura arborescente da Figura 26, página 162 e Figura 36, página 204, em cada um dos modelos;

- No Capítulo VII, é apresentada a avaliação do modelo 2, sendo contrastada com a do modelo 1. Observam-se, por meio de uma série de gráficos, as diferenças em cada PVF. Em relação ao *cluster* “Custos”, a maior diferença recaiu sobre o PVE custo da semente, onde se observa na Figura 39B, página 213, que, para o GRR, a rejeição à elevação do custo é muito maior comparada ao GFRR. Essa diferença se observa nos valores que estão abaixo da região de expectativa. Por sua vez, em relação aos insumos orgânicos, a diferença se observa na região acima das expectativas, pois, para o GRR, os custos são maiores do que para o GFRR, em função do uso de produtos comerciais mais caros.
- No *cluster* “Produção”, a maior diferença se verificou no PVE origem da semente, conforme pode ser visto na Figura 38F, página 210, onde se observa que para o GFRR, a semente não certificada, mesmo sendo de origem conhecida, representa uma rejeição muito forte, ao passo que para o GRR, este tipo de semente é aceitável, podendo ser comprada. Neste *cluster*, o que ficou bem evidenciado para os dois grupos, foram as escolhas no **nível Bom**. Neste sentido, para o GRR, as melhores terras para o cultivo da batata, são de pousio, enquanto que para o GFRR são áreas de campo nativo. Para se fazer um bom preparo do solo, são necessárias quatro operações; a adubação verde ser realizada com uma mescla de gramíneas e leguminosas; as cultivares de batata plantadas devem apresentar boa resistência à Requeima e fazer cinco tratamentos para controlar doenças e pragas. Em relação à adubação, usar o organo-mineral e esterco de peru nas seguintes proporções, em relação à quantidade de semente: para o GRR > 0,64 sc de organo + 1,28 sc de esterco e para o GFRR > 0,75 sc de organo + 1,5 sc de esterco, por cada saco de semente.
- No *cluster* “Padrão”, cujos resultados podem ser vistos na Figura 39 página 213, verifica-se que no PVF Aparência, para o GRR, a obtenção de até 10% de batatas descartáveis representa o nível **Neutro** e, acima deste percentual, a rejeição é muito elevada, enquanto que para o GFRR, situa-se dentro da região de expectativa. Para este grupo, colher até 15% de batata descartável,

representa a situação **Neutra** e, acima deste percentual, a situação não desejável. Em relação ao PVF Tamanho dos tubérculos, a situação não é diferente, pois para o GRR, colher, no máximo, 25% de batata com tubérculos não aceitos comercialmente representa o índice de rejeição (Nível **Neutro**), ao passo que para o GFRR, este percentual é aceitável em até 50%.

- No *cluster* “Trabalho”, em que foi avaliado o uso da mão de obra da UPA, verifica-se na Figura 40, página 214, que as maiores diferenças entre os dois grupos reside nas quantidades de D/H trabalhados para a produção de um hectare de batata, muito em função do uso da irrigação que o GFRR utiliza e o GRR não. Esta atividade, praticamente dobra o uso de mão de obra, dependendo do número de vezes que se necessita irrigar. De qualquer forma, este PVF não é o que representa a menor restrição ao sistema de produção de batata orgânica para os dois grupos, conforme pode ser visto na Tabela 42, página 224, classificando-se em último lugar, tanto nos pesos quanto na ordem.
- No *cluster* “Riscos”, verifica-se algumas diferenças bem acentuadas nos níveis de impacto na comparação entre os grupos, conforme pode ser visto na Figura 41, página 217. A maior diferença reside no PVE, “estresse hídrico”, que para o GRR, fazer uma irrigação na safra já é considerado Bom, para o GFRR, esse nível, situa-se acima de três irrigações. Para este grupo, abaixo de duas irrigações representa um índice de rejeição muito elevado e reflete um risco muito alto na produção. Outra diferença verificada neste PVF foi em relação ao PVE controle de doenças. Para o GFRR, o uso de sementes não certificadas representa um risco elevado, enquanto que para o GRR, desde que monitorada a lavoura, representa um risco aceitável. A terceira grande diferença neste *cluster* reside no PVF comercialização. Enquanto que para o GRR, ter apenas uma opção de mercado, representa uma rejeição de (-100) pontos, para o GFRR esta pontuação eleva-se para (-900), isto significa que para este grupo, depender de apenas uma fonte de venda, representa um risco muito alto. Neste aspecto, ambos os grupos consideram que ter 3 opções de venda seria o ideal. Estas avaliações refletem o resultado final na ordem de preferência dos critérios, conforme pode-se verificar na Tabela 42, página 224. Para esse grupo o risco de produção ficou em primeiro lugar, enquanto que, para o GRR, ficou em segundo.

- Conforme analisado anteriormente, a avaliação final em cada um dos grupos apresentou pequenas, mas importantes alterações, tanto na ordem quanto na pontuação, conforme pode ser verificado nos Quadro 4, página 187, para o GRR, e Quadro 12, página 221 para o GFRR. No primeiro quadro, verifica-se que a ordem preferencial estabelecida determinou em 1º lugar o critério “Tamanho da batata”, com 0,120 pontos, em 2º os riscos de produção, com 0,114 pontos, em 3º empatados a adubação e o controle de doenças e pragas, com 0,106 pontos e, em 4º, a aparência, com 0,102. Estes foram os critérios que obtiveram as maiores pontuações das taxas normalizadas e que ficaram muito próximas, demonstrando o grau de importância entre os critérios. No segundo quadro, inverte-se a ordem de alguns critérios, porém não a sua importância. Para o GFRR, o critério “Riscos de produção” ficou em 1º lugar, com pontuação de 0,116, em 2º o controle de doenças e pragas, com 0,110, em 3º a adubação e a aparência, com 0,104 pontos e em 4º também empatados a escolha da área e o tamanho da batata, com 0,098 pontos. Estes resultados demonstram o equilíbrio existente entre os dois grupos ao ordenar e estabelecer suas preferências e a importância de cada um dos critérios na avaliação do sistema de produção de batata orgânica.
- A validação dos modelos desenvolvidos apontam a preferência, nos dois grupos dos agricultores estudados, pelos sistemas de produção simulados A e B, que se assemelham em ambos os modelos, destacando-se dos C e D, praticados pelos demais agricultores e utilizados pela pesquisa agrícola regional, respectivamente. Os resultados dessa avaliação podem ser vistos na Tabela 39 página 196 e Tabela 43 página 228.

Baseado nesses resultados, pode-se admitir que os agricultores enfrentam dificuldades de ordens tecnológica (manejo da cultura), ambiental (água e solo) e organizacional (acesso a mercados), para se manterem na atividade e, necessitam estar cada vez mais organizados, em sua estrutura interna, para superá-las.

A metodologia apresentada visou oferecer meios para facilitar a tomada de decisão, ainda que tenha sido em torno de um sistema de produção, alcançando os objetivos propostos na medida em que, estruturando o problema, organizou-se essa complexibilidade numa estrutura compreensível. Os agricultores aprenderam mais sobre o processo de produção de batata orgânica, relatando-o passo a passo, e puderam ver refletidos no mapa cognitivo e, posteriormente, na árvore de pontos de

vista fundamentais, todos os aspectos que julgavam relevantes para este sistema de produção.

Em suma, a abordagem multicritério de apoio à decisão direcionou seus esforços ao objetivo de construir um modelo, segundo os juízos de valores dos decisores, para então proceder a uma avaliação. O modelo permitiu que os atores (agricultores) pudessem observar o resultado de todas as suas preferências, percepções e julgamentos em relação ao contexto decisório. Outro aspecto bastante relevante é a possibilidade da recursividade, ou seja, a possibilidade dos atores reverem seus juízos, e avaliar os resultados globais, em função do aprendizado com o problema. Isto foi possível realizar graças à metodologia e à avaliação final dos modelos frente a sistemas de produção de batata orgânica, onde pode-se comprovar a robustez dos mesmos.

Finalmente, é importante lembrar que a metodologia multicritério, empregada nesta tese, adota uma abordagem construtivista. Logo, ela não busca identificar uma solução ótima nem, necessariamente, encontrar a melhor solução para a resolução de problemas. Um dos objetivos é fazer com que os decisores tenham um maior conhecimento sobre o seu problema, permitindo a identificação de oportunidades de aperfeiçoamento. Neste sentido, a contribuição foi com a intenção de promover uma discussão do tema, com a finalidade de oferecer uma proposta sólida no uso desta metodologia na resolução de problemas, seja em propriedades agrícolas familiares nos quais o trabalho foi desenvolvido, seja em outras organizações que acharem por bem fazer uso dela para auxiliar ou tomar decisões. Por isso, acredita-se que o estudo alcançou seus objetivos, pois as manifestações espontâneas dos agricultores, reproduzidas a seguir, permitem acreditar que o estudo resultou em benefícios não só para eles, mas também para seus grupos. Agricultor 1: *“eu aprendi muito com este trabalho, porque a gente sabe como produzir, mas nunca pensa a forma de como isto é feito”*. Agricultor 2: *“no início foi um pouco difícil responder a tantas perguntas, a gente nem sabia o que dizer, mas agora no final, tudo ficou mais fácil”*. Agricultor 1: *“para mim valeu a pena cada minuto que estive aqui”*. *“Para este tipo de trabalho, sempre encontro tempo, eu não perco tempo, ao contrário, eu ganho”*. Por essas e outras manifestações, ficou evidente que os agricultores ficaram satisfeitos com o resultado e se apoderaram do processo agregando muita informação que, com certeza, saberão propagar para os demais membros de seus respectivos grupos.

Conclusões e recomendações

Como se vê, ao longo desta tese, tomar decisões, escolher uma alternativa dentre várias, não é uma tarefa fácil ainda mais quando se busca inovar com processos de produção alternativos como são os sistemas orgânicos. A atividade agrícola tem se mostrado, ultimamente, aquela que envolve riscos de ordens tecnológica, econômica ou ambiental, independentemente do sistema de produção, ou do segmento produtor. Se por um lado, a produção orgânica expõe a unidade de produção a fatores de riscos inerentes ao processo de produção, por outro, oferece novas oportunidades com perspectivas de retornos não só econômico, mas também ambiental e para o bem estar familiar. Da mesma forma, essa produção oportuniza ao agricultor alcançar mercados diferenciados para realizar a comercialização da batata. Com isto, pode-se dizer que os riscos, a que estão expostos os agricultores, não devem ofuscar as oportunidades existentes; devem sim, ser identificados para serem superados neste tipo de agricultura.

Nesta pesquisa, o trabalho foi articulado levando-se em consideração a racionalidade desses agricultores no que diz respeito aos processos organizacionais da UPA, e mais especificamente do processo de cultivo de batata orgânica.

De acordo com os resultados obtidos, nas condições em que o trabalho foi realizado e face às considerações feitas, pode-se concluir que:

Em relação à racionalidade

- Os agricultores agem de forma consciente, seguindo uma lógica coerente e racional, levando em consideração seus recursos, sua mão de obra, seu planejamento, visando alcançar seus objetivos e metas traçadas;
- O trabalho desenvolvido na UPA é realizado somente com a mão de obra própria, onde a responsabilidade de administrar e gerenciar as atividades são compartilhados com a família e, em alguns casos, é atribuída aos filhos;
- A racionalidade dos agricultores, sistematizada pelos modelos multicritério, não se associa à maximização da produtividade de forma exclusiva, mas sim na busca de uma produção satisfatória, com boa qualidade, trazendo satisfação familiar e com condições de atender às demandas dos consumidores;

- Ficou claro que os agricultores não agem diferentemente do que já afirmava Simon em suas teorias, ou seja, de que o ser humano toma suas decisões não escolhendo a melhor alternativa e sim aquela que lhe satisfaça, que possa deixá-lo feliz e para fazer suas escolhas, o faz baseado em critérios, em uma racionalidade lógica, sempre apoiada em muita informação.

Em relação à metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA)

- De acordo com as informações prestadas pelos agricultores, para a construção dos modelos em todas as fases, percebe-se que eles possuem um bom domínio, conhecimento, um saber tradicional, adquirido ao longo dos anos, sobre o processo de produção de batata, ou seja, que eles têm motivos para fazer o que fazem e como fazem, agindo de acordo com sua racionalidade. A metodologia permitiu captar esses atributos dos agricultores e transformá-los em critérios numa ordenação de acordo com as preferências deles;
- Pela aplicação da metodologia, foi possível sistematizar os conhecimentos dos agricultores, num processo interativo e participativo em todas as fases, onde se aproximou os saberes dos agricultores ao dos agentes do ensino e da pesquisa, facilitando a organização dos critérios tanto quantitativos como qualitativos, da avaliação dos sistemas de produção de batata orgânica. Neste aspecto, não se detectou diferenças no aporte de informações recebidas entre os grupos, uma vez que os agricultores do GFRR, também são abastecidos de informações tecnológicas e mercadológicas pelas entidades que os assistem;
- Na avaliação dos modelos com outros sistemas de produção de batata orgânica promovendo pequenas alterações nos parâmetros dos critérios, verificou-se que os sistemas correspondentes aos modelos construídos, mantiveram a preferência dos agricultores em relação aos demais sistemas. Isto demonstra que os modelos construídos são os que melhor representam os sistemas desenvolvidos pelos agricultores nos dois grupos;
- Na construção dos modelos, percebeu-se que o MCDA é uma importante ferramenta de aprendizagem e comunicação entre os agentes (decisores e facilitadores). Se para os agricultores, oportunizou o conhecimento de um novo método de avaliar aquilo que eles fazem, para a pesquisa, gerou

informações relevantes às demandas pontuais dos agricultores para serem pesquisadas visando aperfeiçoar este sistema de cultivo;

Em relação aos aspectos tecnológicos

- Os resultados dos modelos demonstraram que, independentemente do mercado consumidor, a batata deve apresentar boa qualidade em relação aos critérios: tamanho e aparência, como ficou demonstrado nos descritores e também evidenciado pelos técnicos da pesquisa.
- Para se conseguir uma produção de qualidade como citado anteriormente, se faz necessário prevenir-se contra alguns fatores de riscos como estiagem prolongada, fazendo uso de irrigação e associando as práticas mais adequadas ao cultivo da batata orgânica.
- Os custos associados ao uso da irrigação e da semente de batata por um lado e ao baixo uso de tecnologias por outro, foram os motivos que determinaram a rejeição de dois dos sistemas hipotéticos avaliados pela maioria dos agricultores.
- Independentemente do sistema de produção de batatas, os modelos evidenciaram a importância de ter mais de uma opção de venda da mesma, pois depender de apenas uma, representa um risco muito elevado.

Recomendações

O estudo também apontou algumas demandas dos agricultores, deixando-os preocupados em relação a alguns aspectos do processo de produção de batata orgânica. Eles reconhecem o esforço e o empenho da pesquisa em oferecer tecnologias, produtos e serviços compatíveis com a realidade por eles enfrentadas. No entanto, o sistema de produção orgânica é regulado por Lei Federal, deliberando, o que pode e o que não pode ser utilizado como meio de produção. Neste sentido, uma das maiores preocupações dos agricultores que ficou evidenciada, desde a primeira reunião até a última, foi à questão da “adubação da batata”. Esta tem sido a maior inquietação demonstrada pelos agricultores e talvez o maior entrave para que mais produtores adotem esse sistema, uma vez que a legislação não permite o uso de fórmulas que contenham os elementos químicos NPK sintéticos e as alternativas disponíveis no mercado não suprem adequadamente essa necessidade.

Os adubos alternativos existentes no mercado são a base de esterco de aves, cuja solubilização é lenta e com custos elevados. Devido ao ciclo curto da batata, esses adubos não são absorvidos totalmente pelas plantas, dificultando o seu desenvolvimento inicial, o que compromete a produção, de acordo com as observações dos agricultores.

Neste sentido, são sugeridos pelo menos três temas de pesquisa, como contribuição deste estudo em fazer avançar o conhecimento sobre os sistemas de produção orgânica de batata em propriedades familiares não somente no município de São Lourenço do Sul, mas em toda a região:

- Primeiramente, seguindo o raciocínio anterior, sugere-se dar continuidade às pesquisas no sentido de se encontrar alternativas viáveis de fertilização para a adubação orgânica que, ao mesmo tempo, sejam compatíveis com a infraestrutura de produção da UPA, tanto em relação à mão de obra, como aos recursos financeiros, naturais e ambientais disponíveis;
- Outro aspecto que ficou bem evidenciado no sistema de produção de batata é o controle de doenças e pragas. Para isto, é necessário a aplicação de produtos alternativos devidamente comprovada, que lhes garantam uma eficiência de controle sobre as principais doenças da batata. Os agricultores ainda carecem de mais informações de como exercer adequadamente o controle de forma eficiente;
- Um terceiro aspecto que deixa os agricultores apreensivos é em relação ao risco de perdas na produção provocado por estresse hídrico. Portanto, deve-se implementar medidas que reduzam esses risco, oferecendo condições para que o agricultor possa fazer uso da irrigação sempre que for necessário. Preocupação bem pontual e evidenciada por um dos agricultores ao declarar que *“se não fosse a irrigação, não teria colhido nem a terça parte”*.

Aliadas aos aspectos tecnológicos, que vêm sendo estudados pela pesquisa, outras questões relacionadas ao processo de comercialização também merecem uma atenção especial, uma vez que o objetivo final de qualquer cadeia produtiva, é realizar boas venda. Neste sentido, recomenda-se que:

- As entidades coordenadoras das ações voltadas à organização da produção e dos processos de comercialização continuem, cada vez mais, apoiando essas iniciativas em consonância com os programas do Governo Federal e

municipais, dando assim, o suporte técnico/administrativo necessário aos agricultores. A garantia da venda da produção oferece a segurança necessária à família agricultora para sustentar-se na unidade de produção, produzindo de forma digna. Assim procedendo, pode oferecer condições de sustentabilidade e segurança aos que se propõem dar continuidade na sucessão da unidade familiar;

- Ficou evidenciado, na avaliação dos agricultores deste estudo, que depender apenas de uma alternativa de comercialização da batata produzida representa um risco elevado, o que denota a necessidade de se buscar novas alternativas de mercado, além dos institucionais. Neste sentido, cabe aos dirigentes das cooperativas, às quais os agricultores estão associados, buscar novas opções de comercialização, o que nem sempre é tarefa fácil, mas necessária. Martinez (2009) também conclui destacando a importância dessa ação dos dirigentes dessas organizações, na busca de novas oportunidades de mercado e estabelecimento de novas redes de relações solidárias e complementares, visando o fortalecimento da agricultura de base familiar.

Ressalta-se que o estudo aqui apresentado é um trabalho inicial de avaliação de sistemas de produção de batata orgânica, cujos produtores utilizam as tecnologias disponíveis, desenvolvidas pela pesquisa. Seus resultados servem como subsídio para outras pesquisas, não só com a batata, mas também com outras culturas. Embora tenha sido concebido para ser aplicado e utilizado pelos próprios agricultores, o modelo desenvolvido nesta pesquisa pode ser útil em projetos de assistência técnica, de extensão rural, de cooperativas e associações de produtores, uma vez que propõe uma metodologia de análise das opções de produção desenvolvida pelos e para os agricultores familiares.

Referências

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2007. 296p.
- ACKOFF, R.L.; SASIENI, M.W. **Pesquisa Operacional**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1979. 528p.
- ANDERSON, N.L.M. **Seleção de Tratores Agrícolas Adequados à Agricultura Familiar**. 2010. 111f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- ANDRADE, E.L. **Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e modelos para a Análise de Decisão**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000. 277p.
- ANJOS, F. S. dos. **Agricultura familiar, pluriatividade e desenvolvimento rural no sul do Brasil**. Pelotas: EGUFPEL, 2003. 374p.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998. 110p.
- ARCE, F.A. **El cultivo de la patata**. 2. ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2002. 495p.
- ASSIS, R.L. **Agricultura Orgânica e Agroecologia: questões conceituais e processo de conversão**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 35p. (Documentos, 196).
- BALESTRIN, A. Uma análise da contribuição de Herbert Simon às teorias organizacionais. **Revista Eletrônica de Administração – READ**, Porto Alegre, v.8, n.4, p.1-17, 2002.
- BANA E COSTA, C.A. **Structuration, construction et exploitation d'un modèle multicritère d'aide à la decision**. 1992. 378f. Tese (Docteur en Ingénierie de Systèmes) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- BANA E COSTA, C.A. Três Convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão. **Pesquisa Operacional**, v.13, n.1, p.09-20, Jun. 1993.
- BANA E COSTA, C.A.; ENSSLIN, L.; ZANELLA, I.J. A Real-World MCDA Application in Cellular Telephony Systems. In : **Proceedings of 13th International Conference on MCDM**, Cape Town, South Africa, 1997 (forthcoming).
- BANA E COSTA, C. A.; VINCKE, P. Multiple criteria decision aid : an overview. In: BANA E COSTA, C. A. (Ed.) **Readings in multiple criteria decision aid**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p.3-14.
- BARROS, G. **Racionalidade e organizações: um estudo sobre o comportamento econômico na obra de Herbert A. Simon**. 2004. 145 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de São Paulo-USP, São Paulo.
- BAZERMAN, M.H. **Processo decisório: para cursos de administração e economia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 232p.

