

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



Serviços Ambientais Ofertados por Diferentes
Agroecossistemas de Base Familiar

Ernesto Alvaro Martinez

Pelotas, Julho de 2013

ERNESTO ÁLVARO MARTINEZ

**SERVIÇOS AMBIENTAIS OFERTADOS POR DIFERENTES
AGROECOSSISTEMAS DE BASE FAMILIAR**

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

Orientador: Prof. Dr. Helvio Debli Casalinho
Co-Orientador: Dr. José Ernani Schwengber

Pelotas, 2013

Banca Examinadora

Prof. Dr. Helvio Debli Casalinho (Orientador)
UFPel – Universidade Federal de Pelotas

Prof.^a Dr.^a Ana Cláudia Rodrigues de Lima
UFPel – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Fioravante Jaekel dos Santos
UFPel – Universidade Federal de Pelotas

Dr.^a Lilian Terezinha Sosinski
EMBRAPA Clima Temperado

*Aos meus pais, Ydna e Ubirajara, e irmãos,
Berenice, Leonor, Rosana e Ramiro,
origem de meus valores, **OFEREÇO**.*

*À minha esposa Vivian e minhas filhas Rafaela e Isadora,
com amor, **DEDICO.***

AGRADECIMENTOS

Em especial ao meu orientador, Professor Helvio Debli Casalinho, pelas ideias, por sua contínua atenção, cuidado, incentivo e confiana, presente em toda a caminhada.

Ao meu co-orientador, Pesquisador José Ernani Schwengber, por sua presena em todas as etapas de minha vida academica (graduação, mestrado e doutorado).

à Prof^a Ana Cláudia Rodrigues de Lima pela contribuição constante na construção da tese e pela parceria nos diversos projetos desenvolvidos.

à Universidade Federal de Pelotas, através do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pela oportunidade de realizar mais esta etapa de re-qualificação profissional, especialmente no tema da Agricultura Familiar, o qual tenho dedicado minha vida. Agradecer em especial ao então Coordenador Carlos Rogério Mauch, aos Professores Lúcio Fernandes, Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli e Flávia Fernandes.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, pelo apoio a este trabalho, o qual integra o Projeto de pesquisa “Análise de Serviços Ambientais ofertados por diferentes agroecossistemas de base familiar no sul do RS”, através do Edital MDA/SAF/CNPq – No 58/2010.

A toda família CAPA, especialmente à Rita Surita e Ellemar Wojahn, pelas suas trajetórias de trabalho com Agricultura Familiar na região, pelo incentivo e por possibilitarem este momento de consolidação das experiências. Aos demais colegas do Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor.

à EMBRAPA - Clima Temperado, ao Prof. Clenio Nailto Pillon, Prof. João Carlos Costa Gomes, Prof. Gustavo Schiedeck, ao Dr. Carlos Alberto Medeiros, pela importância institucional no trabalho com agricultura familiar.

à Cooperativa Sul Ecológica, através do presidente Paulo Medeiros, aos técnicos Marigaiane Medeiros e Wilian Shaun e aos agricultores familiares Adão Fanka, Jorge Izaias Soares, André Leitzk e Nelson Barbosa, que possibilitaram a realização desta pesquisa.

À CAFSUL, através do Presidente Roni Goulart, e aos agricultores familiares Leo Vahl e Valdemar Vahl, por permitirem a realização deste trabalho.

À UNAIC, especialmente ao seu Adão Moraes, por abrir as portas de sua casa para este estudo.

Às famílias do seu Roberto de Matos, Adão Nunes e Valdemar Moura, respectivamente dos Quilombos Cerro das Velhas, Algodão e Maçambique, pela acolhida carinhosa.

Aos colegas do grupo de pesquisa: Greice Schiavon, Samira Audeh, Tales Amaral, Endrigo Lima, Manuela Almeida, Raul Araújo, e em nome deles saudar a todos os colegas do PPG-SPAF que dividiram esta importante etapa, principalmente nos debates acalorados dentro e fora das salas de aula.

Aos colegas que colaboraram de forma decisiva para realização deste trabalho: Tiele Winkel, Lauren Medina, Marcelo Bianchi, Diego Silva e Elias Wojahn.

Pelo apoio do Prof. José Antônio Weikamp da Cruz, do Téc. Agrop. Pedro Guterrez, Vaneza Pereira, Gustavo Moura e do Nilo Dias, agradeço.

Às minhas filhas Rafaela e Isadora, pelo carinho, pela confiança, pelo amor.

À Vivian Lautenschlager da Silva Martinez, que me acompanha sempre, com incentivo, alegria, amor e fé.

*“Não existem passageiros na espaçonave Terra,
somos todos tripulantes.”*
Marshall McLuhan

RESUMO

MARTINEZ, Ernesto Alvaro. **Serviços Ambientais ofertados por diferentes agroecossistemas de base familiar**. 2013. 170p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS – Brasil.

Atualmente a humanidade tem buscado processos mais harmoniosos de reprodução social, ambiental e econômica para a produção de bens e serviços. A abordagem dos Serviços Ambientais tem procurado valorar os benefícios que muitas vezes são imperceptíveis para a sociedade, tais como a regulação de gases, belezas cênicas, conservação da biodiversidade, proteção de solos, regulação das funções hídricas, fornecimento de alimentos, entre outros. Neste contexto, a agricultura de base familiar tem papel fundamental, apresentando-se como uma categoria capaz de prover importante contribuição para este desafio. Este trabalho teve por objetivo verificar quais e como os serviços ambientais ofertados por agroecossistemas de diferentes agriculturas contribuem para o desenvolvimento agrícola sustentável. Através de uma metodologia que previu a observação da percepção ambiental dos agricultores, a caracterização dos agroecossistemas, e ainda a construção participativa dos indicadores de qualidade ambiental, foi possível mensurar o nível de oferta destes agroecossistemas. Pôde-se constatar que os diferentes modelos de agricultura de base familiar da região sul do RS, contribuem com uma boa oferta de serviços ambientais. Sendo: *a conservação e melhoria do solo*, verificado nas práticas de manejo; *a manutenção da biodiversidade*, através da preservação das espécies silvestres; *a regulação das condições climáticas*, relacionada à conservação de áreas de vegetação natural; *o fornecimento de alimentos*, a partir de uma considerável diversidade; além *da reprodução sócio-cultural*, através de costumes e tradições vinculadas a boa convivência com os recursos naturais.

Palavras chaves: Serviços Ambientais, agroecossistemas, agricultura familiar

ABSTRACT

MARTINEZ, Ernesto Alvaro. **Environmental Services offered by different family-based agroecosystems** 2013. 170p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS – Brasil.

Currently humanity has sought more harmonious processes of social, environmental and economic reproduction to produce goods and services. The approach of Environmental Services has sought to value the benefits that are often imperceptible to society, such as the regulation of gases, scenic beauty, biodiversity conservation, protection of soils, regulation of water functions, food supply, among others. In this context, the family-based agriculture has a key role, presenting itself as a category that can provide an important contribution to this challenge. This study aimed to determine which and how the environmental services offered by agroecosystems from different agricultures contribute to sustainable agricultural development. Through a methodology that predicted the observation of environmental perception of farmers, the characterization of agroecosystems, and even the participatory construction of environmental quality indicators, it was possible to measure the level of supply of these agroecosystems. It was found that different models of family-based agriculture in southern RS, contribute with a good supply of environmental services, as follows: *the conservation and improvement of the soil*, observed in management practices; *the maintenance of biodiversity through the preservation of wild species*; *regulation of climatic conditions, related to the conservation of areas of natural vegetation, food supply, from a considerable diversity*; *in addition to the socio-cultural reproduction through customs and traditions related to good relationship with natural resources*.

Keywords: Ecosystem Services, agroecosystem, family based agriculture

Lista de Figuras

Figura 1	Modelo dos compartimentos do ambiente.....	37
Figura 2	Mapa do Território Zona Sul do Rio Grande do Sul	52
Figura 3	Localização dos agroecossistemas.....	53
Figura 4	Roteiro metodológico para análise e verificação dos níveis dos Serviços Ambientais ofertados por diferentes agroecossistemas no sul do RS....	56
Figura 5	Esquema sobre Serviços Ambientais ou Ecosistêmicos e respectivos atributos.....	58
Figura 6	Esquema sobre percepção de agricultores quilombolas sobre Meio Ambiente	64
Figura 7	Esquema sobre a percepção ambiental de agricultores de base ecológica	68
Figura 8	Sistematização da percepção ambiental do grupo representante da agricultura moderna/convencional.....	73
Figura 9	Síntese das externalidades da atividade agrícola, a partir da percepção de todos os grupos estudados	75
Figura 10	Desempenho dos Serviços Ambientais ofertados por três modelos agrícolas familiares no sul do RS	127
Figura 11	Devolução dos resultados aos agricultores familiares. Canguçu, RS ..	129
Figura 12	Modelo de promoção de bem-estar humano.....	131

Lista de Quadros

Quadro 1	Matriz para sistematização das percepções dos AF sobre Meio Ambiente	57
Quadro 2	Indicadores de Serviços Ambientais e respectivas metodologias	60
Quadro 3	Agricultores familiares e suas comunidades	78
Quadro 4	Composição familiar das UFs	79
Quadro 5	Estrutura Fundiária das áreas das unidades Familiares	80
Quadro 6	Alguns itens de bens patrimoniais dos agroecossistemas	82
Quadro 7	Resumo da caracterização dos agroecossistemas	84
Quadro 8	Integração de categorias técnico-científicas e descritores da percepção ambiental dos agricultores	96
Quadro 9	Síntese dos tipos de Serviços Ambientais, alinhados aos descritores e às categorias.....	98
Quadro 10	Tipos de Serviços Ambientais e seus respectivos indicadores	100
Quadro 11	Parâmetros para interpretação dos indicadores biológicos do solo ...	102
Quadro 12	Parâmetros para interpretação da densidade do solo.....	103
Quadro 13	Parâmetros para interpretação da saturação de bases.....	103
Quadro 14	Interpretação das condições de Matéria Orgânica no solo	105
Quadro 15	Interpretação para produção de alimentos.....	105
Quadro 16	Parâmetros utilizados na interpretação da produção de lenha, madeira e plantas medicinais.....	107
Quadro 17	Valores para interpretação sobre disponibilidade de água.....	107
Quadro 18	Parâmetros para interpretação da qualidade da água	108
Quadro 19	Parâmetros para avaliação da cobertura vegetal	109
Quadro 20	Parâmetros para interpretação de ocorrência de espécies-chave	110
Quadro 21	Parâmetros para interpretação de contribuição para redução de riscos	111
Quadro 22	Parâmetros para a interpretação de atividades culturais e espirituais	112

Lista de Tabelas

Tabela 1	Distribuição dos conflitos sócio-ambientais por região do país	29
Tabela 2	Diferenças estruturais e funcionais entre ecossistemas naturais e agroecossistemas	35
Tabela 3	Amostragem em população de três sistemas de produção.....	53
Tabela 4	Sistematização da percepção de agricultores quilombolas sobre Meio Ambiente	63
Tabela 5	Sistematização da percepção de agricultores quilombolas sobre a influência da agricultura ao meio ambiente	66
Tabela 6	Sistematização da percepção ambiental de agricultores de base ecológica	68
Tabela 7	Sistematização da percepção de agricultores de base ecológica sobre a influência da agricultura ao meio ambiente	70
Tabela 8	Sistematização da percepção ambiental do grupo representante da agricultura moderna/convencional	72
Tabela 9	Sistematização da percepção sobre a influência da agricultura ao meio ambiente, grupo enquadrado como agricultura moderna/convencional	74
Tabela 10	Parâmetros para interpretação do fósforo disponível no solo (mg/dm ³)	104
Tabela 11	Resultados dos indicadores compostos da condição do solo em exercer suas funções, em diferentes agroecossistemas.....	113
Tabela 12	Resultados dos indicadores de fornecimento de alimentos em diferentes agroecossistemas de base familiar	114
Tabela 13	Resultados dos indicadores de fornecimento de lenha, madeira e plantas medicinais em diferentes agroecossistemas	116
Tabela 14	Resultados dos indicadores de disponibilidade e qualidade da água para consumo humano em diferentes agroecossistemas	117
Tabela 15	Resultados dos indicadores de regulação das condições climáticas em diferentes agroecossistemas.....	119
Tabela 16	Resultados do relato de ocorrência de espécies-chave em diferentes agroecossistemas	120

Tabela 17	Resultado do desempenho dos indicadores relacionados à contribuição na redução de riscos, em diferentes agroecossistemas.....	122
Tabela 18	Desempenho dos indicadores relacionados aos aspectos sócio-culturais de diferentes agroecossistemas	124
Tabela 19	Resumo do desempenho dos Serviços Ambientais ofertados por três modelos agrícolas familiares no sul do RS	126

Lista de Abreviaturas

AM	Avaliação do Milênio
APP	Área de Preservação Permanente
ARPA-SUL	Associação Regional de Produtores Agroecologistas da Região Sul
CAFSUL	Cooperativa de Apicultores e Fruticultores da Região Sul
CAPA	Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor
CFa	Clima Subtropical Úmido ou Temperado
CO ₂	Gás Carbônico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSULATI	Cooperativa Sul Rio-Grandense de Laticínios LTDA
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
DAP	Diâmetro da Altura do Peito
EED	Evangelischer Entwicklungsdienst - Serviço das Igrejas Evangélicas na Alemanha para o Desenvolvimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FASE	Federação dos Órgãos para Assistência Social e Educação
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FLD	Fundação Luterana de Diaconia
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IECLB	Igreja Evangélica de Confissão Luterana no Brasil
ILMA	Indicador Local de Meio Ambiente
ISA	Indicadores de Serviços Ambientais
ITSA	Indicador Técnico de Serviços Ambientais
MESMIS	Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales
MESMIS	Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais incorporando Indicadores de Sustentabilidade
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNB	Produto Nacional Bruto
PNHR	Programa Nacional de Habitação Rural

PPT	Power Point
PRONAF	Programa Nacional da Agricultura Familiar
PTDRS	Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável
RL	Reserva Legal
S.A.	Serviços Ambientais
sc	Saca
SIG	Sistema de Informações Geográficas
UF	Unidade Familiar
UNAIC	União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu
USDA	United States Department of Agriculture

Sumário

Introdução.....	20
1 Reflexões Sobre Sustentabilidade, Desenvolvimento, Agricultura Familiar e os Serviços Ambientais	24
1.1 Tentando entender e definir Sustentabilidade e Desenvolvimento	24
1.2 Sustentabilidade e a Interdependência de fenômenos e processos	27
1.3 Modelos Agrícolas e Meio Ambiente	31
1.3.1 Agroecologia: ciência, movimento e prática	31
1.3.2 Os agroecossistemas como unidades de análise.....	34
1.4 Os serviços ecossistêmicos ou ambientais	36
1.4.1 Importância de ambientes preservados	39
1.4.2 Serviços Ambientais e seus indicadores	40
1.5 Agricultura Familiar e os Modelos Agrícolas.....	41
1.5.1 Os agroecossistemas na Agricultura Moderna ou Convencional	42
1.5.2 Os agroecossistemas na Agricultura Tradicional	42
1.5.3 Os agroecossistemas na Agricultura de Base Ecológica	43
2 Caracterizando o Ambiente e Qualificando os Serviços Ambientais: aspectos metodológicos.....	45
2.1 Apresentação dos componentes abióticos	45
2.1.1 O clima	45
2.1.2 A geologia	46
2.1.3 A geomorfologia	46
2.1.4 Os solos	47
2.2 Apresentação dos componentes bióticos	48
2.2.1 Cobertura Vegetal	48
2.2.1.1 Região da Savana.....	48
2.2.1.2 Região da Floresta Estacional Semidescidual	49
2.2.2 A fauna	50
2.3 Situação no tempo e no espaço.....	51
2.4 Definição do público	54

2.5 Roteiro Metodológico.....	55
3 A Percepção dos Agricultores Familiares sobre Meio Ambiente	62
3.1 Reunião com famílias de Agricultura Tradicional	62
3.1.1 Percepção sobre “Meio Ambiente”	62
3.1.2 Percepção sobre a “interferência da agricultura ao Meio Ambiente”	64
3.2 Reunião com agricultores de base ecológica.....	66
3.2.1 Percepção sobre “Meio Ambiente”	66
3.2.2 Percepção sobre a “interferência da agricultura ao Meio Ambiente”	69
3.3 Reunião com famílias da agricultura moderna/convencional	70
3.3.1 Percepção sobre “Meio Ambiente”	70
3.3.2 Percepção sobre a “interferência da agricultura ao Meio Ambiente”	73
3.3.3 Uma síntese das externalidades positivas e negativas dos três grupos de agricultores.....	75
3.4 Reflexões sobre a percepção ambiental e saber local	76
4 Caracterização dos Agroecossistemas.....	78
4.1 Aspectos Sociais.....	78
4.2 Características físicas e estruturais das Unidades Familiares	80
4.3 As famílias e a dimensão econômica	82
4.3.1 Agricultura moderna ou convencional	82
4.3.2 Agricultura de base ecológica	83
4.3.3 Agricultura tradicional	83
4.4 Os agroecossistemas e as estratégias de manejos.....	84
4.4.1 Agroecossistemas modernos ou convencionais	85
4.4.2 Agroecossistemas de base ecológica.....	88
4.4.3 Agroecossistemas tradicionais	92
5 A oferta de serviços ambientais: indicadores e parâmetros.....	96
5.1 Integrando as categorias técnicas aos descritores locais de Serviços Ambientais	96
5.2 Definição dos tipos de Serviços Ambientais	97
5.3 Identificando os indicadores de Serviços Ambientais.....	98

5.4 Seleção dos indicadores e os parâmetros para sua mensuração	100
5.4.1 Indicadores ligados à capacidade do solo em exercer suas funções.....	101
5.4.1.1 População de minhocas	101
5.4.1.2 Relação ácaros e colêmbolos	101
5.4.1.3 Taxa de respiração basal.....	102
5.4.1.4 Densidade e sua relação com a porosidade do solo	102
5.4.1.5 Saturação de bases.....	103
5.4.1.6 Disponibilidade de fósforo	104
5.4.1.7 Condições da Matéria Orgânica	104
5.4.2 Produção de alimentos	105
5.4.3 Produção de lenha e madeira.....	106
5.4.3.1 Presença de plantas medicinais	106
5.4.4 Disponibilidade de água	107
5.4.4.1 Qualidade da água.....	107
5.4.5 Presença de matas, sombra e abrigos para fauna	108
5.4.6 Presença de espécies-chave.....	109
5.4.7 Contribuição para redução de riscos	110
5.4.8 Existência de atividades sócio-culturais e valores espirituais	111
5.4.8.1 Condição dos aspectos cênicos e de organização da propriedade	111
5.5 Mensurando os indicadores de serviços ambientais.....	112
5.6 Avaliando os Tipos de Serviços Ambientais	112
5.6.1 Capacidade do solo em exercer suas funções	113
5.6.2 Fornecimento de Alimentos	114
5.6.3 Fornecimento de Madeira, lenha, plantas medicinais.....	115
5.6.4 Disponibilidade e qualidade da água para consumo	117
5.6.5 Regulação das condições climáticas	118
5.6.6 Condições para espécies-chave	120
5.6.7 Contribuição para redução de riscos	122
5.6.8 Contribuição e desenvolvimento de aspectos sócio-culturais	123
5.7 Avaliação geral dos três modelos agrícolas.....	
6 Agricultura Familiar e os Serviços Ambientais: Considerações Finais	128

Referências 133

Apêndices 142

Introdução

As mudanças climáticas configuram-se como o problema ambiental mais grave que o planeta enfrentará no século XXI. As evidências científicas disponíveis permitem constatar a existência da influência humana no aumento das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera e, por consequência, o aquecimento da superfície terrestre (MASERA, 2002).

Parece claro e evidente que estas consequências são provenientes de um modelo de desenvolvimento que tem marcado a humanidade, sobretudo após a revolução industrial. Atribui-se este padrão insustentável, especialmente aos países industrializados, responsáveis por aproximadamente 90% das emissões históricas de gases de efeito estufa (SMITH, 1991).

Esta sobre-exploração dos recursos naturais por parte destas nações que cada ano consomem 30 % mais recursos que a terra consegue regenerar, ameaça tanto a vida de algumas espécies vegetais e animais na biosfera como a sobrevivência de nações originárias de indígenas e culturas ancestrais que habitam ecossistemas mais frágeis no planeta, tais como: florestas tropicais- úmidas, desertos, montanhas e ilhas, entre outros (CÉSPEDES, 2010).

As consequências desta crise ambiental são cada vez mais intensas. Os transtornos e desastres naturais causados pelas mudanças climáticas são cada vez mais fortes e frequentes, fenômenos como “El Niño” e “La Niña”, chuvas prolongadas, inundações e secas, ondas de calor, derretimento de geleiras, aumento do nível do mar, furacões e tornados, incêndios em florestas tropical-úmidas, expansão de enfermidades endêmicas, alteração nas estações agrícolas são exemplos atuais.

Além destes fenômenos em escala global, se focalizarmos a agricultura de modo especial e notadamente os agroecossistemas, observa-se que após a segunda guerra mundial, com a intensificação da produção agrícola associada ao avanço de monoculturas, da mecanização intensiva, do uso de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade e de pesticidas, acelerou-se a degradação ambiental (NICODEMO, 2008). Sistemas de produção que apresentam essas características têm gerado efeitos negativos ao ambiente, tais como: erosão do solo, assoreamento

de rios, contaminação e eutrofização de mananciais, desflorestamento, diminuição ou erradicação de espécies-chave (predadores, leguminosas, morcegos, pássaros e polinizadores, entre outros), diminuição da biodiversidade, simplificação dos agroecossistemas e decadência de comunidades rurais.

Entretanto, essa percepção de que os modelos de desenvolvimento adotados têm resultado em uma crise planetária, sobretudo em mudanças climáticas com sérias consequências ambientais e sociais, não gerou as ações imediatas necessárias para reverter esse quadro. Acredita-se, por outro lado, que a Agroecologia tem-se apresentado como uma ciência que busca esses resultados.

Como produzir alimentos e outros bens necessários para a população humana, em quantidade suficiente, sem provocar mais degradação?

Torna-se fundamental que agentes de desenvolvimento rural tenham presentes que os sistemas de produção devem se basear em princípios como a recuperação, manutenção ou melhoria da qualidade do solo, da água e da biodiversidade, levando em consideração o aproveitamento dos recursos disponíveis na propriedade e buscando a integração dos subsistemas produtivos, valorizando o conhecimento dos agricultores e seu senso de análise, tendo por princípios básicos recomendações que devem ser adaptadas a cada situação.

A partir dessas constatações um enfoque relativamente novo no pensamento acadêmico tem surgido, abordando de que forma os ecossistemas naturais e/ou ecossistemas agrícolas (agroecossistemas), contribuem com diferentes 'serviços ambientais', procurando valorar os benefícios que muitas vezes são imperceptíveis para a sociedade. São serviços úteis para o bem-estar humano, tais como a regulação de gases (produção de oxigênio e sequestro de carbono), belezas cênicas, conservação da biodiversidade, proteção de solos, regulação das funções hídricas, entre outros.

Consideramos neste trabalho, que a agricultura de base familiar possui uma capacidade potencial em promover os serviços ambientais, contribuindo decisivamente para melhoria da qualidade de vida, tanto nos centros urbanos quanto nas ruralidades vinculadas.

Cabe ressaltar que Agricultura Familiar está longe de ser 'homogênea'. Ela é formada por diferentes etnias e culturas que interagem e se mesclam entre si, que

habitam diferentes ecossistemas e que adotam diferentes sistemas de produção, formando uma espécie de “colcha de retalhos”, um verdadeiro e complexo mosaico.

Esta investigação se propõe a observar como diferentes modelos agrícolas, praticados por esse segmento de agricultores familiares na Zona sul do Rio Grande do Sul, se relacionam com o ambiente em que estão inseridos e quais são os serviços ambientais, e ainda em que níveis de intensidade eles são ofertados. Esta pesquisa se justifica não apenas para evidenciar as contribuições destes agroecossistemas para a sociedade e o seu entorno, mas também como subsídio para políticas públicas que possam reconhecer aqueles que de fato, estão contribuindo para uma agricultura mais sustentável.

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo verificar quais e como os serviços ambientais ofertados por agroecossistemas de diferentes agriculturas contribuem para o desenvolvimento agrícola sustentável. Para isto, realizou-se uma caracterização dos agroecossistemas que são representativos dos diferentes tipos de agricultura considerados na presente pesquisa; identificou-se e mensurou-se os indicadores de serviços ambientais ofertados pelos agroecossistemas e finalmente, foram estabelecidas relações entre os diferentes sistemas, verificando o nível de contribuição que cada agroecossistema oferece para o Desenvolvimento Rural Sustentável.

A presente tese está estruturada da seguinte forma: No primeiro capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica contendo referências conceituais e teóricas, com o intuito de alicerçar esta pesquisa; no capítulo 2, é apresentada a estratégia metodológica utilizada para alcançar os objetivos; no capítulo 3 é relatado o produto da ‘percepção dos agricultores familiares sobre meio ambiente’, o qual serviu de subsídio para a integração dos Serviços Ambientais a serem investigados e seus respectivos indicadores; o capítulo 4 refere-se à caracterização dos 10 agroecossistemas estudados, com suas potencialidades e limites; o capítulo 5 tratou da apresentação dos resultados das coletas, análises e avaliações dos indicadores de serviços ambientais; e finalmente no capítulo 6, destinou-se a relatar o momento da devolução dos resultados junto aos agricultores, juntamente com as considerações finais.

Este estudo não teve a pretensão de ser conclusivo, pelo contrário, ele propõe uma reflexão para um debate que se inicia com múltiplas dimensões na construção do ideário da sustentabilidade.

1 Reflexões Sobre Sustentabilidade, Desenvolvimento, Agricultura Familiar e os Serviços Ambientais

1.1 Tentando entender e definir Sustentabilidade e Desenvolvimento

Chegamos num ponto crucial em que o futuro da nave espacial Terra, dos tripulantes aos passageiros, encontra-se numa 'rota' cheia de incertezas e inseguranças. Possuímos condições técnicas de destruir a biosfera inviabilizando a 'aventura' humana. Desta forma, todas as demais questões planetárias estão relacionadas a ela (BOFF, 2001), ou seja: como garantimos a sobrevivência da Terra com seus ecossistemas, preservando as condições de vida e de desenvolvimento da espécie humana?

Não restam dúvidas que a relação entre modernidade e meio ambiente representa sérias tensões provocadas pela humanidade. Isto obriga-nos a repensar as relações entre seres humanos e natureza, e questionar profundamente a atual modernidade, sendo esta reflexão, base para um 'novo' paradigma de desenvolvimento (GUIMARÃES, 2001).

Incorporar o marco ecológico em nossas decisões econômicas e políticas deveria ser mais que uma aspiração, mas uma necessidade. No entanto, ao mesmo tempo em que melhoram os índices macroeconômicos, assistimos à deterioração dos indicadores que medem evoluções qualitativas entre setores, territórios e pessoas. O que está em jogo é a superação de um estilo de desenvolvimento ecologicamente depredador, socialmente perverso, politicamente injusto, culturalmente alienado e eticamente repulsivo (GUIMARÃES, 2001).

A noção moderna sobre desenvolvimento sustentável teve sua origem iniciada em Estocolmo em 1972, onde o debate sobre meio ambiente ganhou notoriedade, porém a definição internacionalmente consagrada é a da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987), onde diz que o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades das gerações

atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades.

O próprio relatório Brundtland reconhece limites deste conceito, mas é o trabalho de Sachs (2000), intitulado *Dicionário do Desenvolvimento*, que aborda de forma crítica alguns vocábulos presentes neste debate, tais como: desenvolvimento, meio ambiente, produção e tecnologia.

Para entender a dialética das dimensões dos processos de crescimento e desenvolvimento, Daly (2004), chama a atenção de que crescer significa “aumentar naturalmente em tamanho pela adição de material através de assimilação ou acréscimo”. Por outro lado, Desenvolver significa “expandir ou realizar os potenciais de; trazer gradualmente a um estado mais completo, maior, ou melhor”. Por este raciocínio, quando algo cresce fica maior. Quando algo se desenvolve torna-se diferente. O ecossistema terrestre desenvolve-se (evolui), porém não tem como crescer, pois é um sistema terrestre e finito, não-crescente e materialmente fechado. A economia, entendida como um subsistema, deve finalmente parar de crescer, mas pode continuar a se desenvolver. Portanto, salvo melhor juízo, desenvolvimento sustentável, faz sentido para a economia, mas apenas se entendido como desenvolvimento sem crescimento.

A intencionalidade e interpretação de vocábulos como sustentabilidade e desenvolvimento tem, cada vez mais ganhado espaço, tanto em discussões acadêmicas quanto em projetos e programas sócio-políticos de nossa sociedade. Esta importância crescente tem direcionado este debate para uma dimensão, que alguns autores denominam de “Arena de Disputas”. Neste sentido, cada vez mais, “desenvolvimento” e “sustentabilidade”, são apresentados sob várias formas, ganhando as mais diferentes interpretações.

Para Veiga (2006), uma mudança fundamental no modo de se entender o desenvolvimento foi a partir da visão do indiano Amartya Sen, o qual postula o desenvolvimento como liberdade.

Para Sen (2000), o enfoque nas liberdades humanas contrasta com visões mais restritas de desenvolvimento, como as que identificam desenvolvimento com crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB), aumento de rendas pessoais, industrialização, avanço tecnológico ou modernização social. Para ele o crescimento do PNB ou das rendas individuais obviamente pode ser muito importante como um

meio de expandir as liberdades desfrutadas pelos membros da sociedade. Mas as liberdades dependem também de outros determinantes, como as disposições sociais e econômicas (por exemplo, os serviços de educação e saúde) e os direitos civis (por exemplo, a liberdade de participar de discussões e averiguações públicas).

Recentemente foi publicado um relatório sobre mudanças na mensuração do desempenho econômico e progresso social, o qual sugere a necessidade de incorporar medidas negligenciadas pelos indicadores convencionais, tais como: saúde, educação, relacionamentos sociais, meio ambiente e o grau de insegurança de natureza física e econômica. Neste sentido, Sauer e Balestro (2009), enfatizam um elemento no debate, somando ao conceito da sustentabilidade o controle consciente sobre os processos sociais e econômicos, o que significa liberdades frente às determinações de um modelo econômico que artificializa a vida e incentiva o desperdício de recursos finitos do planeta.

O conceito sobre sustentabilidade vai desde tendências mais “conservadoras” até as mais “radicais”. Segundo Mikhailova (2004), autores alinhados com a Economia Neoclássica defendem, geralmente, o conceito de *sustentabilidade* na qual se assume que os custos de degradação ambiental e seus impactos podem ser compensados pelos benefícios econômicos. Para esta corrente¹, os indicadores de sustentabilidade são baseados em indicadores econômicos convencionais e podem ser mensurados em unidades monetárias. Por outro lado, para a Economia Ecológica², *sustentabilidade* é aquela caracterizada por indicadores que são mensurados em unidades físicas, porque em sua ótica, as perdas ambientais não podem ser compensadas pelos benefícios financeiros.