BECKER, C. **Mercados institucionais e agricultura familiar**: análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em municípios do território Zona Sul do Rio Grande do Sul. 2010.128f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BEINAT, E. **Multiattribute Value Functions for Environmental Management**. Amsterdam: Timbergen Institute Research Series, 1995.

BIO, S.R. **Sistema de Informação**: um enfoque gerencial. São Paulo: Atlas, 1996. 183p.

BOUYSSOU, D. Building criteria : a prerequisite for MCDA. In: BANA E COSTA, C. A. Readings in multiple criteria decision aid. Berlin : Springer-Verlag, 1990.

BRASIL Presidência da República. **Lei Nº 11.326, de 24 de Julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm> Acesso em: 20 abr. 2011.

BRASIL Governo Federal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46 de 6 de outubro de 2011. Regulamentação da Lei dos Orgânicos nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. Disponível em: <<http://www.cpra.pr.gov.br/arquivos/File/Instrucaonormativa.pdf> > Acesso em: 05 abr. 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento – Programa de Aquisição de Alimentos, 2006 . Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>> Acesso em: 12 mar. 2009.

BRASIL. Portal de Sistema de Informações Territoriais. Ministério do Desenvolvimento Agrário/Secretaria do Desenvolvimento Territorial – MDA/SDT. Território Zona Sul do Estado-RS, 2008. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/territorio.php?menu=territorio&base=1&informe=s> Acesso em: 15 maio 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Fundamentos teóricos, orientações e procedimentos metodológicos para a construção de uma pedagogia de ATER. Brasília: MDA/SAF, 2010. 45 p. Disponível em: http://portal.mda.gov.br/portal/saf/publicacoes/pageflip-view?pageflip_id=7047751 Acesso em 12 jul.2011.

BUAINAIN, A.M.; ROMEIRO, A.R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, RS, v. 10, p. 312-347, 2003.

BUAINAIN, A.M. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**: questões para debate. Brasília :IICA, 2006, 136p. (Desenvolvimento Rural Sustentável. v.5)

BUCHWEITZ, S. **O tempo compartilhado**: 25 anos do Capa. Porto Alegre/RS: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2003. 200p.

- BURGO, M. N. **Caracterização espacial de riscos na agricultura e implicações para o desenvolvimento de instrumentos para o seu gerenciamento**. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de concentração Economia Aplicada) – ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**: perspectivas para uma nova extensão rural. Porto Alegre: EMATER/RS, 2001. 36p.
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A., Análise Multidimensional da Sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.3, p.70-85, jul./set. 2002a.
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A., Construindo uma Nova Extensão Rural no Rio Grande do Sul. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.4, p.10-15, out./dez. 2002b.
- CASALINHO, H.D.; **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. 2003. 192p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CEOLIM, A.J. **Aplicação de metodologias multicritério na avaliação dos cursos da unespar/fecilcam**. 2005. 161f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CHAYANOV, A.W. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1974. 319p.
- CHECKLAND, P.B. From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking for the 1990s. **Journal of Operational Research Soc.** v.36, n. 9, p.757-767, 1985.
- CHURCHILL, J. Complexity and strategic decision-making. In: EDEN, C.; RADFORD, J. **Tackling strategic problems**. London: Sage, 1990. p.11-17.
- COARACY, V. **A Colônia de São Lourenço e seu Fundador Jacob Rheingantz** São Paulo: Oficinas Gráficas Saraiva S.A., 1957. 139p.
- COILA, V. H. C.; GOMES, C. B.; PEREIRA, A. da S.; STÖCKER, C. M. Avaliação da resistência de genótipos de batata (*Solanum tuberosum* L.) a requeima (*Phytophthora infestans*). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19.; ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO, 12., E MOSTRA CIENTÍFICA, 2., 2010, Pelotas. Que futuro queremos? ética, ciência e política: **Anais...** Pelotas: UFPel, 2010. 1 CD-ROM.
- CONWAY, R.G. **Análise participativa para o desenvolvimento agrícola sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 32p.
- COSTA, A.P. **Metodologia multicritério em apoio à decisão para seleção de cultivares de arroz para lavouras no sul do Estado do Rio Grande do Sul**. 1996. 217f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
- COSTA, J.S. Origens históricas do município de São Lourenço do Sul. In: **São Lourenço do Sul Cem Anos 1884 - 1984**. São Lourenço do Sul, 1984. p.39-77.

DANIELS, J. Batata-semente para uso próprio. In: PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. **O cultivo da batata na Região Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado / Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.495-508.

DAROLT, M.R. **As dimensões da sustentabilidade**: um estudo da agricultura orgânica na região Metropolitana de Curitiba, Paraná. 2000. 297f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

DÉRY, R.; LANDRY, M.; BANVILLE, C. "Revisiting the issue of model validation in OR: an epistemological view", *European Journal of Operational Research*, v. 66, p.168-183, 1993.

DUTRA, A. **Elaboração de um Sistema de Avaliação de Desempenho dos Recursos Humanos do SEA à Luz da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão**. 1998. 443f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

EMATER. Rio Grande do Sul / ASCAR. Relatório de atividades: 2010 / EMATER/RS-ASCAR; colaboração de Maria de Lourdes Sbroglia ... [et al.]. – Porto Alegre: EMATER/RS, 2010. 116 p. : il. (**Série Relatórios**). Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/sobre/relatorio.php>>. Acesso em 15 de março 2011.

Embrapa Clima Temperado. **BRS Eliza cultivar de batata para consumo de mesa, com película lisa e resistência à requeima e à pinta preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 1 p.1 Folders.

Embrapa Clima Temperado. **Embrapa lança batata resistente à requeima**. Ed. CONGRO, C.R; ESTEVES, M.; CAMPOS, J.I. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/noticias/261110.php>>. Acesso em: 28 nov. 2010.

Embrapa Clima Temperado. Embrapa mostra opções de cultivares a plantadores de batata. Ed. TEORO, B.Z. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/noticias/2011/270511.php>>. Acesso em: 29 maio 2011.

EDEN, C.; JONES, S.; SIMS, D. **Messing about in problems**: an informal structured approach to their identification and management. Oxford: Pergamon Press, 1988.

EDEN, C. Using cognitive mapping for strategic options development and analysis (SODA). In: ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world**: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict. Chichester: J. Wiley & Sons, 1989. p. 21-42.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. **Apoio à Decisão - Metodologia para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001. 296p.

ENSSLIN, S.R. **A Incorporação da Perspectiva Sistêmico-Sinérgica na Metodologia MCDA-Construtivista**: uma ilustração de implementação. 2002. 478p. Tese, (Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FREITAS, H.; BECKER, J.L.; KLADIS, C.M.; HOPPEN, N. **Informação e decisão**: sistemas de apoio e seu impacto. Porto Alegre: Ortiz, 1997. 214p.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M.W.; GASKELL, G. (Ed.). **Pesquisa qualitativa, com texto, imagem e som** ed. Petrópolis: Vozes, 2003

GASSON, R. Goals and values of farmers. **Journal of Agricultural Economics**, v. 24, n. 3, p. 521-542, 1973.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.

GOMES, J.C.C.; AQUINI, D.; GOMES, F.R.C.; STUMPF Jr. W. Da difusão de tecnologia ao desenvolvimento sustentável: trajetória da transferência de tecnologia na Embrapa Clima Temperado. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, DF, v. 28, n.1, p. 159-188, jan./abr. 2011.

GOMES, M.C. **Apoio à decisão em empresas familiares em processo de evolução: um modelo multicritérios em um estudo de caso na indústria de conservas de Pelotas-RS**. 2001. 417f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S.; ALMEIDA, A.T.de. **Tomada de Decisão Gerencial: enfoque multicritério**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 324p.

GOMES, L.F.A.M.; ARAYA, M.C.G.; CARIGNANO, C. **Tomada de Decisão em Cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 168p.

GUSMÁN, E.S. **Desde el pensamiento social agrario**. Córdoba: Universidad de Córdoba. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, 2006. 228p.

HAMMES, L.D. **São Lourenço do Sul: radiografia de um município – das origens ao ano 2000: São Leopoldo: Stúdio Zeus.– RS, 2010. v.1, 536p.**

HERNÁNDEZ, M.G. **O processo de difusão tecnológica da agricultura orgânica na região Metropolitana de Curitiba**. 2005. 164f. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Econômico), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

HOLZ, E. **Estratégia de equilíbrio entre busca de benefícios privados e os custos sociais gerados pela Unidade agrícola familiar: um método multicritério de avaliação e planejamento de micro bacias hidrográficas**. 1999. 408f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

IAPAR. Redes de Referências para a Agricultura Familiar: um dispositivo de Pesquisa & Desenvolvimento para apoiar a promoção da agricultura familiar. Disponível em:

http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/redereferencia/apresentacaoredes.pdf

Acesso em 21 mar. 2011.

IBGE/CIDADES. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 14 maio 2010.

IBGE/SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática: Banco de Dados Agregados. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2010.

IPARDES. **O mercado de orgânicos do Paraná: caracterização e tendências.** Curitiba: IPARDES, 2007. 188f. (Relatório técnico).

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking:** a path to creative decision making. Cambridge MA: Harvard University Press, 1992. 416p.

KEENEY, R.L.; RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives:** preferences and value tradeoffs. New York: John Wiley, 1976.

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura.** Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

KIMURA, H. Administração de riscos em Empresas Agropecuárias e Agroindustriais. **Cadernos de Pesquisa em Administração**, São Paulo. v.1, n.7, p.51-61, 2. trimestre 1998.

KOOPMANS, T.C. **Analisis of Production as an Efficient Combination of Activities.** In: Activity Analysis of Production and Allocation. KOOPMANS T.C (Editor). John Wiley and Sons, Nueva York, 1951, p.33-97.

KUHN, H.W.; TUCKER, A.W. Nonlinear Programming, en Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistical and Probability. In: NEYMAN, J. (Editor). **University of California Press**, Berkeley, 1951, p.481-491.

KUHN, T.S. A Estrutura das Revoluções Científicas. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011. 261p.

LACHTERMACHER, G. Pesquisa Operacional na tomada de decisões: modelagem em Excel. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 215p.

LAMARCHE, H. (Coord.). **A agricultura familiar:** comparação internacional. São Paulo-SP: Editora da UNICAMP, 1993. 336 p.

LANDRY, M.; MALOUIN, J.; ORAL, M. Model validation in operations research. **European Journal of Operational Research**, v. 14, p.207-220,1983.

LANDRY, M.; ORAL, M. In search of a valid view of model validation for operations research. **European Journal of Operational Research**, v. 66, p.161-167,1993.

LARA, B. **La decisión:** un problema contemporaneo. Madrid: Espasa-Calpe, S.A, 1991. 462p.

LEFF, H. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** v.3 n.1, p.36-51, jan/mar. 2002.

LIMA, A.P. de.; BASSO, N.; NEUMANN, P.S.; SANTOS, A.C. dos.; MULLER, A.G. **Administração da Unidade de produção familiar:** modalidades de trabalho com agricultores. 3. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2005. 224p.

LIMA, M.I.F. **Paisagem, terroir e sistemas agrários:** um estudo em São Lourenço do Sul. Porto Alegre, 2006. 151f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LIMA, O.O. Gestão de riscos na Agricultura Orgânica. IN: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM GESTÃO AMBIENTAL E SAÚDE, I, 2005. SENAC, Santo Amaro, SP. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/art.odair.htm>>. Acesso em: 15 set. 2009.

LINDNER, G.H. **Avaliação de uma cooperativa agropecuária orientada para o seu aperfeiçoamento utilizando a Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão**. 1998. 193f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

LÖBLER, M.L. **Processamento da informação**: uma avaliação dos diferentes níveis de conhecimento no processo de decisão. 2005. 215p. Tese (Doutorado em Administração), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre.

MACHADO, J.A.D. **Análisis del sistema información-decisión en agricultores de regadio del Valle Medio del Guadalquivir**. 1999. 307f. Tese. (Doutorado em Economia Alimentar) – Universidade de Córdoba, Córdoba, Espanha.

MADAIL, J. C. M.; PEREIRA, A. da S.; SIMA, L.F. **Agronegócio da batata no sul do RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 30p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 18).

MADAIL, J.C.M.; PEREIRA, da S.; UENO, B. BELARMINO. L.C.; SILVA, B.A. da. **Sistema local de produção de batatas da Região Sul do SR – SLP**: organização e gestão. Pelotas : Embrapa Clima Temperado, 2007. 31p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 48).

MARKMAN, A.B.; MEDIN, D.L. Decision Making. In: **Psych.nwu.edu**. Evanston, Illinois: Northwestern University, 2001.121 p.

MARTINS, F.M. **Aplicação de metodologia multicritério de apoio à decisão na avaliação de políticas de gerenciamento em uma empresa orizícola**. 1996. 238f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

MARTINEZ, E.A. **Caracterização do sistema de produção de batata em transição agroecológica de agricultores familiares em São Lourenço do Sul (RS)**. Pelotas, 2009. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Agronomia - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MEDERIOS, C.A.B.; REICHERT. L.J.; GOMES, J.C.C.; HEBERLÊ, A.L.O. **Tecnologias para os Sistemas de Produção e Desenvolvimento Sustentável da Agricultura Familiar** - Projeto RS Rural. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 89p.

MIKOS, W.L.; FERREIRA, J.C.E. Metodologia multicritério em apoio à decisão (MCDA) construtivista: uma visão do processo de validação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, Florianópolis, nov. 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004_Enegep0602_0440.pdf. Acesso em: 12 abril 2011.

MIRANDA, M.; PASSINI, J.J.; MIRANDA, G.M.; RIBEIRO, M.F.S.; SOARES JÚNIOR, D. A busca de referências técnicas e econômicas para o desenvolvimento da agricultura familiar no estado do Paraná através de uma rede de propriedades. In: IV Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2001, Belém. **Anais**. Belém: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2001.

MISER, H. J. A foundational concept for validation in operational research. **European Journal of Operational Research**, v.66, p.204 - 215, 1993.

- MONTIBELLER NETO, G. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas**. 1996. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Santa Catarina.
- NAZARENO, N. R. X. de; JACCOUD FILHO, D.S. Doenças fúngicas. In: PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. (ed.). **O cultivo da batata na Região sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.239-276.
- NAZARENO, N. R. X. de; PEREIRA, A. da S. Cultivares de batata adaptadas ao sistema orgânico de produção. In: NAZARENO, N.R.X.de (Editor). **Produção Orgânica de Batata** - potencialidades e desafios. Londrina: IAPAR, 2009. Cap. 5, p.109-119.
- NAZARENO, N. R. X. de; (ed.). **Produção Orgânica de Batata** - potencialidades e desafios. Londrina: IAPAR, 2009. 249p.
- NELSON, A.G. **Teaching agricultural producers to consider risk in decision making**. Texas: Texas A&M./Department of Agricultural Economics, University,1997. 16p. (Faculty Paper Series, 97-17).
- NEY, V. G.; TERRES, L. R.; PEREIRA, A. da S.; GOMES, C. B.; BOSENBECKER, V. K.; STOCKER, C. M. **Caracteres agronômicos de uma população de clones de batata selecionadas para Resistência à Requeima**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 16f. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 108).
- OECD - Organization for Economic Co-operation and Development. Income Risk Management in Agriculture. e-book. Disponível em: <<http://www1.oecd.org/publications/ebook/5100121e.pdf>>. OECD, 2000. Acesso em: 15 abril 2011.
- OLIVEIRA L.M. de. **A informação como instrumento para tomada de decisão do agricultor de Giruá no estado do Rio Grande do Sul – Brasil**. 2007. 113f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre.
- ORAL, M.; KETTANI, O. The facets of the modelling and validation process in operational research. *European Journal of Operational Research*, v. 66, p.216-234, 1993.
- PASTRO, I.I. **Avaliação das estratégias de atuação da COOPAL à luz da metodologia multicritério de apoio à decisão: um estudo de caso da Cooperativa dos Pequenos Produtores de Leite da Região Sul – COOPAL**. 2006. 257f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas-UFPel, Pelotas.
- PAYÉS, M.A.M; SILVEIRA, M.A.da. **A racionalidade econômica do empresário familiar**. Jaguariúna: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental (CNPMA), 1997. 21p. (Documentos, 10).
- PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. **O cultivo da batata na região sul do Brasil**. Embrapa Clima Temperado. – Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 507p.
- PEREIRA, A. da S.; HEBERLÊ, A. de O.; DANIELS, J. **Sementeiro: multiplicação de batata-semente para uso próprio**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 6p. (Comunicado Técnico, 207).

PEREIRA, A. da S. (Org.). **BRS Clara: cultivar de batata para mercado fresco, com resistência à requeima**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 3p.

PERERA, A.R.F. **Avaliação da Rede de Referência como estratégia de transferência de tecnologia na perspectiva dos agricultores**. Pelotas, 2009. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Agronomia - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: **Território da Cidadania Zona Sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2009. 68p.

POKRAS, S. **Cómo resolver problemas y tomar decisiones sistemáticamente**. México: Iberoamericana. 1992. 103p.

PORTO, R.G.; MASTRANTONIO, J.J.; GOMES, M.C. Metodologia multicritério de apoio à decisão para escolha de cultivares de feijão. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12, e ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7, 2004. Pelotas. **Anais**. Pelotas: UFPel, 2004. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/SA_01037.rtf>. Acesso em: 03 Ago. 2009.

REICHERT, L.J.; GOMES, M.C. Processo de tomada de decisão e a racionalidade administrativa na mudança do sistema de produção convencional para o de base ecológica na agricultura familiar. **Agricultura familiar: pesquisa, formação e desenvolvimento**. Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural – NEAF, v.1, n.9., p.121-144, 2009.

REICHERT, L.J.; MACHADO, J.A.D.; PADILHA, M.C.; GOMES, M.C. Compreendendo a tomada de decisão de produtores de batata em transição agroecológica no município de São Lourenço do Sul/RS. In: CONGRESSO DE AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ECOLÓGICA EM GALÍCIA, 3, 2010. Vigo: **GIEEA...UVIGO**, Espanha, 2010.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Agricultura e Abastecimento. RS Rural. **Resultados de pesquisas contratadas**. Porto Alegre: RS RURAL; IICA, 2005. 70p.

ROCHE, J.A. **Colonização alemã e o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Globo, 1969. 2 v.

RODRIGO, J. Estudo de Caso: fundamentação teórica. Brasília: Veston Editora, 2008. 8p. (TRT 18ª Região – Tribunal Regional do Trabalho)

RODRIGUES OCAÑA, A. **Propuesta metodológica para el análisis de la toma de decisiones de los agricultores**: aplicación al caso del regadío extensivo cordobés. 1996. 225f. Tese (Doctorado en Ingeniero Agrónomo) Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Monte, Universidad de Córdoba, Córdoba, Espanha.

ROMERO, C. **Teoría de la decisión multicriterio**: conceptos, técnicas y aplicaciones. Madrid: Alianza Editorial, 1993. 200p.

ROSENHEAD, J. Old and new paradigms of analysis. In: ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world**: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict. Chicester: J. Wiley & Sons, 1989. p. 1-20.

ROSSI F. **Cultivares para o Sistema Orgânico de Produção de Batata**. 2009. 89f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ-USP, São Paulo.

- ROY, B. **Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision**. Paris: Économica, 1985. 423p.
- ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operational Research**. North-Holland, v.66, p.184-203, 1993.
- ROY, B. Theory and methodology on operational research and decision aid. **European Journal of Operational Research**. North-Holland, v.73, p.23-26, 1994.
- ROY, B. **Multicriteria methodology for decision aiding**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996. 292p.
- ROY, B. BOYUSSOU, D. **Aide multicritère à la decision**: méthodes et cas. Economica, Collection Gestion. Paris, 1993.
- ROY, B.; VANDERPOOTEN, D. The European school of MCDA: emergences, basic features and current works. **Journal of Multicriteria Decision Analysis**, v.5, p.23-38, 1996.
- SÃO LOURENÇO DO SUL, Decreto Municipal nº 2.794, 16 de outubro de 2006. Constitui o “Grupo de Trabalho dos 150 Anos de Colonização Germânica de São Lourenço do Sul, 1858-2008, RS”. **Comunicar Brasil**: São Lourenço do Sul, 2008. 23f.
- SAATY, T.L. **Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process**. Pittsburgh: RWS, 1994, v.6
- SANTOS, A.F. dos; EICHOLZ E.D.; NEVES.E. **Agricultura familiar semente da Esperanças**. Menestrel: Canguçu, 2006.140p.
- SCHNEID, L. **Diário Popular**, Pelotas, 29 nov. 2010. Caderno Rural, p.9. Embrapa lança BRS Clara.
- SCHNEID, L. **Diário Popular**, Pelotas, 29 maio 2011. Caderno Rural, p.20. Novas cultivares tornam batata competitiva.
- SCHNEIDER, S.(Org.). **A Diversidade da Agricultura Familiar**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2006. 296p.
- SEPULCRI, O. **Gestão de Risco na Agricultura**. Paraná: EMATER. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Comunicacao/Premio_Extensao_Rural/2_Premio_2006/18_Gestao_Risco_Agric.pdf>. Acesso em: 15 maio 2011.
- SILVA, A.C.F. da; SOUZA, Z. da S.; PERUCH, L.A.M.; MODOLON, T.A.; PEREIRA, A. da S. SCS 365 Cota: primeira cultivar catarinense de batata desenvolvida para o sistema orgânico. Florianópolis. **Agropecuária Catarinense**, v.21, n.3, p.85-90, nov.2008.
- SILVA, B. A. **Mercado de produtos agroecológicos no município de Pelotas/RS**. 2007. 79f. Monografia de conclusão do curso de graduação em Economia. UCPel, Pelotas.
- SILVA. L.C. **Riscos e incertezas**. UNIOESTE. Cascavel, 1999. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/agais/risco.html>> Acesso em: 12 out. 2008.
- SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. 3. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1970. 278p.