Sustentabilidade, em seu sentido natural, é a capacidade de se sustentar, de se manter. Atividade sustentável significa aquela que pode ser mantida para sempre, ou seja, uma exploração de um recurso natural exercida de forma sustentável durará para sempre, não se esgotará nunca (MIKHAILOVA, 2004). Para esta autora, o sentido de sustentabilidade, no atual contexto, é que ela simplesmente representa a justiça em relação às gerações futuras. Diz ainda que Sustentabilidade se relaciona à quantidade do consumo que pode continuar sendo usufruído indefinidamente sem degradar os estoques de capital total, sendo este representado pela soma de capital

¹ Também considerada como sustentabilidade fraca ou débil.

² Esta corrente defende uma sustentabilidade forte.

material (manufaturado pelo homem), capital humano e capital natural (também chamado de capital ecológico).

Segundo Naredo (1987), a proposta de sustentabilidade da chamada “Economia Ecológica” tem como objetivo integrar os planejamentos econômicos e Ecológicos, reconciliando em uma mesma raiz, o caráter “utilitarista” do primeiro e o enfoque da “estabilidade” do segundo.

Ainda dentro do pensamento da Economia Ecológica, Martinez-Alier (2002), levanta questões relacionadas à Justiça Ambiental e distribuição dos recursos. Para ele a distribuição deve ser concomitante a produção, ou seja, não se deve ‘produzir’ sem estimar-se qual o ‘retorno’ deste esforço, portanto planejar a distribuição precede a produção. Em última análise, a perspectiva da *sustentabilidade* deve considerar os conflitos sobre a distribuição dos recursos, e o resultado da produção, entre os grupos humanos, contemplando questões de raça, gênero e geração (FERNANDES, 2009).

Neste sentido, o cenário planetário, sobre tudo a dimensão ambiental, está dependente de processos de desenvolvimento nos mais variados projetos e pontos de vista, sendo necessário, portanto, levar em consideração uma série de relações entre atores e fenômenos sócio-ambientais presentes neste contexto.

1.2 Sustentabilidade e a Interdependência de fenômenos e processos

A complexidade do tema *sustentabilidade* surge a partir de uma análise sistêmica e multilinear, a qual dá espaço para princípios como justiça socioambiental, diversidade sociocultural e biológica, fenômenos como mudanças climáticas, processos de mobilização social na gestão de riscos e desastres, estratégias econômicas locais e a dívida ilegítima entre países, conceitos de resiliência social, de comunidades e de ecossistemas, assim como a percepção de ser humano com visão ecológica e saber ambiental.

Para a Rede Brasileira de Justiça Socioambiental³, uma articulação de diversos atores com trabalho nesta temática, o conceito de Justiça Ambiental refere-se ao “tratamento justo e ao envolvimento pleno de todos os grupos sociais, independente de sua origem ou renda nas decisões sobre o acesso, ocupação e uso

³ Disponível em: <www.justicaambiental.org.br>

dos recursos naturais em seus territórios”. Para isto, é necessário que os recursos naturais como bens coletivos, para o presente e futuro, tanto para os modos de apropriação como de gestão devem ser objeto de debate público e de controle social. Neste sentido devem: (1) assegurar os direitos das populações rurais e urbanas a uma proteção ambiental equânime contra a discriminação sócio-territorial e a desigualdade ambiental; (2) promover garantias à saúde coletiva, através do acesso equânime aos recursos naturais, a preservação destes ecossistemas através do combate à poluição, da degradação, contaminação e intoxicação química, que atingem especialmente as populações que vivem nas áreas de influência dos empreendimentos industriais e agrícolas; (3) levar em consideração os direitos dos atingidos pelas mudanças climáticas, promovendo políticas de mitigação e adaptação, priorizando a assistência dos grupos diretamente afetados; (4) garantir a valorização das diferentes formas de viver e produzir nos territórios, reconhecendo a contribuição que grupos indígenas, comunidades tradicionais, agroextrativistas e agricultores familiares emprestam à conservação ambiental; (5) garantir o direito a ambientes culturalmente específicos às comunidades tradicionais, e (6) por fim, promover o debate acerca do atual padrão de produção e consumo.

Em 2006, foi elaborado um “Mapa da Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil”. Este projeto foi desenvolvido em conjunto pela FIOCRUZ⁴ e FASE⁵, com apoio do Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (Ministério da Saúde), com objetivo de sistematizar e socializar as informações obtidas através de denúncias de comunidades, movimentos sociais e ambientalistas, documentos disponibilizados publicamente por entidades e instituições parceiras, reportagens, artigos e relatórios acadêmicos e ainda ações desenvolvidas pelo Ministério Público ou pela Justiça. Neste “Mapa”, foram identificados cerca de 300 casos, georeferenciados e localizados em todo território nacional. A distribuição por estado da federação pode ser observada na tab. 1.

⁴ Fundação Oswaldo Cruz.

⁵ Federação dos Órgãos para Assistência Social e Educação.

Tabela 1. Distribuição dos conflitos sócio-ambientais por região do país.

Região	% de conflitos
Centro-Oeste	9,62
Nordeste	29,45
Norte	21,28
Sudeste	27,70
Sul	11,95

Fonte: adaptado do Mapa da Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. Disponível em: <<http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/>>

Os principais impactos socioambientais contidos neste mapa referem-se às alterações no regime tradicional do uso de solo bem como os problemas de demarcação dos territórios de terras indígenas, quilombolas ou para reforma agrária. Outros conflitos de grande importância são: a poluição hídrica e atmosférica; contaminação do solo; desmatamento; licenciamento ambiental; alteração do ciclo reprodutivo da fauna; assoreamento dos rios e erosão do solo.

No contexto de um modelo de desenvolvimento injusto e desigual, que não é exclusivo do Brasil, mudanças climáticas intensificam-se, tornam-se mais evidentes e conseqüentemente geram impactos cada vez mais dramáticos especialmente quando afetam populações vulneráveis. A relação entre injustiças sócio-ambientais e vulnerabilidades é diretamente proporcional, cuja sensibilidade irá depender de uma maior ou menor mobilização social. Esta mobilização social associada ao conhecimento local é determinante para o desenvolvimento de novos comportamentos que consideram os riscos em suas ações diárias. Portanto, a mobilização social na gestão de riscos e desastres é fator essencial para a construção de um novo modelo de desenvolvimento (FURTADO e LOPES, 2010).

Segundo Lavell (1994 apud FURTADO e LOPES, 2010) as consequências dos desastres estão relacionadas às modalidades de desenvolvimento das comunidades, sobretudo quando estas geram vulnerabilidades. Desta forma as adversidades e desastres são, na maioria das vezes, considerados como de “causa natural”, quando na verdade, na maioria dos casos, são de caráter e origem social.

Neste debate, o termo resiliência vem tomando um significado estratégico para o enfrentamento aos desastres. É definida como “a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade, potencialmente exposta a ameaças, em adaptar-se, resistindo ou modificando, com o fim de alcançar ou manter um nível aceitável em

seu funcionamento e estrutura” (EIRD, 2004). Refere-se à habilidade de superar adversidades, o que não significa invulnerabilidade às crises, mas a capacidade (não naturalizada) de aprender com ela e construir ferramentas para suplantá-la. Ao se falar de resiliência é preciso não naturalizá-la como um processo banal da experiência humana, mas sim uma condição construída, elaborada, potencializada por um determinado contexto sócio-histórico.

Não resta dúvida que a forma das pessoas se relacionarem mudou, especialmente nos últimos anos com as novas tecnologias digitais. Assim como o conceito de comunidade também sofreu novas conformações, deixando de ser a praça e a igreja o local qualificado para interação social. Como considerar o conceito de comunidade hoje, quando os laços entre as pessoas estão cada vez mais efêmeros e transitórios? É preciso que as relações sejam mais flexíveis para inserir modos diferentes de participação, onde cada pessoa desempenha seu papel. As diferenças precisam ser respeitadas e incluídas. O processo de construir resiliência aos desastres deve se sustentar nos processos de organização comunitária, com coletivos preparados para enfrentar os desastres com estratégias e ferramentas para a gestão dos riscos conjuntamente, promovendo resiliência coletiva (FURTADO e LOPES, 2010).

Especificamente em comunidades rurais, Altieri e Nicholls (2001) consideram que para serem resilientes, estas devem demonstrar habilidade de amenizar efeitos das perturbações com métodos agroecológicos. Para eles, reduzir a vulnerabilidade social por meio da ampliação e consolidação de redes sociais pode contribuir para aumentar a resiliência dos agroecossistemas. Estratégias de organização social (redes de solidariedades, trocas de alimentos, etc.) para lidar com vulnerabilidades tornam-se elemento chave de resiliência.

Por isto a evolução da visão ecológica que a sociedade vem assumindo nos últimos anos parte de uma construção sócio-histórica. Para Leff (2001), a racionalidade ambiental deve incluir novos princípios teóricos e novos instrumentais para orientar as formas de manipulação da natureza. Esta racionalidade está sustentada por valores como qualidade de vida, identidade cultural, sentido de existência e de pertença, abrindo um diálogo entre ciência e saber, tradição e modernidade. O “saber ambiental” emerge para dar nova função aos processos econômicos e tecnológicos, ajustando-os aos objetivos do equilíbrio ecológico. Ele

funda um novo ethos, no sentido originário da palavra ethos na filosofia grega: a forma como organizamos nossa casa, o mundo que habitamos com os seres humanos e com a natureza.

Por esta linha de raciocínio, a organização do tecido social tem papel fundamental na sobreposição aos ecossistemas, condição esta para a promoção de serviços ambientais e qualidade de vida.

1.3 Modelos Agrícolas e Meio Ambiente

1.3.1 Agroecologia: ciência, movimento e prática

Para Bonilla (1992), o paradigma da agricultura moderna ou convencional, teve por objetivo obter rendimentos máximos das diversas culturas, visando uma maior disponibilidade de alimentos, fibras e outros produtos. Diz que, implicitamente, seu objetivo real era a maximização dos lucros, procurando lucros o mais rápido possível, sem se preocupar muito com os efeitos da tecnologia empregada sobre o meio ambiente circundante. Este autor ressalta que a partir daí, houve uma transformação da agricultura tradicional, em um setor econômico “moderno” com ênfase em processos produtivos agrícolas, com aplicação de conhecimentos físico-químicos e substituição progressiva de trabalho por capital, gerando conseqüentemente aumento da produtividade.

Este modelo de agricultura, baseado em um conjunto de teorias do campo econômico, e ainda somado ao paradigma da ciência agrônômica, é descrito por Martins (1999, p.3), como gerador de uma:

[...] crise da modernidade ocidental, representada por três grandes e inseparáveis crises planetárias: desequilíbrio entre as sociedades (Norte e Sul); desequilíbrio entre os homens no interior das distintas sociedades (ricos e pobres); e desequilíbrio entre homem e natureza.

Diz ainda, que:

Esta crise revela-se através de conhecidos dados sobre concentração de riqueza, aumento da pobreza, crescente desemprego estrutural, esgotamento de recursos hídricos e energéticos não renováveis e comprometimento da biosfera (MARTINS, 1999, p.3).

González de Molina (1992) afirma que tanto o desenvolvimento da ciência, como a própria realidade, demonstram o quão equivocada foi esta visão do conhecimento científico. Este autor aponta para a necessidade de uma inversão de paradigma. Felizmente esta referida inversão de paradigma está ocorrendo no campo das ciências agrícolas em parceria com a Ecologia, a Sociologia e a Biologia, entre outras ciências, a qual está se chamando Agroecologia.

Este termo, nascido nos anos 70 para analisar fenômenos ecológicos entre ervas infestantes e pragas em plantas cultivadas, foi-se ampliando até chegar a uma concepção de uma atividade agrícola mais ligada ao meio ambiente, mais sustentável socialmente e, portanto preocupada com o problema da sustentabilidade ecológica da produção. A agroecologia constitui mais um enfoque que afeta e agrupa vários campos de conhecimento do que uma disciplina específica (GONZALES DE MOLINA, 1992).

Para este autor o contexto teórico e metodológico da agroecologia surgiu do próprio desenvolvimento da teoria ecológica, que lhe emprestou seu quadro conceitual. Salienta também, que foram de grande importância as pesquisas no campo da geografia e da antropologia, dedicadas a estudar a lógica particular das práticas empregadas nos cultivos tradicionais.

Para Guzmán Casado (2000), a ciência agrônômica está sendo desenhada, de forma mais intensa nos últimos anos, por “redescobertas” de saberes e técnicas que tinham sido experimentadas e praticadas com êxito por muitas culturas tradicionais. Estas experiências foram consideradas, por muito tempo, marginais pelo conhecimento científico moderno, entretanto o reconhecimento de que no passado da humanidade, as culturas tradicionais, representaram experiências úteis para se contrapor ao modelo atual de agricultura, constituíram as bases da emergência dessa nova ciência denominada de Agroecologia.

Desta forma, para inúmeros autores, a Agroecologia se apresenta em bases epistemológicas antitotalitárias, sistêmica, integral, considerando o saber local, do camponês, levando em conta suas múltiplas dimensões, como a ecológica, a social, a econômica, e a cultural, incorporando a dúvida, a incerteza, sendo a sua pauta temática e não disciplinar, tendo como estratégia alcançar a sustentabilidade dos agroecossistemas tornando operativos determinados atributos, tais como

produtividade, estabilidade, resiliência, entre outros (GUZMÁN CASADO, 2000; COSTA GOMES; BORBA, 2004).

Segundo Altieri (1989), a Agroecologia incorpora idéias ambientais e de sentimento social acerca da agricultura, focando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção. Diz ainda que a Agroecologia constitui-se como um enfoque novo de desenvolvimento agrícola, mais sensível às complexidades das agriculturas locais, ao ampliar os objetivos e critérios agrícolas para abarcar propriedades de sustentabilidade, segurança alimentar, estabilidade biológica, conservação dos recursos e equidade, junto com o objetivo de maior produção.

De acordo com Caporal e Costabeber (2002), a Agroecologia deve ter em conta seis dimensões relacionadas entre si: (1) dimensão ecológica, que muito além da preservação e melhoria do solo, deve manter e melhorar a biodiversidade, os mananciais hídricos e os recursos energéticos; (2) dimensão social, levando-se em conta princípios como equidade na distribuição de produção e de custo e melhoria dos níveis de qualidade de vida; (3) dimensão econômica, através de balanços agroenergéticos positivos, importância na produção de subsistência, garantia da soberania e da segurança alimentar através de estratégias de mercados locais e regionais; (4) dimensão cultural, sendo a agricultura entendida como feita por sujeitos com características e formas particulares de interagir com o meio, levando em conta o saber local e o conhecimento ambiental; (5) dimensão política, levando em conta processos participativos e democráticos, com ênfase em redes de organizações e espaços comunitários; (6) dimensão ética, baseada na solidariedade intra e intergeracional, respeitando a heterogeneidade étnica e cultural.

Para Caporal e Costabeber (2002), a Agroecologia deve ser entendida como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis. Por outro lado, alguns autores consideram a agroecologia mais do que uma ciência, reconhecendo-a também como um movimento de resistência social que está associado às práticas históricas dos agricultores e camponeses.

Outro aspecto importante refere-se ao processo de transição agroecológica. Este deve ser entendido como “um processo gradual e multilinear”, o qual deve procurar o ponto de equilíbrio de dimensões na busca da sustentabilidade, sendo

seis dimensões relacionadas entre si: ecológica, econômica, social, cultural, política, ética (CAPORAL E COSTABEBER, 2002).

Considera-se que a transição agroecológica não deve ser restrita a uma visão de 'intervenção planejada', mas de um processo de construção social, que emerge de uma interação positiva entre atores, recursos naturais, atividades e lugares, contidos em processos de desenvolvimento rural (SCHMITT, 2009).

No entanto, a transição agroecológica possui desafios importantes, e estes dificilmente serão superados sem mudanças significativas, tais como: erradicação da fome e da desnutrição; elevação da renda dos agricultores; reduzir os danos ambientais; restabelecer a produtividade dos agroecossistemas (GONZÁLES DE MOLINA, 2009).

Neste sentido é preciso que se tenha uma maneira de pensar as ruralidades que possam ajudar a que a "Terra", seja um lugar mais bonito, sustentável, *ecoproductivo* e tranquilo. A coisa urbana depende dos mundos rurais. Sabe-se que o futuro de qualquer cidade, sua capacidade da reprodução social, depende do que possa acontecer nas ruralidades vinculadas. A solução passa essencialmente por uma mudança de paradigma, uma aproximação mais sensível e solidária mais respeitosa e dialógica com as comunidades e organizações do território (JARA, 2008).

Por tudo isto, acredita-se que, a partir de um processo de transição agroecológica, os diferentes sistemas produtivos devem caminhar rumo à sustentabilidade, levando em consideração: (i) práticas ecologicamente corretas, (ii) movimentos socioculturais e (iii) uma base científica amparada pela agroecologia. Com tudo isto, ecossistemas agrícolas terão maiores condições de ofertarem serviços ambientais necessários a promoção de bem estar humano.

1.3.2 Os agroecossistemas como unidades de análise

Para Hart (1979), *sistema* é o conjunto de elementos ligados entre si por determinadas relações, que operam juntos com um propósito comum, formando um todo organizado.

A agroecologia deve-se basear-se no conceito de agroecossistemas, como unidade de análise, com propósito de oferecer as bases científicas (princípios,

conceitos, práticas e metodologias) para apoiar o processo de transição do atual modelo de agricultura convencional a estilos de agricultura sustentável (ALTIERI, 1989).

O conjunto de interações humanas em um local de produção agropecuária, compreendidas em uma unidade produtiva num determinado ecossistema no contexto de sua bacia hidrográfica, será considerado um agroecossistema (ALTIERI, 1989). Pode ser conceituado ainda, como uma parcela de terra utilizada com um ou mais sistema de produção, constituído por um conjunto ordenado de atividades, manejadas de tal forma que propiciem respostas ao entorno físico, biológico e socioeconômico, de acordo com os objetivos, preferências e recursos dos agricultores (CONWAY, 2003).

Para Gliessman (2001), agroecossistema é um ambiente fruto da manipulação e alteração humana dos ecossistemas com o propósito de estabelecer uma produção agropecuária. As diferenças estruturais e funcionais entre ecossistemas naturais e os agroecossistemas podem ser observadas abaixo (tab. 2). Este autor salienta que, mesmo sendo muito diferentes, os processos, estruturas e características dos ecossistemas naturais podem ser observados nos agroecossistemas, portanto, os serviços ambientais podem ser ofertados por ambos, considerando suas particularidades.

Tabela 2. Diferenças estruturais e funcionais entre ecossistemas naturais e agroecossistemas.

	Ecossistemas naturais	Agroecossistemas
Produtividade líquida	Média	Alta
Interações tróficas	Complexas	Simples, lineares
Diversidade de espécies	Alta	Baixa
Diversidade genética	Alta	Baixa
Ciclos de nutrientes	Fechados	Abertos
Estabilidade/resiliência	Alta	Baixa
Controle humano	Independente	Dependente
Permanência temporal	Longa	Curta
Heterogeneidade do <i>habitat</i>	Complexa	Simples

Fonte: Adaptado de Odum (2008).

Em um conceito bastante amplo, Gonzáles de Molina (1992, p.07), diz que:

Cada agroecossistema é produto, então, de uma determinada forma de exploração, na medida em que reúne, de maneira específica, o trabalho humano, os conhecimentos, os recursos naturais e os meios de produção com o propósito de produzir (transformando, mas também consumindo recursos), distribuir e reproduzir os bens necessários para a vida em cada momento histórico.

Como já mencionado, considera-se o agroecossistema como uma unidade de análise, desta forma, para efeito de definição neste trabalho, concordamos com Gliessman (2001), ao reconhecer do ponto de vista espacial ou de fronteiras, que os limites de um agroecossistema são algo, via de regra arbitrários, sendo na prática, equivalentes a uma 'unidade produtiva rural individual'. O que não impede em determinada situação ser considerado uma lavoura, ou ainda um conjunto de unidades vizinhas.

Outro conceito importante é o de *sistema de produção*, considerado como um processo planejado pelo qual os insumos, a terra, a mão-de-obra, os bens de capital, os recursos financeiros e os procedimentos administrativos são convertidos em produtos, o qual está condicionado pela quantidade dos recursos existentes, pela habilidade e conhecimento do agricultor, pelos ambientes físico, sócio-político e institucional (FAO, 1991).

Casalinho (2003) distingue *sistema de manejo*, como sendo um conjunto de práticas e procedimentos agrícolas, relacionados entre si, que os agricultores utilizam, dentro de um determinado espaço físico, com entradas e saídas de energia, para a obtenção de produtos de origem vegetal e animal.

Neste contexto, é imprescindível ao homem, encontrar formas de proteção, manejo e uso dos recursos naturais nos agroecossistemas, de tal forma que assegurem geração de renda, aprimoramento da qualidade de vida dos moradores, e a manutenção ou a melhoria da oferta dos serviços ambientais.

1.4 Os serviços ecossistêmicos ou ambientais

Um dos clássicos modelos simplificados de compartimentos para compreensão da utilização da Terra e suas inter-relações (Fig. 1), refere-se a

repartição da paisagem em três componentes ambientais⁶, o ‘natural’, o ‘domesticado’ e o ‘fabricado’. Embora que o ambiente urbano ou fabricado esteja contido no ambiente natural e no domesticado ‘extraindo’ os recursos necessários para obter bens e serviços, ele cria outros recursos (insumos, energia processada, dinheiro e outros) que podem tanto beneficiar quanto estressar o ambiente de manutenção de vida (ODUM, 2008).

Para este autor, este estresse pode e deve ser reduzido, sendo esta uma meta para a humanidade, ao mesmo tempo que devemos ter claro, que nenhuma tecnologia pode substituir em escala global os bens e serviços bióticos de manutenção da vida fornecidos pelos ecossistemas naturais.

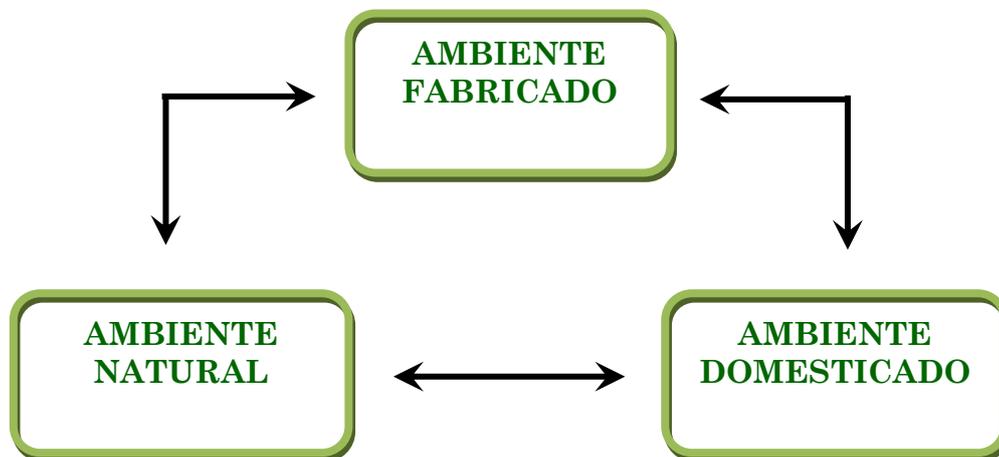


Figura 1 – Modelo dos compartimentos do ambiente
Fonte: Adaptado de Odum, 2008.

Entre 2001 e 2005, sobre a coordenação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, foi realizado um extenso trabalho intitulado Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AM), o qual examinou como as mudanças nos serviços ecossistêmicos⁷ ou serviços ambientais influenciam o bem-estar humano, sendo este bem-estar humano considerado em múltiplas dimensões: *materiais básicos para uma vida salutar* (meio de sustento seguro e adequado, alimentos suficientes a

⁶ Segundo Odum (2008) **ambiente natural** é aquele considerado como ecossistema maduro, tais como florestas antigas, campos naturais de clímax e oceanos, devendo estes serem mais protetores que produtivos; **ambientes domesticado** são terras agrícolas, pastagens, florestas manejadas, componentes estes que produzem principalmente alimentos e fibras; **ambiente fabricado** são aqueles relacionados às áreas urbano-industriais, sendo portanto sistemas não-biológicos.

⁷ Na concepção da AM, serviços ecossistêmicos são os benefícios que o homem obtém destes ecossistemas. Por convenção, iremos considerar **serviços ambientais** como sinônimo de **serviços ecossistêmicos**.

qualquer tempo, moradia, vestuário e acesso a bens); *saúde* (ausência de doenças e um ambiente físico salutar); *boas relações sociais* (incluindo coesão social, respeito mútuo, capacidade de ajudar o semelhante e prover as crianças do necessário); *segurança* (acesso seguro aos recursos naturais e a outros recursos, segurança pessoal e proteção contra desastres naturais e desastres causados pelo homem); e *liberdade de escolha e de ação* (oportunidade de se alcançar o que se almeja. Esta liberdade de escolha e de ação é influenciada por outros elementos do bem-estar como, por exemplo, educação, igualdade e justiça).

Em seu relatório, a Millennium Ecosystem Assessment (2005) apresentou quatro resultados principais:

- Nas últimas cinco décadas, os seres humanos alteraram os ecossistemas mais rápida e extensivamente que em qualquer intervalo de tempo equivalente na história da humanidade, isto se deu para suprir rapidamente a crescente demanda por alimentos, água potável, madeira, fibras e combustível, ocasionando uma perda substancial e, em grande medida, irreversível, para a biodiversidade no planeta;
- As modificações que ocorreram nos ecossistemas colaboraram com ganhos finais para o bem-estar humano e o desenvolvimento econômico, no entanto estes ganhos só foram possíveis a um alto custo, incluindo (i) a degradação de muitos serviços ambientais, (ii) um maior risco de mudanças não lineares nos ecossistemas – surgimento de doenças; eutrofização e hipoxia; colapso na produção pesqueira - e (iii) acentuação da pobreza para alguns grupos da população;
- A degradação dos serviços ambientais pode piorar consideravelmente na primeira metade deste século, representando uma barreira para a consecução das Metas de Desenvolvimento do Milênio;
- O desafio de reverter a degradação dos ecossistemas enquanto se supre demandas crescentes pode ser parcialmente vencido se levar em conta alguns cenários apontados neste estudo, desde que estes, envolvam mudanças significativas em políticas, instituições e práticas.

Partindo de uma visão antropocêntrica, o relatório da Millennium Ecosystem Assessment (2005, p.16) conceitua os serviços ambientais como sendo:

Os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas, sendo eles o de provisão de alimentos e água, os de regulação como controle de

enchentes e de pragas, serviços de suporte como o ciclo de nutrientes que mantém as condições para a vida na Terra, e ainda os serviços culturais como os espirituais.

Neste sentido, os serviços ambientais podem ser distribuídos em quatro categorias: 1) suporte, relacionado a ciclagem de nutrientes, formação do solo e produção primária; 2) provisão, a qual refere-se essencialmente da produção de alimentos, fibras, madeira, combustíveis e água potável; 3) regulação, de elementos vinculados ao clima, a hidrologia e a saúde ambiental, 4) cultural, o qual diz respeito às dimensões espiritual, estética, recreativa e educacional.

Segundo Costanza et al. (1997), são listados abaixo, alguns tipos de serviços ambientais, importantes para a sociedade atual e suas gerações futuras, assim como para a sustentabilidade dos sistemas de produção:

- (1) manutenção da qualidade do ar e controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos através de um maior sequestro de carbono e redução de gases causadores do efeito estufa;
- (2) controle da temperatura e do regime de chuvas, por meio do ciclo biogeoquímico do carbono e da evapotranspiração da vegetação que contribui para manter a umidade relativa do ar;
- (3) regulação do fluxo de águas superficiais, aumento do armazenamento, controle das enchentes, e transferência e recarga de aquíferos;
- (4) formação e manutenção do solo e da fertilidade do solo, pela decomposição da matéria orgânica e pelas interações entre raízes de plantas, bactérias e micorrizas;
- (5) degradação de dejetos industriais e agrícolas e ciclagem de minerais;
- (6) redução da incidência de pragas e doenças pelo controle biológico;
- (7) polinização de plantas agrícolas e de plantas silvestres através da dispersão de sementes; e
- (8) beleza cênica e manutenção das paisagens.

1.4.1 Importância de ambientes preservados

Os serviços ambientais ofertados pelas APPs – áreas de preservação permanente - são fundamentais para manutenção do equilíbrio ecológico, entre eles podemos listar, o papel de barreira ou filtro, impedindo que sedimentos, matéria orgânica, nutrientes dos solos, fertilizantes e pesticidas utilizados em áreas agrícolas

atinjam o meio aquático; a facilitação da infiltração da água no solo e a recarga de aquíferos, a proteção do solo, evitando erosão e assoreamentos de cursos d'água; favorecimento das condições para o fluxo gênico da flora e fauna, refúgio de polinizadores, dispersores de sementes e de inimigos naturais de pragas de culturas (SILVA et al, 2011).

Esses processos são, em sua maioria, mediados pela atividade biológica através da manutenção da biodiversidade. O conceito de biodiversidade, portanto, é fundamental para a compreensão do papel da natureza no suporte da vida.

Para Dias (1992), biodiversidade engloba a diversidade dentro de espécies (variabilidade genética), entre espécies e de ecossistemas, sendo este uma relação complexa e dinâmica entre comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o meio inorgânico, que interagem como uma unidade funcional.

1.4.2 Serviços Ambientais e seus indicadores

Muitos trabalhos têm apontado para a necessidade de se desenvolver ferramentas para mensuração de atributos de qualidade ambiental. Ultimamente, as pesquisas referentes a análises ambientais intensificaram-se, buscando construir indicadores bem como instrumentos adequados para aferir os serviços ambientais em diferentes contextos.

No entanto, apesar dos avanços observados na literatura existente sobre indicadores para a avaliação de agroecossistemas, as metodologias empregadas mostram-se ainda restritas a determinados contextos e realidades. Provavelmente porque, tanto a construção como a seleção de indicadores envolvendo aspectos relacionados aos recursos e serviços ambientais, apresenta-se com um nível de complexidade bastante considerável (PASSOS; PIRES, SANTA RITA, 2007).

Segundo Marques (2003), para seleção dos indicadores, estes deverão ter as seguintes características:

- aplicáveis em um grande número de sistemas ecológicos, sociais e econômicos;
- mensuráveis e de fácil medição;
- de fácil obtenção e baixo custo;
- construídos e medidos com a participação da população local;

- sensíveis a mudanças e indicativo de tendências;
- possível cruzamento e integração com outros indicadores.

Para Marques (2003), a definição e escolha dos indicadores devem obedecer as características e perfil de cada agroecossistema, ou seja, deve ser definido um conjunto particular de indicadores em função de condições ecológicas, sociais e econômicas característica de cada região, do perfil do usuário e do custo na geração dos dados.

Para Barrios (2006), faz-se necessário promover o empoderamento das comunidades locais através de metodologias que integrem indicadores locais e indicadores técnicos e que este processo de construção participativa de indicadores de qualidade ambiental dos agroecossistemas, sirva aos agricultores familiares como monitoramento de impactos e como alertas antecipados de mudanças em seus respectivos agroecossistemas.

1.5 Agricultura Familiar e os Modelos Agrícolas

O debate sobre o papel da produção familiar no desenvolvimento rural vem ganhando força nos últimos anos, impulsionado pelas discussões acerca do desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, e segurança alimentar (MATTOS; HERCOWITZ, 2011). Neste contexto, acredita-se que a Agricultura Familiar apresenta-se como uma categoria capaz de dar respostas positivas a este desafio, em função de estar organizada em comunidades rurais, muitas vezes ligada por laços sociais, culturais e religiosos.

Além disto, devido a sua maior identificação com a terra e com os recursos naturais, por sua maior diversificação da produção, por sua prática e manutenção dos recursos genéticos tais como sementes e raças, e ainda por seu pouco envolvimento com a modernização da agricultura, os agricultores familiares apresentam maiores chances de sucesso na adoção de sistemas agrícolas mais eficientes, levando-se em conta os serviços ambientais.

No entanto, vale lembrar que Agricultura Familiar é formada por inúmeras comunidades e diferentes culturas, as quais se estabelecem em vários agroecossistemas adotando distintos sistemas de produção.

1.5.1 Os agroecossistemas na Agricultura Moderna ou Convencional

O modelo agrícola de produção convencional ou moderno apresenta-se em bases tecnológicas típicas do modelo agroquímico, cujo processo produtivo evoluiu a partir da adoção de técnicas de manejo e de insumos oriundos da “Revolução Verde”, tais como: motomecanização; quimificação; seleção varietal de plantas e raças de animais domésticos; fertilização mineral; e especialização produtiva adaptada à agroindustrialização (MAZOYER, 2010).

Esse modelo foi implantado mundialmente a partir de meados do século passado, onde ficou conhecido como “revolução verde”, ou ainda “modernização conservadora da agricultura”, promovendo mudanças na base técnica da agricultura e nas relações sociais do campo.

Seu objetivo fundamental era industrialização ou padronização da agricultura. O paradigma científico e tecnológico deste modelo fundamentou-se no uso intensivo e crescente de insumos de origem industrial, na mecanização das práticas agrícolas, e no melhoramento genético direcionado à produção de cultivares adaptadas ao ambiente e que fossem altamente responsivas aos insumos modernos (FIOREZE, 2005).

Dito de outra forma, este sistema está caracterizado pelo uso de seis práticas básicas – cultivo intensivo do solo; monocultura; irrigação; aplicação de fertilizantes inorgânicos; controle químico de insetos e manipulação genética de plantas e animais. Para Gliessman (2001), cada uma destas práticas é usada por sua contribuição individual à produtividade, mas no conjunto, formam um sistema no qual cada uma depende da outra, e reforça a necessidade de usá-las. A produção de alimentos e fibras é tratada como um processo industrial.

1.5.2 Os agroecossistemas na Agricultura Tradicional

Em grande parte do mundo rural de hoje, práticas e conhecimentos tradicionais estão sendo base para a produção de alimentos. Estes agroecossistemas tradicionais têm gerado vários estudos que contribuem em grande medida para o desenvolvimento de práticas de manejo ecologicamente consistentes. É necessário ressaltar que a agricultura tradicional praticada, por exemplo, em

comunidades quilombolas no sul do Brasil assemelham-se às formas de agricultura observadas em regiões tropicais da África, Ásia e em algumas regiões da América tropical.

O contexto destas práticas é principalmente: áreas rurais remotas e distantes do mercado, praticadas por pessoas pouco favorecidas, regiões com infraestrutura (estradas, energia elétrica, saneamento básico) precária ou inexistente, cultivo itinerante, tamanho e número de parcelas variável em cada família, posse da terra pode ser comum com trabalho cooperativo ou coletivo, métodos de cultivo baseados em força humana e animal, pouco manejo pós-semeadura, fertilidade do solo mantida por esterco de animais, cinzas e decomposição vegetal, desmatamento de parcelas de florestas, queima de áreas para liberação de nutrientes e eliminação de ervas indesejáveis, utilização de áreas em descanso e pousio (ALTIERI, 1989).

As Comunidades Quilombolas no sul do Rio Grande do sul contêm uma população numerosa, a qual permaneceu ao longo da história praticamente invisível, desassistida e abandonada pelo poder público. Estão distribuídas no território em dezenas de pequenos núcleos que chegam a apresentar até 100 famílias. Estas famílias, cujos antepassados fugidos da escravidão do processo industrial saladeiril, iniciado por volta de 1780, vivem em lugares isolados e de difícil acesso, com altos índices de analfabetismo, muitos sem documentação básica, praticam agricultura para auto-consumo em pequenas hortas e roças, sendo este o principal meio de vida transmitido através da tradição ao longo das gerações (SURITA & BUCHWEITZ, 2007).

1.5.3 Os agroecossistemas na Agricultura de Base Ecológica

O modelo de agricultura de Base Ecológica, para Bonilla (1992), caracteriza-se pela diversificação da produção e a continuidade do fluxo produtivo. A diversificação da produção consiste numa estratégia de gestão e desenho de áreas para obtenção de alimentos de origem animal e vegetal ricos em proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas e sais minerais (auto-consumo e mercados), além de produtos medicinais, ornamentais, fibrosos, madeireiros e ainda para fornecimento de energia. A continuidade do fluxo produtivo se dá a partir de fundamentos de uso,

conservação e melhoria da capacidade produtiva do solo obtida pela observação da inter-relação solo/planta/ambiente.

Este sistema baseia-se em alguns fundamentos envolvendo práticas de manejo caracterizadas por: reciclagem dos recursos naturais especialmente da matéria orgânica, liberando nutrientes para as plantas; compostagem de resíduos vegetais em húmus no solo; utilização de rochas moídas e correção da acidez do solo com calcário calcítico ou dolomítico; cobertura vegetal morta e viva do solo; diversificação e integração de vegetais (incluindo as florestas) e animais; utilização de esterco animal; uso de biofertilizantes; rotação e consorciação de culturas; adubação verde; controle biológico de pragas; uso de caldas protetivas (bordalesa e sulfocálcica); uso de métodos mecânicos, físicos e de extratos de plantas no controle de pragas e fitopatógenos; preferência por sementes e animais adequados a cada realidade ecológica (ALTIERI, 1989; REIJNTJES; HAVERKORT; WATERS-BAYER, 1995; GLIESSMAN, 2001; MATOS FILHO, 2004).

2 Caracterizando o Ambiente e Qualificando os Serviços Ambientais: aspectos metodológicos

2.1 Apresentação dos componentes abióticos

2.1.1 O clima

As UFs ou agroecossistemas estudados estão inseridas no Bioma Pampa, localizados no Território Zona Sul do RS onde o clima, pela classificação de Köppen, está classificado como subtropical úmido, com tipo “Cfa”, mesotérmico brando. Este tipo de clima caracteriza-se por apresentar temperaturas moderadas com médias de 17°C a 19°C, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, sendo a média de precipitações de 1.500mm. Observa-se as quatro estações relativamente bem definidas, com ocorrência de geadas no inverno, verão quente, outono e primavera com temperaturas amenas (VIEIRA, 1984).

O Rio Grande do Sul está sujeito a um modelo atmosférico determinado pela dinâmica de centros de ação, que movimentam as massas de ar. Esta estrutura atmosférica é marcada pela normalidade de fenômenos cujo equilíbrio está condicionado ao contexto cósmico-espaço-temporal da terra. Este sistema só poderá ser desestabilizado por grande força cósmica ou antrópica (VIEIRA, 1984).

O clima e suas variáveis são funções dos sistemas de circulação da atmosfera denominados de centros de ação, os quais são influenciados por fatores de ordem estática: proximidade do mar, continentalidade e relevo.

Segundo Nimer (1990, apud BRITTO, 2008), os principais centros de ação para a circulação de massas de ar no Rio Grande do Sul são os anticiclones de *alta do Atlântico*, *alta do Pacífico* e *anticiclone móvel Polar*. Como centros de baixa pressão destacam-se: *baixa do Chaco* de caráter continental e *baixa Weddell*, de natureza marinha.

Os centros de ação do Atlântico e polar são geradores de sistemas frontais de massas de ar frio e quente que determinam a predominância térmica, a formação de nebulosidade e faixas de precipitação.

2.1.2 A geologia

O Território Zona Sul do RS compreende dois domínios geológicos distintos, sendo a Província Geotectônica do Embasamento Cristalino, representado por litologias do Escudo Sul Rio-Grandense e a outra, a Unidade Bacia de Pelotas, na Província Costeira da Plataforma Brasileira cujo recobrimento é feito por unidades geológicas quaternárias.

As áreas que fazem parte deste estudo estão localizadas na Unidade litológica Escudo Sul Rio-Grandense, a qual é composta por rochas graníticas cobertas por uma camada de saibro argiloso derivado das mesmas e sobreposta a este saibro, uma camada fina mais argilosa com matéria orgânica (RADAMBRASIL-IBGE, 1986).

2.1.3 A geomorfologia

Os municípios de Pelotas e Canguçu estão assentados no Escudo Cristalino denominado Escudo Sul Rio-Grandense, o qual representa o embasamento do estado do Rio Grande do Sul, localizado na região centro-sul.

A dissecação deste relevo produz uma fisionomia colinosa de baixa altitude, não ultrapassando a 500m, vertentes suaves e grande concentração de material meteorizado que se desloca para fundos de vales, os quais produzem remoção deste material através da malha hidrográfica representada por arroios e rios até as lagunas costeiras (VIEIRA, 1984).

O escudo possui cerca de 65.000 km² de área no Estado e está delimitado ao norte, oeste e sudoeste pela Bacia do Paraná, e a leste pela Bacia de Pelotas, também conhecida como Província Costeira do Rio Grande do Sul (CPRM, 2007). Apresenta predomínio de rochas ígneas do tipo graníticas, podendo apresentar ainda associações de rochas metamórficas e sedimentares.

Este relevo modela-se há mais de dois bilhões de anos através de processos tectônicos e erosivos nas alternâncias climáticas passadas, gerando formas e unidades com características de serras (CUNHA et al 2003).

Na região desta pesquisa, em mapeamento realizado pelo projeto RADAMBRASIL-IBGE (1986), registrou-se dois tipos de unidades geomorfológicas: *Planaltos Residuais Canguçu - Caçapava do Sul* e *Planalto Rebaixado Marginal*. A primeira unidade, no seu setor a sul do Rio Camaquã, caracteriza-se por ser uma área dissecada em formas de topo convexo, estreito, e vertentes íngremes, sendo que nos topos podem-se encontrar lajedos e pavimentos detríticos. A segunda unidade, posicionada altimetricamente entre 100 e 200 m, podendo chegar a 450 m, isola os relevos mais altos da primeira unidade. Compõe-se de relevo bastante dissecado em rochas pré-cambrianas, apresentando colinas, interflúvios tabulares e secundariamente cristas, as encostas normalmente são íngremes com matacões, podendo apresentar planos rochosos, inclinados onde as colinas caracterizam-se por topos estreitos.

2.1.4 Os solos

De maneira geral podemos considerar que no Escudo Sul Rio-Grandense a ocorrência mais expressiva é da classe Argissolo Vermelho-Amarelos distróficos de textura média/argilosa, frequentemente cascalhentos e em terrenos ondulados e suave ondulados (EMBRAPA..., 2013). Via de regra, ao sul do Rio Camaquã é comum ocorrer associação deste solo com Argissolos Bruno-acinzentados distróficos nas partes mais elevadas do relevo (RADAMBRASIL/IBGE, 1986).

Em áreas fortemente dissecadas, em terrenos mais dobrados, os Neossolos litólicos distróficos predominam, podendo estar estes associados com Cambissolos e Argissolos Vermelho-Amarelos igualmente distróficos (EMBRAPA..., 2013).

São solos que possuem fertilidade natural de média a baixa, com baixos teores de matéria orgânica. Nos topos de morro e espigões aplainados os solos são mais rasos, a partir das meia-encostas aos fundos de vales os solos são mais profundos.

O processo de antropização destes solos remete a cerca de 120 anos de colonização destas áreas, o que significa quatro a cinco gerações de sucessão

familiar. A remoção de parte da cobertura vegetal original para cultivo anual foi prática de manejo generalizado nestas áreas, contribuindo para acelerar a decapitação de solos em áreas mais íngremes. Este sistema de derrubada-queimada é característico principalmente do Sistema Agrário Caboclo e do Sistema Agrário Colonial Inicial (MIGUEL, 2009; MAZOYER, 2010).

Observa-se, todavia, que estes solos ainda sofrem intensa atividade agrícola, geralmente em áreas onde, por prudência, deveria ter o uso com subsistemas caracterizado por pastagem cultivada, fruticultura e silvicultura (VERONA, 2008).

2.2 Apresentação dos componentes bióticos

2.2.1 Cobertura Vegetal

Das sete Regiões Fitoecológicas presentes no Rio Grande do Sul, duas estão identificadas no Escudo Sul Rio-Grandense: Região da Savana e Região da Floresta Estacional Semidecidual.

2.2.1.1 Região da Savana

De acordo com RadamBrasil/IBGE (1986) a Região da Savana está dividida em três formações: Savana Gramíneo-Lenhosa, Savana Parque e Savana Arbórea Aberta, sendo que esta última não está presente nos agroecossistemas estudados nesta pesquisa.

- a) A Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria está situada em áreas de relevo suave ondulado até forte ondulado, sobre Neossolos eutróficos ou distróficos, rasos com afloramento de rochas. Está presente também em Argissolos eutróficos e distróficos, cascalhentos. Seu estrato herbáceo é constituído principalmente por gramíneas cespitosas dos gêneros *Andropogon*, *Erianthus*, *Stipa*, *Aristida*, sendo as mais comuns o capim-caninha, a grama-estaladeira, barba de bode, flechilhas. Além de gramíneas rizomatosas como os *Paspalum* e *Axonopus*, grama forquilha, grama tapete e grama jesuíta. Pode-se encontrar ainda umbelíferas,

compostas e leguminosas. Seu estrato arbustivo e subarbustivo, formado por agrupamentos descontínuos, é representado principalmente por: *Heterotalamus sp.* (alecrim), *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha), *Bacharis trimera* (carqueja), *Eupatoriun sp.* (chirca) entre outras. O estrato arbóreo é constituído por matas de galeria e algumas poucas moitas que podem coalescer aumentando a largura das matas de galeria. As espécies predominantes são: açoita-cavalo, guajuvira, angico-vermelho, chal-chal, salseiro, branquilha, cambuim e murta, além de aroeiras e mirtáceas;

- b) A Savana Parque com floresta-de galerias encontra-se em áreas de relevo forte ondulado até montanhoso, onde ocorrem principalmente Neossolos e Argissolos distróficos, rasos, com afloramentos de rochas e muito suscetíveis à erosão devido ao relevo e à textura superficial leve dos solos. Seu estrato herbáceo é constituído basicamente por gramíneas cespitosas e em menor escala por gramíneas rizomatosas sobre o qual estão distribuídas, de forma isolada ou pouco agrupadas espécies arbóreas e grupos de arvoretas em forma de parque, juntamente com matas de galeria ao longo dos cursos d'água e nas encostas dos morros. As espécies da vegetação arbustiva e arbórea são praticamente as mesmas das matas de galeria descritas na Savana Gramíneo-lenhosa.

2.2.1.2 Região da Floresta Estacional Semidecidual

A partir das informações do RadamBrasil/IBGE (1986), esta Região Fitoecológica encontra-se situada na vertente leste do Escudo Sul Rio-Grandense. Apresenta-se subdividida, por critérios altimétricos, em quatro formações: Floresta Aluvial (ao longo dos cursos de água), Floresta das Terras Baixas (até 30 m), Floresta Submontana (entre 30 m até 400 m) e Floresta Montana (de 400 m até 1.000 m). Apenas a formação Submontana apresenta-se em alguns agroecossistemas deste estudo.

- a) a Floresta Submontana é a mais extensa da Região da Floresta Estacional Semidecidual, ocorrem principalmente em áreas de relevo

ondulado a forte ondulado, nos quais geralmente encontram-se Argissolos pouco profundos e Neossolos distróficos, rasos e pedregosos. Na composição florística encontrada nesta formação destacam-se as seguintes espécies: tubuneira (*Sloanea monosperma*), caixeta (*Ditymopanax morototoni*), uvá (*Hirtella hebeclada*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), batinga (*Eugenia rostrifolia*), guajuvira (*Patagonula americana*), canjerana (*Cabraela canjerana*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), pinheirinho-bravo (*Podocarpus lambertii*), tarumã (*Vitex megapotamica*), entre outras.

2.2.2 A Fauna

O reconhecimento do Pampa como um bioma independente (IBGE, 2004) tem contribuído para a mobilização de setores da sociedade ligados ao meio ambiente, na perspectiva de projetos de conservação dos campos sul-brasileiros⁸ (BENCKE, 2009).

Para este autor, dentre as principais funções que este ambiente desempenha, destaca-se a manutenção da biodiversidade, traduzida em diversos serviços ecossistêmicos, tais como: provimento de recursos genéticos; a polinização e a estabilização de ecossistemas e agroecossistemas (BENCKE, 2009).

Além de espécies emblemáticas que habitam o Bioma Pampa como a perdiz (*Nothura maculosa*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), a caturrita (*Myiopsitta monachus*), o joão-de-barro (*Furnarius rufus*), o zorrilho (*Conepatus chinga*) e o graxaim-do-campo ou “sorro” (*Lycalopex gymnocercus*), podemos encontrar ainda, pelo menos 25 espécies de mamíferos continentais não-voadoras habitando campos e savanas.

Com relação a avifauna, 120 das 578 espécies nativas continentais são primariamente adaptadas a habitats campestres ou savânicos (BENCKE, 2009).

Para especialistas, o nível de conhecimento sobre os invertebrados terrestres dos Campos Sulinos é precário, estando abaixo do “ruim”. Um dos poucos grupos de invertebrados terrestres considerados bem inventariados deste

⁸ Para alguns autores os termos “Campos Sulinos”, ou “Campos sul-brasileiros”, são mais apropriados tecnicamente para se referir à área de abrangência constituída hoje como Bioma Pampa.

ecossistema é o dos lepidópteros diurnos, com evidências da estrita associação de borboletas da subfamília Satyrinae com ambientes campestres preservados, sugerindo que estas espécies sirvam como indicadores da qualidade ambiental.

Outro grupo a destacar é o das abelhas nativas sem ferrão. Os meliponídeos são grupos funcionais de importância vital nos ecossistemas por sua habilidade de polinizar as flores que, geram frutos e sementes, os quais irão alimentar animais, cumprindo a dinâmica da rede trófica. Pelo menos seis espécies com ocorrência na Serra do Sudeste foram reconhecidas (WITTER; BLOCHTEIN, 2009), sendo elas: Mirim emerina Operária (*Plebeia emerina*), Mirim mosquito (*Plebeia wittmanni*), Bieira ou Mirim de chão (*Mourella caerulea*), Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*), Jataí (*Tetragonisca angustula fiebrigi*) e Irapuá (*Trigona spinipes*).

2.3 Situação no tempo e no espaço

Este trabalho foi realizado no período de março de 2010 a julho de 2013, compreendendo as fases de definição do tema, público e delimitação do espaço, discussão com as entidades e instituições envolvidas, elaboração do projeto de pesquisa, até as etapas descritas no roteiro metodológico, apresentado na seqüência deste capítulo.

O lócus da pesquisa abrangeu os municípios de Canguçu e parte noroeste do município de Pelotas, os quais apresentam características semelhantes em termos de solo, relevo, altitude, vegetação e clima. Este ambiente encontra-se situado na Encosta do Sudeste, região fisiográfica inserida no Bioma Pampa (HEIDEN e IGANCI, 2009).

Fizeram parte da população estudada, agricultores de base familiar e remanescentes quilombolas pertencentes a comunidades e grupos assessorados pelo CAPA – Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, nos municípios que compõem a área de abrangência acima mencionada, localizada o Território Zona Sul do RS (Fig. 2).

Segundo o PTDRS – Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável, elaborado em 2009, o Território Zona Sul do Rio Grande do Sul, possui 871.733 habitantes, o que representa em torno de 8% da população do RS e 13% da área do Estado. Pelotas é o município pólo, com maior população (339.934). A

densidade demográfica é de 23 hab/km², enquanto a do Estado é de 37,5 hab/km². A população rural corresponde a 16% do total da população, somando 138.969 pessoas.

Esta população rural constitui-se de cerca de 32 mil propriedades de agricultores familiares com alto potencial produtivo; 6 mil famílias de pescadores profissionais artesanais, representando entre 70 a 80% dos pescadores do estado; 3.969 famílias distribuídas em 117 assentamentos de reforma agrária, perfazendo 40% dos assentamentos do RS e, em torno de 40 comunidades quilombolas (PLANO..., 2009).

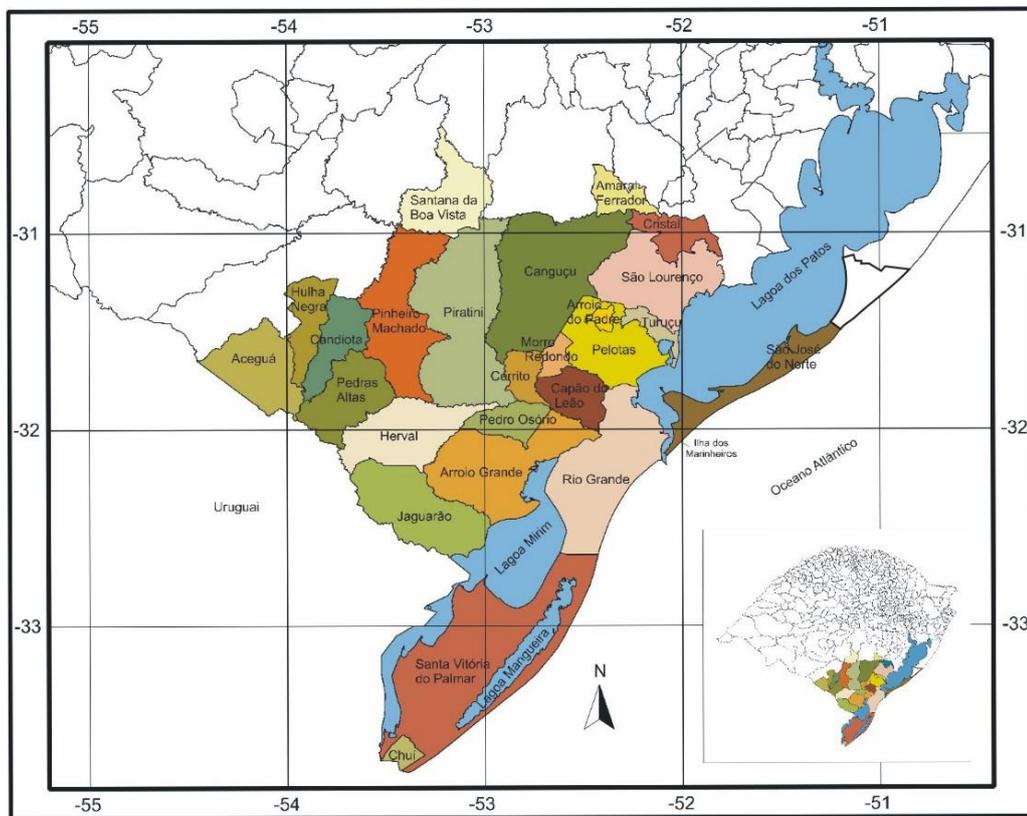


Figura 2 - Mapa do Território Zona Sul do Rio Grande do Sul.

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento, Embrapa Clima Temperado.

Na população delimitada nesta pesquisa estão incluídas 03 comunidades quilombolas totalizando 30 famílias, as quais foram enquadradas no que aqui está se denominando de Agricultura Tradicional; 30 famílias de agricultores familiares associadas à uma cooperativa do interior de Pelotas e Canguçu, cujo sistema de produção caracteriza-se por adotar práticas e tecnologias da chamada Agricultura Moderna ou Convencional e 40 famílias de cinco grupos de agricultores que desenvolvem suas atividades na agricultura de base ecológica.

A amostra da população objeto desse estudo foi estabelecida segundo Gil (2002), representando 10% da população total dos indivíduos, conforme observado na tab. 3.

Tabela 3. Amostragem em população de três sistemas de produção.

Sistemas de Produção	Nº de famílias	Amostra	Percentual
Tradicional	30	03	10 %
Moderna/ Convencional	30	03	10 %
De Base Ecológica	40	04	10 %
Total	100	10	10 %

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Os agroecossistemas foram georeferenciados utilizando instrumento GARMIN GPSmap 60, posteriormente plotados em imagem Google earth identificados na Fig. 3., conforme legenda:



Figura 3. Localização dos agroecossistemas.

Legenda: marcador azul - Agricultores tradicionais; marcador verde - agricultores convencionais ou modernos e marcador amarelo – agricultores de base ecológica.

Fonte: Google Earth

2.4 Definição do público

Os agricultores sujeitos da presente pesquisa foram previamente identificados e selecionados a partir da seguinte base conceitual:

- agricultura tradicional;
- agricultura moderna ou convencional;
- agricultura de base ecológica.

Os critérios para definição do enquadramento dos agricultores familiares aos modelos agrícolas obedeceram às seguintes características, entre outras diagnosticadas nos levantamentos efetuados:

- Modelo agrícola tradicional – usam a produção para suprir inicialmente as necessidades locais; são relativamente independentes de fatores econômicos externos; são formados com base em conhecimentos e cultura dos habitantes locais; mantém diversidade espacial e temporal; e conservam a biodiversidade biológica e cultural (GLIESSMAN, 2001);
- Modelo agrícola moderno ou convencional – dependência de insumos externos; reposição de nutrientes através de fertilizantes sintéticos; utilização de agrotóxicos para combate de insetos, doenças e plantas concorrentes; utilização de sementes híbridas e ou geneticamente modificadas; (BONILLA, 1992);
- Modelo agrícola de base ecológica – preservação de vegetação nativa e plantio de espécies exóticas; adubação com fertilizantes orgânicos, adubos verdes, biofertilizantes, vermicompostos; manejo de insetos, doenças e plantas espontâneas através de caldas, defensivos orgânicos, protetores naturais, capinas manuais e por capinadeiras de tração animal; controle de erosão através da proteção da superfície do solo e do controle de escoamento superficial, utilização de policultivos e rotação de cultivos (ALTIERI, 1989; CASALINHO, 2004).

Os aspectos norteadores utilizados para escolha dos agricultores, representantes dos três sistemas de produção, foram os seguintes:

- tempo e tradição no sistema de produção;
- representatividade em termos de região ou comunidade;
- interesse e disponibilidade de participar da pesquisa;

- indicação de pessoas-chave, tais como dirigentes das cooperativas, lideranças comunitários e técnicos da extensão rural.

2.5 Roteiro Metodológico

Como estratégia metodológica, foi desenvolvido um roteiro baseado em uma mescla de metodologias, propostas por Casalinho (2004), Barrios (2006) e Verona (2008). Desta forma, apresentam-se seis seções (Fig. 4) as quais serão descritas na sequência.

Este trabalho também apresenta forte influência metodológica do MESMIS – Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando indicadores de Sustentabilidad, exposto mais recentemente por Astier, Masera e Galván-Miyoshi (2008), adaptando a referida ferramenta a situação, realidade e objetivo deste estudo.

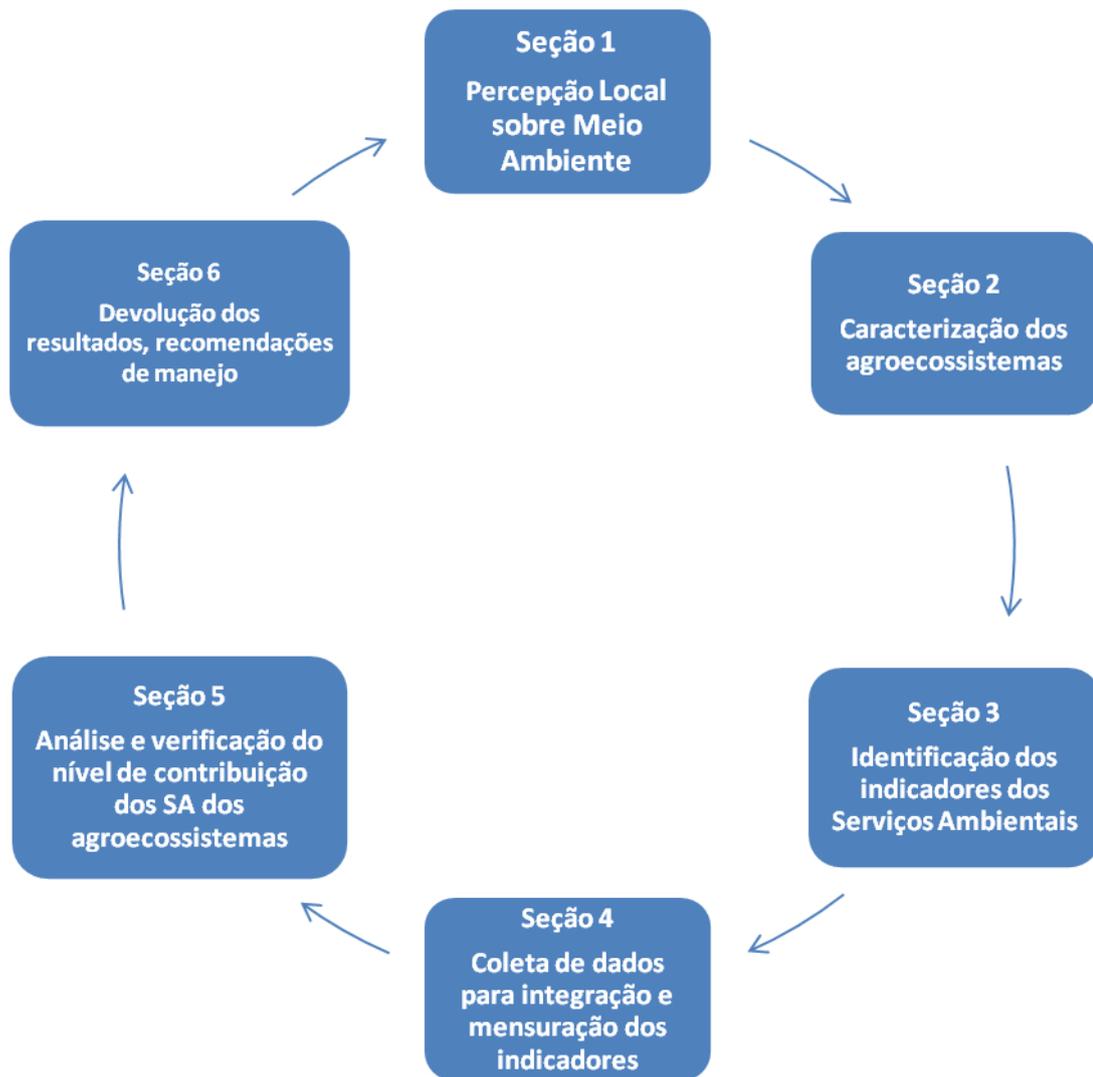


Figura 4 – Roteiro metodológico para análise e verificação dos níveis dos Serviços Ambientais ofertados por diferentes agroecossistemas no sul do RS.
Fonte: Adaptado de Casalinho (2004), Barrios (2006) e Verona (2008).