SIMON, H.A. **A capacidade de decisão e de liderança**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 1972. 78p.

SIMON, H.A. **La nueva ciencia de la decisión gerencial**. Buenos Aires: El Ateneo, 1982. 163p.

SIMON, H.A. **Administrative Behavior**: a Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations. 4. ed. New York: The Free Press, 1997. 368p.

SOBRAPO – Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional. **Pesquisa Operacional**. Disponível em: http://www.sobrapo.org.br/o_que_e_po.php. Acesso em 20 jul. 2011.

SOUSA, I.S.F. de. (Ed.). **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 434p.

TERRITÓRIO Zona Sul do Estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2008. 24p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2004. 108p.

TONNEAU, J.P.; SILVA, P.C.G. da; PATANCHON, J.L. **Um inventário das tecnologias disponíveis - uma reflexão sobre as tecnologias adaptadas a pequena produção**: o caso do policultor 1.500. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1990, 19p. (Embrapa-CPATSA. Circular Técnica, 68).

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2007. 175p.

WANDERLEY, M. de N.B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J.C. (Org.). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. 2. ed. Passo Fundo-RS: EDIUPF, 1999. Cap.1, p.21-55.

WEINGÄRTNER, M.A. **Validação de um sistema de agroecológico de produção de batatas**. UFPel, 2003, 53f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Universidade Federal de Pelotas), Pelotas.

VERONA, L.A.F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas, 2008. 192f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

VINCKE, P. **Multiple criteria decision aid**. London: J. Willey & Sons, 1992.

XAVIER, J.H.V. **Avaliação de sistemas de cultivo de milho grão seco no contexto da agricultura familiar**: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA). 2010. 318f. Tese (Doutorado em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ZANATTA, D. **Avaliação do processo de industrialização de uma cooperativa de arroz com vistas a identificar oportunidades de aperfeiçoamentos**. 1999. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

Apêndices

Apêndice 1 . Questionário para a caracterização das Unidades de Produção Agrícola (UPAs)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



QUESTIONÁRIO SOBRE “ASPECTOS DECISIONAIS DE AGRICULTORES FAMILIARES FRENTE À ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DE BASE ECOLÓGICA”

Nº quest.: _____

Data: ____/____/____

Entrevistador(es): _____ Início: _____

Fim: _____

I – IDENTIFICAÇÃO

Nome do entrevistado:	
Município:	Localidade:
Endereço:	
Distância da sede (Km):	Condições de acesso: bom 1 [] regular 2 [] precário 3 [] observação:
Contatos: Fone fixo:	Fone celular: e-mail:
Sistema de produção: (1) orgânico [] (2) transição [] (3) outro []	

II – ESTRUTURA FAMILIAR, TRABALHO E RENDA

2.1 – Composição familiar

Nome	Relação com o chefe da família [A]	Idade (anos)	Escolaridade (série e grau) [B]	Jornada de trabalho (%/mês/ano)	
				Para a UPA [1]	Para outros [2]
1					
2					
3					
4					
5					

[A] 1= pai; 2= mãe; 3= filho; 4= filha; 5= avô; 6= avó; 7= tio; 8=tia; 9= cunhada; 10=cunhado; 11=genro; 12= nora; 13=netos; 14= irmão; 15= irmã; 16= outros

[B] 1= lê e escreve; 2= 1ª a 4ª série comp.; 3=1ª a 4ª série incomp.; 4=5ª a 8ª comp.; 5=5ª a 8ª incomp. 6=NM comp.; 7=NM incomp.; 8=NS comp.; 9= NS incomp. 10= sem idade escolar

2.2 – Mão de obra de terceiros (permanente)

Nome	Idade (anos)	Escolaridade (série e grau) [A]	Remuneração mensal [B]	Jornada de trabalho (%/mês/ano)	
				Para a UPA [1]	Para outros [2]
1					
2					

(1) 1= lê e escreve; 2= 1ª a 4ª série comp.; 3=1ª a 4ª série incomp.; 4=5ª a 8ª comp.; 5=5ª a 8ª incomp. 6=NM comp.; 7=NM incomp.; 8=NS comp.; 9= NS incomp.

(2) 1= até 1 SM; 2= 1 a 2 SM; 3= 2 a 3 SM; 4= mais de 3 SM

2.3 – Mão de obra eventual

Dias por ano	Tarefas Principais	Remuneração bruta	
		Por dia [1]	Por tarefa [2]

2.4 – Atividades fora da propriedade

Membro da família*	Especificação	Sim	Não	Tipo de trabalho	Qtde (dias/ano)	Valor anual (R\$)
	Trabalhador assalariado	[]	[]			
	Trabalhador diarista	[]	[]			
	Trabalhador por empreitada	[]	[]			
	Prestação de serviço	[]	[]			
	Outra:	[]	[]			

* Em relação ao chefe da exploração.

2.5 – Qual a principal razão que levou o membro da família a trabalhar em uma atividade não-agrícola?

Nome	Motivo
1.	
2.	
3.	

2.6 - Rendas não agrícolas

Especificação	Sim	Não	Membro da família que recebe*	Valor anual (R\$)
Aposentadoria 1	[]	[]		
Aposentadoria 2	[]	[]		
Aposentadoria 3	[]	[]		
Bolsa Família	[]	[]		
Outra:	[]	[]		

* Em relação ao chefe da exploração.

SM atual – Fev/2009 – R\$ 465,00

III - CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

3.1 – Estrutura Fundiária (ha)

Área Total (ha)	Área (ha)					
	Própria	Em parceria		Arrendamento		Outra forma
		De terceiro	Para terceiro	De terceiro	Para terceiro	

OBS: _____

3.2 - Forma atual de uso da terra (ha)

Descrição	Sim	Não	Área (ha)	Sistema produção [A]
Hortaliça	[]	[]		
Lavouras temporárias	[]	[]		
Pomar perene	[]	[]		
Outras plantas (medicinais, ornamentais,...)	[]	[]		
Pastagem natural	[]	[]		
Pastagem cultivada	[]	[]		
Reflorestamento	[]	[]		
Pousio	[]	[]		
Preservação permanente	[]	[]		
Inaproveitáveis	[]	[]		
Cultivo protegido	[]	[]		
Benfeitorias (construções, estradas, açudes etc...)	[]	[]		
Outras:	[]	[]		
	[]	[]		
Total (ha)				

[A] (1) orgânico; (2) = convencional; (3) = em transição

IV- INDICADORES TÉCNICO-AGRONÔMICOS E DE MERCADO

4.1- Qual a principal atividade produtiva? (resposta espontânea e única, não leia as alternativas)

[] 1 - Pecuária de leite	[] 5 - Soja	[] 9 - Fruticultura	[] 13 –
[] 2 - Pecuária de corte	[] 6 - Fumo	[] 10 - Suínos	[] 14 –
[] 3 - Milho	[] 7 - Batata	[] 11 - Aves	[] 15 –
[] 4 - Feijão	[] 8 - Hortaliças	[] 12 -	[] 16 –

4.2 - Qual a 2ª atividade produtiva em grau de importância econômica?

[] 1 - Pecuária de leite	[] 5 - Soja	[] 9 - Fruticultura	[] 13 –
[] 2 - Pecuária de corte	[] 6 - Fumo	[] 10 - Suínos	[] 14 –
[] 3 - Milho	[] 7 - Batata	[] 11 - Aves	[] 15 –
[] 4 - Feijão	[] 8 - Hortaliças	[] 12 -	[] 16 –

4.3 – Atividades de produção vegetal: área, produção, preços, destinos e locais de venda.

Especificação	Sim	Não	Área (ha/m²)	Produção total	Valor Unitário (R\$)	Renda Bruta (R\$)	Destino da produção (%)		
							Venda (%)	Cons. (%)	Locais onde comercializa
Abóbora	[]	[]							
Arroz	[]	[]							
Batata doce	[]	[]							
Batata inglesa	[]	[]							
Cebola	[]	[]							
Feijão	[]	[]							
Laranja	[]	[]							
Mandioca	[]	[]							
Milho grão	[]	[]							
Milho silagem	[]	[]							
Morango	[]	[]							
Outras frutas	[]	[]							
Outras hortaliças	[]	[]							
Pêssego	[]	[]							
Soja	[]	[]							
Tomate	[]	[]							
Uva	[]	[]							

4.4 – Informações sobre o cultivo de Batata orgânica

4.4.1 – Cultiva batata na Unidade? *Sim* [] *Não* []

Se sim, qual área: _____ ha Sacos (25kg): _____ Preço pago(R\$/sc): _____

4.4.2 – Quais cultivares são plantadas?

[] 1 - Ana	[] 3 - Macaca	[] 5 - Pucára	[] 7 -
[] 2 - Baronesa	[] 4 - Asterix	[] 6 -	[] 8 -

4.4.3 – Qual a origem da batata-semente?

[] 1 - Própria	[] 2 - Comprada	[] 3 - Mista	[] 00 - Não se aplica

Se comprada, local da compra: _____ Valor R\$: _____

4.4.4 – Qual foi o principal motivo que levou a converter o sistema de produção para o orgânico?

[] 1 - Questões de saúde	[] 2 - Fatores econômicas	[] 3 - Mercado	[] 4 - Oportunidade

4.4.5 – Qual o manejo da área quanto ao preparo do solo?

[] 1 - Lavoura e gradeia com antecedência	[] 2 - Incorpora cobertura verde	[] 3 - Usa terra descansada	[] 4 - Outro

4.4.6 – O que usa para o controle de pragas e doenças?

[] 1 - Usa misturas caseiras	[] 2 - Aplica urina de vaca	[] 3 - Usa produtos comerciais permitidos	[] 4 - Não usa nada

OBS: _____

4.4.7 – Qual a maior dificuldade para se produzir batata orgânica?

[] 1 - Controle de pragas	[] 3 - Cultivares resistentes	[] 5 - Manejo da lavoura
[] 2 - Controle de doenças	[] 4 - Adubação de base	[] 6 - Outro:

4.5 – Efetivos dos animais

Especificação	Sim	Não	Quantidade	Unidade	Raça	OBS:
Bovinos						
Vacas de leite	[]	[]				
Novilhas/terneiras	[]	[]				
Novilhos/terneiros	[]	[]				
Junta de boi	[]	[]				
Touro	[]	[]				
Aves	[]	[]				
Frango de corte	[]	[]				
Aves coloniais	[]	[]				
Suínos	[]	[]				
Ovinos	[]	[]				
Equinos	[]	[]				
Abelhas	[]	[]				
Peixes	[]	[]				

4.6 – Produtos de origem animal: produção, destino e locais de comercialização.

Especificação	Sim	Não	Quant. produzida	Unid.	R\$/unid.	Total R\$	Destino da produção (%)		
							Venda (%)	Cons. (%)	Locais onde comercializa
Leite	[]	[]							
Venda de animais	[]	[]							
Aves coloniais	[]	[]							
Ovos	[]	[]							
Frango de corte	[]	[]							
Mel	[]	[]							
Própolis	[]	[]							
Ovinos	[]	[]							
Suínos	[]	[]							
Peixes	[]	[]							

4.7 - Produtos processados: quantidades produzidas, comercializadas, preços e locais de comercialização.

Especificação	Sim	Não	Quant. produzida	Unid.	R\$/unid.	Total R\$	Destino da produção (%)		
							Venda (%)	Cons. (%)	Locais onde comercializa
	[]	[]							
	[]	[]							
	[]	[]							
	[]	[]							

4.8 - Como obtém informações atualizadas sobre o mercado de orgânicos?

[] 1 - CAPA	[] 3 - Rádio e TV	[] 5 - Local onde vende
[] 2 - Cooperativa Sul Ecológica	[] 4 - Outros agricultores	[] 00 - não se aplica

V – INFORMAÇÕES GERAIS

5.1 - Fontes de matéria orgânica usadas na propriedade

☐ 1 - Esterco animal	☐ 4 - Cama de aviário própria	☐ 7 - Húmus de minhoca
☐ 2 - Compostagem	☐ 5 - Cama de aviário comprada	☐ 8 - Outros
☐ 3 - Adubação verde	☐ 6 - Esterco de peru	☐ 00 - Não se aplica

5.2 – Manejo dos cultivos

☐ 1 - Plantio solteiro	☐ 4 - Estufas plástica	☐ 7 - Outros
☐ 2 - Consorciado	☐ 5 - Túnel baixo	☐ 00 - Não se aplica
☐ 3 - Rotação de culturas	☐ 6 - Canteiros	

5.3 – Práticas de manutenção e conservação do solo

☐ 1 - Curvas de nível	☐ 3 - Plantio em faixas	☐ 5 - Cultivo mínimo
☐ 2 - Construção de terraços	☐ 4 - Plantio direto	☐ 00 - Não se aplica

5.4 - Disponibilidade, qualidade e consumo da água de uso agrícola

5.4.1 - Fontes de água para o consumo familiar

☐ 1 - Nascente	☐ 3 - Poço artesiano	☐ 5 - Serviço público
☐ 2 - Poço escavado	☐ 4 - Cacimba	☐ 00 - não se aplica

5.4.2 - Fontes de água para irrigação

☐ 1 - Nascente	☐ 3 - Poço artesiano	☐ 5 - Açude
☐ 2 - Poço escavado	☐ 4 - Córrego	☐ 00 - Não se aplica

5.4.3 - Qualidade

A água utilizada está sujeita a algum tipo de contaminação? 1 = Sim ☐ 2 = Não ☐
Qual ? _____

5.4.4 - Sofre com escassez de água :

☐ 1 - Frequentemente	☐ 3 - Com secas médias (30-90 dias)	☐ 5 - Nunca falta água
☐ 2 - Com secas curtas (20 – 30 dias)	☐ 4 - Com seca longas (+ de 90 dias)	☐ 00 - Não se aplica

OBS.: _____

5.5 – Sistema de irrigação

☐ 1 - Manual	☐ 3 - Micro aspersor	☐ 5 - Infiltração
☐ 2 - Aspersão	☐ 4 - Gotejamento	☐ 00 - Não se aplica

5.6 – Controle de ervas espontâneas

☐ 1 - Capina Manual	☐ 3 - Maneja com a cultura	☐ 5 - Não realiza
☐ 2 - Capina tração animal	☐ 4 - Usa herbicida	☐ 00 - Não se aplica

5.7 – Controle de pragas e doenças

☐ 1 - Uso de produtos permitidos	☐ 3 - Uso de armadilhas	☐ 5 - Não realiza
☐ 2 - Uso de químicos	☐ 4 - Uso misto	☐ 00 - Não se aplica

5.8 – Qual o conhecimento sobre “Sistemas Agroflorestais” – SAFS

☐ 1 - Já ouviu falar	☐ 3 - Conhece muito	☐ 5 - Não realiza
☐ 2 - Conhece pouco	☐ 4 - Faz uso	☐ 00 - Não se aplica

5.9 – O que você entende por Sistemas Agroflorestais

VI - ASPECTOS DE INFRAESTRUTURA

6.1 Instalações e benfeitorias

Especificação	Sim	Não	Especificação	Sim	Não
Casa da família	[]	[]	Galpão p/máquinas	[]	[]
Casa auxiliar	[]	[]	Galinheiro	[]	[]
Armazém/paiol	[]	[]	Chiqueiro	[]	[]
Curral	[]	[]	Cercas em volta do lote	[]	[]
Estábulo	[]	[]	Silo trincheira	[]	[]
Paiol de milho	[]	[]	Aviário	[]	[]
Estufa plástica	[]	[]	Poço artesiano	[]	[]
Estufa de fumo	[]	[]	Secadores	[]	[]
Outras (anotar)	[]	[]	Outras (anotar)	[]	[]
	[]	[]		[]	[]

6.2. Máquinas e equipamentos

Especificação	Sim	Não	Especificação	Sim	Não
Máquinas e implementos			Tração Animal		
Arado de disco	[]	[]	Arado de aiveca	[]	[]
Bomba de irrigação	[]	[]	Arado duro	[]	[]
Carreta agrícola 2 rodas	[]	[]	Carroça	[]	[]
Carreta agrícola 4 rodas	[]	[]	Cultivador/carpideira	[]	[]
Colheitadeira de batata	[]	[]	Grade tração animal	[]	[]
Ensiladeira tracionada	[]	[]	Plantadeira	[]	[]
Ensiladeira estacionária	[]	[]	Pulverizador	[]	[]
Grade aradora	[]	[]	Semeadora	[]	[]
Grade niveladora	[]	[]	Outras máquinas	[]	[]
Máquina de costurar fumo	[]	[]	Lavajato	[]	[]
Micro trator	[]	[]	Ordenhadeira	[]	[]
Motor de irrigação	[]	[]	Picador de pasto	[]	[]
Motosserra	[]	[]	Pulverizador costa manual	[]	[]
Plantadeira	[]	[]	Pulverizador costal motorizado	[]	[]
Plataforma	[]	[]	Resfriador de leite imersão	[]	[]
Pulverizador tracionado	[]	[]	Resfriador de leite a granel	[]	[]
Ralador de mandioca	[]	[]	Roçadeira a gasolina	[]	[]
Roçadeira tracionada	[]	[]	Serra elétrica	[]	[]
Subsolador	[]	[]	Veículos	[]	[]
Trator 1	[]	[]	Carro/automóvel	[]	[]
Trator 2	[]	[]	Caminhonete/utilitário	[]	[]
Trilhadeira	[]	[]	Caminhão	[]	[]
Triturador de cereais	[]	[]	Moto 1	[]	[]

VII – POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTADO

7.1 – Assinale de quem recebe assistência técnica?

Entidade assistencial	Entidade assistencial
1 ☐ CAPA	5 ☐ Embrapa
2 ☐ Cooperativa Sul Ecológica	6 ☐ Associação dos agricultores
3 ☐ Coopar	7 ☐ Empresas integradoras
4 ☐ Emater	8 ☐ Outra:

7.2 – Qual o grau de satisfação em relação a assistência técnica?

1 ☐ Muito satisfeito 2 ☐ Satisfeito 3 ☐ Insatisfeito 4 ☐ Não sabe/não respondeu

7.3 – Participação da família em atividades de capacitação e busca de informações técnicas

Especificação	Participa	
	Sim	Não
1 - Escuta programa de rádio e TV sobre técnicas agrícolas?	☐	☐
2 - Participam de demonstrações de novos produtos e/ou dias de campo?	☐	☐
3 - Participam de treinamentos e capacitação?	☐	☐
4 - Participam e/ou visitam feiras e exposições agropecuárias?	☐	☐
5 - Assistem palestras sobre agricultura orgânica?	☐	☐
6 - Lêem livros ou revistas técnicas sobre agricultura orgânica?	☐	☐
7 - Já conhecem ou visitaram a Embrapa?	☐	☐

Na pergunta 7 em caso afirmativo, qual atividade participaram: _____

7.4 – Do grupo familiar, quem mais participa de treinamentos e capacitação em agricultura orgânica?

1 ☐ Marido 2 ☐ Mulher 3 ☐ O casal 4 ☐ Os filhos 00 ☐ Não se aplica

7.5 - Participação da família em organizações socioeconômicas locais

Especificação	Participa	
	Sim	Não
1 - Associação comunitária de agricultores	☐	☐
2 - Cooperativas (crédito, produção, etc)	☐	☐
3 - Organização de mulheres/clubes de mães:	☐	☐
4 - Organização vinculada a igreja (pastoral, canto, etc.)	☐	☐
5 - Partido Político	☐	☐
6 - Grupos ligados ao lazer:	☐	☐
7 - Sindicato dos Trabalhadores Rurais	☐	☐
8 - Outras organizações:	☐	☐

VIII – DESCRITORES GERAIS

8.1 - Histórico do produtor

Anos com agricultura	Anos nesta propriedade	Anos c/ agricultura orgânica	O que produziam antes na propriedade?
			[] 1 - Fumo [] 2 - Soja [] 3 - Batata conv. [] 4 - Outros

OBS: _____

8.2 - O que o levou a produzir orgânicos?

[] 1 - Dá mais renda	[] 3 - Saúde da família	[] 5 - Preocupação meio ambiente
[] 2 - Tem mais mercado	[] 4 - Saúde do consumidor	[] 00 - Não se aplica

OBS: _____

8.3 - Faz algum tipo de experiência por conta própria ? 1= Sim [] 2= Não []

Se sim, citar quais:

8.4 – Quais as tecnologias de produção orgânica desenvolvidas pela pesquisa são usadas na Unidade?

Citar: _____

8.5 – Quais foram os benefícios para a propriedade ou para a família atribuídos à produção agroecológica?

Citar: _____

8.6 – Qual o seu relacionamento com seus vizinhos no sentido de socializar seus conhecimentos em produção orgânica?

[] 1 - Demonstram muito interesse	[] 3 - São indiferentes	[] 5 - Debocham
[] 2 - Demonstram pouco interesse	[] 4 - Não se interessam	[] 00 - Não se aplica

8.7 – Alguns de seus vizinhos ou membros da comunidade já adotaram alguma tecnologia usada na sua propriedade? 1= Sim [] 2= Não []

Se sim, qual tecnologia? _____

IX – O PROCESSO ADMINISTRATIVO E TOMADA DE DECISÃO

9.1 – Por quem são tomadas as decisões na propriedade?