Seção 1 – Percepção Local sobre Meio Ambiente

Nesta etapa, foram realizadas reuniões em grupo com as diferentes categorias de modelos agrícolas descritos acima (tradicional, de base ecológica e moderna/convencional), com objetivo de observar/escutar a percepção e a noção que os grupos de agricultores têm sobre Meio Ambiente, natureza e sobre importância dos Recursos Naturais.

Para isto, foi realizada conforme Geilfus (2002), uma análise de grupo através de uma “chuva de ideias”, norteada por perguntas-chave, sobre Meio Ambiente e Recursos Naturais:

- a) O que é para vocês Meio Ambiente? O que é Natureza? O que é Ecologia/Ecosistema?
- b) Como a Agricultura interfere positiva ou negativamente no Meio Ambiente? Qual a importância do meio rural (dos agricultores) para o ambiente como um todo? Qual a importância dos recursos naturais (solos/morros/montanhas;matas/florestas;arroios/sangas/banhados/rio; paisagens/cores/flores/cheiro/silêncio/sabores;pássaros/abelhas/minhocas/morcegos/outros animais do mato)?

As reuniões foram todas gravadas para facilitar o registro dos dados. Como forma de melhor organizar as “ideias” e as informações, elaborou-se uma matriz para sistematização dos dados, distribuindo em diferentes escalas (macro, meso e micro), utilizando-se, para isso, um cavalete Flip Shart ou papelógrafo (Quadro 1).

Quadro 1. Matriz para sistematização das percepções dos AF sobre Meio Ambiente.

Perguntas\escalas	Propriedade/ Comunidade	Território/ Região	País/Planeta
O que você entende por Meio Ambiente? Natureza? Ecosistema?			
Como a agricultura interfere positiva ou negativamente no Meio Ambiente?			

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Seção 2 - Caracterização dos Agroecossistemas. Identificação das potencialidades e limites.

Nesta etapa foram realizadas visitas individuais nas unidades familiares (UFs), com objetivo de colher informações acerca dos agroecossistemas, onde foi possível pormenorizar aspectos sócio-econômicos, ambientais, gestão e manejo, entre outras questões.

Este levantamento foi realizado através de entrevistas com a família da UF a partir de questionário semi-estruturado (Apêndice 01), conforme Gil (2002).

Participaram desta etapa, sempre que possível, o maior número de integrantes da família. Com isto, foi possível identificar os problemas e/ou potencialidades de cada agroecossistema.

Seção 3 – Integração dos indicadores e parâmetros de serviços ambientais

Como ponto de partida realizou-se um ordenamento considerando as categorias de Serviços Ambientais ou Ecosistêmicos (Fig. 5) classificados como: **suporte**, **provisão**, **regulação** e **cultural** propostos em Millennium Ecosystem Assessment, 2005.



Figura 5 – Esquema sobre Serviços Ambientais ou Ecosistêmicos e respectivos atributos.
Fonte: Adaptado de Millennium Ecosystem Assessment (2005).

Em seguida, foram relacionadas as informações da percepção dos agricultores sobre meio ambiente obtidas na seção 1. Após, listou-se cerca de 30 tipos de Serviços Ambientais, os quais sofreram um agrupamento até chegar em 08 tipos de Serviços Ambientais.

A partir da obtenção destes dados, foi possível realizar uma priorização dos Indicadores de Serviços Ambientais (ISA) conforme Barrios et al (2006), através da integração entre os indicadores locais de Meio Ambiente (ILMA) apontados pelos

agricultores, com os indicadores técnicos de Serviços Ambientais (ITSA), identificados através de uma revisão de literatura e metodologias específicas.

Esta integração dos indicadores/parâmetros dos Serviços Ambientais, configurou-se tarefa complexa e criteriosa, resultado de inúmeras reuniões entre os membros deste projeto. Esta tabulação será devidamente ilustrada em quadros no capítulo 5.

Seção 4 – Levantamento/coleta de dados para integração, análise e mensuração dos indicadores

Após a definição dos indicadores, fruto da integração entre a percepção local e do conhecimento acadêmico foi procedido, em cada Unidade Familiar, a coleta de dados, medição e amostragem de material, observação e registro de imagens, levantamento e posterior análise laboratorial destes indicadores, conforme metodologia específica (Quadro 2).

Quadro 2. Indicadores de Serviços Ambientais e respectivas metodologias.

INDICADORES	METODOLOGIA
População de ácaros e colêmbolos	Primavesi (1982)
População de minhocas	Primavesi (1982)
Taxa de respiração basal	USDA, 1999
Densidade e porosidade do solo	EMBRAPA, 1997; USDA (1999)
Saturação de bases	COMISSÃO... 2004
Fósforo disponível	COMISSÃO... 2004
Matéria Orgânica	COMISSÃO... 2004
Fornecimento de alimentos	Questionário semi-estruturado (GIL, 2002)
Fornecimento de madeira e lenha	Questionário semi-estruturado (GIL, 2002)
Presença de plantas medicinais	Questionário semi-estruturado (GIL, 2002); análise visual
Disponibilidade de água	Questionário semi-estruturado (GIL, 2002)
Presença de Nitrato	Tedesco (1985)
Presença de coliformes	Tedesco (1985)
Condutividade Elétrica	Tedesco (1985)
Presença de matas, abrigos e sombra	Imagem (QUICKBIRD/DigitalGlobe), disponibilizadas pelo aplicativo Google Earth e integradas em um SIG (Arc Gis 9.3); análise visual
Presença de espécies-chave	Questionário semi-estruturado (GIL, 2002); análise visual
Presença de proteção morros, encostas e APPs	Imagem (QUICKBIRD/DigitalGlobe), disponibilizadas pelo aplicativo Google Earth e integradas em um SIG (Arc Gis 9.3); análise visual
Presença de atividades religiosas, org. social, costumes	Questionário semi-estruturado (GIL, 2002)
Presença de jardins, org. propriedade, destino do lixo	Observação visual

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Seção 5 – Análise e verificação do nível de contribuição dos diferentes agroecossistemas em relação aos serviços ambientais

Os resultados encontrados nos diferentes processos de avaliação dos parâmetros que compõem os indicadores foram transformados em valores ponderados, seguindo-se a lógica de uma metodologia de avaliação conforme

Verona (2008), atribuindo-se notas de 1 a 3, onde: 1- condição não desejável (pequena oferta de serviços ambientais); 2- condição regular (oferta razoável de serviços ambientais); e 3- condição desejável (boa oferta de serviços ambientais). Para o estabelecimento desses pesos comparou-se os resultados obtidos para cada parâmetro/indicador com valores de referência que foram estabelecidos a partir de dados dos agroecossistemas, de parâmetros regionais estabelecidos pela literatura e pelo juízo de valor das famílias agricultoras/pesquisador. Trabalhou-se com a idéia que a construção dessas referências pode ser fruto da construção coletiva do conhecimento (acadêmico com o não acadêmico).

O desempenho global do agroecossistema foi obtido pelo valor médio calculado entre todos os valores atribuídos aos diferentes desempenhos de cada indicador, identificando-se, a partir desse desempenho global, que relações podem ser estabelecidas entre os diferentes modelos agrícolas e os serviços ambientais ofertados por eles e, conseqüentemente, qual a efetiva contribuição que cada um deles fornece à dimensão ambiental da sustentabilidade.

Seção 6 – A contribuição dos agroecossistemas para uma melhor qualidade de vida no rural: um encontro de saberes na apresentação dos resultados

Nesta etapa, foi realizado um evento com o conjunto das famílias dos agricultores, no qual se apresentou, de forma sintetizada, os resultados obtidos da avaliação dos serviços ambientais ofertados pelos diferentes agroecossistemas, tendo como dinâmica metodológica reunião em grupos (conforme seção 1 e seção 3) envolvendo as famílias de cada sistema produtivo para, num processo dialético, apresentação e discussão dos resultados encontrados.

Após, foi realizado exercício no grupo a fim de apontar estratégias de gestão e manejo para evitar/solucionar problemas ambientais ou melhorar/ampliar a oferta de 'serviços ambientais', isso considerando cada sistema produtivo ou agroecossistema.

3 A Percepção dos Agricultores Familiares sobre Meio Ambiente

Conforme mencionado na seção 1 do roteiro metodológico do capítulo anterior, foram realizadas reuniões nos três grupos de famílias de cada sistema de produção. A partir das informações obtidas nestas reuniões, seguindo as perguntas-chave norteadoras, foram agrupados os vocábulos e expressões dos agricultores, seguindo suas percepções acerca das duas questões centrais, “*Meio Ambiente*” e “*Interferência da agricultura ao Meio Ambiente*”.

3.1 Reunião com famílias de Agricultura Tradicional

Participaram da reunião de grupo, integrantes das comunidades quilombolas do Cerro das Velhas de Canguçu e Comunidade do Algodão de Pelotas. Além dos agricultores estavam presentes técnicos, estudantes e professores, todos envolvidos neste trabalho de pesquisa.

3.1.1 Percepção sobre “Meio Ambiente”

Ficou evidente desde o início da atividade que Meio Ambiente é sinônimo de qualidade de vida, quando de forma clara e direta seu Adão Nunes afirma: “*Preservar o meio ambiente é preservar a vida*” (informação verbal).

Outra frase expressiva é a de seu Roberto de Matos que fala é necessário “*... cuidar das árvores, dos pássaros, das flores da volta da casa, das vertentes de água, coisas que para mim são fundamentais...*”(informação verbal).

Dona Libânia, relaciona diretamente meio ambiente com a saúde ao referir-se que “*...tem grande importância para nossa saúde, levantar de manhã e respirar ar puro do nosso mato...*” (informação verbal).

Observam-se também neste grupo de agricultores, a significância dos aspectos sócio-culturais e históricos e a conexão destes, com o meio ambiente, expressos nos vocábulos: cuidado e convivência.

Para melhor visualizar as informações foram sistematizadas as falas e expressões, relacionando-as com os descritores da percepção sobre meio ambiente (Tab.4).

Tabela 4. Sistematização da percepção de agricultores quilombolas sobre Meio Ambiente.

Vocábulos e expressões	Descritor
Questão de sobrevivência; isso aqui é a vida da gente; saúde das pessoas	Qualidade de Vida
Vertentes; água; sanga; sangão; fontes d'água	Qualidade da água
Mata nativa; pássaros; o arvoredo, desmatamento; os bichos	Biodiversidade
Paraíso; flores na volta das casas; alegria	Aspectos cênicos
Respirar ar puro; oxigênio do mato é diferente da cidade	Qualidade do Ar
O Cuidado; a convivência; a atitude; reciclar o sistema; conservar; Terno de Reis e as visitas surpresa de final de ano	Valores Sócio-Culturais

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Desta forma, pode-se observar na Fig.6, os cinco descritores resultados da percepção dos agricultores do sistema tradicional. Tendo como o centro do debate sobre meio ambiente, a qualidade de vida, relacionada com qualidade da água, do ar, com a importância da biodiversidade, associada às belezas das paisagens, dentro de valores sócio-culturais da comunidade.

Estes resultados se alinham com a descrição de Thomasi (2011) ao relatar questões relacionadas ao meio ambiente e populações tradicionais no RS.



Figura 6 – Esquema sobre percepção de agricultores quilombolas sobre Meio Ambiente.
Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

3.1.2 Percepção sobre a “interferência da agricultura ao Meio Ambiente”

Sobre as interferências da agricultura ao meio ambiente, distinguiram-se dois grupos de externalidades para os agricultores, sendo as *positivas* e as *negativas*.

O grupo enfatizou inicialmente a preocupação com a geração de resíduos nas propriedades. Segundo Seu Roberto, “... *agora melhorou muito, pois o caminhão vem pegar o lixo lá na estrada...*” (informação verbal), referindo-se a uma ‘importante’ conquista. “... *antes agente tinha que enterrar, queimar e até jogar na beira do sangão...*” (informação verbal).

Outro aspecto relatado é a problemática da aplicação de ‘veneno’ em lavouras de soja e arroz próximas à comunidade, “... *em alguns dias da semana, pela parte da manhã, sentimos um forte cheiro de veneno...*” (informação verbal), acusando o sobrevôo de aviões com finalidade agrícola nestas áreas. Seu Roberto ainda lembra que “...*antes dos veneno se enxergava mais uma plantinha...*” que

segundo ele era uma “...beleza para engordar cavalo de nome Quicuiu” (informação verbal).

Segundo Lopes, Borges e Lopes (2011), em trabalho realizado em um assentamento no município de Araras/SP, o relato dos agricultores sobre o uso de agroquímicos, também confirma que este procedimento prejudica o meio ambiente e a saúde humana.

As mudanças climáticas identificadas numa escala planetária em vários estudos são traduzidas em nível de agroecossistemas através de narrativas como a de Roberto de Matos, “*Antigamente os dias de chuva eram mais extensos, tinha mais dias de chuva*” (informação verbal). Por outro lado, Dona Libânia afirma que “...os dias estão mais quentes e tem mais seca” (informação verbal). Estas falas talvez interpretem a dificuldade de recarga dos mananciais ao longo do tempo.

Durante a reunião, foi possível reunir informações históricas sobre o sistema produtivo⁹ desenvolvido por este grupo, caracterizado inicialmente por ‘Roça de Toco alto’, capina manual, arado de tração animal, plantadeira manual e recolhimento de esterco nas mangueiras.

Aos poucos, no processo temporal de transição econômica do escravo ao camponês livre¹⁰, estes grupos étnicos foram se relacionando e trocando ‘tipos’ de manejo com as populações recém chegadas, como o caso dos Pomeranos, que utilizavam ‘roça de toco baixo’, isto é, cortado rente ao chão

Este sistema, o qual está sendo distinguido como “Tradicional”, apresenta peculiaridades positivas do ponto de vista ecológico, dentre elas: policultivo, pequenas áreas, rotação de cultivos, utilização de resíduos animais, convívio com fragmentos de mata e manutenção da biodiversidade.

Na Tab. 5, para melhor visualização, podem-se observar os resultados das falas e seus respectivos descritores e as conseqüentes externalidades.

⁹ Este sistema é muito semelhante ao descrito por Mazoyer (2010) em regiões de savanas da África Central, caracterizado por cultivo com enxada, amontoa, camalhões e amontoa-queima controlada.

¹⁰ Extraído da Revista “Revelando Quilombos no Sul”, Pelotas: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2010.

Tabela 5. Sistematização da percepção de agricultores quilombolas sobre a influência da agricultura ao meio ambiente.

Vocábulos e expressões	Descritores	Externalidades
Lixo; antes queimava; antes enterrava; coleta pública	Resíduos	Negativa
Plantio direto com Herbicida; veneno; aviões; a queimada destrói tudo	Manejo	Negativa
Chovia mais antes; 15 dias sem parar; estiagens e secas; dias mais quentes	Aspectos edafo-climáticos	Negativa
Roça de Toco; duas juntas de boi; arado duro; saraquá; manguá	Manejo	Positiva
O adubo era a própria terra; esterco recolhido na mangueira	Insumo	Positiva
Semente crioula; ano após ano guardava a melhor espiga	Insumo	Positiva

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

3.2 Reunião com agricultores de base ecológica

Participaram desta reunião famílias de agricultores de duas comunidades do município de Canguçu: Rincão dos Melões e Linha Remanso. Além destes, estavam presentes também alunos, técnicos e professores vinculados ao projeto de pesquisa.

3.2.1 Percepção sobre “Meio Ambiente”

Este grupo é caracterizado por famílias de agricultores vinculados a uma cooperativa de produção ecológica, que comercializam seus produtos em feiras, restaurantes e lojas especializadas em produtos orgânicos e também fornecem à programas governamentais como PNAE¹¹ e PAA¹². O grupo recebe assistência

¹¹ Abastecem escolas municipais e estaduais na região sul do RS a partir do PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar.

¹² Instituído pela Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) tem a finalidade de incentivar a agricultura familiar, compreendendo ações vinculadas à distribuição de produtos agropecuários para pessoas em situação de insegurança alimentar e à formação de estoques estratégicos.

técnica e extensão rural através do CAPA¹³ – Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor.

Para o grupo a questão ambiental está intimamente ligada à Qualidade de Vida. A produção de alimentos livres de resíduos químicos e aspectos ligados à saúde das pessoas é o ponto principal de suas falas. Segundo Márcia Soares “*As crianças podem comer as frutas com casca*” (Informação verbal).

Segundo ela, “*Aqui a vida é muito melhor que na cidade*”, destacando entre outras questões, aspectos relacionados à segurança. Enfatiza e valoriza que “*gostamos de lidar com a terra*” (informação verbal).

Além das questões relacionadas com as águas e o ar, surge uma preocupação com “*cuidado do solo*”, através da proteção e reposição de nutrientes com material orgânico da propriedade. Para Jorge Izaías “*O esterco deixa a terra fofa*” (Informação verbal).

A biodiversidade aparece na seguinte expressão de Jorge Izaías: “*A mata é morada dos bichos*” (Informação verbal). Afirmam que nos últimos anos há um aumento nos pássaros e nos animais como um todo.

A percepção ambiental, segundo eles, se dá a partir da experiência na plantação. Deixam evidentes valores como: harmonia, cooperação, cuidado entre outros (Tab. 6).

¹³ Enquanto organização não-governamental, o CAPA – Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor - é um serviço da Igreja Evangélica de Confissão Luterana no Brasil (IECLB), apoiado pela Evangelischer Entwicklungsdienst (EED - Serviço das Igrejas Evangélicas na Alemanha para o Desenvolvimento) e em parceria com a Fundação Luterana de Diaconia (FLD) foi criado em 1978, com o compromisso de se colocar à disposição dos agricultores familiares para, em conjunto com eles e com base nos princípios da Agroecologia e da cooperação, desenvolver experiências de produção, beneficiamento, industrialização, comercialização, saúde comunitária, reprodução econômica, formação e capacitação (FRÓES, 2007).

Tabela 6. Sistematização da percepção ambiental de agricultores de base ecológica.

Vocábulos e expressões	Descritor
Alimentos saudáveis, sem veneno; saúde; vida	Qualidade de vida
Proteção das águas; rios; lagos; desmatamento na beira de sanga	Qualidade da água
Ar puro; poluição nas cidades;	Qualidade do ar
Mata; floresta; pássaros; mamíferos; saúde dos animais	Biodiversidade
Proteção do solo; solo fértil; terra fofa; presença de minhoca	Qualidade do solo
Harmonia; cuidado; cooperação; experiência pela plantação; saber de cada localidades	Valores sócio-culturais

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.



Figura 7 – Esquema sobre a percepção ambiental de agricultores de base ecológica.

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Como se pode ver na Fig. 7, para este grupo, a qualidade de vida também se encontra no centro do tema ambiental sendo vinculada às questões da qualidade do ar, do solo, da água, da biodiversidade e dos valores sócio-culturais.

3.2.2 Percepção sobre a “interferência da agricultura ao Meio Ambiente”

Com relação às externalidades negativas da agricultura em geral, o grupo destaca principalmente os aspectos relacionados à aplicação de venenos e agrotóxicos, desmatamento de sangas, contaminação de águas, queimadas e desflorestamento na Amazônia, evidenciando um conhecimento e uma preocupação que extrapola, em muito, os limites de seus agroecossistemas.

Estas externalidades também são mencionadas em trabalho sobre a percepção ambiental na agricultura familiar do sul de Minas Gerais, onde sistemas produtivos com uso de agroquímicos e o destino das embalagens de agrotóxicos geram contaminação dos córregos e cursos hídricos (GOMES; TUBALDINI, 2005)

O grupo de agricultores de base ecológica centra as suas falas na produção de alimentos saudáveis, de alta qualidade e baratos, como a maior externalidade positiva da agricultura familiar. Eles fazem distinção com relação à agricultura de grande escala, a qual, segundo Adão Fanka, “*não respeita o Meio Ambiente*” (informação verbal).

Ainda para Adão Fanka, a agricultura familiar traz “mais benefícios que prejuízos” (informação verbal). Acredita que “as cidades poluem mais que os agricultores familiares” (informação verbal), exemplifica este fato citando o caso do rio Tietê na cidade de São Paulo, comprovando, mais uma vez a dimensão maior que conseguem ter sobre o tema discutido. Isso é por demais importante, pois remete suas preocupações para um nível mais amplo, independentemente do cuidado e da preocupação com o seus “lócus” de viver e trabalhar.

Na Tab. 7 podemos verificar as expressões, os descritores e as respectivas externalidades causadas pela agricultura.

Tabela 7. Sistematização da percepção de agricultores de base ecológica sobre a influência da agricultura ao meio ambiente.

Vocábulos e expressões	Descritores	Externalidades
Utilização de agrotóxicos;	Insumos	Negativa
Queima de grandes áreas; desmatar beira de sanga;	Manejo	Negativa
Desmatamento na Amazônia; o clima está diferente; mais quente; mais estiagens; distribuição das chuvas	Aspectos climáticos	Negativa
Produção de alimentos orgânicos; limpos; adubação orgânica; não uso de venenos	Insumos	Positiva
Vendas pela cooperativa	Organização social	Positiva
Aumento do número de animais; não contaminação das águas	Manejo	Positiva

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

3.3 Reunião com famílias da agricultura moderna/convencional

Participaram desta reunião famílias de três comunidades, sendo duas do município de Pelotas, Colônia Santa Áurea e Vila Gruppeli e uma comunidade do município de Canguçu, a Comunidade Chácara do Paraíso. Além dos agricultores, também participaram, como de costume, alunos, técnicos e professores.

3.3.1 Percepção sobre “Meio Ambiente”

Da mesma forma que os anteriores, este grupo identifica o Meio Ambiente como sendo sinônimo de qualidade de vida. Relacionam os recursos naturais à saúde das pessoas, reconhecendo que o meio rural, onde vivem, é um local privilegiado, expresso na fala de Leo Vahl, “...aqui é o paraíso...” (informação verbal).

Representam o meio ambiente a partir da qualidade do ar que respiram, das águas da sanga e das vertentes, da qualidade do solo e da diversidade de plantas e animais presente no entorno.

O diferencial que chama a atenção neste grupo é o fato de citarem inúmeras vezes as políticas públicas para agricultura. Isso se deve talvez pelo fato de serem agricultores que há décadas tem fácil acesso a políticas de pesquisa e extensão oficiais, além de dependerem das nuances econômicas do mercado dos produtos agrícolas.

Citam vários exemplos de insucesso de projetos em parceria com atores da cadeia produtiva das frutas nesta região, e ainda do assédio somado a promessas de políticos em sucessivos anos eleitorais. O agricultor Valdemar Vahl remete a conversa sobre um ponto importante, “...hoje tem muita *política pública*, dando incentivo pra muita coisa e não dando de conta aonde tem que incentivar...”, trazendo a preocupação de muitos agricultores. “...tem que investir em uma coisa antes de dar o problema, investir na agricultura, é o que sustenta a cidade, a maioria vem aqui é para promoção política, não para benefício das famílias...” (informação verbal).

Concordando com este contexto, Gomes e Tubaldini (2005), constatam que há necessidade de uma boa política rural, direcionada às necessidades destes agricultores, não bastando apenas crédito, e sim melhorar a assistência técnica com vistas ao mercado, ou seja, que estas políticas realmente cheguem aos agricultores familiares.

Na Tab. 8 pode-se observar os resultados da percepção destes agricultores sobre meio ambiente.

Tabela 8. Sistematização da percepção ambiental do grupo representante da agricultura moderna/convencional.

Vocábulos e expressões	Descritor
Saúde das pessoas; boa qualidade de vida; a natureza é privilegiada, ela contribui para a qualidade de vida dos seres vivos; paraíso	Qualidade de vida
Ar puro; poluição do ar; ar de boa qualidade; emissão de gases pelos veículos	Qualidade do ar
Água límpida; sanga; água do açude sem veneno;	Qualidade da água
Solo fértil; Solo protegido; adubação verde com roçadas; muita pedra	Qualidade do solo
Mato preservado; peixes e animais; polinizadores; os pássaros comem os bichinhos (mosca da fruta); biodiversidade é importante; animais predadores benéficos;	Biodiversidade
Política pública dando incentivo para muita coisa e não dando conta onde deve; a agricultura merece mais incentivos, mas o que ocorre é promoção política e não benefício para as famílias; necessidade de políticas básicas para o meio rural; projeto de manejo integrado de pragas e rastreabilidade	Aspectos político-econômicos

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Na Fig. 8, podemos verificar melhor esta visão ambiental do grupo ao vincular qualidade de vida, água, solo, ar, biodiversidade, aos aspectos políticos e econômicos.



Figura 8 - Sistematização da percepção ambiental do grupo representante da agricultura moderna/convencional.
Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

3.3.2 Percepção sobre a “interferência da agricultura ao Meio Ambiente”

Sobre a interferência da agricultura ao meio ambiente, este grupo entende que a agricultura tem causado danos ambientais consideráveis principalmente em função da adoção de tecnologias associadas a insumos químicos, como o caso dos agrotóxicos. Este fato se observa tanto na agricultura de grande escala quanto na agricultura familiar cuja produção está atrelada a algum tipo de processo de integração com as grandes indústrias.

Outro fator de externalidade negativa levantado pelo grupo foi a produção de lixo e seu destino equivocado por parte de certos agricultores, destacando materiais plásticos e embalagens de agrotóxicos. Fato minimizado em certas comunidades em função da coleta seletiva adotada por setores das prefeituras municipais.

O grupo faz algumas considerações confrontando o meio rural com os centros urbanos, destacando que o lixo produzido muitas vezes acaba indo parar nos cursos d’água, como por exemplo, no Rio Guaíba em Porto Alegre. Consideram que os níveis de poluição no planeta estão próximos a irreversibilidade.

Por outro lado, destacam que a agricultura da região, se comparada com outras regiões do estado, ainda permite um equilíbrio ambiental com áreas de mato ainda bem conservados, fragmentos de mata nativa e matas ciliares com padrões aceitáveis. Este fato, segundo eles, favorece à manutenção da biodiversidade.

Observam que a colônia, historicamente é produtora de alimentos de alta qualidade, independentemente do sistema produtivo. Segundo Seu Adão Moraes “*Se não tiver agricultor, não tem cidade...*” (informação verbal).

Admitem que, na produção de frutas, a transição para sistemas menos impactantes é um processo lento, porém possível. Destacam os avanços com a cobertura de solo nos pomares com aveia e outros adubos verdes, e ainda a diminuição de aplicações de agrotóxicos através de manejos com iscas espalhadas nos pomares.

Para Leo Vahl, “*...se cada um fizer um pouquinho, imagina o resultado que vai dar...*” (informação verbal).

Na tab. 9 observam-se os resultados deste grupo sobre suas considerações em relação às externalidades da agricultura.

Tabela 9. Sistematização da percepção sobre a influência da agricultura ao meio ambiente, grupo enquadrado como agricultura moderna/convencional.

Vocábulos e expressões	Descritores	Externalidades
Embalagens de agrotóxicos; embalagens e sacos de adubo; na lavourinha do guri vizinho, lata, saquinho, vidro... falta consciência;	Resíduos	Negativa
Agrotóxicos; venenos; uso de tecnologias; progresso	Insumos	Negativa
Roçadas; o bom manejo; proteção do solo; aveia nos pomares;	Manejo	Positiva
Manutenção do equilíbrio; cuidado com as propriedades e com os vizinhos; tenho um mato que eu não mexo	Biodiversidade	Positiva

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

3.3.3 Uma síntese das externalidades positivas e negativas dos três grupos de agricultores

Diante dos resultados das reuniões sobre os efeitos da agricultura em relação ao meio ambiente, chegou-se a uma síntese de externalidades sejam elas positivas ou negativas, muito semelhantes aos efeitos descritos por Gonzáles de Molina (2009). Esta síntese pode ser observada na Fig. 9, com destaque às questões positivas vinculadas à produção de alimentos, manutenção da biodiversidade e relação ao cuidado com o solo. Por outro lado, é notória a preocupação com os efeitos dos agroquímicos sobre os recursos hídricos, e as consequências do desflorestamento sobre o clima do planeta.

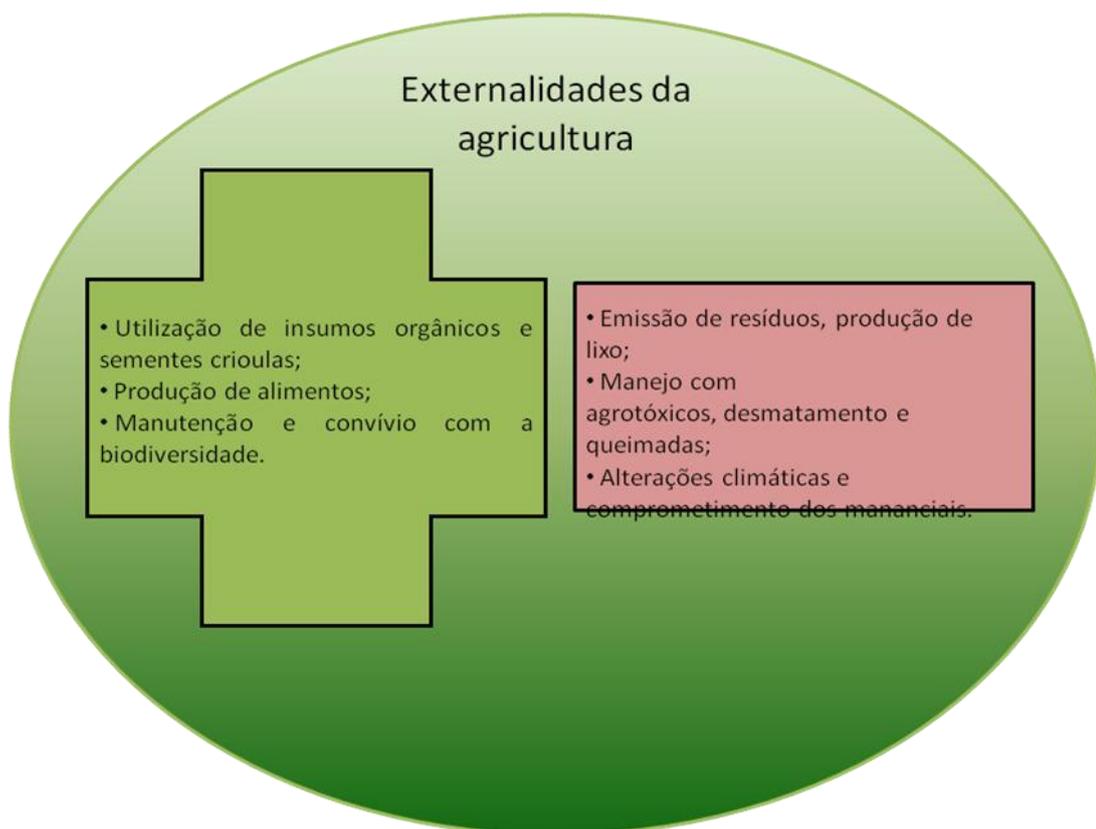


Figura 9. Síntese das externalidades da atividade agrícola, a partir da percepção de todos os grupos estudados.
Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

3.4 Reflexões sobre a percepção ambiental e saber local

Este estudo pode sistematizar importantes informações que emergem das várias formas de subjetividades dos diferentes contextos culturais e históricos de agricultores de base familiar do Território Zona Sul do RS, os quais se cristalizam na percepção sobre Meio Ambiente.