☐ 1 - Esposo	☐ 3 - Casal	☐ 5 - Família
☐ 2 - Esposa	☐ 4 - Filhos	☐ 00 - Não se aplica

9.2 – Na hora de tomar uma decisão, quais são os aspectos mais importantes que são levados em consideração?

☐ 1 - Tecnológicos	☐ 3 - Ambientais	☐ 5 - Oportunismo
☐ 2 - Econômicos	☐ 4 - Saúde da família	☐ 00 - Não se aplica

9.3 – Dentre as decisões a serem tomadas qual é a mais complexa e que exige maior análise, estudo, precaução?

☐ 1 - Planejar a produção	☐ 3 - Fazer dívidas	☐ 5 - A comercialização
☐ 2 - Administrar a propriedade	☐ 4 - Novos sistemas de produção	☐ 00 - Não se aplica

9.4 – Para tomar suas decisões necessitas de mais informações? Sim ☐ Não ☐ Se sim, quais: _____

9.5 – Qual a informação que mais auxilia na tomada de decisão sobre a gestão da Unidade?

☐ 1 - Preço dos produtos	☐ 3 - Informações técnicas	☐ 5 - Fatores climáticos
☐ 2 - Preço dos insumos	☐ 4 - Apoio técnico	☐ 00 - Não se aplica

OBS: _____

9.6 – Realiza algum tipo de anotação para o controle econômico?

☐ 1 - Só das receitas	☐ 3 - Receitas e despesas	☐ 5 - Não realiza nenhuma anotação
☐ 2 - Só das despesas	☐ 4 - Só dos financiamentos	☐ 00 - Não se aplica

9.7 – Que periodicidade de planejamento a UPA faz?

☐ 1 - Diário	☐ 3 - Quinzenal	☐ 5 - Semestral
☐ 2 - Semanal	☐ 4 - Mensal	☐ 00 - Não se aplica

9.8 – O que você planeja consegue realizar?

☐ 1 - Sim, sempre	☐ 3 - Sim, às vezes	☐ 5 - Não consigo
☐ 2 - Sim, frequentemente	☐ 4 - Não, raramente	☐ 00 - Não se aplica

O item assinalado, justificar: _____

9.9 – Ao tomar conhecimento sobre uma nova tecnologia de produção orgânica, qual sua decisão sobre a utilização da mesma?

☐ 1 - Adota imediatamente	☐ 3 - Procura maiores informações	☐ 5 - Adota somente após comprovada por outros agric.
☐ 2 - Decide testar e ver os resultados	☐ 4 - Adota após ver os resultados em outras propriedades	☐ 00 - Não se aplica

X - OPINIÕES DO AGRICULTOR

10.1 – Qual a sua opinião sobre o Associativismo

☐ 1 - Auxilia muito	☐ 2 - Interfere um pouco	☐ 3 - Não ajuda	☐ 00 - Não se aplica

10.2 – Qual a opinião sobre crédito agrícola?

☐ 1 - Auxilia muito	☐ 2 - Interfere um pouco	☐ 3 - Não ajuda	☐ 00 - Não se aplica

10.3 – Qual o grau de satisfação do Senhor e de sua família em relação à atividade agrícola?

☐ 1 - Muito satisfeito	☐ 2 - Satisfeito	☐ 3 - Insatisfeito	☐ 00 - Não se aplica

10.4 – Qual a sua satisfação com a qualidade de vida?

☐ 1 - Muito satisfeito	☐ 2 - Satisfeito	☐ 3 - Insatisfeito	☐ 00 - Não se aplica

10.5 – Qual a intenção para o futuro com relação à atividade de produção orgânica?

☐ 1 - Continuar na atividade	☐ 3 - Buscar sempre aperfeiçoamento	☐ 5 - Reduzir gradativamente
☐ 2 - Mudar de atividade	☐ 4 - Investir cada vez mais	☐ 00 - Não se aplica

10.6 – Qual a intenção para o futuro de sua família com relação à atividade agropecuária?

☐ 1 - Continuar na atividade	☐ 3 - Buscar novas alternativas	☐ 5 - Reduzir gradativamente
☐ 2 - Mudar de atividade	☐ 4 - Investir cada vez mais	☐ 00 - Não se aplica

10.7 – Alguém da sua família gostaria de se mudar para a cidade?

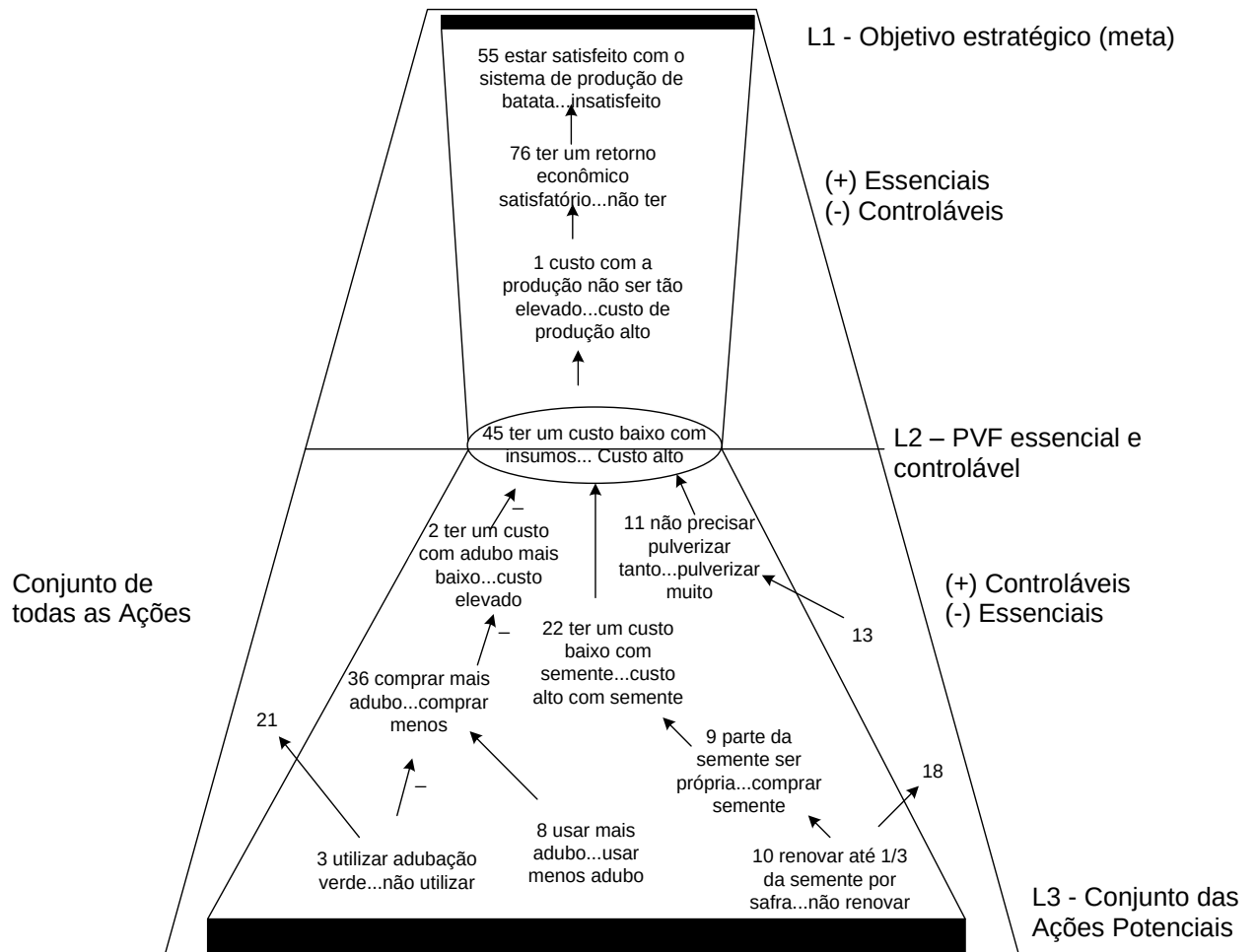
☐ 1 - Sim	☐ 2 - Não	☐ 00 - Não se aplica	Quem:

Justificar: _____

10.8 – Outros comentários

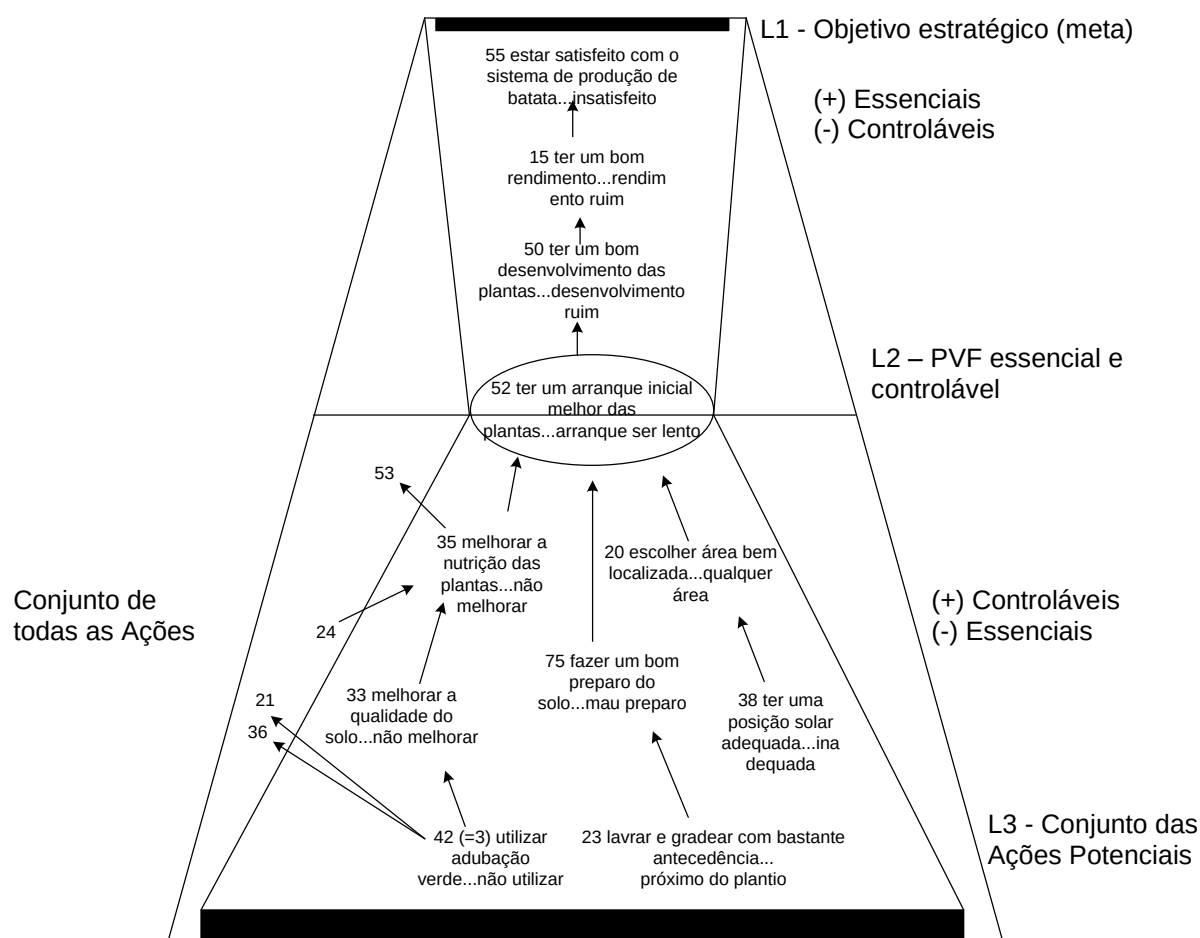
Apêndice 2 – Enquadramento dos ramos do mapa cognitivo do Grupo da Rede de Referência (GRR)

Ramo 2 - Custos com insumos



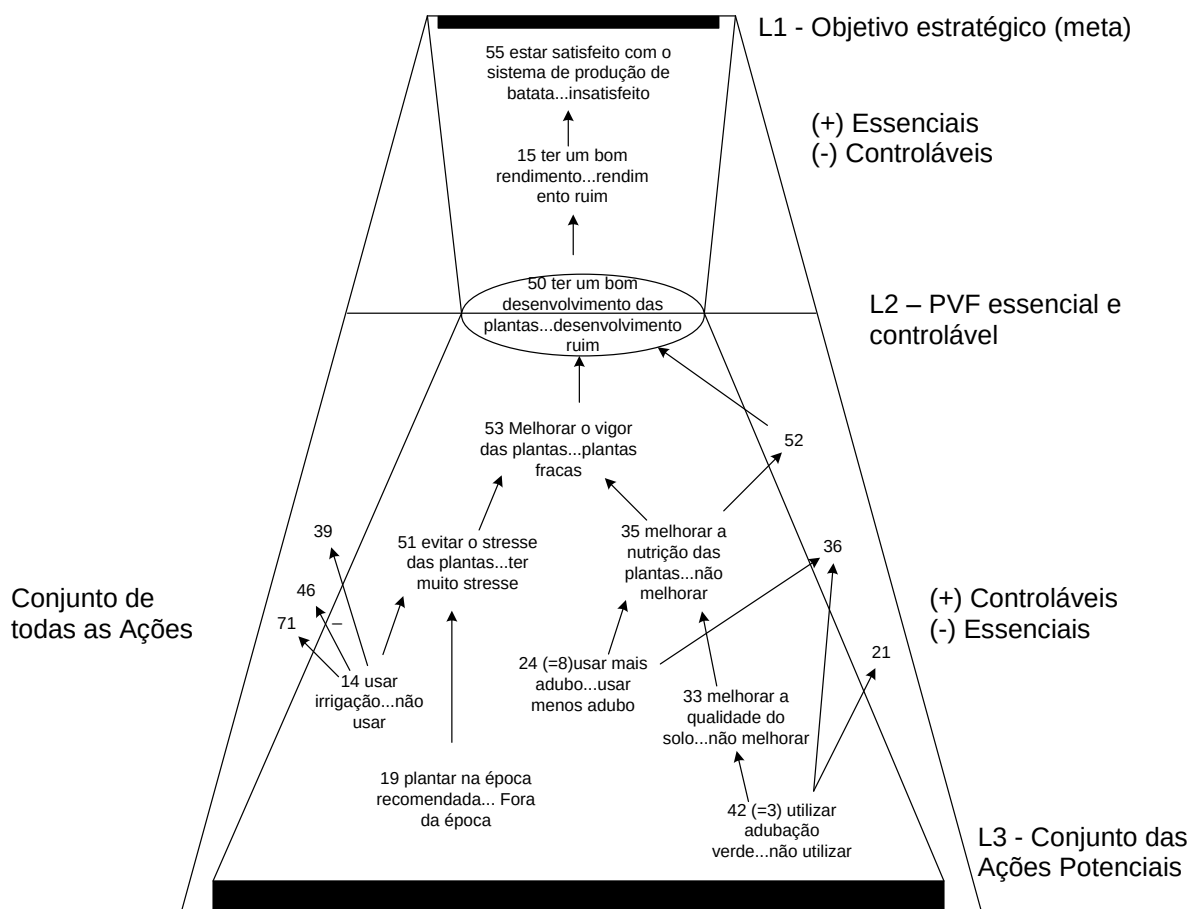
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 2 do mapa cognitivo “custos com insumos” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 3 - Escolha e preparo da área



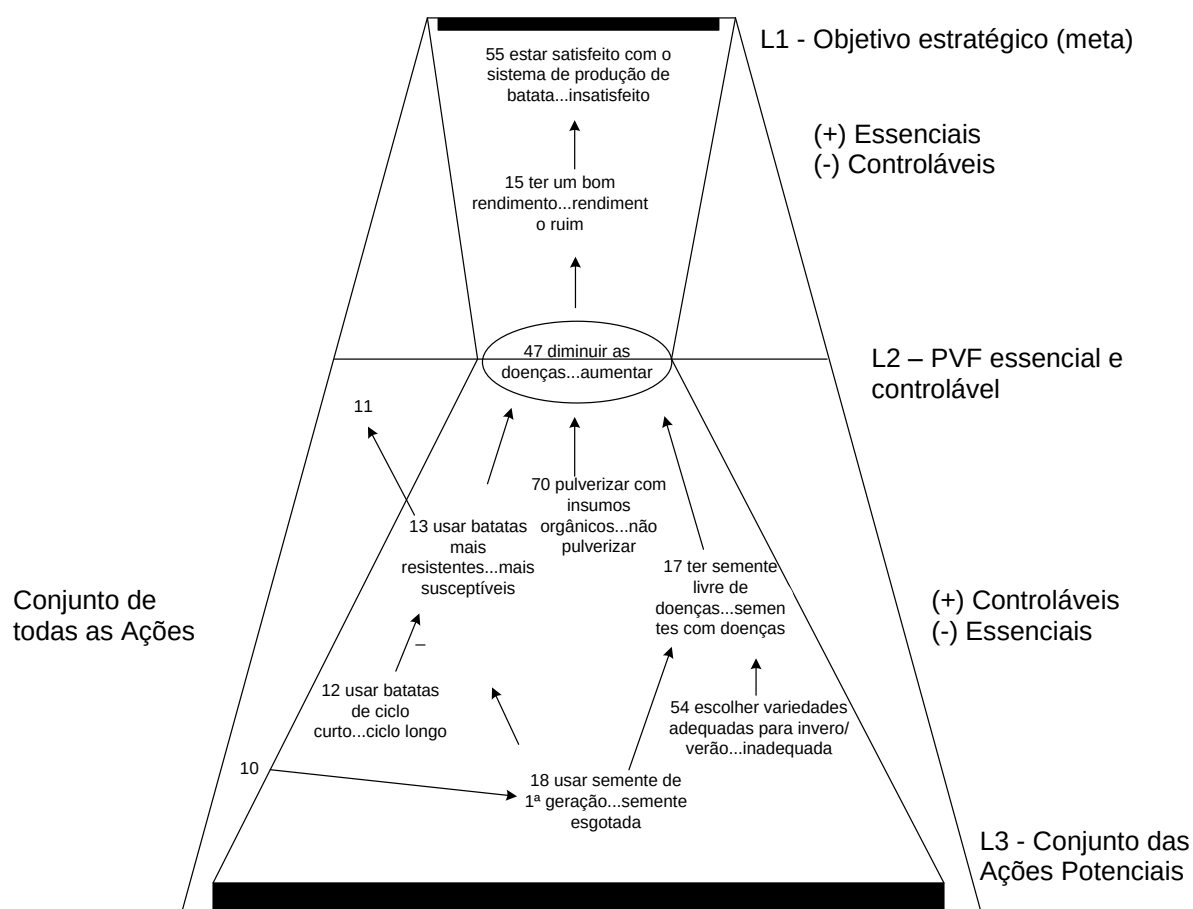
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 3 do mapa cognitivo “escolha e preparo da área” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 4 - Adubação da batata



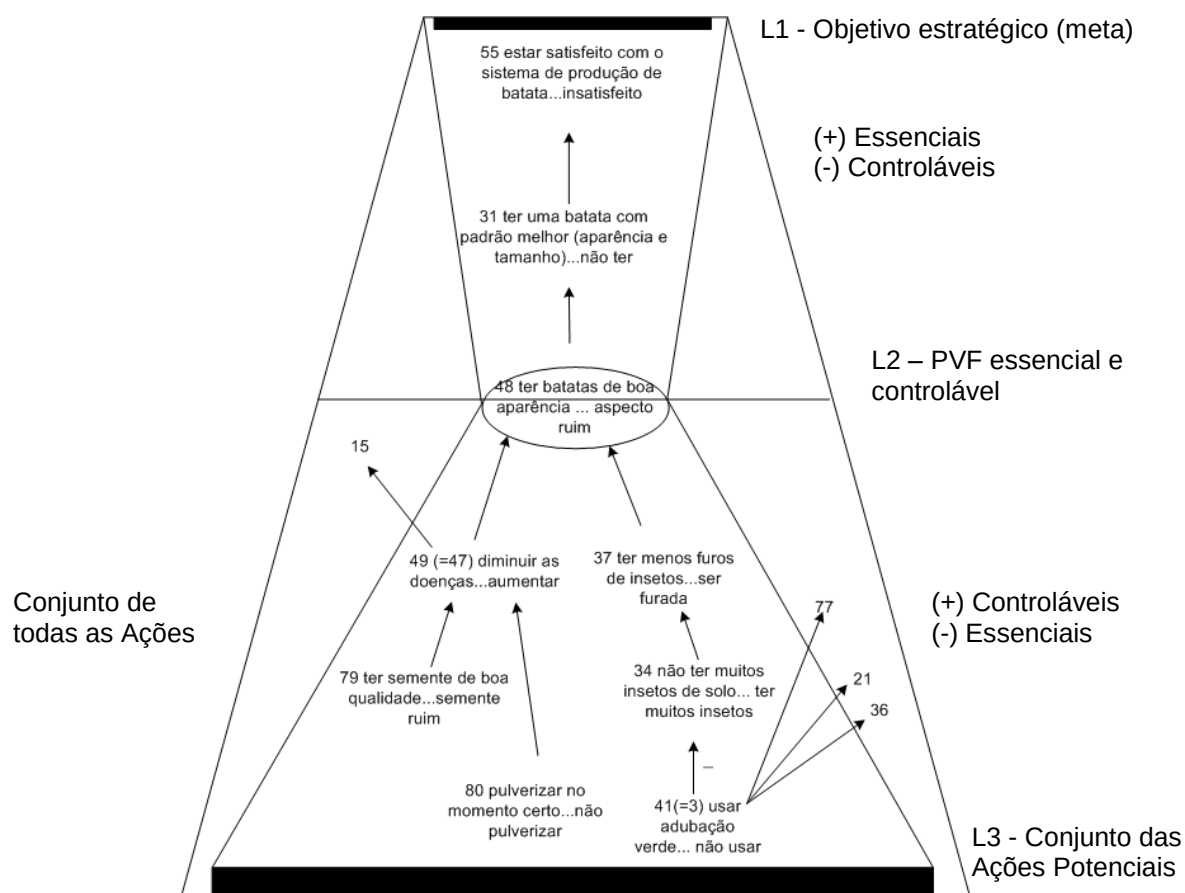
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 4 do mapa cognitivo “adubação da batata” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 5 - Controle de pragas e doenças