A partir de uma metodologia, cujo processo participativo previu uma análise coletiva do censo sobre as questões ambientais destes grupos, os quais têm sua vida intimamente vinculada ao meio rural, pode-se observar que, independente da configuração produtiva de cada agroecossistema, a percepção ambiental está centrada na qualidade de vida. Em outras palavras, meio ambiente configura-se como um sinônimo de qualidade de vida, sobrevivência e saúde dos seres vivos.

Igualmente em comum, surgem outros aspectos correlacionados à qualidade de vida, tais como: condições do ar e dos recursos hídricos, manutenção da biodiversidade e importância de valores socioculturais.

Há, no entanto, entre os diferentes grupos, algumas diferenças enfatizadas e verificadas. Os agricultores associados ao sistema tradicional realçam aspectos ligados à estética e à dinâmica cênica do ambiente onde vivem, bem como os sentimentos que isto provoca em suas vidas.

Por sua vez, os agricultores de base ecológica, vinculam qualidade ambiental com aspectos relativos ao solo e a produção de alimentos saudáveis.

Por serem agricultores que foram ‘convidados’, ao longo das últimas décadas, a adotar práticas tecnológicas do paradigma da ciência agrônoma moderna, e que por este motivo estão muito próximos ao sistema de pesquisa e extensão rural oficiais, o grupo enquadrado aqui neste estudo na agricultura moderna/convencional atrelam as questões ambientais aos aspectos ligados às políticas públicas assim como aos desdobramentos econômicos que este processo enseja.

Por tudo isto, concordando com Leff (2001), o saber ambiental surge como um processo de revalorização das identidades sociais, culturais e étnicas dos agricultores de base familiar, assim como de suas diversas práticas produtivas. Esta reflexão oferece ‘novas’ perspectivas de reapropriação subjetiva das realidades

ambientais destes sujeitos, abrindo um 'outro' diálogo entre o conhecimento técnico e o saber local.

4 Caracterização dos Agroecossistemas

4.1 Aspectos Sociais

A região deste estudo caracteriza-se por ser grande produtora de alimentos por meio de policultivos, principalmente na região colonial localizada em terras montanhosas, onde se observa que agricultores de base familiar, na sua grande maioria de origem pomerana, mas também italiana, francesa e remanescentes de quilombos (MARTINEZ, 2009).

As famílias que fazem parte deste estudo e suas respectivas comunidades, podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3. Agricultores familiares e suas comunidades.

Agroecossistema	Família	Comunidade	Município
Moderno ou Convencional	Moraes	Chácara do Paraíso	Canguçu
	V. Vahl	Vila Grupelli	Pelotas
	L. Vahl	Colônia Santa Áurea	Pelotas
De base Ecológica	Leitzk	Remanso	Canguçu
	Barbosa	Remanso	Canguçu
	Fanka	Rincão dos Melões	Canguçu
	Soares	Rincão dos Melões	Canguçu
Tradicional	Moura	Santo Antônio	Canguçu
	Matos	Armada	Canguçu
	Nunes	Rincão dos Maia	Pelotas

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

A partir dos dados obtidos nas entrevistas com as famílias dos agricultores, observamos primeiramente os aspectos relacionados ao número de pessoas nas respectivas UFs (Quadro 4).

Ao analisarmos a tabulação dos dados verificamos dois processos em destaque. O primeiro refere-se a um fenômeno que vários trabalhos têm apontado como um dos maiores limites sociais na Agricultura Familiar, ou seja, a sucessão familiar (COSTA, 2006). Neste sentido podemos observar nas famílias L. Vahl,

Soares e Matos um número bastante reduzido de membros, além disto, na família Barbosa há que se considerar um casal de idosos, concordando com este fenômeno de envelhecimento no meio rural.

O segundo processo a ser destacado é a forma como se dá o arranjo das famílias nas UFs. No caso das famílias Nunes, Moura, Leitzk e Moraes são grupos com número de membros relativamente alto, porém vivem moradias separadas, exceto a família Moraes, a qual os membros dividem a mesma casa.

Vale destaque para as famílias Leitzk e Moraes, as quais compartilham de um sistema muito interessante de gestão da UF cuja característica é a coletividade nas tomadas de decisão, bem como na distribuição equitativa de receitas e despesas.

Quadro 4. Composição familiar das UFs.

Agroecossistema	Família	Idosos	Adultos	Jovem Homem	Jovem Mulher	Crianças	Total
Modernos ou Convencionais	Moraes		04	02	01		07
	V. Vahl		02			02	04
	L. Vahl		02				02
De Base Ecológica	Leitzk	02	04	01		02	09
	Barbosa	02	02				04
	Fanka		02			02	04
	Soares		02	01			03
Tradicionais	Moura	01	03	01*			05
	Matos	02	01				03
	Nunes	02	02			03	07

*Trabalha fora da UF.

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

As famílias são em sua maioria descendentes de Pomeranos, Portugueses e Afro-descendentes no caso das famílias das Comunidades Quilombolas. Houve apenas um relato de laços de parentesco distante, de origem francesa.

A escolaridade refere-se ao primeiro grau incompleto com poucas exceções acima disto. Todas as crianças em idade escolar frequentam regularmente a escola. Em uma família do sistema tradicional, o jovem formou-se em Técnico Agrícola, sendo este, um orgulho para a comunidade.

De maneira geral todos trabalham nas lidas da lavoura e dos animais, sendo que as mulheres acumulam ainda, as tarefas da casa e dos filhos pequenos, sendo este fato pormenorizado por Bahia (2011), em comunidades de origem Pomerana. Apresentam uma jornada de trabalho de cerca de 12 horas diárias, folgando nos

domingos. Nas famílias quilombolas, o artesanato é produzido por toda a família, sendo cestos, joeiras de cipós e palha de milho, fuxico, pintura em tecido e em tela, entre outros.

4.2 Características físicas e estruturais das Unidades Familiares

As UFs apresentam um arranjo em termos de tamanho de áreas que é característico desta região, cuja média compreende a 1,5 colônia¹⁴ (Quadro 5). Esta não é a realidade das áreas das famílias que compõe o grupo enquadrado aqui como agricultura tradicional, as quais vivem em áreas entre 2,5 ha a 12 ha, as quais foram doadas ou ocupadas em processo histórico de formação dos quilombos nesta região.

Com relação à mão de obra, todas as UFs contam com a força de trabalho exclusivamente familiar. Nas famílias L. Vahl e V. Vahl contratam entre 02 a 06 pessoas em períodos de concentração de trabalho na cultura do pessegueiro (poda, raleio, colheita) e no fumo (colheita, secagem e classificação). As famílias Leitzk e Soares relatam que eventualmente ocorre troca de trabalho com vizinhos. No caso do grupo do sistema tradicional, famílias Moura, Matos e Nunes informaram que vendem mão de obra principalmente em chácaras de pêssego, lavouras de fumo e corte de mato (eucalipto e acácia).

Quadro 5. Estrutura Fundiária das áreas das unidades Familiares.

Agroecossistema	Família	Área (ha)	Observação
Moderno ou Convencional	Moraes	21,5	Arrenda 20 ha
	V. Vahl	80	Como posseiro em 7 ha
	L. Vahl	20,8	
De base Ecológica	Leitzk	41,3	
	Barbosa	51,1	Arrenda 4 ha
	Fanka	15	
	Soares	24	
Tradicional	Moura	12	
	Matos	4,6	Como posseiro em 01 ha
	Nunes	2,5	Arrenda 02 ha

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

¹⁴ Uma colônia de terra equivale a 24 Há.

Observou-se nesta pesquisa uma boa condição dos imóveis, todos de alvenaria, com energia elétrica, disponibilidade de água (porém inexistência de sistema de tratamento), destino de resíduos humanos por fossas, com cobertura de telefonia celular e televisão. Não foi relatado acesso à internet, no entanto observa-se uma tendência de adoção desta tecnologia no meio rural, principalmente através de antena coletiva via rádio.

Encontrou-se, todavia em uma residência de uma comunidade quilombola condições ruins, porém esta família está cadastrada em programa do governo federal para o financiamento de casa¹⁵, devendo ser atendida em breve a exemplo da família Matos, a qual recentemente concluiu a construção de moradia com cinco cômodos através deste programa.

Em outro imóvel foi detectado ausência de banheiro ou qualquer tipo de instalações sanitárias, conclui-se que se trata de opção da família, uma vez que esta UF possui boas condições financeiras.

Outra realidade verificada em todas as UFs é a existência de todos equipamentos domésticos básicos (fogão a lenha e a gás, geladeira, televisão, eletro-eletrônicos, entre outros).

Boa infraestrutura de galpões e equipamentos para produção, obviamente adaptados e coerentes com o sistema de produção ao qual foi enquadrado neste estudo.

Abaixo, no quadro 6, pode-se observar alguns itens que apontam o padrão estrutural de cada agroecossistema.

¹⁵ PNHR (Programa Nacional de Habitação Rural) foi criado pelo Governo Federal no âmbito do Programa Minha Casa, Minha Vida, organizado pela CAIXA ECONÔMICA FEDERAL e atende a todos os municípios do país, com objetivo de levar moradia digna ao trabalhador rural, por meio da construção de casa nova ou da conclusão, reforma ou aumento do imóvel já existente.

Quadro 6. Alguns itens de bens patrimoniais dos agroecossistemas.

Agroecossistema	Família	Veículos	Trator	Computador
Agricultura Moderna ou Convencional	Moraes	MT	X*	
	V. Vahl	CM; CP; MT	X	X
	L. Vahl	CM; CP; MT	X	
Agricultura de base Ecológica	Leitzk	CM*; MT	X	X
	Barbosa	CM*; MT	X	
	Fanka	CP	X	X
	Soares	CP	X	
Agricultura Tradicional	Moura			
	Matos			
	Nunes	MT		

CM* - Caminhão de uso coletivo em grupo de feirantes ecológicos; CM – Caminhão; CP – Carro passeio; MT – Moto; X* - Sede de patrulha agrícola.

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

4.3 As famílias e a dimensão econômica

A análise da dimensão econômica neste estudo está diretamente ligada à estratégia de mercado, suas consequências e seus desdobramentos. Assim sendo, os três grupos de modelos agrícolas apresentam diferenças estruturais vinculadas ao tipo de mercado preconizado pelas UFs.

4.3.1 Agricultura moderna ou convencional

No caso do grupo da agricultura moderna, observa-se nitidamente uma condição econômica diferenciada, cuja relação se deve: à produção em larga escala; produtos nobres (sementes, hortaliças, frutas); vínculo com indústria (fruta, fumo); UFs com áreas relativamente grandes; acesso à informação; pertencimento a uma cadeia produtiva (pêssego, fumo). Além disto, todas famílias deste grupo, possuem uma matriz produtiva diversificada, garantindo o auto-consumo conforme será apresentado mais adiante.

Com relação a crédito, a família V. Vahl acessa regularmente financiamento de custeio e investimento do PRONAF – Programa Nacional da Agricultura Familiar, e em 2010 financiou o trator pelo Programa “Mais Alimentos” do governo federal, para Valdemar Vahl, *“É uma boa oportunidade para a agricultura familiar”*

(informação verbal). A família L. Vahl relata que acessa apenas o PRONAF/custeio e considera que é uma segurança a mais. Por seu turno, a família Moraes aponta que já tomou crédito em outras épocas, mas que ultimamente prefere não acessar, para Adão Moraes “*Os juros são baixos, mas as taxas são altas – melhor plantar por conta*” (informação verbal).

Deste grupo, apenas uma família possui membros com benefício da previdência social (duas mulheres), sendo este aporte financeiro muito bem vindo para a UF e importante para o meio rural como um todo (COSTA, 2006).

4.3.2 Agricultura de base ecológica

Este grupo distingue-se dos demais por definirem a produção com foco em produtos diferenciados (produto orgânico), destinado a mercados também diferenciados, como as feiras ecológicas, conquistados através de organizações sociais históricas nesta região, as quais possibilitam em alguns casos garantia de “prêmio”, como é o caso de mercados institucionais como o PNAE e PAA. São agricultores que primeiro garantem, através da diversificação produtiva, itens para auto-consumo e em seguida destinam excedentes para feiras e demais mercados através destas cooperativas. Caracterizam-se por estabelecer relações com ONGs que prestam Assessoria Técnica e Extensão Rural e auxílio à comercialização, com ênfase aos circuitos curtos e mercados institucionais.

Todas as famílias deste sistema tomam crédito PRONAF (Investimento e custeio) e em relação a membros da família que tem direito ao benefício previdenciário, somente a família Leitzk e Barbosa possuem tal benefício, sendo respectivamente 04 e 02 membros da UF.

4.3.3 Agricultura tradicional

Neste grupo, a dimensão econômica requer um exame mais cauteloso, principalmente em função da condição histórica de discriminação, injustiças, invisibilidade e abandono do poder público e sociedade ao longo dos tempos (REVELANDO..., 2010, p. 3).

A característica de isolamento sociopolítico e geográfico agravou o déficit de desenvolvimento, resultando em um baixíssimo dinamismo econômico. Esta realidade gerou um arranjo agrário desfavorável, verificado na ocupação de pequenas áreas através de doações e posse, normalmente em locais distantes e de difícil acesso.

Há pouco mais de uma década é que se percebe relatos de projetos e políticas voltadas a esta população.

Em algumas comunidades quilombolas do território Zona Sul do RS, como é o caso da Comunidade Cerro das Velhas e Comunidade Maçambique (respectivamente Família Matos e Moura), ainda podemos encontrar casas de barreado, construídas de barro e capim santa-fé, muito semelhantes àquelas encontradas no período Neolítico (MIGUEL, 2009; MAZOYER, 2010).

4.4 Os agroecossistemas e as estratégias de manejos

Nos 10 agroecossistemas que fizeram parte desta pesquisa podemos identificar, por questões já mencionadas, algumas similaridades e formas produtivas (Quadro 7) que nos permitem agrupá-los em três modelos distintos, todavia ao observarmos individualmente agroecossistemas, identificamos algumas peculiaridades e variações, as quais nos sugerem uma descrição particularizada.

Quadro 7. Resumo da caracterização dos agroecossistemas

Agroecossistema	Família	Nº membros na família	Área (ha)	Principais Sub-sistemas*	Estratégia de produção*	ÁPPs (%)
Moderno	Moraes	04 integrantes	21,5	Milho semente/ feijão	Mercado/auto-consumo	29,4
	V. Vahl	04 integrantes	80	Pêssego/fumo/milho	Mercado/auto-consumo	37,5
	L. Vahl	02 integrantes	20,8	Pêssego/hortaliça/milho	Mercado/auto-consumo	32,5
De Base Ecológica	Leitzk	08 integrantes	41,3	Milho/ fumo/hortaliça	Auto consumo/mercado	34,7
	Barbosa	04 integrantes	51,1	Hortaliça/ milho/feijão	Auto consumo/mercado	22,6
	Fanka	04 integrantes	15	Milho/cebola/leite	Auto consumo/mercado	13
	Soares	03 integrantes	24	Milho/cebola/leite	Auto consumo/mercado	16,1
Tradicionais	Moura	04 integrantes	12	Feijão/milho/hortaliça	Auto-consumo	48,2
	Matos	03 integrantes	4,6	Milho/feijão/hortaliça	Auto-consumo	32,2
	Nunes	07 integrantes	2,5	Milho/pêssego/hortaliça	Auto-consumo	10,8

* Por ordem de importância.

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

4.4.1 Agroecossistemas modernos ou convencionais

a) Família Moraes:

A família reside em área própria de 1,5ha, onde possui uma produção diversificada típica de minifúndios orientada ao auto-consumo (GRÍGOLO; ZAFFARONI, 1995). Apresenta subsistemas tais como: pecuária de leite com boa alimentação (pastagem, ração e silagem) e tecnificada; produção de hortaliças em cerca de 1.000 m² com utilização de rotação de culturas e adubação orgânica a partir de compostagem, rega e capina manual; suínos tipo banha e carne em sistema semi-confinado; plantel de 70 aves dupla finalidade.

A produção de grãos é realizada em áreas arrendadas que integram aproximadamente 20ha, a cerca de 2,4Km da sede da propriedade, com relevo ondulado e solos do tipo Argissolo (CUNHA et al, 1997; EMBRAPA..., 2013), profundidade média de 80cm, sempre cobertos por vegetação (adubos verdes perenizados, ervas espontâneas e palha), apresentando curvas de nível e com relato apontando para “rara” ocorrência de erosão.

A família produz 19 ha de milho-semente para a UNAIC¹⁶, sendo este produtor considerado um Guardião de Sementes Crioulas da região, especializado na variedade “Amarelão”. O sistema é mecanizado, sendo que a maior parte desta área não é realizada a calagem, a adubação é mineral com fertilizantes de alta solubilidade (fórmula 5-20-20 na base e ureia na cobertura), realiza controle de ervas espontâneas com herbicida químico, 40% da área do milho é realizado o sistema de plantio direto na palha utilizando aveia preta, azevém e ervilhaca. O produtor relata que sua produtividade média gira em torno de 65 sc/ha.

A produção de feijão ocupa uma área de 01ha, também na área descrita acima, com preparo de solo mecanizado, adubação mineral e capina feita com tração animal (contratada), eventualmente consorcia com milho e sua produtividade média é de 20sc/ha.

O produtor é responsável por sediar em sua propriedade uma patrulha agrícola da Prefeitura Municipal de Canguçu, além disso, a família possui um

¹⁶ A União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu possui em torno de 38 afiliadas, entre associações e grupos comunitários rurais da região. A UNAIC é dirigida exclusivamente por agricultores, foi fundada em 18 de março de 1988, possui experiências de produção de sementes crioulas e variedades de milho e feijão desde o ano de 1994.

armazém do tipo colonial. Cerca de 80% do milho e 90% do feijão é comercializado através da UNAIC, o restante é consumido na UF.

b) Família V. Vahl:

Este agroecossistema possui um relevo bastante acidentado, variando de ondulado até montanhoso, segundo o proprietário possui um marco planialtimétrico do exército em um afloramento de rocha com cerca de 264 metros de altitude. Dos 80 ha da UF, 30ha são áreas de preservação permanente coberta com Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

Nas áreas mais dobradas encontramos solos rasos com profundidade média de 55cm, destinado para lavouras permanentes onde predomina fruticultura e reflorestamento, por outro lado nas áreas menos declivosas encontramos Argissolos (CUNHA; SILVEIRA, 1996; EMBRAPA..., 2013) com profundidades médias de 85cm. Os solos são parcialmente cobertos com palha e adubação verde, além das ervas espontâneas no caso dos poteiros, encontrando-se níveis de erosão que vão de raro a moderado (RIO GRANDE DO SUL, 1985).

Realiza a cada dois anos análise de solo e eventualmente corrige o solo com calcário a partir da recomendação da extensão rural oficial.

O subsistema fruticultura é o principal neste agroecossistema, com ênfase para a persicultura com 05ha, com predomínio da cultivar esmeralda e em menor medida a cultivar granada. O preparo de solo é mecanizado, a adubação é mineral principalmente com adição de fósforo e potássio, realiza adubação verde a cerca de 15 anos, protege seus pomares com agroquímicos do tipo herbicida, fungicida e inseticida somado à utilização de iscas. Considera a antracnose, *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. & Schrenk., como principal doença (GALLI, 1980; GARRIDO; SÔNEGO, 2003) e a mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) como os principais agentes de injúrias dos pomares (GALLO, 1988). Obtém produtividades médias de 10 ton/ha.

Nos últimos anos tem apostado na produção de uva bordô (01 ha), com a finalidade de elaboração de vinho artesanalmente. O sistema de manejo é semelhante ao do pêssego.

Outros subsistemas que se destacam em importância é a produção de fumo (03ha) e milho (02ha), onde faz rotação entre estas culturas, utilizando adubação

verde e química (mineral de alta solubilidade). Outras lavouras anuais ocupam cerca de ½ ha, sendo: batata inglesa, mandioca, melancia, abóbora e melão.

A produção animal é altamente diversificada destinada ao auto-consumo, constituída de leite, carne ovina, suína e de aves, além de coelhos e peixes. A alimentação é a base de pastagem (02ha), milho e ração. O esterco coletado da mangueira é utilizado como fertilizante no fumo e nos pomares.

A comercialização do pêsego tem dois destinos, indústria conserveira e CAFSUL¹⁷. O Fumo é integrado à indústria fumageira, o milho é comercializado para intermediários na região e o vinho é vendido em festas de fim de ano aos conhecidos. Contrata mão de obra de um casal, 100 dias/ano em função do fumo e pêsego. O produtor está inserido, também, na produção de cenoura para PNAE através da CAFSUL e a intenção é terminar com a cultura do fumo na propriedade.

c) Família L. Vahl:

A área possui 20,8ha, com relevo que vai de ondulado a forte ondulado, com 32,5% da área de preservação permanente, cuja cobertura vegetal é Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Há predomínio de Argissolos (EMBRAPA 2013; CUNHA; SILVEIRA, 1996) com profundidade média de 80cm. As áreas de relevo mais acentuado são destinadas ao reflorestamento (2.500 m²) e fruticultura com pessegueiro (08 ha). Os níveis de erosão visível foram observados entre raro e moderado (RIO GRANDE DO SUL, 1985).

O subsistema pêsego possui praticamente o mesmo sistema manejo do agroecossistema anterior, porém o rendimento médio está em torno de 8 ton/ha. Utiliza cerca de 03ha com adubação verde e quebra vento no pomar de pessegueiro. Em pequena escala, produz tangerina com venda de excedentes.

Outro subsistema com orientação ao mercado é a lavoura de abóbora (1/2 ha), cujo sistema caracteriza-se por ser mecanizado, com adubação mineral com produtividade média de 2 ton/ha.

Para consumo interno, produz milho e feijão, mecanizado com adubação mineral, e utilização de herbicida. Em pequenas áreas, planta batata doce, batata

¹⁷ CAFSUL, Cooperativa de Apicultores e Fruticultores da Região Sul, sediada na Colônia Maciel em Pelotas – RS.

inglesa, uma pequena horta, alguns poucos animais (lote de 20 galinhas, vaca, suíno e açude com peixes).

Comercializa abóbora para o PNAE via CAFSUL e o pêssego para indústrias da região através da CAFSUL.

4.4.2 Agroecossistemas de base ecológica

d) Família Leitzk:

A propriedade ocupa uma área de 41,3ha, com relevo que varia de ondulado a forte ondulado, com vegetação do tipo Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria, sendo cerca de 34,7% com área de preservação permanente. Este resultado é reconhecido pelo entrevistado em função da “cultura” dos avós pomeranos, que através do sistema derrubada-queimada foram avançando nas áreas de mata. Pode-se constatar processos de erosão que vão de moderada a severa (RIO GRANDE DO SUL, 1985). Ocorrência de Neossolos (CUNHA et al, 1997; EMBRAPA..., 2013), muito rasos com profundidade média de 20cm, pedregosos e bastante exauridos.

Seus principais subsistemas são: hortaliças orgânicas (3,5ha), com ênfase na produção de cebola (01ha), com preparo de solo utilizando subsolador de três braços, tração mecânica, adubação com organo-mineral + esterco de curral, e capina com tração animal. Com o mesmo sistema são também produzidos morango, repolho, couve, beterraba, mostarda, alface, agrião, tomate, abóbora, melancia, amendoim, batata doce, batata inglesa, entre outras. Há também produção em ambiente protegido em 02 estufas plásticas e 50 pés de citros (laranjas e bergamotas).

A produção de grãos 4,5 ha (milho crioulo e feijão), caracteriza-se por sistema semi-mecanizado com operações de subsolagem realizadas pelo trator e como diz o entrevistado “O boi lava o cavalo capina”. O solo é corrigido com calcário, a adubação é orgânica e também com adubo verde, e é realizado eventualmente consorcio entre plantas. As sementes de milho são: Branco, Dente de ouro e Amarelo Crioulo.

O subsistema fumo é realizado em cerca de 4ha, e o sistema é de acordo com a recomendação das indústrias de tabaco através de contrato de integração vertical.

A produção animal é diversificada com vacas leiteiras, criação de suínos com plantel de 02 matrizes, um cachaço e 12 leitões ciclo completo, lote de 100 aves (pato, marreco, ganso sinaleiro, galinhas).

A comercialização das hortaliças é toda destinada à três feiras de Canguçu e Pelotas, juntamente com grupo ecológica da comunidade.

Trata-se de casal de jovens que moram em casa separada a poucos metros dos avós e dos pais. Orgulham-se de viverem todos juntos (4 gerações na mesma propriedade). Consideram que o plantio de fumo¹⁸ gera uma renda razoável, necessária para seu início de vida, mas que pretendem “deixar” no futuro. Dizem estar muito satisfeitos e surpresos com a rentabilidade das feiras agroecológicas, para Lucilene Leitzk “*Nós queremos melhorar as coisas para os filhos e queremos que eles continuem...*” (informação verbal).

André Leitzk comenta ainda que, “*Aqui tudo é coletivo, todos mandam, todos dão palpite [...] vivemos em harmonia*” (informação verbal).

e) Família Barbosa:

Este agroecossistema apresenta-se em uma área de 51,1 ha, com relevo ondulado chegando a forte ondulado, com cobertura vegetal do tipo Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria, possuindo cerca de 11,5 ha em preservação permanente e solos muito rasos (profundidade média de 20 cm), e cascalhentos.

São produtores ecológicos, fundadores da ARPA-SUL¹⁹, cuja forma de comercialização dos hortifrutigranjeiros é exclusivamente as feiras agroecológicas.

Em um ambiente com alta diversidade produtiva, o subsistema que se destaca é a olericultura, caracterizada por um sistema de preparo de solo semi-mecanizado, subsolagem mecanizada, lavração com junta de bois e capina com

¹⁸ Nesta UF, residem vários núcleos familiares, sendo que o subsistema Fumo pertence ao irmão do entrevistado.

¹⁹ ARPA-SUL - Associação Regional de Produtores Agroecologistas da Região Sul, fundada em 1995, hoje composta por aproximadamente 25 famílias de agricultores feirantes que trabalham a partir do sistema de base ecológica. Seu objetivo é viabilizar a pequena propriedade rural através da agroecologia superando os problemas da produção e da comercialização.

cavalo. A adubação é feita com esterco bovino e suíno, além comprar de terceiros, cama de aviário, resíduo de frigorífico (conteúdo de rúmen) e cinzas. A principal estratégia de manejo é a rotação de culturas e em lavouras de canteiro sendo a capina manual.

As espécies são listadas a seguir, por ordem de tamanho de área ocupada: cebola, abóbora, batata inglesa, beterraba, ervilha, rabanete, mostarda, couve, morango, melão, pepino e melancia. Em duas estufas plásticas, cultivam: tomate, alface e feijão-vagem irrigadas por gotejamento.

A lavoura de milho é o segundo subsistema em importância neste agroecossistema. São plantados 03 ha, também mesclando tração animal e mecanizada, a adubação é feita com adubo do tipo organo-mineral e adubos verde, a capina é realizada com tração equina e a média de rendimento informada foi de 35 sc/ha. A produção de feijão ocupa 01 ha, com sistema semelhante ao preconizado no milho, e seu rendimento chega a 360 Kg/ha.

A batata doce também é cultura de destaque sendo plantado anualmente cerca de 6.000 mudas, assim como o pomar de uva orgânica que lhes rende em torno de 600 kg/safra.

Utilizam caldas para proteção de cultivos apenas nos parreirais, dizem não haver maiores problemas fitossanitários no agroecossistema como um todo, observam certo equilíbrio no ambiente, talvez por terem quase 20 anos de produção.

A produção animal é estratégica para a UF, principalmente a produção de suínos com um plantel de 25 cabeças, criação de ovinos (11 cabeças), um lote de 50 aves, criação de abelhas (27 colméias), e uma vaca leiteira.

f) Família Fanka:

O agroecossistema desta UF está delineado em 15 ha, apresentando um relevo ondulado e uma vegetação pertence ao tipo Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria, porém observa-se que pouco restou da cobertura original (cerca de 13%), o solo é do tipo Argissolo (CUNHA et al, 1997; EMBRAPA..., 2013), com profundidade média de 85 cm, freqüentemente coberto por ervas espontâneas e adubação verde perenizada, com níveis de erosão classificado como raro. O proprietário informa que está neste sistema a cerca de 10 anos e realiza correção do solo esporadicamente.

O subsistema grãos (milho/feijão) é principal dentro da UF, sendo o milho (híbrido e também semente crioula) com 03 ha de área plantada e o feijão (cultivar de cor ou da praia) com ½ ha. O sistema é semi-mecanizado, a adubação realizada é mista, ou seja, utiliza adubos minerais químicos, organo-mineral e também faz adubação verde, pratica rotação de cultura, capina manual e com tração eqüina.

O produtor tem tradição no cultivo de cebola (01 ha), cultivar crioula, a qual produz organicamente com esterco que junta da mangueira. Realiza rotação de culturas, adubação verde, capina com tração animal e utiliza variedades resistentes, obtendo rendimentos médios de 11 ton/ha. A produção de beterraba, cenoura e abóbora possuem o mesmo sistema descrito acima, porém, possuem irrigação por aspersão. Soma-se a estes, o cultivo de batata doce em uma área de ½ ha. Estes produtos são comercializados através da Cooperativa Sul Ecológica²⁰ que destina à programas como PAA e PNAE.

A Produção animal é composta por vacas leiteiras (13 animais, 04 em lactação) cuja produção é integrada à COSULATI²¹, Suínos confinados (04 leitões para engorda) e ainda um lote com cerca de 40 aves. A alimentação é a base de pasto, ração e milho.