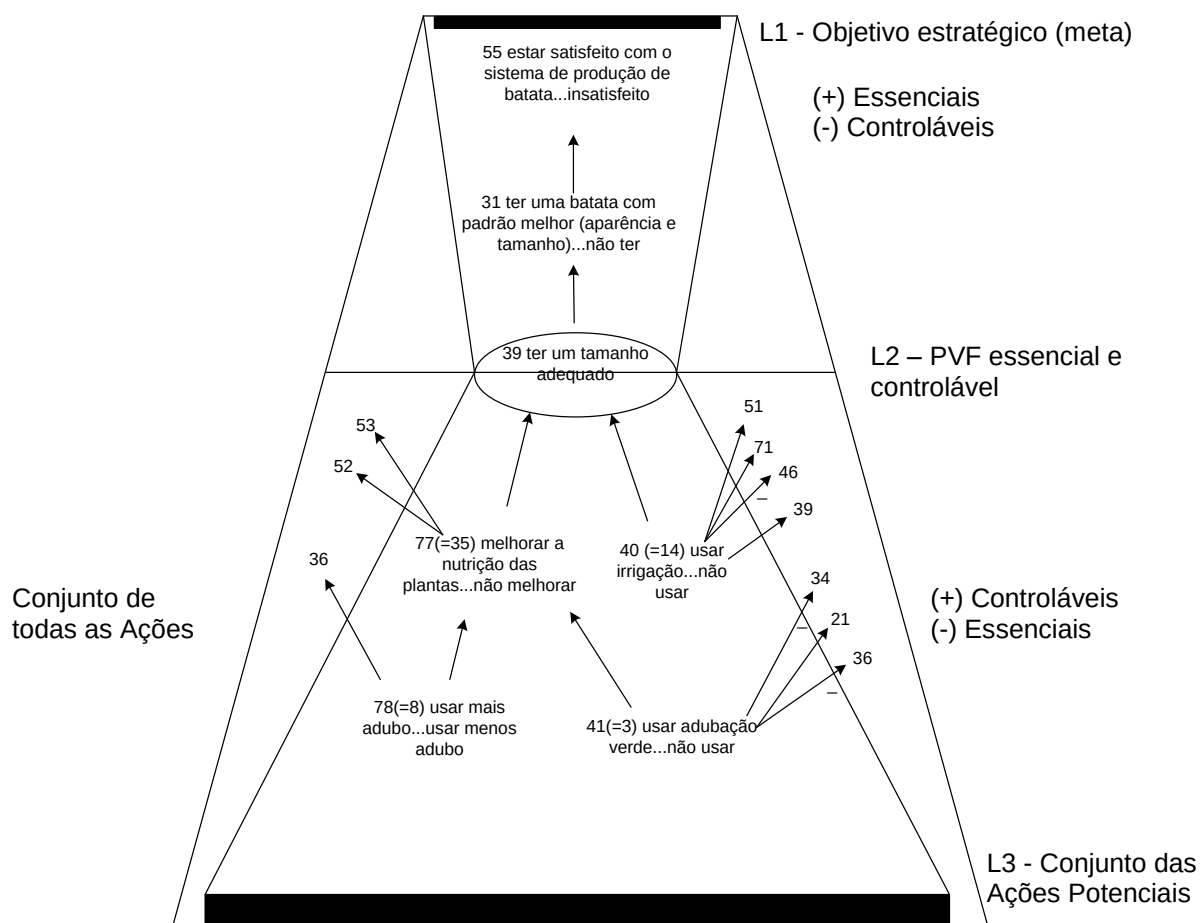
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 5 do mapa cognitivo “controle de pragas e doenças” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 6 - Aparência da batata



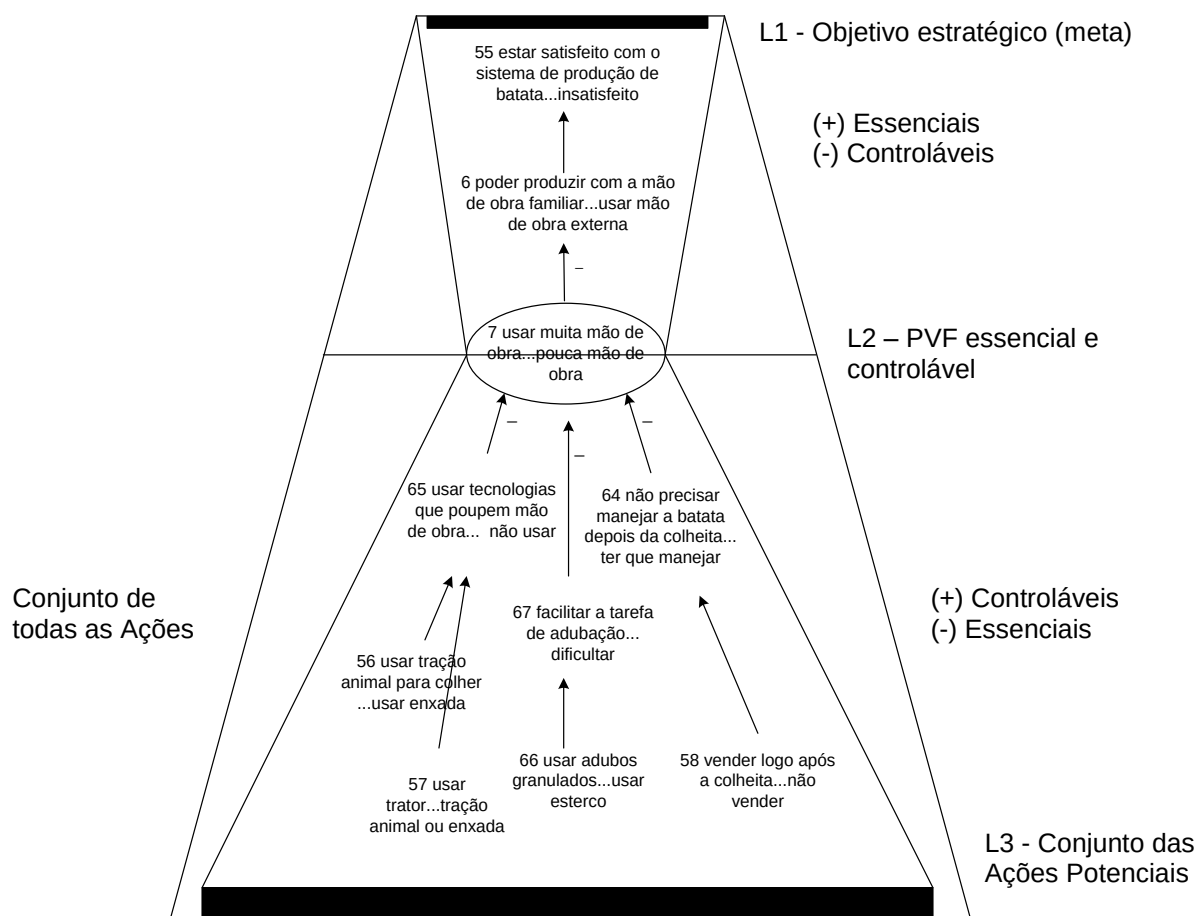
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 6 do mapa cognitivo “aparência da batata” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 7 - Tamanho da batata



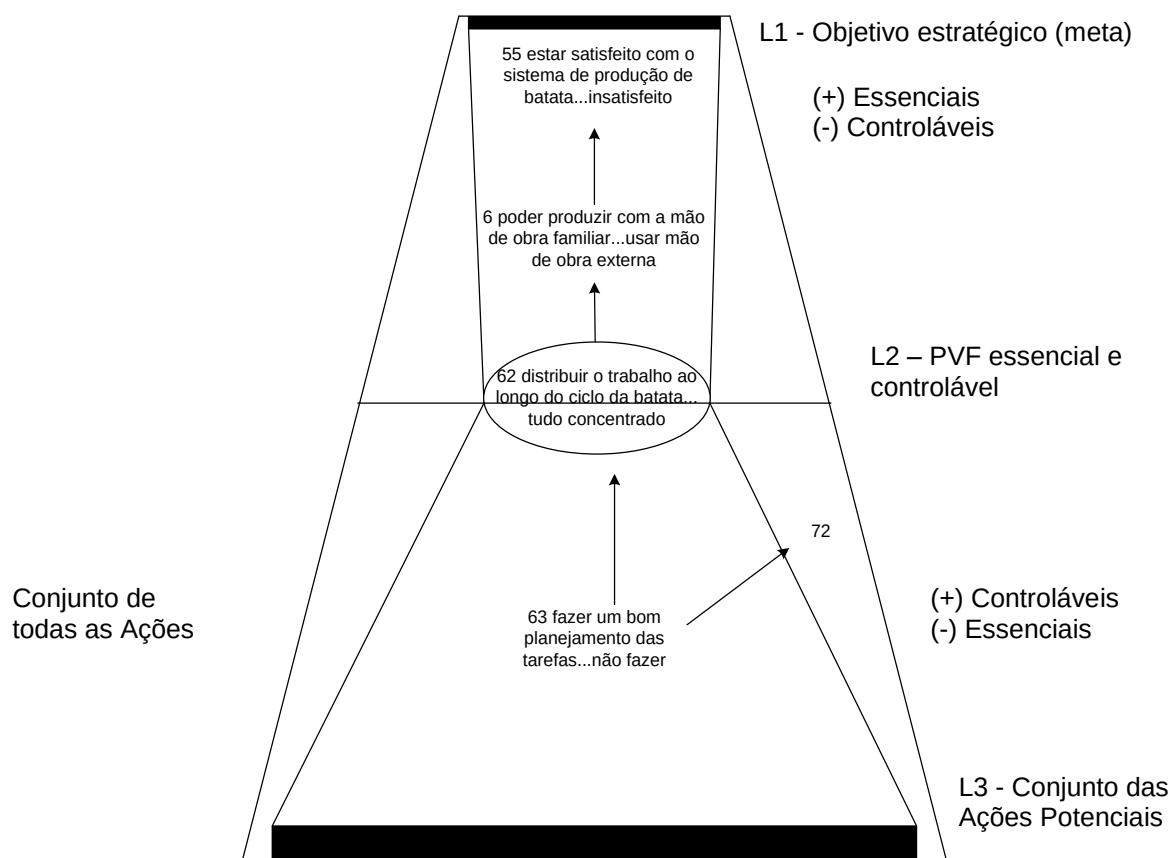
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 7 do mapa cognitivo “tamanho da batata” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 8 - Quantidade de mão de obra



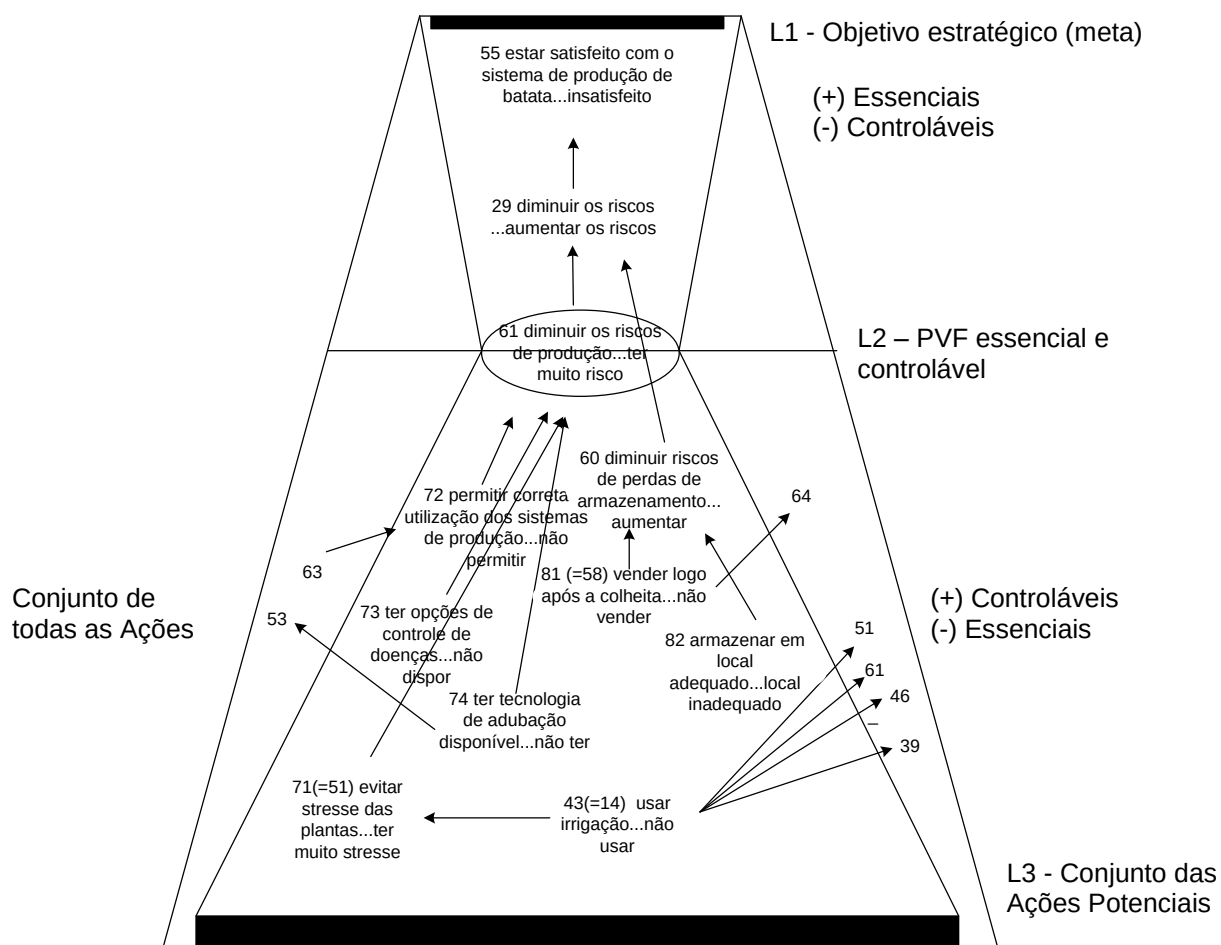
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 8 do mapa cognitivo “quantidade de mão de obra” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 9 - Distribuição da mão de obra



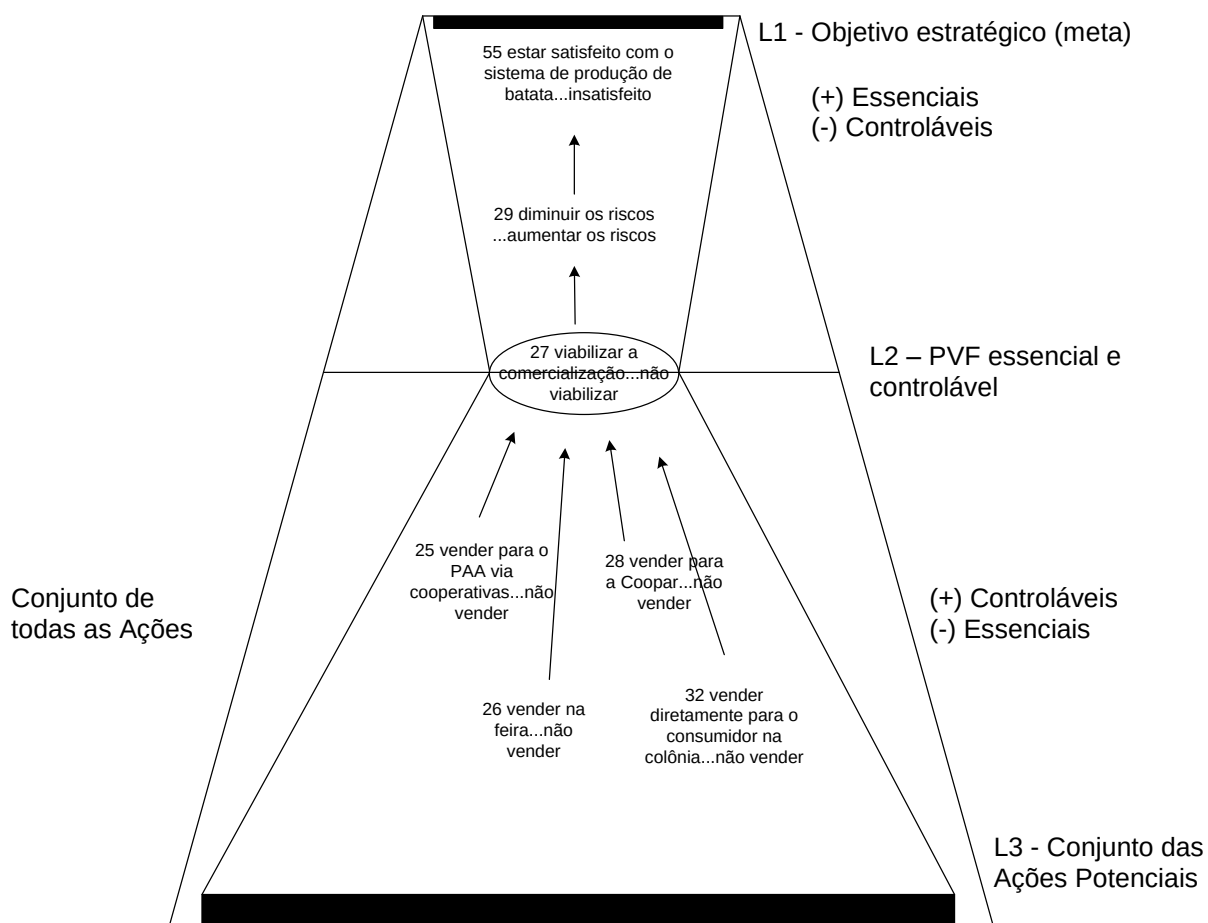
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 9 do mapa cognitivo “distribuição da mão de obra” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 10 - Risco de produção



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 10 do mapa cognitivo “riscos de produção” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 11 - Risco de comercialização



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 11 do mapa cognitivo “riscos de comercialização” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Apêndice 3 – Caderno de campo de avaliação da batata orgânica do Grupo da Rede de Referência (GRR) – modelo 1



CADERNO DE AVALIAÇÃO DA BATATA ORGÂNICA

DESCRIPTORIOS DO GRUPO DA REDE DE REFERÊNCIA – (GRR) – MODELO 1

ÁREA DE INTERESSE “CUSTOS”

1. Critério: combustíveis e lubrificantes

1.1. Subcritério: óleo diesel

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar no consumo de óleo diesel para as operações de preparo de solo, plantio da batata e outras operações.