Possui ainda 03 ha de reflorestamento com acácia negra.

g) Família Soares:

Este agroecossistema contém uma área de 24 ha, com vegetação do tipo Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria. Possui uma área de mato nativo de cerca de 3,88 ha, o qual encontra-se bastante antropizado. O relevo é ondulado, apresentando solos do tipo Argissolo (CUNHA et al, 1997; EMBRAPA..., 2013), com profundidade média de 85 cm, e neossolos, com profundidade média de 25 cm.

Os subsistemas milho e pastagem (sistema convencional), que englobam uma área de 06 ha, estão direcionado à produção leiteira, cujo rebanho contém 15 animais (12 em lactação), integrada à COSULATI.

²⁰ A Cooperativa Sul Ecológica de Agricultores Familiares Ltda., foi fundada em 2001, com sede em Pelotas- RS. Atualmente o quadro social é composto por 150 famílias, distribuídas em oito municípios da região, que produzem seguindo sistemas de base ecológica.

²¹ A Cooperativa Sul-Rio-Grandense de Laticínios Ltda. (COSULATI), foi fundada em 1973, com associados em 38 municípios da região sul do RS. As instalações industriais, de transformação da matéria-prima produzida pelos cooperados, localizam-se em três municípios: Capão do Leão, Morro Redondo e Canguçu.

A produção de cebola orgânica (há cinco anos) também ocupa lugar de destaque, tendo como área plantada cerca de 01 ha, tendo como médias de produtividade 50 sc/ha. O sistema é idêntico ao descrito no agroecossistema anterior.

Produz também, beterraba, batata inglesa, abóbora com mesmo sistema preconizado na cebola, sendo estes produtos comercializados para PAA e PNAE via Cooperativa Sul Ecológica.

Possui ainda, um pomar de 01ha com citros (laranja, bergamota) que está em transição agroecológica a cerca de três anos.

O agricultor pratica nas áreas de olericultura, rotação de culturas, pousio, faz uso de variedades resistentes, adubação verde, capina manual, irrigação por aspersão, e efetua calagem em áreas novas.

Relata que, decorridos cinco anos de produção orgânica, ainda enfrenta alguns distúrbios fitossanitários, com insetos e eventuais doenças nas lavouras.

Conta com um lote de 50 aves, 01 ha de eucalipto e açude.

4.4.3 Agroecossistemas tradicionais

h) Família Moura:

A família vive em uma área de cerca de 12ha, rodeada de uma vegetação exuberante cuja classificação, segundo RadamBrasil/Ibge (1986), é de Savana Parque com floresta-de-galerias, com a maior parte ainda intocada. O relevo vai de ondulado a montanhoso, e os solos são do tipo Neossolo (CUNHA et al, 1997; EMBRAPA..., 2013) com alta pedregosidade, cuja profundidade média é de 30 cm, com níveis de erosão de moderado (RIO GRANDE DO SUL, 1985). Para minimizar esta realidade, estão iniciando a recuperação de solos em algumas áreas com o plantio de tremoço.

Seu principal subsistema é o feijão preto contabilizando uma área de 04 ha/ano, comercializado através da Cooperativa Sul Ecológica. Todas as operações de manejo de solo são a partir de tração animal (cavalo), com implementos de tração leve, sendo que a capina realizada manualmente. A adubação é feita apenas com a adição de “cisco do feijão”, resultante da trilha do grão, colhendo cerca de 05 sc/ha. Não é possível a realização de rotação de cultura em função da restrição de área.

O plantio do milho é realizado em ½ ha, dentro da mesma realidade produtiva, usando semente crioula, colhem 30 sc/ha.

A produção animal é praticamente inexistente, restrita a engorda de dois leitões e poucas galinhas.

Produzem para auto-consumo: batata doce, amendoim, batata inglesa e em duas hortas cercadas com bambú ao lado das casas, alface, beterraba, cenoura, almeirão, ervilha, couve, com sementes doadas pelo CAPA. Encontra-se também uma boa diversidade de ervas de chá, e frutas como uva, figo, laranja e bergamota. Extraem da mata o pinhão.

Outros itens considerados de extrativismo é o bambu e a imbirá, usados na confecção de cestos, joias, laços de imbirá, os quais são vendidos em feiras com apoio do CAPA.

Com relevante importância observou-se um sistema que segundo relato, é praticado desde a época dos “avós”. Consiste em um consórcio de três plantas (milho, abóbora e amendoim) muito semelhante ao Milpa, considerado um sistema sustentável e praticado em toda a América Latina a mais de 4.000 anos (MEDEIROS et al, 2005).

i) Família Matos:

Este agroecossistema está delimitado em uma área de 4,5 ha, com uma vegetação do tipo Savana gramíneo-lenhosa com floresta-de-galerias, ainda bastante preservada. O relevo vai de ondulado a forte ondulado, o que favorece a ocorrência de gerando erosão que em alguns casos pode ser comprometedor (RIO GRANDE DO SUL, 1985). Os solos são do tipo Argissolo (CUNHA et al, 1997; EMBRAPA..., 2013), com profundidade média de 85 cm, bastante exauridos.

O principal subsistema em termos de área é o milho (1, ½ ha), caracterizado por tração animal (junta de bois), adubação orgânica e organo-mineral, plantada com “saraquá” ou plantadeira manual, consorcia com feijão miúdo (mouro), capina manual e com herbicida, colhendo em média 60 sc/ha. Produz feijão preto, através do mesmo sistema.

Além disto, o que se observa é um agroecossistema com grande diversidade, com plantas cultivadas e nativas a ser descrito a seguir: Em áreas de lavoura - Batata doce (cultivares pé-de-galinha, rama-verde, paraná, fininha-

comprida e polvilho), amendoim “o comum e o cavalo”, batata inglesa (macaca), mandioca, fava, alho doce, abóbora cabutiá, mogango, abóbora crioula cinza, melancia, pepino. Em horta cercada com plantio de repolho, ervilha, cenoura, beterraba, rabanete, brócolis e couve-flor.

Para estas culturas, a adubação é realizada com húmus, oriundo de minhocário com capacidade de até 10 m³.

Com relação às frutíferas, podemos encontrar: banana, goiaba comum, butiá, araticum (fruta-conde), maracujá, ananás, abacate, laranja comum, laranja de umbigo, Ponkan, uva preta e rose, lima, bergamota, ameixa peluda amarela, amora, araçá, ameixa vermelha (chamam de cereja) e marmelo. Esta diversidade foi ampliada a cerca de 4 anos através de apoio da Embrapa Clima Temperado, por ocasião da implantação de um Quintal Orgânico²², o qual já encontra-se em plena produção.

Extraem do mato erva-mate, canela de tempero e pinhão (que o filho plantou). A produção animal está restrita a uma vaca de leite com cria, um lote de 50 aves, e abelha Jataí. Comercializam os excedentes da produção no armazém da comunidade, sendo mais comum: batata doce, mandioca, amendoim, ovos e goiabada cascão. Têm hábito de guardar sementes de inúmeras plantas (adubos verde, grãos, hortaliças) e tem prazer em doar para vizinhos e amigos.

j) Família Nunes:

Este agroecossistema apresenta uma área de 02 ha, em uma região típica de vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual Submontana, apresentando forte ação antrópica ao longo da história da região. O relevo é forte ondulado, com processos erosivos bastante acentuados (RIO GRANDE DO SUL, 1985), na presença de solos do tipo Neossolo (CUNHA; SILVEIRA, 1996; EMBRAPA..., 2013), com profundidade média de 35 cm, coberto por palha e ervas espontâneas.

Os subsistemas desenvolvidos são o milho, o feijão e pessegueiro. O sistema de produção do milho (1/2 ha) se dá através de preparo de solo com tração animal (junta de bois), adubação mineral (3-20-10), capina realizada com tração animal (cavalo), e sua produtividade gira em torno de 20 sc/ha.

²² Projeto Quintais Orgânicos de Frutas é desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado com objetivo de contribuir para segurança alimentar em áreas rurais, indígenas e urbanas.

Exclusivamente para o auto-consumo o feijão-preto (1/2 ha) é produzido com o mesmo sistema, assim como também é produzido o amendoim (1/2 ha) o qual é 80% vendido nos arredores para “feirantes”, a batata inglesa, batata doce e abóbora.

A família possui 650 plantas de pêsego com sistema produtivo do tipo convencional, ou seja, utilizando insumos químicos a partir da recomendação técnica oficial. Produzem cerca de 2.500 kg/ano e comercializam para as indústrias conserveiras da região. A produção animal é baixa tendo um lote de 50 galinhas e um suíno na engorda.

Praticamente todos os membros da família trabalham ou já trabalharam como diaristas em chácaras de pomares de pessegueiro da região, por este motivo adotam práticas de manejo preconizadas pelo modelo agrícola convencional, tais como adubação mineral química e pesticidas.

5 A oferta de serviços ambientais: indicadores e parâmetros

5.1 Integrando as categorias técnicas aos descritores locais de Serviços Ambientais

A partir das categorias de Serviços Ambientais propostas pelo amplo estudo denominado Millennium Ecosystem Assessment, (2005), agrupados como de *suporte, provisão, regulação e cultural*, procurou-se integrá-las com as contribuições das famílias estudadas, sistematizadas na primeira etapa do roteiro metodológico, relatada no capítulo 3. Estas informações coletadas em reuniões grupais foram ordenadas para melhor visualização. Desta forma, segundo a percepção dos agricultores, chegou-se aos seguintes descritores locais: *qualidade do solo, diversidade de produção, qualidade do ar, biodiversidade e aspectos sócio-culturais*.

O resultado desta integração de elementos técnico-científicos com a percepção ambiental dos agricultores (Quadro 8), proporcionou um re-conhecimento importante para contemplar a intencionalidade desta pesquisa, ou seja de promover participação e diálogo entre saberes, no qual está implícito a construção conjunta do conhecimento ou a produção coletiva de conhecimentos, sem haver imposição de receitas, técnicas ou soluções prontas, sem “*invasão cultural*” mencionado por muitos autores (LEFF, 2001; MARCO..., 2006; CASALINHO, 2004; BARRIOS, COUTINHO, MEDEIROS, 2011).

Quadro 8. Integração de categorias técnico-científicas e descritores da percepção ambiental dos agricultores.

Categorias de Serviços Ambientais M. E. A. (2005)	Descritores locais da percepção sobre Meio Ambiente
Suporte	Qualidade do solo
Provisão	Diversidade produtiva
Regulação	Qualidade do ar Biodiversidade
Culturais	Aspectos sócio-culturais

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Após a integração destas duas dimensões foi possível amparar uma listagem de “tipos” de Serviços Ambientais. Este exercício originou, preliminarmente, cerca de 30 tipos de Serviços Ambientais que foram associados aos cinco descritores locais. Este conjunto de tipos de S. A. sofreu uma análise criteriosa, a fim de ser reduzida a um número exequível (ASTIER; MASERA; GALVÁN-MIYOSHI, 2008) e que pudesse trazer às famílias agricultoras um processo de menor complexidade, mas ao mesmo tempo, de melhor compreensão. Para isto foi levado em consideração alguns aspectos a serem abordados a seguir.

5.2 Definição dos tipos de Serviços Ambientais

Para a definição dos tipos de Serviços Ambientais (BARRIOS, COUTINHO, MEDEIROS, 2011), trabalhou-se com os seguintes pressupostos que nortearam o processo de avaliação:

- a) serviços ambientais são aqueles que a natureza pode nos fornecer gratuitamente e que está, direta ou indiretamente, relacionado à qualidade de vida e bem estar, ou seja, que contribuem para que a vida que conhecemos, sendo ela para todos e de qualidade, por exemplo: ar puro, água limpa e acessível, solos férteis, florestas ricas em biodiversidade, alimentos nutritivos e abundantes, entre tantos outros;
- b) serviços ambientais são prestados pela natureza na forma de atividades, produtos e processos, os quais podem fornecer remédios naturais, fibras, combustíveis e diversos outros que garantem o bom funcionamento dos processos naturais como o controle do clima, a purificação da água, os ciclos de chuva, a reciclagem dos nutrientes fundamentais para a agricultura, a purificação do ar pelas plantas, a estabilidade das condições climáticas, com a moderação das temperaturas, das chuvas, da força dos ventos e das marés, a capacidade de manter o equilíbrio do ciclo hidrológico, controle das enchentes e das secas, além de inúmeros processos que ocorrem nos ecossistemas;
- c) há necessidade de adequar tanto os serviços ambientais que serão investigados, quanto os indicadores que serão utilizados na sua medição, à escala espacial e às especificidades dos agroecossistemas;

d) é de fundamental importância, tanto na definição dos serviços ambientais, quanto dos indicadores, ter-se clareza daquilo que é ofertado “naturalmente” pelo ambiente e aquilo que é resultado do processo de intervenção, ou seja, o “agro”. Desta forma, necessita-se também, observar qual método deverá ser utilizado para explicar os resultados encontrados.

Desta forma conseguiu-se sintetizar aquele conjunto inicial de 30 tipos em 08 tipos de Serviços Ambientais (Quadro 9).

Quadro 9. Síntese dos tipos de Serviços Ambientais, alinhados aos descritores e às categorias.

Categorias dos S. A.	Descritores Locais	Tipos de Serviços Ambientais
Suporte	Qualidade do solo	Capacidade do solo em exercer suas plenas funções no agroecossistema
Provisão	Diversidade produtiva	Fornecimento de alimentos
		Fornecimento de madeira e lenha, de ervas/ plantas medicinais
		Disponibilidade e qualidade de água para consumo
Regulação	Qualidade do ar	Regulação das condições climáticas (micro-clima)
	Biodiversidade	Condições de conservação de espécies-chave
		Contribuição para redução de riscos naturais
Cultural	Aspectos sócio-culturais	Contribuição e desenvolvimento de valores sociais, culturais, lazer, conhecimento sistêmico, aspectos estéticos, cênicos, desenho da propriedade

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.3 Identificando os indicadores de Serviços Ambientais

Uma vez definido os Serviços Ambientais a serem investigados, foi possível evoluir para a construção dos indicadores que foram avaliados nos diferentes agroecossistemas.

Esta definição teve que se alicerçar em alguns critérios norteadores, discutidos em vários trabalhos presentes na literatura.

Neste sentido optou-se pela construção de indicadores (a) que apresentassem relevância científica; (b) que pudessem ser aplicáveis em diferentes sistemas ecológicos, sociais e econômicos; (c) que fossem de fácil mensuração; (d) de fácil obtenção e baixo custo; (e) construídos com participação da população local; (f) que apresentassem sensibilidade à mudanças e possibilidade de indicar tendências e finalmente (e) que permitissem o cruzamento ou integração com outros indicadores (LAL, 1999; MARQUES, 2003; BARRIOS, COUTINHO, MEDEIROS, 2011).

Após a observação destes critérios norteadores, chegou-se a uma cesta de 19 indicadores, vinculados aos respectivos tipos de Serviços Ambientais (Quadro 10).

Salienta-se que os métodos de análise para os respectivos indicadores foram devidamente indicados no capítulo 2, seção 3 do roteiro metodológico.

Quadro 10. Tipos de Serviços Ambientais e seus respectivos indicadores.

Categories	Descritores	Tipos de S.A.	Indicadores de S. A.
Suporte	Qualidade do solo	Capacidade do solo em exercer suas funções nos agroecossistemas	Relação ácaros e colêmbolos
			População de minhocas
			Taxa de respiração basal
			Densidade e porosidade
			Saturação de bases
			Fósforo disponível
			Teor de matéria orgânica
Provisão	Diversidade produtiva	Fornecimento alimentos	Grãos, oleráceas, frutíferas, produção de sementes, Suínos, aves, ovinos, bovinos, leite, mel, peixes.
		Fornecimento madeira e lenha; ervas/ plantas medicinais	Produção de madeira, lenha
		Disponibilidade/qualidade de água para consumo	Presença de espécies de ervas e plantas medicinais
			Disponibilidade de água, relação consumo x escassez
			Presença de nitratos
			Condutividade elétrica
Presença de coliformes fecais			
Regulação	Qualidade do Ar	Regulação das condições climáticas (micro- clima)	Presença de matas, abrigos e sombra, proteção superfície do solo
	Biodiversidade	Condições de conservação de espécies-chave	Presença de espécies-chave
		Contribuição para redução de riscos naturais	Presença de proteção morros e encostas, sistema de cultivo e praticas de conservação de solo
Cultural	Aspectos sócio-culturais	Contribuição e desenvolvimento de valores sociais, culturais, lazer, conhecimento sistêmico, aspectos estéticos, cênicos, desenho da propriedade	Presença de atividades religiosas, organização social, costumes, relação com a comunidade
			Presença de jardins, desenho e organização da propriedade, destino do lixo, beleza cênica

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.4 Seleção dos indicadores e os parâmetros para sua mensuração

Os parâmetros utilizados para medir os indicadores foram obtidos com base em literatura científica específica (PRIMAVESI,1982; USDA, 1999; EMBRAPA..., 1997; COMISSÃO..., 2004; TEDESCO, 1985). Por outro lado, também se levou em consideração as informações coletadas junto às famílias em reuniões grupais, visitas, bem como nas atividades realizadas nos agroecossistemas.

A partir desta referência, os resultados obtidos nos vários processos de avaliação dos indicadores, foram convertidos em valores ponderados, seguindo-se a metodologia de avaliação proposta por Verona (2008), atribuindo-se notas de 1 a 3, onde: 1- condição não desejável (pequena oferta de serviços ambientais); 2- condição regular (oferta razoável de serviços ambientais); e 3- condição desejável (boa oferta de serviços ambientais), conforme já mencionado no Capítulo 2.

Os parâmetros regionais estabelecidos pela literatura, assim como os indicadores selecionados pelo juízo de valor das famílias agricultoras, somados aos critérios técnicos estão detalhados a seguir. Estes dados são apresentados neste capítulo para melhor compreensão dos conceitos teóricos aliados ao procedimento metodológico.

5.4.1 Indicadores ligados à capacidade do solo em exercer suas funções

Nesta etapa foram verificados indicadores do solo, levando em consideração aspectos biológicos, físicos e químicos, os quais foram agrupados formando indicador composto de qualidade do solo.

5.4.1.1. População de minhocas

Segundo Primavesi (1982), as minhocas são os organismos que melhor favorecem as condições físicas e químicas do solo. Elas são consideradas como indicadores de resiliência do ambiente, sendo sua ausência ou baixa população, considerada como indicativo de redução da biodiversidade e de degradação dos recursos (LAL, 1999).

Neste sentido utilizou-se os parâmetros para interpretação (Quadro 11), conforme United States Department of Agriculture (1999)

5.4.1.2 Relação ácaros e colêmbolos

A mesofauna edáfica é composta por organismos que medem de 0,2 mm a 2,0 mm, sendo os principais componentes os ácaros e colêmbolos. A principal função da mesofauna é agir indiretamente na decomposição da matéria orgânica e ainda controlando a população bacteriana, mantendo-a sempre nova e ativa (PRIMAVESI, 1982). Uma característica importante da mesofauna é funcionar como bioindicador da alteração dos ecossistemas devido a sensibilidade as mudanças ambientais, além de contribuir para a mineralização de nutrientes no solo (RIEFF, 2010).

Vale ressaltar que o que importa não é o número em si de organismos e sim seu equilíbrio biológico, ou seja, existe uma relação específica entre os organismos determinado pela condição do solo. A medida que pioram suas condições físicas e químicas, diminui a relação entre ácaros e colêmbolos. Neste sentido, foram utilizados os parâmetros de relação ácaro/colêmbolos (quadro 11) conforme Maldague (1961, apud PRMAVESI, 1982).

5.4.1.3 Taxa de respiração basal

A microbiota do solo é considerada a principal responsável pela decomposição de elementos orgânicos, pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia do solo. A biomassa microbiana, através de sua atividade tem sido apontada como um dos indicadores mais sensível às mudanças do solo, a partir de seu uso e práticas de manejo.

Indicadores microbiológicos podem ser importantes na avaliação precoce de distúrbios ocasionados pelo manejo do solo, sendo possível propor medidas de controle aumentando a sustentabilidade do sistema (CARDOSO et al, 2009).

Seus parâmetros para interpretação (Quadro 11), seguiram valores propostos por United States Department of Agriculture (1999).

Quadro 11. Parâmetros para interpretação dos indicadores biológicos do solo.

Interpretação	Populações de minhoca (uni./m ³)	Relação ácaros/colêmb.	Taxa de respiração basal kgC (em CO ₂)/há/d
1	Inexistência	< 1,49	< 17,92
2	< 100	1,5 a 4,3	17,92 a 35,84
3	> 100	> 4,32	> 35,84

Fonte: Adaptado de USDA, 1999.

5.4.1.4 Densidade e sua relação com a porosidade do solo

Sua importância está associada às propriedades tais como retenção de água e troca de gases, assim como sua relação direta com a quantidade e disposição dos poros. A porosidade é a proporção não ocupada pelas partículas sólidas, ou seja,

preenchida com água e gases. Assim como a densidade, a porosidade torna-se um importante parâmetro para avaliarmos o movimento de retenção de água, difusão de gases, regulação de temperatura, e ainda a atividade biológica do solo (BARRIOS, COUTINHO, MEDEIROS, 2011). Neste sentido, ao avaliarmos a densidade e porosidade, podemos estimar o grau de compactação e conseqüentemente do potencial de erosão dos solos dos agroecossistemas.

Para interpretarmos este indicador utilizamos referências adotadas por USDA (1999), verificadas abaixo (Quadro 12.).

Quadro 12. Parâmetros para interpretação da densidade do solo

Interpretação	Densidade do solo (g/cm ³)
1	> 1,80
2	1,41 – 1,80
3	≤ 1,40

Fonte: Adaptado de USDA, 1999.

5.4.1.5 Saturação de bases

Refere-se à porcentagem das cargas negativas do solo neutralizadas por cátions de reação básica, denominada saturação por bases (valor V). Neste sentido, através deste indicado, associado a informação relacionada ao teor de fósforo no solo, podemos ter uma noção disponibilidade de nutrientes para as plantas das reservas destes macro- nutrientes ligados ao atributo “produtividade”. No quadro 13 são assinalados os parâmetros para interpretação deste indicador.

Quadro 13. Parâmetros para interpretação da saturação de bases.

Interpretação	Saturação de bases (CTC _{ph 7,0})
1	< 45
2	45 – 64
3	65 – 80
1	> 80

Fonte: Adaptado de Comissão de Química e fertilidade do solo (2004)

5.4.1.6 Disponibilidade de fósforo

O Fósforo é elemento central para a fertilidade dos solos, sendo nutriente estratégico para o atributo da produtividade do agroecossistema. O fósforo é liberado para o sistema a partir da intemperização, vinculado aos fatores e processos de formação do solo, durante a pedogênese.

Este elemento tem habilidade em estabelecer compostos de alta energia de ligação com os colóides, sendo que apenas uma pequena fração apresenta-se em compostos com ligações de baixa energia, possibilitando sua disponibilidade às plantas (GATIBONI, 2003).

Neste sentido a avaliação do fósforo disponível é um indicador de qualidade de solo fundamental para a verificação do atributo “produtividade” dos agroecossistemas.

Os parâmetros para sua interpretação (Tab. 10) foram obtidos a partir da Comissão de Química e fertilidade do solo (2004).

Tabela 10. Parâmetros para interpretação do fósforo disponível no solo (mg/dm³).

Interpretação	Classe de solo conforme teor de argila			
	1	2	3	4
1	< 4,0	< 6,0	< 8,0	< 14,0
2	4,1 - 6,0	6,1 – 9,0	8,1 – 12,0	14,1 – 21,0
3	> 6,1	> 9,0	> 12,1	> 21,1

Fonte: Adaptado de Comissão de Química e fertilidade do solo (2004)

5.4.1.7 Condições da Matéria Orgânica

A matéria orgânica desempenha papel chave na qualidade do solo. Mesmo não sendo um nutriente diretamente assimilável pela planta, baixos teores de carbono orgânico no solo podem afetar a produtividade do sistema. Isto se deve em função de seu efeito na estrutura do solo, disponibilidade de água, retenção de nutrientes, entre outros efeitos positivos ao sistema (LAL, 1999).

Para sua avaliação, utilizaram-se valores apresentados (Quadro 14) abaixo, a partir da Comissão de Química e fertilidade do solo (2004).

Quadro 14. Interpretação das condições de Matéria Orgânica no solo

Interpretação	Porcentagem (%)
1	< 2,5
2	2,6 – 5,0
3	> 5,0

Fonte: Adaptado de Comissão de Química e fertilidade do solo (2004).

5.4.2 Produção de alimentos

O fornecimento de alimentos é um serviço que está ligado ao provimento de itens elementares à vida da espécie humana, recebendo, neste sentido, atenção especial neste trabalho.

Para facilitar a sistematização, dada a grande diversidade produtiva presentes nos agroecossistemas, definiu-se pelo agrupamento de itens em subsistemas. Ex.: produção de grãos, produção de oleráceas, de frutíferas, etc.

Neste sentido, utilizaram-se parâmetros associados à presença, presença razoável e ausência, os quais foram convertidos em valores absolutos (Quadro 15). Baseados em critérios observados em entrevistas e determinação a campo, levou-se em consideração: área cultivada (média/ano), produtividades (médias), relação subsistência/mercado (produção de excedentes), tradição no cultivo.

Quadro 15. Interpretação para produção de alimentos.

Interpretação	Produção de alimentos (grãos, oleráceas, frutíferas, sementes, suínos, aves, bovinos, ovinos, leite, mel, peixes)
1	Ausência
2	Presença razoável
3	Presença

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.4.3 Produção de lenha e madeira

A produção de madeira e lenha é uma importante referência do ponto de vista ambiental e econômico. Na pequena propriedade, a estratégia de reflorestamento com espécies exóticas tais como eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e acácia - negra (*Acacia mearnsii*), permite: a utilização de áreas menos nobres, que não possuem aptidão para culturas anuais; superação da pressão sobre a vegetação nativa; atração de espécies-chave, conexão com a cobertura vegetal natural proporcionando indiretamente refúgio e abrigo para a fauna; fixação de nitrogênio; seqüestro de carbono; cordões vegetados ou cercas-viva; pasto apícola; abastecimento de lenha para fins domésticos; abastecimento de madeira na forma de palanques, postes, tábuas para construções rurais.

Os parâmetros utilizados para a interpretação (Quadro 16) seguem a mesma lógica descrita no ponto 5.4.2.

5.4.3.1 Presença de plantas medicinais

Recentemente, algumas pesquisas têm procurado ampliar o significado referente às plantas medicinais. O conceito de “plantas bioativas”, leva em conta que as planta possuem uma atividade biológica inerente a si própria. Todavia, a esta expressão é designada àquelas plantas que possuem alguma atividade sobre outros seres vivos, sendo seu efeito manifestado tanto pela sua presença em um agroecossistema, quanto pelo seu uso direto. Neste sentido, são consideradas como bioativas as plantas medicinais, aromáticas, condimentares, inseticidas, repelentes, bactericidas, ou que possuam ainda cunho místico ou religioso (SCHIEDECK, 2008).

No Quadro 16, apresentam-se os parâmetros e respectiva interpretação, os quais levaram em conta critérios como: número de espécies cultivadas, área plantada, etnobotânica e respectivo uso.

Quadro 16. Parâmetros utilizados na interpretação da produção de lenha, madeira e plantas medicinais.

Interpretação	Produção de madeira e lenha	Presença de plantas medicinais
1	Ausência	Ausência
2	Presença razoável	Presença razoável
3	Presença	Presença

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.4.4 Disponibilidade de água

Este indicador foi quantificado a partir da informação dos agricultores, sobre o comportamento dos reservatórios (cacimbas, fontes, poços) levando em consideração o risco de escassez, frente aos eventos climáticos relacionados à secas e estiagens (Quadro 17). Considerou-se baixa disponibilidade para os reservatórios que já apresentavam problemas a partir de secas de 20 – 30 dias; disponibilidade razoável quando ocorre escassez com secas entre 30 – 90 dias e finalmente, boa disponibilidade quando as fontes de água sofrem apenas com secas que ultrapassam 90 dias (MATOS FILHO, 2004; VERONA, 2008).

Quadro 17. Valores para interpretação sobre disponibilidade de água.

Interpretação	Volume disponível em relação a períodos de secas
1	Baixo
2	Razoável
3	Bom

Fonte: Adaptado de Matos Filho (2004)

5.4.4.1 Qualidade da água

A avaliação dos aspectos relacionados à qualidade da água potável nos agroecossistemas levou em consideração três indicadores amplamente usados nos trabalhos científicos (TEDESCO, 1985; CORSON, 1993), sendo a presença de coliformes fecais, a presença de N-nitratos e os níveis de salinidade a partir da verificação da condutividade elétrica.

Uma das formas mais indicadas de verificar a qualidade biológica da água é através da presença ou concentração da bactéria *Escherichia coli*, a qual pertence ao grupo das bactérias termotolerantes (coliformes fecais). Esta bactéria encontra-se abundante em fezes humanas e de animais, sendo importante veículo de enfermidades diarréicas (RIGOBELLO, 2009).

Outra medida indicadora de potabilidade da água refere-se a quantificação dos níveis de nitrato, isto em função desta substância interferir na capacidade do sangue em transportar o oxigênio e causar anemia e intoxicações em crianças, detectadas por sintomas como a cianose (CORSON, 1993).

Finalmente, outro aspecto importante para a determinação da qualidade da água é a condutividade elétrica. Através da medição dos valores da condutividade da água é possível saber se esta se encontra no seu estado natural ou se foi alterado devido à ocorrência de salinização.

Cabe salientar que não foi considerada notas intermediárias para os parâmetros da água em função das normas da resolução nº. 357 do (CONAMA, 2005) que considera estes parâmetros limitantes para o uso. A presença de coliformes inviabiliza o consumo desta água, independente dos outros indicadores.

Desta forma, os parâmetros utilizados para a verificação destes indicadores, podem ser observados no Quadro 18.

Quadro 18. Parâmetros para interpretação da qualidade da água.

Interpretação	Presença de coliformes fecais (em 100 ml)	N nitratos (mg.L⁻¹)	Condutividade Elétrica (dS/m 25°C)
1	Positivo	≥ 10	≥ 0,78
3	Negativo	≤ 10	≤ 0,78

Fonte: Adaptado resolução nº. 357 do CONAMA, 2005.

5.4.5 Presença de matas, sombra e abrigos para fauna

Florestas naturais na propriedade rural são fundamentais para manter a produtividade nos agroecossistemas, tendo em vista sua influência direta na produção e conservação da água, da biodiversidade e do solo, regulação do clima e micro-clima, na manutenção de abrigo para agentes polinizadores, dispersores de

sementes e inimigos naturais de pragas, entre outros. Neste sentido a manutenção de remanescentes de vegetação nativa nas propriedades e na paisagem vai além de seus benefícios ecológicos e econômicos, ou seja, possibilita a sustentabilidade da atividade agropecuária e a sua função social.