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear e transporte interno e outras operações é igual ou inferior a R\$ 90,00/ha	100	175
N ₄	Bom	O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e outras operações é de R\$ 100,00/ha	85	100
N ₃	Neutro	O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e outras operações é de R\$ 110,00/ha	65	0
N ₂		O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear e transporte interno e outras operações é R\$ 120,00/ha	20	-225
N ₁		O custo com óleo diesel para roçar, lavrar, gradear e transporte interno e outras operações é igual ou superior a R\$ 130,00/ha	0	-325

1.2. Subcritério: custo com gasolina

Descreve o valor em reais, por hectare, que os agricultores deverão utilizar no consumo de gasolina, em caso de usar irrigação bombeada com motor a gasolina

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O custo com combustível para irrigação ser igual a zero	100	100
N ₄	Neutro	O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual a R\$ 130,00/ha, correspondente a uma irrigação em todo o ciclo da batata	70	0
N ₃		O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual a R\$ 195,00/ha, correspondente a 1,5 irrigações em todo o ciclo da batata	40	-100
N ₂		O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual a R\$ 260,00/ha, correspondente a duas irrigações em todo o ciclo da batata	10	-200
N ₁		O custo com combustível (gasolina) com irrigação ser igual ou superior a R\$ 325,00/ha, correspondente a 2,5 irrigações em todo o ciclo da batata	0	-233

2. Critério: insumos

2.1. Subcritério: gastos com semente para adubação verde

Descreve o valor, em reais, por hectare que os agricultores deverão utilizar na compra de semente para a formação de áreas para adubação verde

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O gasto com sementes para a adubação verde é de R\$120,00/ha ou menos (consórcio entre leguminosas e gramíneas)	100	125
N ₄	Bom	O gasto com sementes para a adubação verde por safra é de R\$135,00/ha (consórcio entre leguminosas e gramíneas)	85	100
N ₃		O gasto com sementes para a adubação verde por safra é de R\$150,00/ha (consórcio entre leguminosas e gramíneas)	50	42
N ₂	Neutro	O gasto com sementes para a adubação verde por safra é de R\$165,00/ha (consórcio entre leguminosas e gramíneas)	25	0
N ₁		O gasto com sementes para a adubação verde por safra é de R\$180,00/ha ou mais (consórcio entre leguminosas e gramíneas)	0	-40

2.2. Subcritério: gastos com semente de batata

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar na compra de semente de batata por safra

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O gasto com sementes é de R\$900,00/ha ou menos (corresponde a uma renovação por safra de 33,3% da quantidade recomendada de sementes por ha)	100	100
N ₄	Neutro	O gasto com sementes é de R\$1.350,00/ha (corresponde a uma renovação por safra de 50% da quantidade recomendada de sementes por ha)	85	0
N ₃		O gasto com sementes é de R\$1.800,00/ha (corresponde a uma renovação por safra de 66,7% da quantidade recomendada de sementes por ha)	30	-366
N ₂		O gasto com sementes é de R\$2.160,00/ha (corresponde a uma renovação por safra de 80% da quantidade recomendada de sementes por ha)	5	-533
N ₁		O gasto com sementes é de R\$2.700,00/ha ou mais (renovação por safra de 100% da quantidade recomendada de sementes por ha)	0	-566

2.3. Subcritério: gastos com adubos orgânicos

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar na compra de adubos orgânicos (organo-mineral e esterco de peru)

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura é igual ou inferior a R\$ 430,00/ha.	100	125
N ₄	Bom	O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 700,00/ha	85	100
N ₃		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 860,00/ha	50	42
N ₂	Neutro	O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 1.075,00/ha	15	0
N ₁		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual ou superior a R\$ 1.290,00/ha	0	-40

2.4. Subcritério: gastos com insumos orgânicos

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar na compra de insumos orgânicos (Caldas, Maxil, Óleo de Nim e outros)

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₆		O custo com fito-protetores é igual ou inferior a R\$ 90,00/ha (corresponde a 2 aplicações/safra)	100	212
N ₅		O custo com fito-protetores é igual a R\$ 135,00/ha (corresponde a 3 aplicações/safra)	85	178
N ₄	Bom	O custo com fito-protetores é igual a R\$ 180,00/ha (corresponde a 4 aplicações/safra)	50	100
N ₃		O custo com fito-protetores é igual a R\$ 225,00/ha (corresponde a 5 aplicações/safra)	25	45
N ₂	Neutro	O custo com fito-protetores é igual a R\$ 270,00/ha (corresponde a 6 aplicações/safra)	5	0
N ₁		O custo com fito-protetores é igual ou superior R\$ 315,00/ha (corresponde a 7 aplicações/safra)	0	-9

ÁREA DE INTERESSE “PRODUÇÃO”

3. Critério: escolha da área

3.1. Subcritério: tipo de área

Descreve o tipo de área para o cultivo da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Área de Pousio (com 5 anos ou mais sem cultivo nenhum)	100	100
N ₃		Área com campo nativo (exploração de pecuária de corte/leite)	80	50
N ₂	Neutro	Área com adubação verde	60	0
N ₁		Área com cultivos anuais (lavouras)	0	-150

3.2. Subcritério: preparo do solo

Descreve o número de operações realizadas com máquinas para preparar o solo para o plantio da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Para um bom preparo do solo, são necessárias 4 ou mais operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	100	100
N ₂	Neutro	Para um bom preparo do solo, são necessárias 3 operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	50	0
N ₁		Para um bom preparo do solo, são necessárias 2 operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	0	-100

4. Critério: adubação da batata

4.1. Subcritério: adubação verde

Descreve as espécies utilizadas para a formação de cobertura para a adubação verde

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Realiza adubação verde com uma mescla de leguminosas e gramíneas	100	100
N ₃	Neutro	Realiza adubação verde somente com leguminosas	80	0
N ₂		Realiza adubação verde somente com gramíneas	50	-150
N ₁		Não realiza adubação verde	0	-400

4.2. Subcritério: fertilizantes orgânicos “organo-mineral”

Descreve as quantidades de adubos orgânicos usados para a produção de batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Usar quantidade igual ou superior a 0,75 sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:1,3; saco de adubo/saco de semente)	100	124
N ₄	Bom	Usar quantidade de 0,64sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:1,6; saco de adubo/saco de semente)	85	100
N ₃		Usar quantidade de 0,5sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:2; saco de adubo/saco de semente)	60	58
N ₂	Neutro	Usar quantidade de 0,43sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:2,3; saco de adubo/saco de semente)	25	0
N ₁		Usar quantidade igual ou inferior a 0,33sc de organo-mineral por saco de semente (proporção de 1:3; saco de adubo/saco de semente)	0	-42

4.3. Subcritério: fertilizantes orgânicos “esterco de aves”

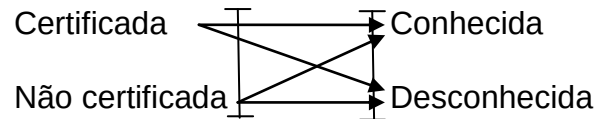
Descreve as quantidades de esterco de aves usados para a produção de batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Usar quantidade igual ou superior a 1,5sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:0,6; saco de adubo/saco de semente)	100	124
N ₄	Bom	Usar quantidade de 1,28sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:0,8; saco de adubo/saco de semente)	85	100
N ₃		Usar quantidade de 1,0sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:1; saco de adubo/saco de semente)	60	58
N ₂	Neutro	Usar quantidade de 0,86sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:1,1; saco de adubo/saco de semente)	25	0
N ₁		Usar quantidade igual ou inferior a 0,66sc de esterco de aves por saco de semente (proporção de 1:1,5; saco de adubo/saco de semente)	0	-42

5. Critério: doenças e pragas

5.1. Subcritério: origem da semente

Descreve as características da origem (fontes de produção) da semente de batata



Combinações:

C1 – Certificada conhecida

C2 – Certificada desconhecida

C3 – Não certificada conhecida

C4 – Não certificada desconhecida - Rejeitada

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Comprar semente certificada de origem conhecida (produtores conhecidos)	100	100
N ₂		Comprar semente certificada de origem desconhecida (produtores desconhecidos)	80	80
N ₁	Neutro	Comprar semente não certificada e de origem conhecida (produtores conhecidos)	0	0

5.2 Subcritério: cultivares

Descreve os aspectos de resistência a doenças, principalmente em relação à Requeima (*Phytophthora infestans*)

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Escolher cultivares de batata que apresentem boa resistência a Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	100	100
N ₂		Escolher cultivares de batata que apresentem moderada resistência a Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	80	80
N ₁	Neutro	Escolher cultivares de batata que apresentem susceptibilidade a Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	0	0

5.3. Subcritério: controle de doenças e pragas

Descreve o número de aplicações necessárias para se fazer um bom controle das doenças e pragas da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo seis ou mais pulverizações	100	107
N ₄	Bom	Realizar o controle de doenças e pragas fazendo cinco pulverizações	95	100
N ₃		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo quatro pulverizações	75	75
N ₂	Neutro	Realizar o controle de doenças e pragas fazendo três pulverizações	25	0
N ₁		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo duas ou menos pulverizações	0	-35

ÁREA DE INTERESSE “PADRÃO”

6. Critério: aparência da batata

Descreve as características da qualidade da batata no que se refere aos aspectos visuais e sanitários

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Ter uma batata de boa aparência sem a presença de filhotes (boneca); sem rachadura da pele; sem furos causados por insetos e sem danos mecânicos	100	100
N ₂	Neutro	Ter uma batata com a presença de até 10% de filhotes (bonecas), mas não possui rachaduras da pele, nem furos causados por insetos e nem danos mecânicos	75	0
N ₁		Ter uma batata com uma má aparência com a presença de mais de 10% de filhotes (boneca); com rachadura da pele; com furos causados por insetos, com danos mecânicos	0	-300

7. Critério: tamanho da batata

Descreve o tamanho ideal, considerado para a batata tipo comercial

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Colher 70% ou mais de batata com tamanho aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	100	134
N ₃	Bom	Colher 50% de batata aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	80	100
N ₂	Neutro	Colher 25% de batata aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	20	0
N ₁		Colher 20% ou menos de batata aceita comercialmente, equivalente ao peso entre 150 a 300 gramas	0	-33

ÁREA DE INTERESSE “TRABALHO” (MÃO DE OBRA)

8. Critério: quantidade de mão de obra

Descreve a quantidade de mão de obra, em D/H necessária para o cultivo da batata em todas as fases

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 40 dias/homem ou menos	100	123
N ₄	Bom	Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 47 dias/homem	85	100
N ₃		Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 55 dias/homem	60	61
N ₂	Neutro	Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 63 dias/homem	20	0
N ₁		Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 70 dias/homem ou mais	0	-30

9. Critério: distribuição da mão de obra

Descreve como a mão de obra está distribuída ao longo da safra da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Planejar um sistema produtivo permite a colheita em 4 etapas	100	100
N ₃		Planejar um sistema produtivo permite a colheita em 3 etapas	80	67
N ₂	Neutro	Planejar um sistema produtivo permite a colheita em 2 etapas	40	0
N ₁		Planejar um sistema produtivo permite a colheita em apenas 1 etapa, ou seja, colher tudo de uma só vez.	0	-66

ÁREA DE INTERESSE “RISCOS”

10. Critério: riscos de produção

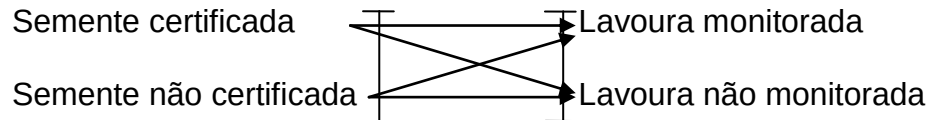
10.1. Subcritério: estresse hídrico

Descreve o grau de risco que a produção de batata pode sofrer em decorrência de fatores climáticos, doenças e mercado

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Utilizar irrigação 3 vezes ou mais durante o ciclo da cultura	100	200
N ₃		Utilizar irrigação 2 vezes durante o ciclo da cultura	85	170
N ₂	Bom	Utilizar irrigação apenas 1 vez durante o ciclo da cultura	50	100
N ₁	Neutro	Não irrigar nenhuma vez, depender somente do clima	0	0

10.2. Subcritério: doenças e pragas

Descreve o risco de ataque de doenças a que a batata está exposta em face da origem e da qualidade da semente



Combinações:

- C1 – Semente certificada com monitoramento da lavoura
- C2 – Semente não certificada com monitoramento da lavoura
- C3 – Semente certificada sem monitoramento da lavoura
- C4 – Semente não certificada e sem monitoramento da lavoura

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Semente certificada com monitoramento da lavoura	100	100
N ₃		Semente não certificada com monitoramento da lavoura	80	75
N ₂	Neutro	Semente certificada sem monitoramento da lavoura	5	0
N ₁		Semente não certificada sem monitoramento da lavoura	0	-5

10.3. Subcritério: armazenamento

Descreve o tempo de armazenamento da batata e os riscos de perdas, a partir de determinado tempo

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Não precisar armazenar ou armazená-la por um tempo inferior a 5 dias e vender tudo	100	167
N ₃	Bom	Armazenar a batata por um tempo de no máximo 25 dias e vender tudo	80	100
N ₂	Neutro	Armazenar a batata por um tempo de no máximo 40 dias e vender tudo	50	0
N ₁		Armazenar a batata por um período superior a 60 dias e vender tudo	0	-166

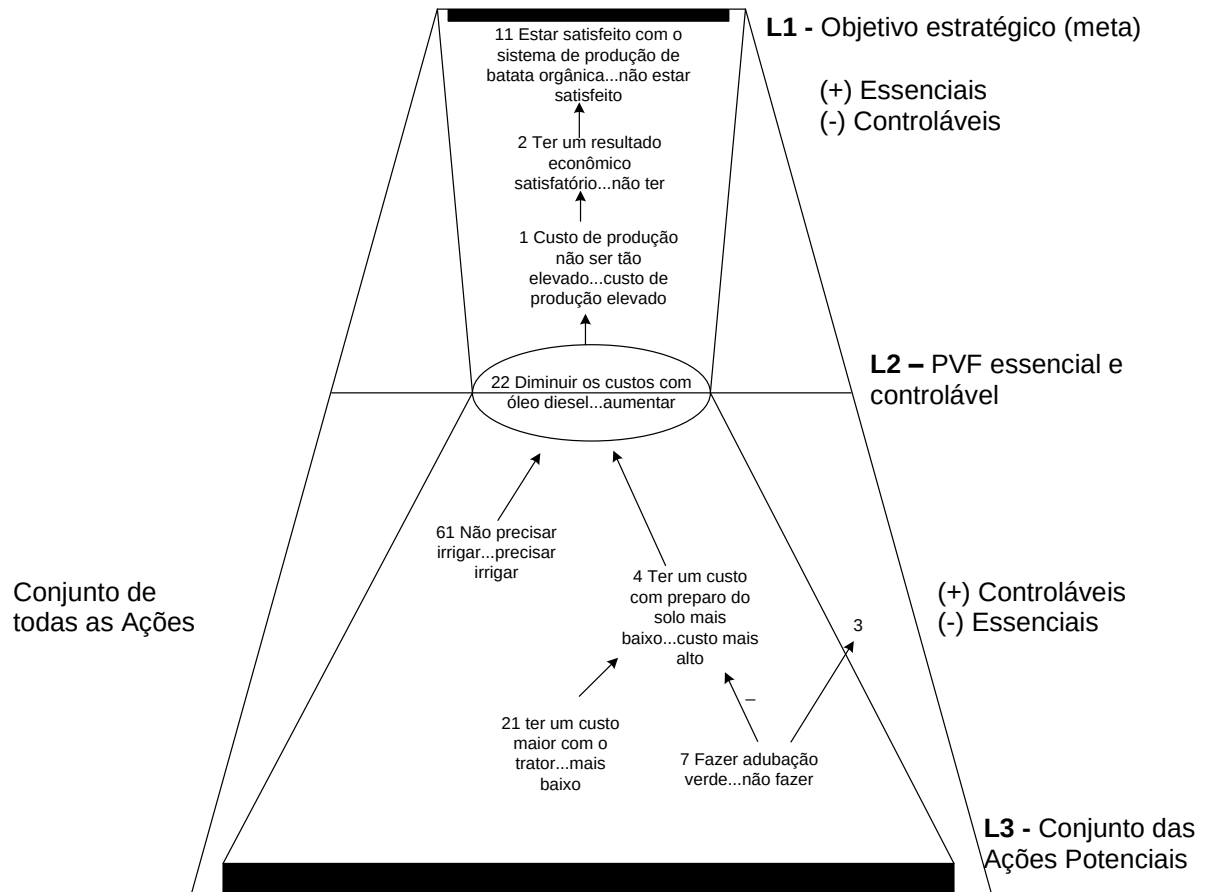
11. Critério: riscos de comercialização

Descreve as opções de mercado para a comercialização da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Ter quatro ou mais opções de mercado para a venda da batata (PAA, merenda escolar, feira e vizinhos)	100	300
N ₃	Bom	Ter três opções de mercado para vender a batata	50	100
N ₂	Neutro	Ter duas opções de mercado para vender a batata	25	0
N ₁		Ter apenas uma opção de mercado para vender a batata	0	-100

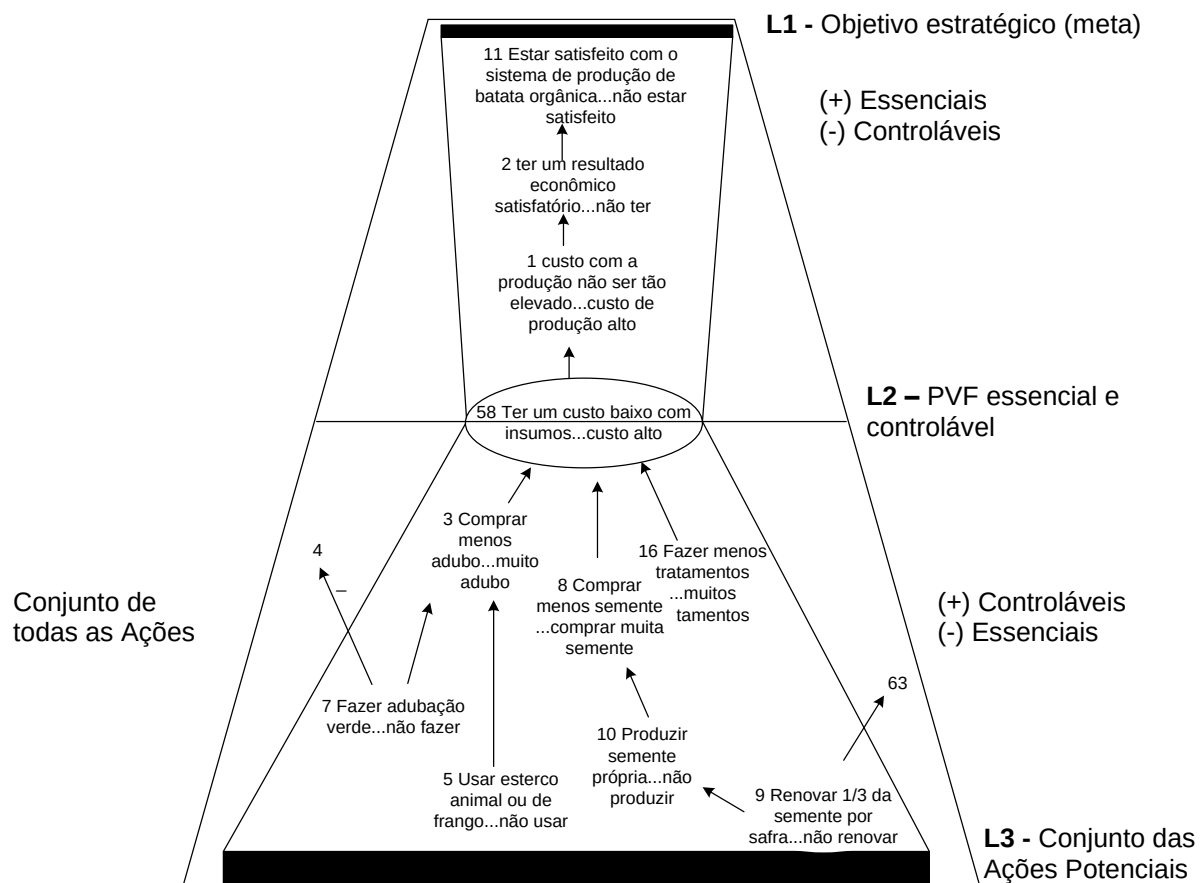
Apêndice 4 – Enquadramento dos ramos do mapa cognitivo do Grupo Fora da Rede de Referência (GFRR) no contexto decisório de Keeney

Ramo 1 - Custo de óleo diesel e lubrificantes



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 1 do mapa cognitivo “custos com óleo diesel e lubrificantes” para identificação do Ponto de Vista Fundamental no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