Muitas pesquisas demonstram (O CÓDIGO..., 2011), que a conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água, em topos de morros e de encostas, bem como a manutenção das áreas de Reserva Legal (RL) são de fundamental importância, sendo que sua redução pode causar impactos negativos, como a extinção de espécies de muitos grupos de plantas e animais (vertebrados e invertebrados), o aumento de emissão de CO₂.

Além disto, a diminuição destas áreas causa a redução de serviços ecossistêmicos, tais como o controle de pragas, a polinização de plantas cultivadas ou selvagens e a proteção de recursos hídricos; a propagação de doenças (antivírus e outras transmitidas por animais silvestres, como no caso do carrapato associado à capivara); o assoreamento de rios, entre outros.

Levou-se também em consideração outros elementos de vegetação nos agroecossistemas, como por exemplo, sombra próxima as residências e para os animais, presença de taquareiras ou bambus, quebra-ventos, entre outros

Para a avaliação da cobertura vegetal original (Quadro 19), considerou-se o somatório das APPs e RLs presentes nos agroecossistemas (BRASIL, 2012).

Quadro 19. Parâmetros para avaliação da cobertura vegetal.

Interpretação	Área De Cobertura Vegetal Original (%)	Presença de sombras e abrigos vegetais
1	≤ 10	Pouca presença
2	10,9 – 19,9	Presença razoável
3	≥ 20	Boa presença

Fonte: Adaptada de BRASIL, 2013.

5.4.6 Presença de espécies-chave

A presença de espécies que favorecem o fluxo de sementes e pólen tem papel “chave” na resiliência e na manutenção da biodiversidade dos agroecossistemas.

Estas espécies, chamadas de grupos funcionais, desempenham e/ou desencadeiam processos ecológicos importantes, tais como dispersão de sementes, polinização, fixação de nitrogênio, entre outras.

Este trabalho procurou dar ênfase aos processos de polinização e dispersão de sementes, levando em consideração aspectos como a presença dos agentes (espécie-chave) no sistema (MALERBO, 2003; SIQUEIRA, 2011; MOTA, NOGUEIRA, 2002; GRESSLER, PIZO, MORELLATO, 2006), associados a ambiente favorável (hábitat e refúgios) a partir da observação e do relato dos agricultores (Quadro 20).

Quadro 20. Parâmetros para interpretação de ocorrência de espécies-chave.

Interpretação	Abelhas com ferrão	Abelhas sem ferrão	Avifauna	Morcegos frugívoros
1	Ausência de colméias	Ausência de enxames	Pouca ocorrência	Pouca ocorrência
2	Enxames nativos	Enxames nativos	Ocorrência razoável	Ocorrência razoável
3	Presença de colméias	Presença de enxames e caixas	Boa ocorrência	Boa ocorrência

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.4.7 Contribuição para redução de riscos

Neste quesito avaliaram-se a presença de proteção de morros e encostas, sistema de cultivo e procedimentos de conservação de solo, práticas estas recomendadas para minimizar fenômenos de degradação de solo e enxurradas e deslizamentos.

Para a avaliação foram utilizados parâmetros como observação visual aliada às informações dos agricultores (Quadro 21).

Quadro 21. Parâmetros para interpretação de contribuição para redução de riscos.

Interpretação	Proteção de morros e encostas	Práticas e Sistema de cultivo (cobertura de solo, curvas de nível, cordões em contorno)
1	Ausência/baixa contribuição	Ausência/baixa contribuição
2	Contribuição razoável	Contribuição razoável
3	Boa contribuição	Boa contribuição

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.4.8 Existência de atividades sócio-culturais e valores espirituais

Segundo Andrade e Romeiro (2009), os ecossistemas naturais possuem capacidade de contribuir para a manutenção do bem estar humano, oportunizando ambiente para reflexão, enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, recreação, entre outras.

Soma-se a isto, no caso dos ecossistemas manejados, indicadores sócio-culturais importantes para as comunidades locais, como a presença de atividades religiosas que fortaleçam os valores espirituais, organização social a partir de associações, cooperativas e sindicatos, os costumes e hábitos culturais, e ainda relação com a comunidade e com o entorno.

Neste sentido, os parâmetros para a interpretação destes indicadores estão expressos no Quadro 22.

5.4.8.1 Condição dos aspectos cênicos e de organização da propriedade

Algumas funções estão profundamente ligadas a valores humanos, sendo estas de difícil definição e avaliação. Aspectos como conhecimento estético, inspiração cultural e informação histórica, cuja mensuração torna-se complexa. Este trabalho procurou determinar aspectos relacionados com organização e desenho da propriedade, presença de jardins, alocação e estado de estradas no interior da UF, elementos estéticos e destinação do lixo (Quadro 22).

Como se trata de indicadores com escassos parâmetros em função de sua subjetividade, desta forma prevaleceram as informações obtidas das famílias, somado ao juízo de valor e experiência do pesquisador.

Quadro 22. Parâmetros para a interpretação de atividades culturais e espirituais.

Interpretação	Atividades religiosas, nível de organização social, preservação de costumes étnicos, hábitos culturais, artesanato, sentimento de pertencimento ao local.	Organização da UF, desenho da propriedade, presença de jardins e elementos estéticos, destinação do lixo.
1	Ausência/baixa contribuição	Ausência/baixa contribuição
2	Contribuição razoável	Contribuição razoável
3	Boa contribuição	Boa contribuição

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

5.5 Mensurando os indicadores de serviços ambientais

Após o procedimento de integração das categorias técnicas com os descritores locais e, logo depois, ter sido realizado a seleção dos indicadores de serviços ambientais com seus respectivos parâmetros, foi realizada a mensuração dos mesmos.

Uma vez que os tipos de serviços ambientais possuíam vários indicadores, foi necessário o agrupamento destes, como forma de facilitar a sistematização do diagnóstico, resultando em indicadores compostos (ASTIER, MASERA E GALVÁN-MIYOSHI, 2008).

5.6 Avaliando os Tipos de Serviços Ambientais

Na sequência, serão apresentados os resultados da mensuração dos indicadores relacionados aos tipos de Serviços Ambientais investigados nos agroecossistemas familiares.

5.6.1 Capacidade do solo em exercer suas funções

Os indicadores relacionados à qualidade do solo e sua respectiva capacidade em exercer suas funções nos diferentes agroecossistemas, foram agrupadas gerando, portanto um indicador composto de condições do solo. Foram avaliadas algumas características diagnósticas físicas, químicas e biológicas (BARRIOS, COUTINHO, MEDEIROS, 2011).

Os resultados da avaliação deste conjunto de indicadores podem ser observados na Tab. 11.

Tabela 11. Resultados dos indicadores compostos da condição do solo em exercer suas funções, em diferentes agroecossistemas.

Capacidade do solo em exercer funções	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Rel. Ac/col	2	3	2	1	3	1	2	3	3	3
Pop. Minhoca	3	2	3	2	2	2	3	1	1	2
Tx. Respiração	2	1,5	1	2	2,5	2,5	3	2	2	2
Dens/poros	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
Sat Bases	1	2	2	2	3	1,5	1	3	1,5	1
P. disponível	1	2,5	2,5	2	2,5	1,5	3	3	1,5	2
Mat.Orgânica	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	2
Total	1,85	2	2,07	1,71	2,5	1,64	2,28	2,14	1,85	2,14
Média parcial	1,97			2,03				2,04		
Média geral	2,01									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Para os atributos biológicos do solo, pode-se observar de maneira geral um desempenho razoável, evidenciando-se alguns limites, tais como a baixa relação ácaros/colêmbolos nos agroecossistemas das famílias Leitzk e Fanka, população de minhocas nos agroecossistemas das famílias Moura e Matos, e taxa de respiração nos solos da propriedade da família L. Vahl.

Nos aspectos relacionados aos atributos físicos do solo, observou-se um bom desempenho, variando entre situação razoável à situação desejável.

As características químicas dos solos da região em estudo apresentam baixos níveis de matéria orgânica (CUNHA, 2003), sendo detectada esta realidade

em quase todos os agroecossistemas mencionados. Observou-se ainda limitações no indicador *saturação de bases*, nos solos das famílias Moraes, Soares e Nunes, e ainda limitações na disponibilidade de Fósforo nos solos da família Moraes.

Contudo, obteve-se de média o valor 2, indicando uma condição razoável para o conjunto dos agroecossistemas estudados, concordando com resultados obtidos por Casalinho (2003) e Verona (2008).

5.6.2 Fornecimento de Alimentos

Os resultados dos indicadores relacionados ao serviço de fornecimento de alimentos nos diferentes agroecossistemas podem ser observados na tab. 12.

Tabela 12. Resultados dos indicadores de fornecimento de alimentos em diferentes agroecossistemas de base familiar.

Fornecimento de alimentos	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Grãos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Oleráceas	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2
Frutíferas	1	3	3	2	3	2	3	2	3	3
Sementes	3	1	1	2	2	3	2	3	3	2
Suínos	3	2	2	3	3	3	1	2	1	2
Aves	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3
Bovin/ovinos	1	3	1	3	3	3	3	1	1	1
Leite	3	3	2	3	2	3	3	1	2	1
Mel	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
Peixes	1	3	3	1	1	2	2	1	1	1
Total	2,1	2,5	2,1	2,4	2,6	2,6	2,4	1,7	2,1	1,8
Média parcial	2,23			2,5				1,86		
Média geral	2,23									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Cabe ressaltar que estes dados foram obtidos a partir de informações coletadas através do questionário semi-estruturado (Apêndice 01) e checadas por um levantamento de campo realizado nas diversas visitas e atividades descritas nas etapas do roteiro metodológico. Levou se em consideração aspectos como

diversidade de itens dentro do subsistema, tamanho de área destinada ao cultivo, relação com a estratégia de mercado, tradição e histórico de cultivo ou produção.

Neste sentido, observa-se de maneira geral uma oferta de alimentos cuja média dos diferentes sistemas ultrapassa a nota 2, representando uma condição razoável com uma ligeira inclinação na direção à uma boa condição de oferta deste serviço ambiental.

Nos agroecossistemas de agricultura tradicional verificou-se uma média de 1,86, demonstrando uma relativa fragilidade destes indicadores, explicada talvez pela circunstância agrária de minifúndios, por sua condição de exclusão histórica dos mercados e das políticas públicas, e ainda, da dificuldade de acesso para escoar seus excedentes (MAZOYER, 2010; SURITA, BUCHWEITZ, 2007; ALTIERI, 1989).

Destacam-se as UFs das famílias Barbosa, Fanka e V. Vahl no que se refere à diversidade de subsistemas e à áreas de produção, as quais são determinadas pela comercialização em feiras e mercados institucionais através das cooperativas vinculadas (ANJOS, GODOY, CALDAS, 2005; MARTINEZ, PEIL, 2010).

Considera-se a oferta de alimentos destes agroecossistemas, cuja variação de 2,1 à 2,6, estando acima da faixa da condição razoável, uma característica positiva, inerente da agricultura de base familiar da região sul do RS.

Esta condição indica que as práticas de cultivo para a autoprovisão aliado ao fornecimento de excedentes de alimento ao mercado regional, caracterizam as UFs pesquisadas, embora isso não assegure que essa produção seja suficiente para suprir todas as necessidades do grupo familiar, muito provavelmente por conta da diminuição do número de pessoas que compõem o núcleo familiar, o elevado custo de produção, a escassez de mão-de-obra e insuficiência de políticas agrícolas que assegurem preços satisfatórios aos produtos, corroborando com Hirai (2008).

5.6.3 Fornecimento de Madeira, lenha, plantas medicinais

Os resultados destes indicadores foram obtidos através das informações relatadas pelos agricultores, confrontados com a observação de campo. Na tab. 13, podemos verificar a medição destes indicadores.

Tabela 13. Resultados dos indicadores de fornecimento de lenha, madeira e plantas medicinais em diferentes agroecossistemas.

Fornecimento de madeira, lenha pl. medicinais	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Lenha	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Madeira	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1
Pl. medicinais	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2
Total	2	2,66	2,66	3	2,66	2,66	2,66	2,33	2,33	1,66
Média parcial	2,44			2,74				2,10		
Média geral	2,42									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

A presença destes produtos estratégicos nas UFs possui um significado importante para estes agroecossistemas, por este motivo a disponibilidade de lenha, madeira e plantas bioativas ou medicinais, visualiza-se em números bastante expressivos, com uma média geral de 2,42. Destacam-se os agroecossistemas das famílias V. Vahl, L. Vahl, Leitzk, Barbosa, Fanka e Soares, os quais apresentaram valores muito próximos à condição desejável de oferta de serviços ambientais.

Na grande maioria dos agroecossistemas observou-se boa disponibilidade de lenha, apresentando nota 3, o que indica que estas UFs conseguem auto-suficiência deste recurso, devido a um manejo adequado de espécies florestais exóticas como acácia-negra e eucalipto.

Com exceção das UFs do sistema tradicional, os agroecossistemas possuem áreas de reflorestamento com finalidade de lenha e madeira, suprindo assim material para construções rurais como cercas, galpões, estruturas para animais (aves, suínos e gado), entre outras.

Verificou-se também de maneira geral, um nível razoável de produção de ervas medicinais, no entanto, no sistema tradicional obteve-se um desempenho maior, sendo esta uma tarefa especialmente desempenhada pelas mulheres, motivadas principalmente pela preocupação com a saúde da família. Trata-se de um conhecimento popular e tradicional, cuja identificação, indicação e formas de uso

são transmitidas entre gerações (SURITA, 2004; TOLEDO, BARRERA-BASSOLS, 2008)

5.6.4 Disponibilidade e qualidade da água para consumo

Para avaliarmos os recursos hídricos, sobretudo as águas destinadas ao consumo humano, o cálculo do valor final destes indicadores foi efetuado considerando a nota mais baixa. Isto se deve em função de que, qualquer um destes indicadores, torna-se fator limitante para o consumo humano de água, de acordo com a resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005) e pelo United State Department of Agriculture – USDA (1999).

Na tab. 14 observam-se os resultados dos valores encontrados.

Tabela 14. Resultados dos indicadores de disponibilidade e qualidade da água para consumo humano em diferentes agroecossistemas.

Disponibilidade e qualidade água consumo	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Volume de água	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3
Presença nitrato	1	3	3	3	1	3	3	3	3	1
Pres. Coliformes	1	3	3	1	1	3	1	3	3	1
Condut Elétrica	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total	1	3	3	1	1	2	1	3	3	1
Média parcial	2,33			1,25				2,33		
Média geral	1,97									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Ao apreciarmos os números referentes ao volume disponível, constatamos que em três agroecossistemas, os agricultores relataram que sofrem com escassez de água em secas médias (entre 30 a 90 dias), normalmente na estação do verão. Estas UF's encontram-se localizadas na porção sudoeste do município de Canguçu (1º e 4º distritos), próximas ao limite com o município de Piratini/RS, região esta, segundo relatos dos agricultores, com baixos índices de precipitação e, conseqüentemente, com mananciais suscetíveis a escassez de água. Estes

resultados combinam com dados obtidos por Verona (2008). Nos demais agroecossistemas não se observou problemas de disponibilidade de água, obtendo um bom desempenho neste indicador.

Por outro lado, os resultados das análises químicas e microbiológicas da água, apontaram para três agroecossistemas com altos níveis de N-nitratos, e cinco UFs contendo presença de coliformes fecais, o que significa uma situação de alerta para estas propriedades rurais, necessitando medidas de prevenção e tratamento das fontes de água.

Os quatro agroecossistemas que apresentaram nota 3, são caracterizados por localizarem-se em altitudes elevadas (215 m em média) em relação as áreas adjacentes, o que provavelmente contribua para esta condição de qualidade dos recursos hídricos.

5.6.5 Regulação das condições climáticas

Para facilitar a visualização foram construídos mapas temáticos dos agroecossistemas (apêndice 02 ao apêndice 11). Na elaboração dos mapas temáticos das áreas totais e áreas nativas, foram utilizadas imagens de satélite de alta resolução espacial (QUICKBIRD/DigitalGlobe), disponibilizadas pelo aplicativo Google Earth e integradas em um SIG “Arc Gis 9.3”. As imagens foram georeferenciadas a partir de pontos de controle obtidos no Google Earth.

O sistema de coordenadas e Datum utilizado foi o WGS 84, UTM Zona 22S. No “Arc Gis”, foi feita uma interpretação visual de cada propriedade, com objetivo de determinar o percentual de áreas com vegetação original ou floresta secundária estágio avançado²³. Foram gerados polígonos da área total e nativa de cada propriedade e calculada essas áreas em hectare.

Além destas imagens, utilizou-se alguns critérios de observação *in lócus*, baseando-se na Resolução 033 do CONAMA (1994), sendo eles: fisionomia – predominantemente arbórea, com dossel fechado, uniforme e com copas largas, com espécies emergentes; DAP²⁴ médio – maior que 15 cm; altura total média –

²³ Alguns autores consideram a vegetação natural como fisionomias pouco alteradas, especialmente em regiões de Savana e campestres, uma vez que dificilmente encontram-se ainda florestas intocadas (MAZZETTO, 2009)

²⁴ DAP – Diâmetro na altura do peito.

maior que 8 m; Epífitas – diversificadas e abundantes; Serrapilheira – abundante; Espécies pioneiras – abundantes; Diversidade biológica – grande.

Outros elementos da vegetação como presença de sombra e refúgios para fauna foram identificados por registro fotográfico.

Os resultados podem ser observados na tabela 15.

Tabela 15. Resultados dos indicadores de regulação das condições climáticas em diferentes agroecossistemas.

Regulação das condições climáticas	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Presença de matas/APPs/RL	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2
Sombras/abrigos para animais	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2
Total	2	3	3	2,5	3	2	2	3	3	2
Média parcial	2,66			2,37				2,66		
Média geral	2,56									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Com relação à cobertura vegetal original, assim como seus fragmentos, maciços, mosaicos, matas ciliares e fisionomia geral, constatou-se que nos agroecossistemas pesquisados, a média de vegetação natural foi de 27,7 %, sendo este um índice considerado relativamente bom, em se tratando de pequenas áreas situadas no Bioma Pampa (BRASIL, 2012).

As UFs das famílias Moraes, V. Vahl, L. Vahl, Leitzk, Barbosa, Matos e Moura, apresentaram um bom desempenho, obtendo nota 3. Este resultado pode ser observado de maneira geral na encosta do sudeste, isto é, considera-se que ainda é uma região que contém fragmentos e mosaicos com bons percentuais de cobertura nativa, explicado talvez pela topografia aliada aos afloramentos de rochas, típicos desta região, e claro, há que se levar em consideração também a dimensão étnica e sua forma de exploração dos ecossistemas, considerando o predomínio de pomeranos e afrodescendentes.

Por outro lado, os outros três agroecossistemas obtiveram valores considerados razoáveis em relação a este indicador.

As condições de outros elementos de vegetação como sombras, fragmentos e abrigos para fauna foram avaliados, obtendo níveis entre 'presença razoável' (nota 2) e 'boa presença' (nota 3).

5.6.6 Condições para espécies-chave

Com relação às condições dos agroecossistemas em abrigar e conservar espécies-chave levou-se em consideração o relato dos membros das famílias, a partir dos questionários semi-estruturados, os quais de forma espontânea relataram a ocorrência de animais e plantas, seguindo a ordem proposta pelo roteiro de perguntas. As anotações dos relatos foram confrontadas com a observação de campo e registro de imagens, cujos resultados podem ser visualizados na Tabela 16.

Tabela 16. Resultados do relato de ocorrência de espécies-chave em diferentes agroecossistemas.

Condições para espécies-chave	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Presença de abelhas c/ferrão	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Presença de abelhas s/ferrão	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
Pássaros	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Morcegos frugívoros	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total	2,5	2,5	2,5	2,5	2,75	2,5	2,5	2,5	2,75	2,5
Média parcial	2,5			2,56				2,58		
Média geral	2,54									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

De maneira geral, o desempenho das notas neste conjunto de indicadores foi muito próximo à condição desejável, o que demonstra um ambiente relativamente bem conservado, cujo habitat e refúgios permitem a manutenção da fauna em geral.

A presença da abelha com ferrão (*Apis mellifera*) é generalizada em todos os agroecossistemas, porém este trabalho considerou nota 3 para as UFs que possuem enxames para produção em colméias. Mesmo sendo considerada uma espécie exótica, sendo introduzida nas Américas no século XVIII (DADANT, 1975; MUXFELDT, 1982), é inegável sua importância ecológica, por ser um visitante floral politrópico ou polinizador generalista. Diversos trabalhos demonstram a importância das abelhas com ferrão em espécies nativas e cultivadas, como o caso da laranjeira (MALERBO, 2003), do meloeiro (SIQUEIRA, 2011) e do pessegueiro (MOTA, NOGUEIRA, 2002).

De maneira geral houve relato de ocorrência de abelhas sem ferrão nos diferentes agroecossistemas, sendo os principais: Irapuá (*Trigona spinipes*) com 07 relatos, Mirim (*Plebeia sp.*) com 07 relatos, Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*) com 03 relatos, Jataí (*Tetragonisca angustula fiebrigi*) 02 relato²⁵. Inúmeras informações científicas descrevem a influência positiva das abelhas sem ferrão na polinização em famílias de espécies florestais como as Myrtaceae (GRESSLER, PIZO, MORELLATO, 2006), além de polinizarem também espécies cultivadas como morango, pêsego, pêra, maçã, abacate, goiaba, laranja, cebola, pimentão e cucurbitáceas em geral (WITTER; BLOCHTEIN, 2009). Outros visitantes florais foram mencionados pelos agricultores, sendo os nomes vernáculos: Mamangava, Camatim, Caboclo, Papa-carne, Lichiguana e Marimondo.

O relato sobre avifauna nos agroecossistemas foi bastante abrangente, tendo obtido nota 3 para este indicador. Pela ordem de números de citações destacam-se a Jacutinga (*Pipile jacutinga* Spix, 1825), Jacu (*Penelope sp.*), sendo estas duas espécies dispersoras de sementes de Myrtaceae (GRESSLER, PIZO, MORELLATO, 2006), Tucano (*Ramphastos sp.*), Cardeal (*Paroaria coronata* Miller, 1776), e pelo menos 4 espécies de gavião da subfamília Accipitrinae. Muitas outras espécies frugívoras foram citadas em grande número: Seriema (*Cariama cristata* Linnaeus, 1766), Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus* Linnaeus, 1766), Sabiá (*Turdus sp.*), Gralha (*Cyanocorax sp.*), e vários outros relatos, também mencionados por Bencke (2001), algumas delas constando no Livro Vermelho, como o caso da Jacutinga, classificada como “criticamente em perigo” (MARQUES et al, 2002).

²⁵ Uma família entrevistada possui a abelha Jataí em colméia ao lado da residência.

O relato da presença de morcegos frugívoros também foi mencionada por todas as famílias. Ainda em relação à mastofauna, houve citações de ocorrência de Veados (*Mazama spp.*), Cotia (*Dasyprocta spp.*) e alguns roedores que desempenham a função de dispersão de sementes (GRESSLER, PIZO, MORELLATO, 2006).

5.6.7 Contribuição para redução de riscos

Os aspectos avaliados para estes indicadores foram, a presença de vegetação (nativa ou exótica) nas encostas com declividades acentuadas e pontos de cota superior dos terrenos, e ainda sistemas de cultivos a partir das práticas de conservação de solo, tais como a presença de cultivo em contorno, rotação de culturas, plantio direto, melhoramento de pastagens, correção do solo, re-utilização de matéria orgânica, curvas de nível ou terraceamento, uso de cordões em contorno, cuidado na locação de estradas internas, controle e estabilização de voçorocas entre outras (RIO GRANDE DO SUL..., 1985).

Na Tabela 17, abaixo, pode-se observar o desempenho destes indicadores.

Tabela 17. Resultado do desempenho dos indicadores relacionados à contribuição na redução de riscos, em diferentes agroecossistemas.

Contribuição para redução de riscos	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Proteção de morros/encostas	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2
Sistema de cultivo	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1
Total	2,5	2,5	3	3	3	2,5	2,5	1,5	2	1,5
Média parcial	2,66			2,75				1,66		
Média geral	2,35									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

De maneira geral, em relação à proteção de morros e encostas, os agroecossistemas apresentaram um desempenho razoável, obtendo nota 2, exceto

as UFs das famílias; L. Vahl, Leitzk e Barbosa que alcançaram nota 3, principalmente por possuírem os topos de morro preservados com vegetação nativa e, respeitarem as classes de uso dos solo em relação a topografia das áreas (RIO GRANDE DO SUL, 1985).

Com relação ao sistema de cultivo e respectivas práticas de manejo, houve um bom desempenho nas UFs das famílias dos sistemas moderno e de base ecológica, por apresentarem uma combinação de várias práticas conservacionistas. Por outro lado, na família Matos verificaram-se níveis de erosão moderada, com poucas medidas para seu controle. Pior desempenho foi observado nas áreas dos agroecossistemas das famílias Moura e Nunes, as quais possuem níveis de erosão entre moderada e severa (RIO GRANDE DO SUL, 1985), com ausência de medidas para sua mitigação.

Numa análise geral, os sistemas de agricultura moderna ou convencional obtiveram desempenhos elevados, o que pode ser explicado por serem agricultores que adotam tecnologias conservacionistas, já os agricultores de base ecológica, também obtiveram uma boa performance, fruto de práticas com ênfase na cobertura de solo e na adubação orgânica, fato este relatado por Verona (2008).

Cabe uma reflexão com relação aos agricultores tradicionais, cuja magnitude dos processos erosivos dos solos, acabaram determinando o baixo desempenho deste conjunto de indicadores, corroborando com as informações descritas por Surita e Buchweitz (2007).

5.6.8 Contribuição e desenvolvimento de aspectos sócio-culturais

A compreensão da dimensão sócio-cultural é de fundamental importância para avaliarmos as condições de sustentabilidade dos agroecossistemas. Por isto, foram levadas em consideração características vinculadas à predisposição a organização social, valores espirituais e sua correlação com o meio ambiente, preservação de costumes étnicos, manutenção da história, tradição culinária e alimentar, sensação de pertença ao local, além da manutenção e contribuição dos aspectos estéticos e cênicos das paisagens, preservação dos elementos naturais dos ecossistemas, organização e desenho da propriedade, presença de plantas

ornamentais e jardins, limpeza e cuidado com estradas, destino do lixo e de resíduos, entre outros fatores.

Os resultados destes indicadores podem ser observados na tabela 18.

Tabela 18. Desempenho dos indicadores relacionados aos aspectos sócio-culturais de diferentes agroecossistemas.

Contribuição aspectos socio-culturais	Agroecossistema									
	Moderno/convenc.			Ecológico				Tradicional		
Indicadores	A.M.	V.V.	L.V.	A.L.	L.B.	A.F.	I.S.	V.M.	R.M.	A.N.
Ativ. Religiosa; org social; costumes	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Org da UF; destino do lixo; aspetos estéticos	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2
Total	2,5	3	3	3	3	3	3	2,5	3	2,5
Média parcial	2,83			3				2,66		
Média geral	2,66									

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

A espiritualidade no meio rural reflete a diversidade étnica e cultural das comunidades. Esta diversidade se expressa através da religião cristã principalmente através das Igrejas Evangélica de Confissão Luterana no Brasil, Católica e Anglicana. A correlação da dimensão espiritual e ambiental se concretiza em valores éticos e filosóficos construídos nas ruralidades a partir da vida em comunidade, os quais em grande medida propõem uma visão holística/ecológica, relativa ao todo (*hólos* do grego tudo e todos), entendendo que o ser humano faz parte de um conjunto maior no universo. Percebe-se, no contato com as famílias deste estudo, que a importância do cuidado e da responsabilidade do ser humano para com o planeta (BOFF, 2006), é um valor absoluto a ser seguido. Este tema da Ecoteologia da Libertação tem sido recentemente abordado (OLIVEIRA, 2011), traduzindo as experiências comunitárias de fé cristã, a qual se expressa no cotidiano das relações humanas entre si e com o ambiente e das experiências e saberes das comunidades rurais.

Os resultados verificados, relacionados aos processos de organização social na grande maioria das famílias dos diferentes agroecossistemas deste estudo, indicam uma condição desejável, obtendo nota 3. Esta densidade de entidades e organizações da agricultura familiar presentes na região desta pesquisa, tais como associações comunitárias, cooperativas de produção e de crédito, sindicatos, movimentos sociais, conselhos municipais, fórum da agricultura familiar e espaços de participação e representação social, foram também relatados em inúmeros trabalhos (FROES, 2007; WOJAHN, MARTINEZ, 2008; SURITA, 2013).

O desempenho de 5 agroecossistemas, nos indicadores relacionados a organização e desenho da propriedade, limpeza e cuidado das estradas internas e externas, destinação de resíduos, manutenção de jardins e elementos cênicos, foi nota 3, sendo que os demais obtiveram nota 2, ou seja contribuição razoável nestes indicadores.

Os relatos culturais, principalmente das comunidades quilombolas, de conhecimento transmitido ao longo das gerações, do sentimento de pertencimento ao local, dos costumes, estórias, culinária, tradições como o “Terno de Reis”, entre outras riquezas, foram levadas em consideração na avaliação dos indicadores.

5.7 Avaliação geral dos três modelos agrícolas

Como forma de melhor visualizar os resultados, serão apresentados na tab. 19, o desempenho médio dos três tipos de agroecossistemas nos oito serviços ambientais.

Tabela 19. Resumo do desempenho dos Serviços Ambientais ofertados por três modelos agrícolas familiares no sul do RS.

Serviços Ambientais	Agroecossistemas			Média Total
	Moderno/ convencional	Ecológico	Tradicional	
Capacidade do solo em exercer funções	1,97	2,03	2,04	2,01
Fornecimento de alimentos	2,23	2,50	1,86	2,19
Fornecimento madeira, lenha, pl. medicinais	2,44	2,74	2,10	2,42
Disponib. e qualidade água consumo	2,33	1,25	2,33	1,97
Regulação das condições climáticas	2,66	2,37	2,66	2,56
Condições para espécies-chave	2,50	2,56	2,58	2,54
Contribuição para redução de riscos	2,66	2,75	1,66	2,35
Contribuição aspectos socio-culturais	2,83	3,00	2,66	2,83
Média geral	2,45	2,40	2,23	2,36

Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Utilizando-se a metodologia da Ameba (TEN BRINK, 1991), para apresentação de resultados pode-se ter uma visualização como um todo, dos desempenhos dos três modelos agrícolas, considerando os valores que representam a maior ou menor oferta dos oito *serviços ambientais* analisados (Fig. 10).