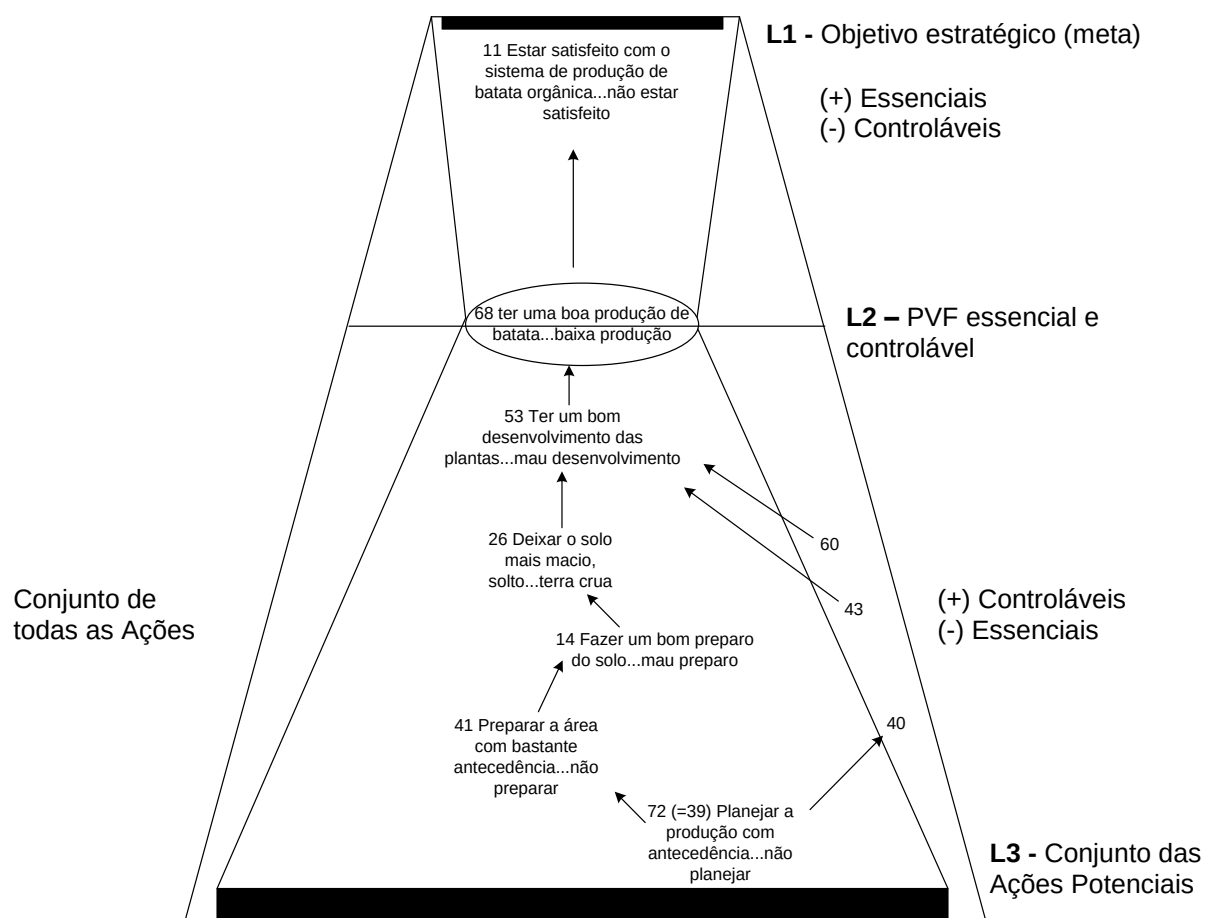
Ramo 2 - Custo com insumos



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 2 do mapa cognitivo

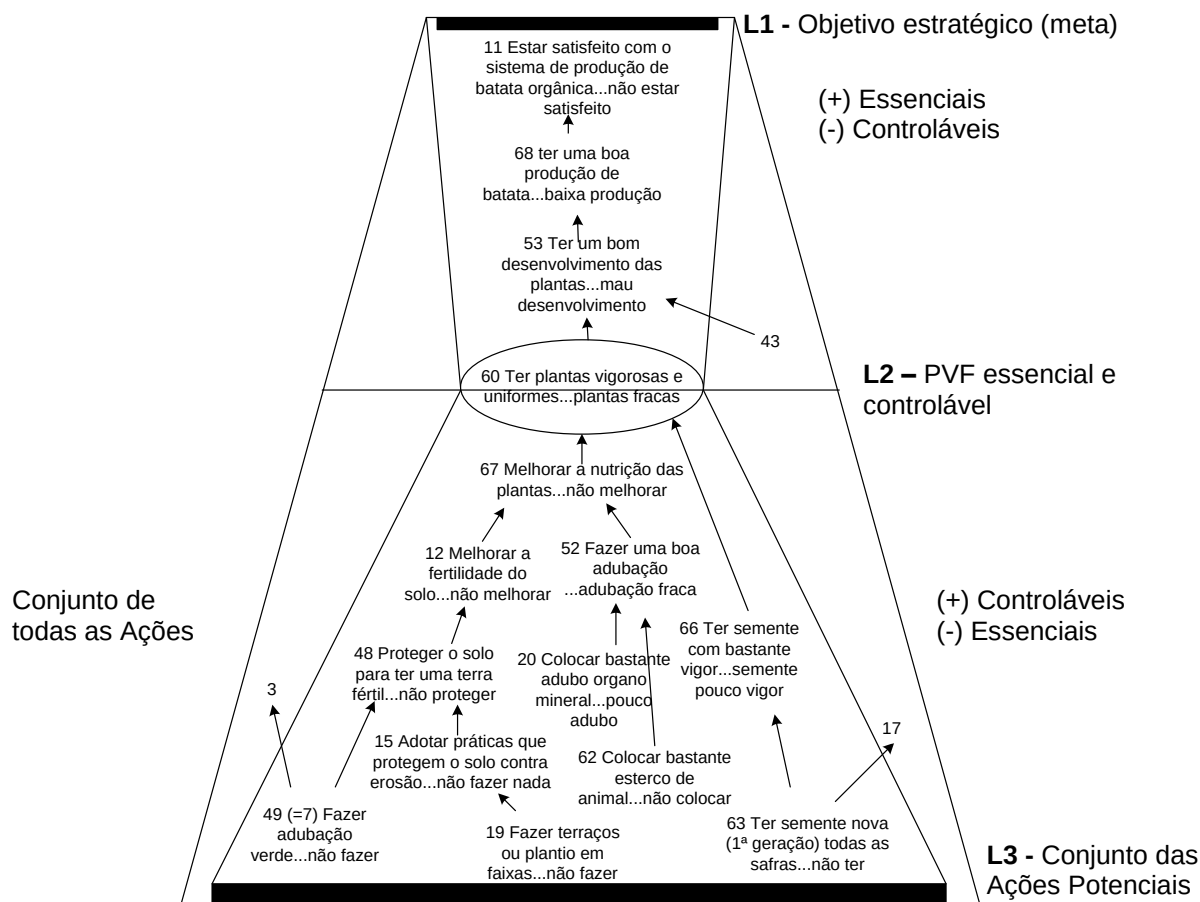
“custos com insumos” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 3 - Escolha e preparo da área



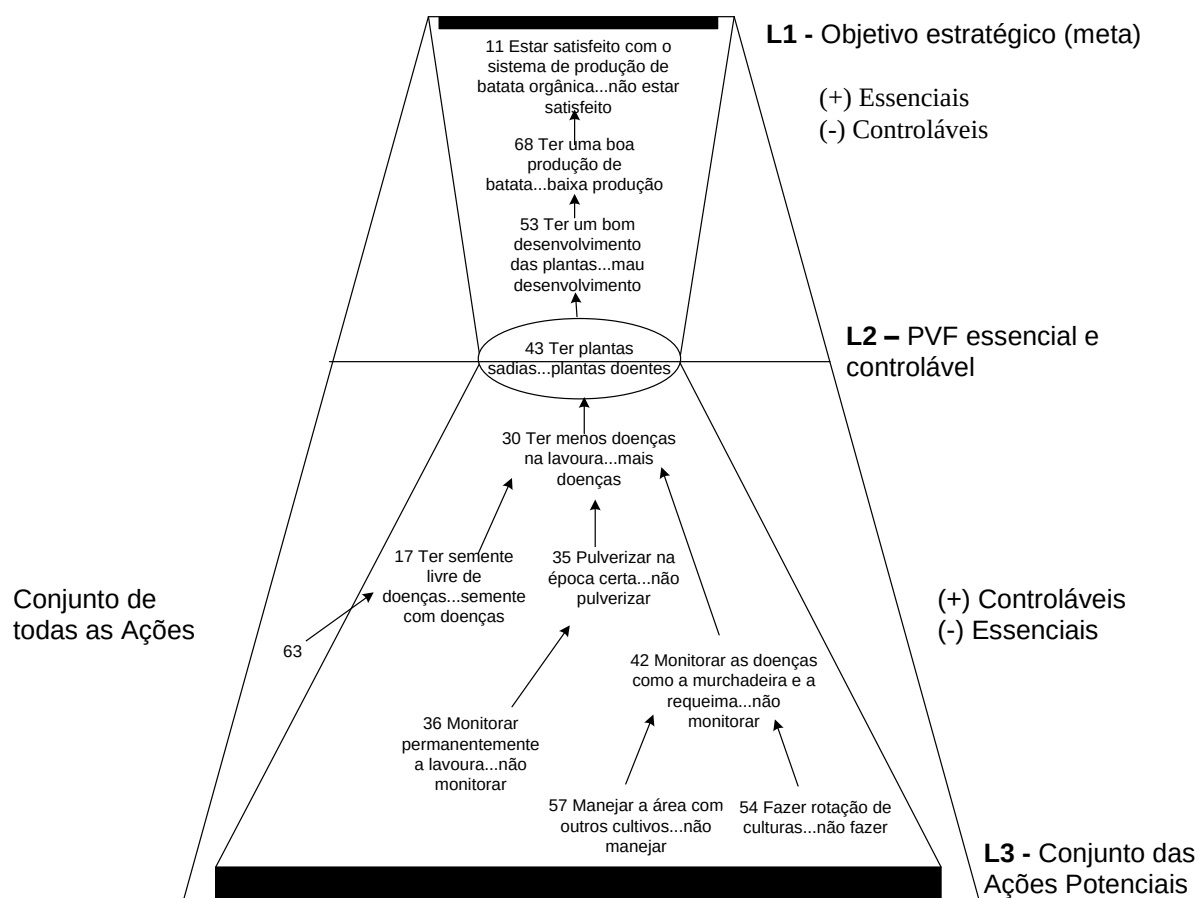
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 3 do mapa cognitivo “escolha e preparo da área” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 4 - Adubação



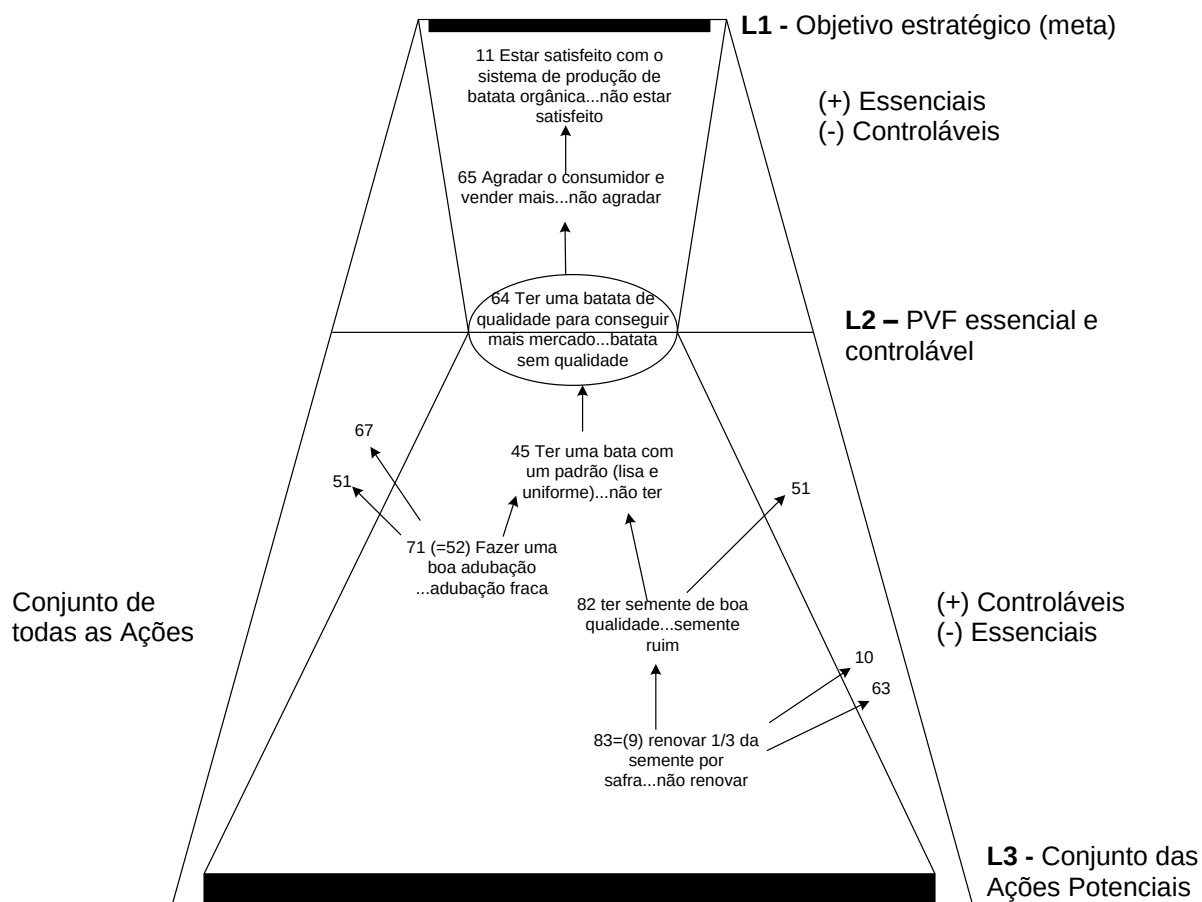
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 4 do mapa cognitivo “adubação da batata” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 5 - Controle de pragas e doenças



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 5 do mapa cognitivo “controle de pragas e doenças” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

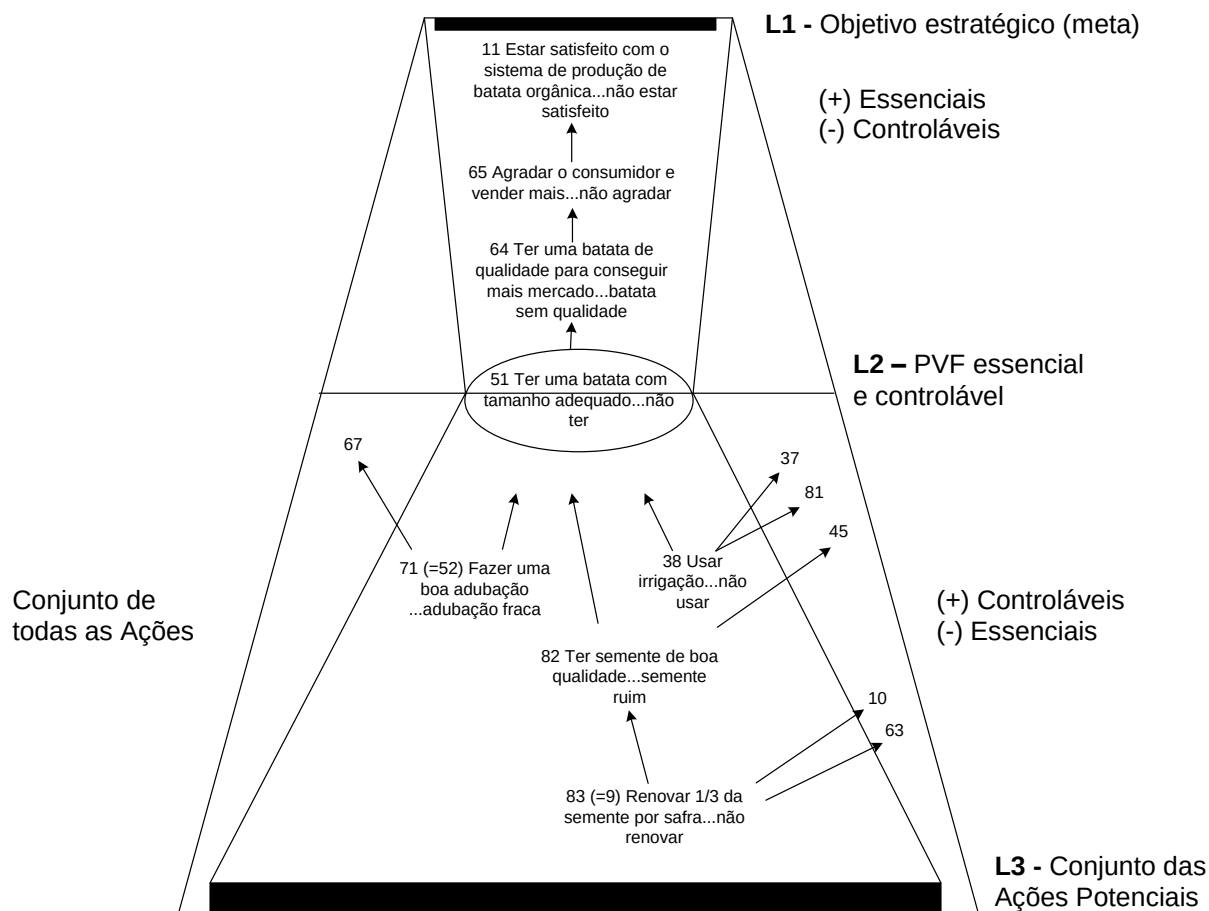
Ramo 6 - Aparência da batata



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 6 do mapa cognitivo

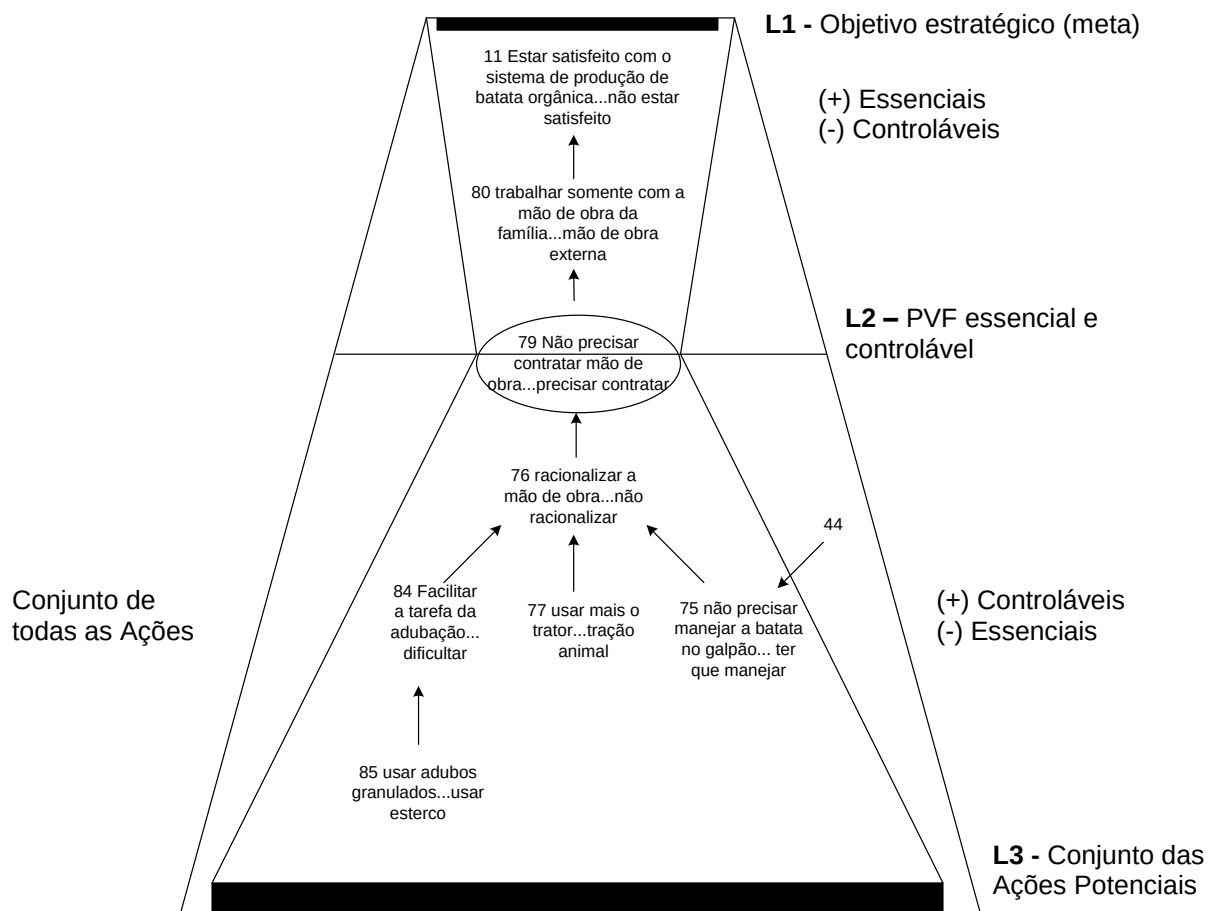
“aparência da batata” para identificação do Critério no quadro do processo decisório
(adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 7 - Tamanho da batata



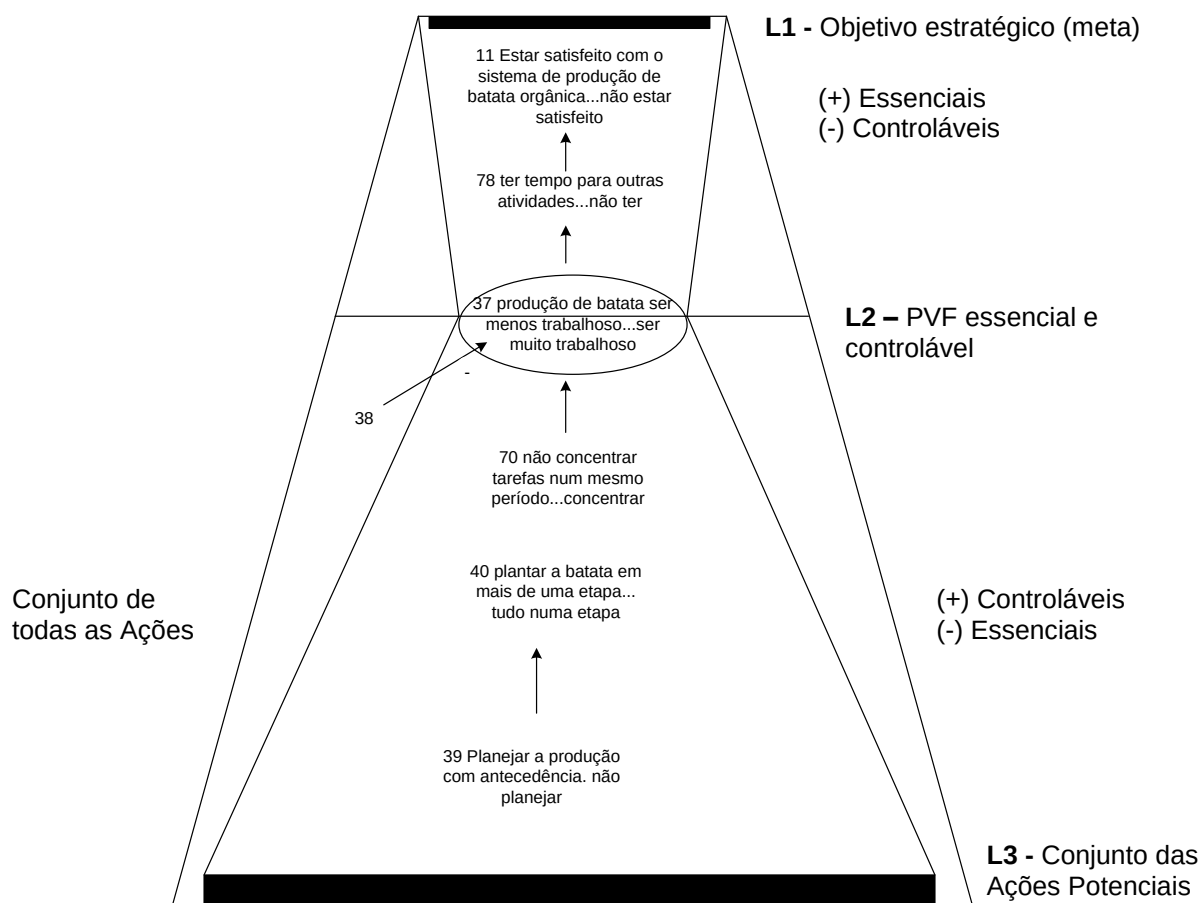
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 7 do mapa cognitivo “tamanho da batata” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 8 - Quantidade de mão de obra



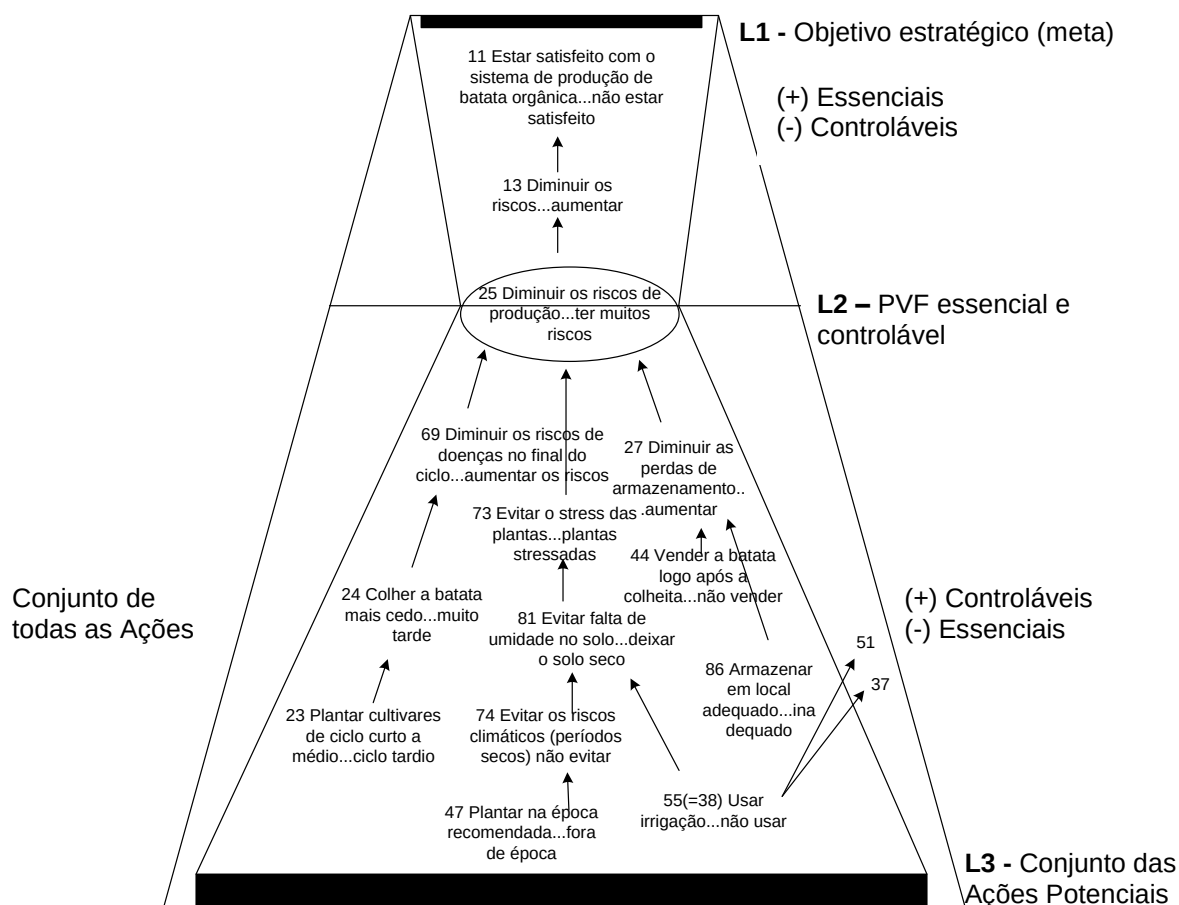
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 8 do mapa cognitivo “quantidade de mão de obra” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 9 - Distribuição da mão de obra



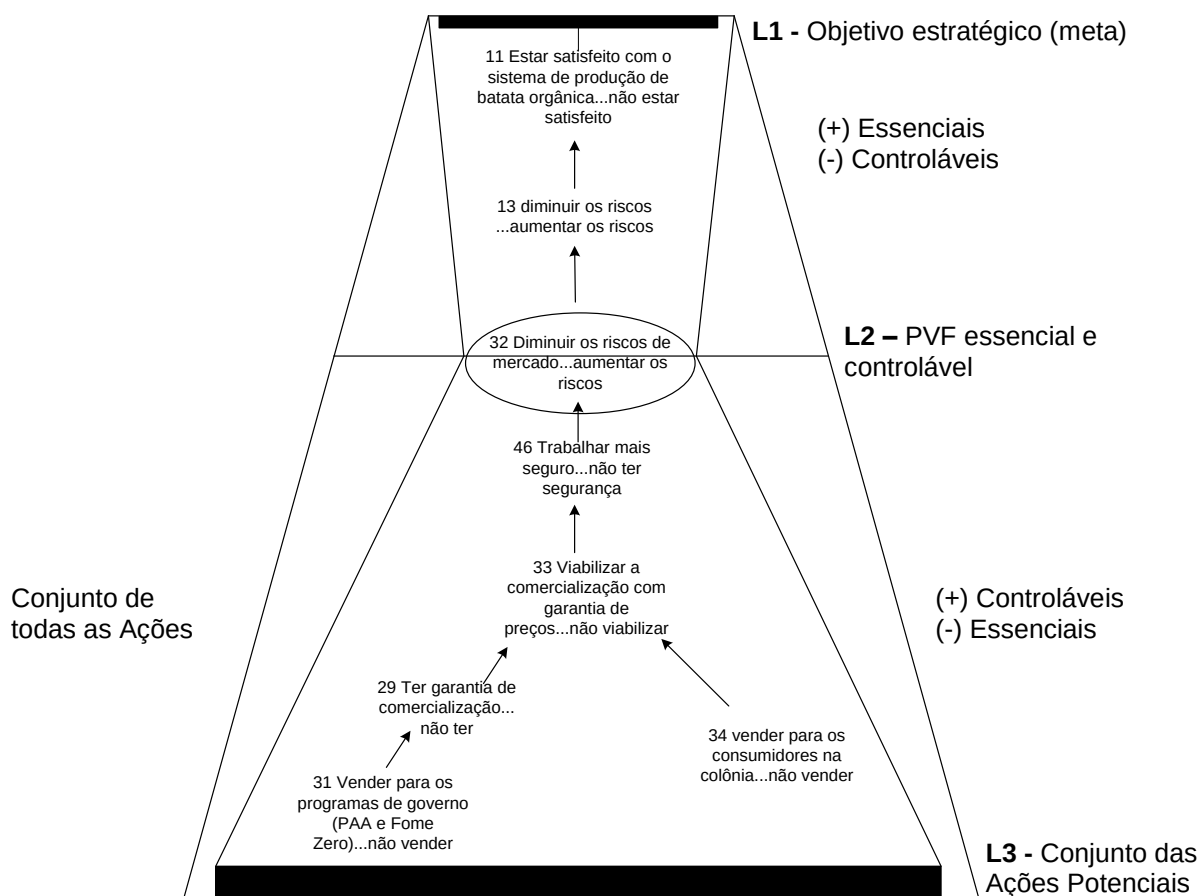
Representação esquemática do enquadramento do Ramo 9 do mapa cognitivo “distribuição da mão de obra” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 10 - Riscos da produção



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 10 do mapa cognitivo “riscos da produção” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Ramo 11 - Riscos da comercialização



Representação esquemática do enquadramento do Ramo 11 do mapa cognitivo “riscos da comercialização” para identificação do Critério no quadro do processo decisório (adaptado de Keeney, 1992, p.46)

Apêndice 5 – Caderno de campo de avaliação da batata orgânica do Grupo Fora da Rede de referência – Modelo 2



CADERNO DE AVALIAÇÃO DA BATATA ORGÂNICA

DESCRITORES DO GRUPO FORA DA REDE DE REFERÊNCIA – (GFRR) – MODELO 2

ÁREA DE INTERESSE “CUSTOS”

1. Critério: óleo diesel e lubrificantes

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar com o consumo de óleo diesel e lubrificantes para as operações de preparo de solo, plantio, colheita da batata e outros afazeres

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	O custo com óleo diesel e lubrificantes para roçar, lavrar, gradear e transporte interno é igual ou inferior a R\$ 150,00/ha	100	100
N ₄	Neutro	O custo com óleo diesel e lubrificantes para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e uma irrigação é R\$ 234,00/ha	80	0
N ₃		O custo com óleo diesel e lubrificantes para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e duas irrigações é de R\$ 318,00/ha	60	-100
N ₂		O custo com óleo diesel e lubrificantes para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e três irrigações é R\$ 402,00/ha	20	-300
N ₁		O custo com óleo diesel e lubrificantes para roçar, lavrar, gradear, transporte interno e 4 irrigações é de R\$ 480,00/ha	0	-400

2. Critério: insumos

2.1 Subcritério: gastos com semente de batata

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar com a compra de semente de batata por safra

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O gasto com sementes é de R\$540,00/ha (corresponde a uma renovação de 1/4 de batata por safra)	100	109
N ₄	Bom	O gasto com sementes é de R\$720,00/ha (corresponde a uma renovação de 1/3 de batata semente por ha)	95	100
N ₃	Neutro	O gasto com sementes é de R\$1.080,00/ha (corresponde a uma renovação de 1/2 de batata por safra)	50	0
N ₂		O gasto com sementes é de R\$1.440,00/ha (corresponde a uma renovação de 2/3 de batata por safra)	10	-89
N ₁		O gasto com sementes é de R\$2.160,00/ha (corresponde a uma renovação de 100% de batata por safra)	0	-111

2.2. Subcritério: gastos com adubos orgânicos

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar com a compra de adubos orgânicos (organo-mineral e esterco de peru)

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O gasto com adubação orgânica de plantio é igual ou inferior a R\$ 576,00/ha (correspondente ao uso de 8 sc de organo-mineral + 12 sc esterco de peru).	100	134
N ₄	Bom	O gasto com adubação orgânica de plantio ser igual a R\$ 864,00/ha. (correspondente a 12 sc de organo-mineral + 18 de esterco de peru)	80	100
N ₃		O gasto com adubação orgânica de plantio ser igual a R\$ 1.152,00/ha.(16sc de organo-mineral + 24 sc de esterco de peru/ha)	50	50
N ₂	Neutro	O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual a R\$ 1.440,00/há (correspondente a 20 sc de organo-mineral + 30 de esterco de peru)	20	0
N ₁		O gasto com adubação orgânica de plantio e cobertura ser igual ou superior a R\$ 1.728,00/há (Correspondente a 24 sc de organo-mineral + 36 sc de esterco de peru)	0	-33

2.3. Subcritério: gastos com insumos orgânicos

Descreve o valor, em reais por hectare, que os agricultores deverão utilizar com a compra de insumos orgânicos (Caldas, Maxil, Óleo de Nim e outros)

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₆		O custo com fito-protetores é igual ou inferior a R\$ 86,00/ha (corresponde a 2 aplicações/safra)	100	154
N ₅		O custo com fito-protetores é igual ou inferior a R\$ 129,00/ha (corresponde a 3 aplicações/safra)	85	127
N ₄	Bom	O custo com fito-protetores é igual a R\$ 172,00/ha (corresponde a 4 aplicações/safra)	70	100
N ₃		O custo com fito-protetores é igual a R\$ 215,00/ha (corresponde a 5 aplicações/safra)	45	54
N ₂	Neutro	O custo com fito-protetores é igual a R\$ 258,00/ha (corresponde a 6 aplicações/safra)	15	0
N ₁		O custo com fito-protetores é igual a R\$ 301,00/ha (corresponde a 7 aplicações/safra)	0	-27

ÁREA DE INTERESSE “PRODUÇÃO”

3. Critério: escolha da área

3.1. Subcritério: tipo de área

Descreve o tipo de área para o cultivo da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Área com campo nativo (exploração de pecuária de corte/leite)	100	100
N ₃		Área de pousio (com 5 anos ou mais sem cultivo nenhum)	85	47
N ₂	Neutro	Área com adubação verde	70	0
N ₁		Área com cultivos anuais (lavouras)	0	-233

3.2. Subcritério: preparo do solo

Descreve o número de operações realizadas com máquinas para se preparar o solo para o plantio da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Para o preparo do solo, são necessárias 4 ou mais operações com máquinas (roçada, lavração, subsolador e gradagem)	100	100
N ₃	Neutro	Para o preparo do solo, são necessárias 3 operações com máquinas (roçada, lavração e gradagem)	80	0
N ₂		Para o preparo do solo, são necessárias 2 operações com máquinas (lavração e gradagem)	50	-150
N ₁		Para o preparo do solo, são necessárias 1 operação com máquinas (gradagem)	0	-400

4. Critério: adubação da batata

4.1 Subcritério: adubação verde

Descreve as espécies utilizadas para a formação de cobertura de adubação verde

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Realiza adubação verde com uma mescla de leguminosas e gramíneas	100	100
N ₃		Realiza adubação verde somente com leguminosas	90	60
N ₂	Neutro	Realiza adubação verde somente com gramíneas	75	0
N ₁		Não realiza adubação verde	0	-300

4.2. Subcritério: fertilizantes orgânicos “organo-mineral”

Descreve as quantidades de adubos orgânicos usados para a produção de batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Usar quantidade igual ou superior a 1,0sc de organo-mineral por saco de semente plantada	100	130
N ₄	Bom	Usar quantidade de 0,75sc de organo-mineral por saco de semente plantada	85	100
N ₃		Usar quantidade de 0,5sc de organo-mineral por saco de semente plantada	65	60
N ₂	Neutro	Usar quantidade de 0,375sc de organo-mineral por saco de semente plantada	35	0
N ₁		Usar quantidade igual ou inferior a 0,25 sc de organo-mineral por saco de semente plantada	0	-70

4.3. Subcritério: fertilizantes orgânicos “esterco de aves”

Descreve as quantidades de esterco de aves usadas para a produção de batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Usar quantidade igual ou superior a 2,0sc de esterco de aves por saco de semente plantada	100	113
N ₄	Bom	Usar quantidade de 1,5sc de esterco de aves por saco de semente plantada	90	100
N ₃		Usar quantidade de 1,0sc de esterco de aves por saco de semente plantada	70	71
N ₂	Neutro	Usar quantidade de 0,75sc de esterco de aves por saco de semente plantada	20	0
N ₁		Usar quantidade igual ou inferior a 0,50 sc de esterco de aves por saco de semente plantada	0	-28

5. Critério: doenças e pragas

5.1 Subcritério: origem da semente

Descreve as características da origem (fontes de produção) da semente de batata

Origem da semente

Não certificada conhecida ou desconhecida - Rejeitada

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Comprar semente certificada de origem conhecida (produtores conhecidos)	100	100
N ₂	Neutro	Comprar semente certificada de origem desconhecida (produtores desconhecidos)	60	0
N ₁		Comprar semente não certificada e de origem conhecida	0	-150

5.2 Subcritério: cultivares

Descreve os aspectos de resistência a doenças, principalmente em relação à Requeima (*Phytophthora infestans*)

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Escolher cultivares de batata que apresentem boa resistência à Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	100	100
N ₂		Escolher cultivares de batata que apresentem moderada resistência à Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	80	80
N ₁	Neutro	Escolher cultivares de batata que apresentem susceptibilidade à Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	0	0

5.3 Subcritério: controle de doenças e pragas

Descreve o número de aplicações necessárias para se fazer um bom controle das doenças e pragas da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₆		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo sete ou mais pulverizações	100	133
N ₅		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo seis pulverizações	90	109
N ₄	Bom	Realizar o controle de doenças e pragas fazendo cinco pulverizações	85	100
N ₃		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo quatro pulverizações	75	76
N ₂	Neutro	Realizar o controle de doenças e pragas fazendo três pulverizações	40	0
N ₁		Realizar o controle de doenças e pragas fazendo duas ou menos pulverizações	0	-89

ÁREA DE INTERESSE “PADRÃO”

6. Critério: aparência da batata

Descreve as características da qualidade da batata, no que se refere aos aspectos visuais e sanitários

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Ter uma batata de boa aparência sem a presença de filhotes (boneca); sem rachadura da pele; sem furos causados por insetos e sem danos mecânicos	100	100
N ₃		Ter uma batata com a presença de até 10% de descarte com a presença de filhotes (bonecas), rachaduras da pele, furos causados por insetos ou danos mecânicos	90	81
N ₂	Neutro	Ter uma batata com a presença de até 15% de descarte com a presença de filhotes (bonecas), rachaduras da pele, furos causados por insetos ou danos mecânicos	45	0
N ₁		Ter uma batata com a presença de até 20% de descarte com a presença de filhotes (bonecas), rachaduras da pele, furos causados por insetos ou danos mecânicos	0	-82

7. Critério: tamanho da batata

Descreve o tamanho ideal para a batata tipo comercial

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Colher 70% ou mais de batata com tamanho aceita comercialmente, com peso acima de 150 gramas	100	160
N ₃	Bom	Colher 65% de batata comercial com peso acima de 150 gramas e em torno de 25% de muda	85	100
N ₂	Neutro	Colher 50% de batata comercial com peso acima de 150 gramas e em torno de 40% de muda	60	0
N ₁		Colher 40% ou menos de batata comercial com peso acima de 150 gramas, 30% de muda e 30% ou de miúda	0	-240

ÁREA DE INTERESSE “TRABALHO” (MÃO DE OBRA)

8. Critério: quantidade de mão de obra

Descreve a quantidade de mão de obra, em D/H, necessária para a execução de todas as fases do cultivo da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 45 dias/homem ou menos	100	285
N ₄	Bom	Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 55 dias/homem	70	100
N ₃		Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 65 dias/homem	50	42
N ₂	Neutro	Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 75 dias/homem	35	0
N ₁		Para realizar todas as operações desde o preparo da área até a colheita da batata gasta-se 130 dias/homem ou mais (mais mão de obra pelo uso da irrigação)	0	-100

9. Critério: distribuição da mão de obra

Descreve como a mão de obra está distribuída ao longo da safra da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N_4		Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em 4 etapas	100	150
N_3	Bom	Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em 3 etapas	90	100
N_2	Neutro	Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em 2 etapas	70	0
N_1		Planejar um sistema produtivo que permita a colheita em apenas 1 etapa, ou seja, colher tudo de uma só vez.	0	-350

ÁREA DE INTERESSE “RISCOS”

10. Critério: riscos de produção

10.1. Subcritério: estresse hídrico

Descreve o número de vezes, que deve-se irrigar a lavoura para reduzir o grau de risco, em decorrência de fatores climáticos adversos

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Utilizar irrigação 3 vezes ou mais durante o ciclo da cultura	100	100
N ₃	Neutro	Utilizar irrigação 2 vezes durante o ciclo da cultura	90	0
N ₂		Utilizar irrigação apenas 1 vez durante o ciclo da cultura	15	-325
N ₁		Não irrigar nenhuma vez, depender somente do clima	0	-400

10.2. Subcritério: doenças e pragas

Descreve o risco de ataque de doenças a que a batata está exposta, em face da origem e da qualidade da semente

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Semente certificada com monitoramento da lavoura	100	100
N ₂	Neutro	Semente certificada sem monitoramento da lavoura	70	0
N ₁		Semente não certificada com monitoramento da lavoura	0	-233

10.3. Subcritério: armazenamento

Descreve o tempo de armazenamento da batata e o risco de perda por apodrecimento ou outros meios

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Não precisar armazená-la por um tempo superior a 5 dias e vender tudo	100	100
N ₃		Armazená-la por um tempo de, no máximo 25 dias, e vender tudo	90	71
N ₂	Neutro	Armazená-la por um tempo de, no máximo 40 dias, e vender tudo	65	0
N ₁		Armazená-la por um período superior a 60 dias e vender tudo	0	-186

11. Critério: riscos de comercialização

Descreve as opções de mercado para a comercialização da batata

Níveis de Impacto	Região de Expectativa	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N_3	Bom	Ter três opções de mercado para vendê-la	100	100
N_2	Neutro	Ter duas opções de mercado para vendê-la	90	0
N_1		Ter apenas uma opção de mercado para vendê-la	0	-900