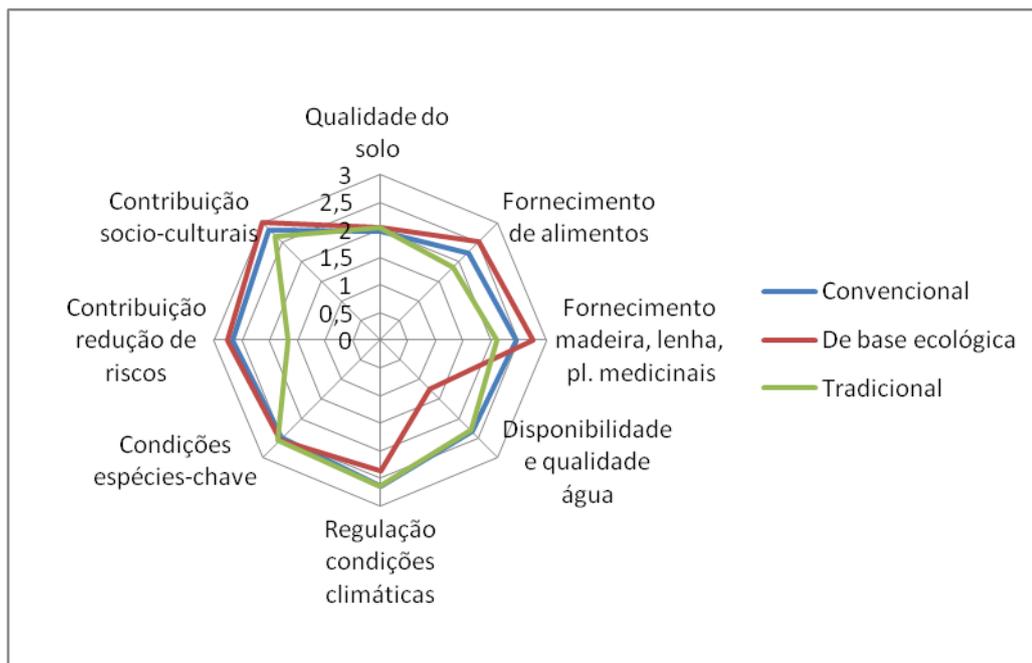


Figura 10. Desempenho dos Serviços Ambientais ofertados por três modelos agrícolas familiares no sul do RS.
Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

6 Agricultura Familiar e os Serviços Ambientais: Considerações Finais

Como forma de socialização dos resultados e circulação do conhecimento, foram realizadas reuniões para apresentação dos resultados aos agricultores sujeitos desta pesquisa.

Participaram destas reuniões, além dos membros das famílias agricultoras, os integrantes do grupo de pesquisa, sendo estudantes, técnicos e professores.

As reuniões contaram com dois momentos distintos: no primeiro momento realizou-se uma apresentação com projeção em programa PPT – Microsoft PowerPoint, onde se pode relembrar com o grupo de agricultores o contexto, os objetivos, o processo metodológico da pesquisa. Pode-se também visualizar os principais resultados dos 08 serviços ambientais ofertados pelos agroecossistemas (Fig.11).

Além disto, a apresentação contou com exibição de fotos e imagens representativas de cada agroecossistema, e ainda as imagens de satélite (mapas temáticos) devidamente demarcadas com as confrontações das propriedades. Foi distribuído ao final da apresentação, cópia reprográfica das principais análises de solo e água.

O segundo momento da reunião foi destinado a uma reflexão do grupo em relação aos resultados, abrindo espaço para questionamentos, comentários e discussão (BARRIOS, COUTINHO, MEDEIROS, 2011).



Figura 11 - Devolução dos resultados aos agricultores familiares. Canguçu, RS.
Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Neste momento foi possível aprofundar principalmente questões relacionadas ao manejo dos agroecossistemas, práticas agrícolas e de uso e conservação do solo, água e biodiversidade. A partir deste momento foi realizado uma construção de recomendações de gestão e manejo dos agroecossistemas afim de ampliar o eficiência do sistema e consequentemente a oferta dos serviços ambientais.

Dentre as principais medidas, destacaram-se: (a) utilização de plantas para adubação verde, e outras fontes de fertilização orgânica para recuperação dos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo; (b) manutenção da cobertura do solo para evitar processos erosivos e consequentemente perda da qualidade do solo; (c) proteção de poços e cacimbas através de cercas para evitar a chegada de animais próximos às fontes de água; (d) limpeza periódica dos reservatórios e trata das águas das caixas d'água.

Este estudo não teve a pretensão de ser conclusivo, mas de promover uma reflexão para um debate que se inicia com múltiplas dimensões na construção do

ideário da sustentabilidade. Cabe-nos aqui, trazer à luz, processos e projetos que apontem para uma civilização que gere “Bem-Estar” planetário.

A partir de uma metodologia, cujo processo participativo previu uma análise coletiva do censo sobre as questões ambientais destes grupos, os quais têm sua vida intimamente vinculada ao meio rural, pode-se constatar que, independente da configuração produtiva de cada agroecossistema, a percepção ambiental está centrada na qualidade de vida. Em outras palavras, meio ambiente configura-se como um sinônimo de qualidade de vida, sobrevivência e saúde dos seres vivos.

Ao caracterizarmos os agroecossistemas, verificou-se que as famílias são em sua maioria descendente de Pomeranos, Portugueses e Afro-descendentes no caso das famílias das Comunidades Quilombolas. Possuem baixa escolaridade e reduzido número de membros na família, o que aponta a um fenômeno que inúmeras pesquisas têm apontado como um dos maiores limites sociais na Agricultura Familiar, ou seja, a sucessão familiar. A média do tamanho das propriedades chega a 27,3 ha, sendo 27,7 % destas, contendo vegetação natural. Nas áreas destinadas a produção predomina sistemas de cultivo de grãos, frutas, hortaliças, fumo e leite, destinados ao auto-consumo e os excedentes ao mercado em geral, indicando o perfil produtivo diversificado desta região.

A partir deste trabalho, pode-se constatar que, independente do modelo, a agricultura de base familiar do Território Zona sul do Rio Grande do Sul, contribui com uma boa oferta de serviços ambientais. Destacam-se: *a conservação e melhoria do solo*, verificado nas várias práticas de manejo; *a manutenção da biodiversidade*, através preservação da fauna silvestre; *a regulação das condições climáticas*, notadamente relacionada à conservação de áreas de preservação permanente e fragmentos de vegetação natural; *o fornecimento de alimentos*, obtido a partir de uma diversidade produtiva vinculada ao mercado; além *da reprodução sócio-cultural*, através de costumes e tradições vinculadas a boa convivência com os recursos naturais.

Observaram-se alguns limites nos Serviços Ambientais relacionados aos recursos hídricos, no entanto, ressalta-se que seu controle e superação dependem não só da família, mas do contexto das adjacências da micro-bacia.

Concordamos com o fato de que toda a atividade produtiva afeta tanto uma determinada geração quanto a seguinte, por isto torna-se imprescindível conhecer a

lógica e as normas éticas e culturais próprias de cada forma de exploração que, ao influírem nas práticas dos agentes em relação ao meio, determinam o maior ou menor grau de sustentabilidade da produção. Em outras palavras, cada forma social de exploração, entendida em sua dupla visão de exploração do homem e da natureza, marca os limites historicamente precisos para a eficiência ecológica dos agroecossistemas (GONZÁLES DE MOLINA, 1992).

Processos de transição agroecológica em agroecossistemas podem contribuir com a promoção do Bem-Estar humano, conforme pode-se observar no esquema da Fig. 12.

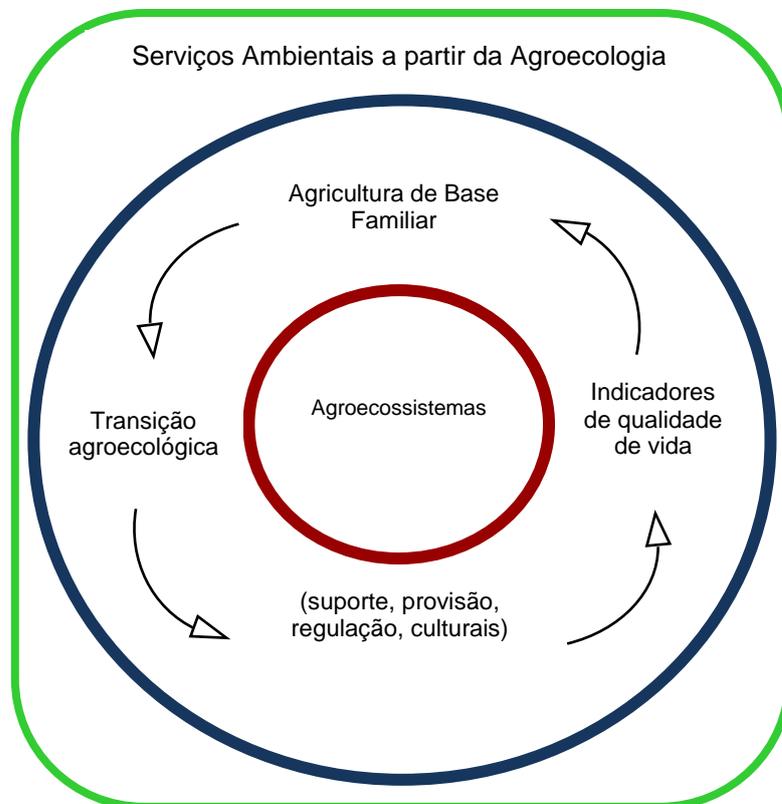


Figura 12 - Modelo de promoção de bem-estar humano.
Fonte: Autor da Pesquisa, 2013.

Por tudo isto, avalia-se que, a partir dos agroecossistemas de diferentes modelos agrícolas de base familiar no Território Zona sul do Rio Grande do Sul, os quais se encontram na direção de uma transição para atitudes e valores ecológicos, é possível constatar a vinculação da Agroecologia na promoção de *serviços ambientais* de suporte à vida, de provisão de itens primordiais aos seres vivos, de regulação da atmosfera e da biosfera, de significados culturais e humanos, sendo

todos estes mensurados por indicadores de “qualidade de vida”, cuja centralidade é obtida a partir de atores familiares com saberes e percepções ambientais.

Referências

- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Estratégias agroecológicas para aumentar a resiliência no contexto de mudanças climáticas. **Leisa - Revista de agroecología**. ed. 17.1. 2001.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: As Bases Científicas da Agricultura Alternativa**. Tradução de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 155, fev. 2009. Disponível em: <www.eco.unicamp.br/doc/prod/downarq.php?id=1785&tp=a> Acesso em: 20/maio/2013.
- ANJOS, F. S.; GODOY, W. I.; CALDAS, N. V. As feiras livres de Pelotas sob o império da globalização: perspectivas e tendências. Pelotas: editora e gráfica Universitária, 2005. 195p.
- ANTUNES, L. O. **Estoque e labilidade da matéria orgânica em um argissolo sob sistemas de produção de eucalipto**. Universidade Federal de Pelotas. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Dissertação de Mestrado. Pelotas, 2007. 82 p.
- ASTIER, M.; MASERA, O.; GALVÁN-MIYOSHI, Y. **Evaluación de Sustentabilidad. Um enfoque dinámico y Multidimensional**. 1ª edición, 2008, SEAE/CIGA/ECOSUR/CIEco/UNAM/GIRA/Mundiprensa/Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, Espanã.
- BAHIA, J. **O Tiro da Bruxa: identidade, magia e religião na imigração alemã**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. 410p.
- BARRIOS, E.; COUTINHO, H. L. C.; MEDEIROS, C. A. B. 2011. InPAC-S: **Integração Participativa de Conhecimento sobre Indicadores de Qualidade de Solo: Guia Metodológico**. World Agroforestry Centre (ICRAF), Embrapa, CIAT, Nairobi. 178 p.
- BARRIOS, E. et al. **Soil quality indicators: a South–South development of a methodological guide to integrate local and scientific knowledge**. Geoderma 135, 248–259. 2006.
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BENCKE, G. A. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2001. 104p. (Publicações Avulsas FZB,10).

BENCKE, G. A.. Diversidade e conservação da fauna dos campos do sul do Brasil. In: PILLAR, Valério de Patta et al. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009.

BOFF, L. A contribuição do Brasil In: **O Desafio da Sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001.

BOFF, L. **Virtudes para um outro mundo possível, vol. III: comer e beber juntos e viver em paz**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

BONILLA, J. A. **Fundamentos da Agricultura Ecológica: Sobrevivência e Qualidade de Vida**. São Paulo: Nobel, 1992.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise Multidimensional da Sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n 3, jul/set 2002.

CARDOSO, E. L. et al, Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal. **Pesq. Agropec. bras.**, Brasília, v. 44, n. 6, p, 631-637, 2009.

CASALINHO, H. D. **Monitoramento da Qualidade do Solo em Agroecossistemas de Base Ecológica: a percepção do agricultor**. Pelotas, 2004.

_____. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. Pelotas, 2003. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas, 187p.

CÉSPEDES, D. Choquehuanca Hacia La reconstrucción Del Vivir Bien, in. **America Latina em Movimento**, 2010.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de Adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 10.ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMA). **Nosso Futuro Comum**. São Paulo, Editora Fundação Getúlio Vargas, 1987.

CONWAY, G. **Produção de alimentos no século XXI: biotecnologia e meio ambiente**. Tradução Celso Mauro Paciornik. São Paulo: Estação Liberdade, 2003.

CORSON, W. H. **Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do Meio-Ambiente**. São Paulo: Ed. AUGUSTUS, 1993.

COSTA GOMES, J. C.; BORBA, M. Limites e possibilidades da agroecologia como base para sociedades sustentáveis. **Ciência & Ambiente**, n.29, UFSM, 2004.

COSTA, M. R. C. **Agricultura Familiar e Sucessão Hereditária: Estudo de Caso no município de Morro Redondo, RS**. 2006. 124f. Dissertação (Mestrado) –

Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, vol. 387, 1997.

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; MENDES, R. G.; JACINTO, D. F. **Variações de terras do escudo cristalino – RS em uso na agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2003. 62p. (Documentos, 115).

CUNHA, N. G. et al. **Estudo dos solos do município de Canguçu**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT; Ed. UFPel, 1997. 90 p. il. (Documentos CPACT; 31/97)

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C. **Estudo dos solos do município de Pelotas**. Pelotas: EMBRAPA/CPACT, Ed. UFPel, 1996. 50 p. : il. (Documentos CPACT; 12/96).

DADANT, C. **La colmena y La abeja melífera**. Montevideo: Editora hemisfério sur. 1975. 907p.

DALY, H. Crescimento Sustentável? Não obrigado. **Ambiente & Sociedade**. Vol. VII nº. 2 jul./dez. 2004.

DIAS, B. F. S. (Coord.). **Convenção sobre diversidade biológica**. Brasília: MMA, 2000.

EIRD. **Estratégia Internacional para La Reducción de Desastres, Naciones Unidas**. Vivir com El Riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para La reducción de desastres, Secretaria Interinstitucional de La Estrategia Internacional para La reducción de Desastres, Naciones Unidas (EIRD/ONU). 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, DF : EMBRAPA, 2013. 357 p.: il.

_____. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de solos. 2. ed. 1997.

_____. **Marco Referencial em Agroecologia**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

FAO. **Desarrollo de sistemas agrícolas: pautas para la conduccion de un curso de capacitacion en desarrollo de sistemas agrícolas**. Roma, 1991. 256 p.

FERNANDES, L. A. O. Agroecologia e Economia Ecológica: raízes comuns, frutos distintos. **VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Cuiabá, agosto de 2009.

FIOREZE, C. **Transição Agroecologica em Sistemas de produção de batata**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005, 104p.

FRÓES, J. C. **Estudo de Caso da Rede de Cooperação e Comercialização Solidária**. Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor. Pelotas, 2007.

FURTADO, J. R.; LOPES, D. C. Prevenção e mobilização social para a gestão de riscos e de desastre. **Revista Com Ciência Ambiental**, Ano 5, n.28, p. 78-89, ago. 2010.

GALLI, F. et al. **Manual de Fitopatologia**. Volume II. São Paulo: Editora Agronômica Ceres LTDA. 1980.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2.ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres LTDA. 1988.

GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. **Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha**: Embrapa Uva e Vinho, Sistema de Produção, 3. Versão eletrônica. Jan.2003. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/Pe_ssegodeMesaRegiaoSerraGaucha/doenca.htm#antracnose> Acesso em: 05 mai 2013.

GATIBONI, L. C. **Disponibilidade de formas de fósforo do Solo às Plantas**. UFSM, Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003, 247p.

GEILFUS, F. **80 herramientas para El desarrollo participativo San Salvador**. El Salv.: Proyeto Regional IICa – Holanda/Laderas, 2002. 208p.

GIL, C. A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GOMES, I.; TUBALDINI, M. A. S. A Percepção ambiental na agricultura familiar. **Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente**. Londrina, 2005.

GONZÁLES DE MOLINA, M. Las experiencias agroecológicas y su incidencia em El desarrollo rural sostenible. La necesidad de una agroecológica política In: SAUER, Sérgio e BALESTRO, Moisés V. (orgs) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

_____. Agroecología: Bases Teóricas para una História Agrária Alternativa. Agroecologia y desarrollo. **Revista Clades [da] Universidade de Granada**, n.4, dez. 1992.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v.29, n.4, p.509-530, out.-dez. 2006.

GRÍGOLO, S. C.; ZAFFARONI, E. Aplicação do diagnóstico rápido participativo na caracterização e identificação de agroecossistemas do município de Canguçu. In:

Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2. Londrina, PR, 1995. 309p.

GUIMARÃES, R. P. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: **O Desafio da Sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. 2001.

GUZMÁN CASADO, G.; GONZALES DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMAN, E. (Coord.). **Introducción a La Agroecología como desarrollo rural Sostenible**. Madrid: Mundiprensa, 2000.

HART, R. D. **Agroecosistemas: conceptos basicos**. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica: 1979. 211 p.

HEIDEN, G. e IGANCI, J. R. V. Sobre a Paisagem e a Flora. In: **Cores e Formas no Bioma Pampa – plantas ornamentais nativas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

HIRAI, W. G., **Agricultura Familiar e Segurança Alimentar: a importância da produção para o autoconsumo em três municípios do RS**. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção Agrícola Familiar) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 145 p. 2008.

IBGE. [2004] Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/> Acesso em: 11/maio/2013.

JARA, C. J. **Será possível acelerar as transformações que levam a sustentabilidade?** Campos mórficos e desenvolvimento territorial. IICA – San Jasé, 2008.

LAL, R. **Métodos para avaliação do uso sustentável dos recursos solo e água nos trópicos**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 97p. (Embrapa Meio Ambiente – Documento 03).

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LOPES, K. C. S. A.; BORGES, J. R. P.; LOPES, P. R. Percepção ambiental de agricultores familiares assentados como fator para o desenvolvimento rural sustentável. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Fortaleza/CE, 2011.

MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; COUTO, L. A. Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-río). **Braz J vet Res anim Sci** 40(4) 2003.

MAPA DA INJUSTIÇA AMBIENTAL E SAÚDE NO BRASIL. FIOCRUZ e FASE 2006. Disponível em: <http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/> Acessado em: março/2013.

MARQUES J. F.; SKORUPA L. A.; FERRAZ J. M. G. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente: 2003.

MARQUES, A. A. B. et al. **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto no 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11).

MARTINEZ, E. A.; PEIL, R. M. N. **Caracterização da comercialização e da diversidade da produção dos agricultores familiares associados à Cooperativa sul ecológica**. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.16, n.1-4, p.149-152, jan-dez, 2010.

MARTINEZ, E. A. **Caracterização do sistema de produção de batata em transição agroecológica de agricultores familiares em São Lourenço do Sul (RS)**. Pelotas, 2009.

MARTINEZ-ALIER, J. **The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation**. Edward Elgar, Cheltenham, 2002.

MARTINS, S. R. Estratégia para a construção de ideário da sustentabilidade agrícola. In: **Seminário Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia oriental**. Belém (PA): CPATU/EMBRAPA, 1999.

MASERA, O. R. Bosques y Cambio Climático em América Latina. Análisis y perspectivas. In: **La transición hacia el desarrollo sustentable**. Perspectivas de América Latina y el Caribe. 2002.

MATOS FILHO, A. **Agricultura Orgânica Sob A Perspectiva da Sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis - SC, Brasil, 2004**. 171 p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

MATTOS, L.; HERCOWITZ, M. **Economia do Meio Ambiente e Serviços Ambientais: estudo aplicado à agricultura familiar, às populações tradicionais e aos povos indígenas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 294p.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Brasília, DF: NEAD, 2010.

MAZZETTO, C. E. S. Do desenvolvimento forasteiro ao envolvimento dos povos-ecossistemas: a perspectiva das reservas extrativistas no Cerrado brasileiro In: SAUER, Sérgio e BALESTRO, Moisés Villamil (orgs) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

MEDEIROS, C. A.; HEICHERT, L. J.; GOMES, J. C. C.; HEBERLÊ, A. L. O. **Tecnologias para sistemas de produção e desenvolvimento sustentável da agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 89p.

MEINICKE, A. As minhocas. **Cooperativa agropecuária Campos Gerais Ltda.** COOPENSUL/EMBRAPA. Ponta Grossa, 1983. 124 p.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, nº 16, 2004.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. **Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio**. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>> Acesso em: 24 ago. 2011.

MUXFELDT, H. **Apicultura para todos**. 4.ed. Ver. Porto Alegre, Editora: Sulina, 1982. 242p.

NAREDO, J. M. **La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas Del pensamiento económico**, Madrid, Siglo XXI, 1987.

NICODEMO, M. L. F. et al. **Conciliação entre produção agropecuária e integridade ambiental: o papel dos serviços ambientais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

NOGUEIRA-COUTO, R. H.; MOTA, M. O. S. Polinização entomófila em pessegueiro (*Prunus pérsica L.*). **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.3, p. 124-128, 2002.

ODUM, E. P. **Fundamentos e Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

OLIVEIRA, W. K. **As contribuições da agricultura familiar para a discussão sobre preservação ambiental: em busca de elementos para uma ecoteologia da libertação**. Dissertação (Mestrado em Teologia). São Leopoldo, EST/PPG, 2011. 130f.

PASSOS, H. D. B.; PIRES, M. M.; SANTA RITA, L. M. O uso de indicadores ambientais para agroecossistemas. **VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**. Fortaleza. 2007.

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.

PRIMAVESI, A. M. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1982.

RAMBO, P. B. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_31.pdf> Acesso em: 28 abr 2013.

REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL Disponível em: <www.justicaambiental.org.br> Acesso em março de 2013.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Cultivando para el future: introducción a la agricultura sustentable de bajos insumos externos**. 1.ed. Editorial Nordan-Comunidad. Uruguay, 1995. 275p.

RESOLUÇÃO CONAMA. nº 33. Publicada no DOU no 248, de 30 de dezembro de 1994, Seção 1, páginas 21352-21353. Disponível em: <http://www.tecniflora.com.br/Resol._Conama_33-94.pdf> Acesso em: 30/maio/2013.

REVELANDO QUILOMBOS NO SUL PELOTAS: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2010.

RIEFF, G. G.; **Monitoramento de ácaros e colêmbolos como potenciais indicadores biológicos de qualidade de solo**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010.

RIGOBELLO, E. C. et al Padrão Físico-Químico e Microbiológico da Água de propriedades rurais da Região de Dracena. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 219-224, abr./jun. 2009

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Manual de Conservação do Solo**. 3.ed. Atualizada. Porto Alegre, 1985. p. 287.

SACHS, W. **Dicionário do Desenvolvimento: Guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis: ed. Vozes, 2000.

SAUER, S.; BALESTRO, M. V. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009. 328p.

SCHIEDECK, G. **Aproveitamento de plantas bioativas: estratégia e alternativa para a agricultura familiar**. Embrapa Clima Temperado. Artigo de divulgação na mídia. Publicado em: Cultivar, em 02/12/2008. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/artigos/2008/artigo%20Gustavo_bioativ.pdf> Acesso em: 11/05/2013.

SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira In: SAUER, Sérgio e BALESTRO, Moisés Villamil (orgs) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SILVA, J. A. A.; et al. **O Código Florestal e a Ciência: contribuição para o diálogo/Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência/Academia Brasileira de Ciências**. São Paulo: SBPC, 2011. 124 p.

SIQUEIRA, K. M. M. et al. Comparação do padrão de floração e de visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal/SP, Volume Especial, E. 473-478, Outubro 2011.

SMITH, K. R.. Allocating Responsibility for Global Warming: The Natural Debt Index. **Ambio** 20(2): 95-96. 1991.

SURITA, R. M. **Como Montar uma Farmácia Caseira**. Ed. Sinodal. 2004. 51 p.

_____. **Um novo olhar sobre o Território Zona Sul**. Pelotas. Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor. 2013. 42 p.

SURITA, R. e BUCHWEITZ, S. **Descobri que tem raça negra aqui**. Pelotas: s.ed., 2007.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BIASSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos – UFRGS, 1995. 174 p.

TEN BRINK, B. J. E., HOSPER, S. H., COLIJN, F. A quantitative method for description & assessment of ecosystems: the AMOEBA-approach. **Marine pollution bulletin**, v. 23, p.265-270, 1991.

THOMASI, T. Z.. Meio ambiente sadio e equilibrado: questão de saúde pública. **Scire Salutis**, Aquidabã, v.1, n.1, p.28-40, 2011.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N., **La Memoria Biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales**. Icaria Editorial. Barcelona. 2008.

UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Soil quality test kit guide**. NRCS/ Soil Quality Institute. Washington, 1998. 82 p.

VANCE, A.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction methods for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology & Biochemistry**. Oxford, v19, n6. p. 703 – 707, 1987.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. 2.ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. 220p.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. 193f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

VIEIRA, E. F. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Porto Alegre: Sagra, 1984. 184p.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Espécies de Abelhas Sem Ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Versátil Artes Gráficas, 2009. 70p.

APÊNDICES

Apêndice 01 – Questionário para coleta de informações*

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA FAMILIAR	Data:	Entrevistador:
---	--	-------	----------------

I - INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do entrevistado:			
Município:	Localidade		
Endereço:		Geo-referenciamento:	
Distância da sede (Km):	Condições de acesso: bom () regular () precário () observação:		
Nome de fantasia:		Contatos: fone: e-mail	cel:
Tipo de Agroecossistema: Agricultura Tradicional () Agricultura de Base Ecológica () Agricultura Moderna ()			

II - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO CULTURAL**2.1 Composição familiar**

1	Parentesco (Pai , mãe, filho(a), tios, avós etc.. em relação ao responsável)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Origem étnica	Sexo (M) mas (F) fem	Idade (anos)	Esco- larida- de (série e grau)	Estado de saúde (*)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
									Para a UP	Para outros	Descanso semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)
1												
2												
3												
4												
5												

*Adaptado de Verona (2008).

(*) - Estado de Saúde: 1 = quase nunca adoece (passa anos sem ter problemas); 2 = fica doente algumas vezes (doenças leves 1 ou 2 vezes por ano); 3 = fica doente com freqüência (várias vezes por ano) 4 = tem limitações e ou debilidades (mal estar ou problemas constantes ou permanentes); 5 = é incapaz

2.2 Mão de obra de terceiros (permanente)

	Local de moradia (1)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Sexo (Mas ou Fem)	Idade (anos)	Escolaridade (série e grau)	Estado de saúde (2)	Remuneração bruta mensal (R\$)	Paga aposentadoria (Sim ou Não)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
										Para a UP	Para outros	Descanso semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)
1													
2													
3													
4													
5													

(1): na UP = 0 ou distância em KM (2): ídem quadro anterior

2.3 Mão de obra eventual

Dias por ano	Tarefas Principais	Remuneração bruta por dia

2.4 Infra-estrutura do lar

Moradia (1)	Água (2)	Esgoto (3)	Lixo Org. (4)	Lixo Comum (4)	Energia Elétrica (Sim ou Não)	Equipamentos domésticos (5)	Veículos (6)	Informações gerais Principais fontes (7)

(1) 1 - boa; 2 - razoável; 3 - ruim

(2) 1 - rede pública; 2 - poço escavado; 3 - poço artesiano; 4 - fonte protegida; 5 - fonte sem proteção; 6 - outro

(3) 1 - fossa séptica; 2 - fossa seca; 3 - fossa negra; 4 - fossa aérea; 5 - outro

(4) 1 - recicla; 2 - queima; 3 - joga em terreno/rio; 4 - enterra; 5 - coleta pública; 6 - outro

(5) 1 - fogão a gás; 2 - fogão a lenha; 3 - geladeira; 4 - freezer; 5 - batedeira / liquidificador; 6 - televisão; 7 - rádio; 8 - aparelho de som; 9 - telefone; 10 - computador; 11 - outros

(6) 1 - carro de passeio; 2 - veículo de transporte de mercadorias; 3 - moto; 4 - bicicleta; 5 - carroça; 6 - cavalo; 8 - outros

(7) 1 - jornal; 2 - televisão; 3 - rádio; 4 - internet; 5 - igreja; 6 - outros

2.5 Acesso a serviços formais/públicos (assinalar com “x”)

	Local disponível			Qualidade do serviço		
	Comunidade	Sede do município	Outra cidade	Boa	Razoável	Ruim
Escola						
Médico						
Dentista						
Transporte						
Agente Comunit						

2.6 Membros da família que estão adquirindo direitos de aposentadoria (pagam INSS ou outra forma de pecúlio)

2.7 Participação comunitária

Há na localidade associações (sindicato, produtores, moradores, etc)? Qual e com que propósito?	O sr. ou alguém da família participa? Se sim: exerce alguma função? Qual? Se não, porquê?	Seus vizinhos participam? (1)	A vizinhança é na maioria: (2)

(1) 1 = sim; 2 = não; 3 = não sabe

(2) 1 = parentes; 2 = amigos; 3 = conhecidos; 4 = desconhecidos

2.8 Trajetória familiar na agricultura

Tem antepassados que trabalhavam na agricultura (1)	Quem era agricultor (2)	De onde veio e quando veio	As terras atuais já pertenciam a família (sim ou não)	Estas terras foram divididas com outros parentes (sim ou não)	Estas terras ficarão para seus filhos (sim ou não)

(1) 1 - sim; 2 - não; 3 - não sabe

(2) 1 - bisavô; 2 - avô; 3 - pai; 4 - outro

III - CARACTERIZAÇÃO DO AGROECOSSISTEMA

3.1 Posse da terra (ha)

Proprietário _____ha Arrendatário _____ha Possseiro _____ha Outra _____ha

3.2 Forma atual de uso da terra (ha)

	Conven- cional	Orgânico	Conversão	Relevo (1)	Erosão (2)	Cobertura do solo (3)
Olerícolas						
Lavouras temporárias						
Lavouras permanentes						
Outras plantas (medicinais, ornamentais, ...)						
Pastagem						
Cultivo protegido						
Reflorestamento						
Pousio						
Preservação permanente						
Inaproveitáveis						
Benfeitorias (construções, estradas, açudes etc...)						
Total (ha)						

(1) : Relevo (declividades conforme classes de uso do solo): PLA = plano; SUO = suave ondulado; OND = ondulado; FON = forte ondulado; MON = montanhoso

(2) : Erosão (nível de erosão visível): NEN = Nenhum; RAR = Raro; MOD = Moderado; COM = comprometedor; SEV = Severo

(3) : Cobertura do solo, quando for o caso : SNU = solo nu; PAL = Palha; ESP = ervas espontâneas; ADV = adubação verde; PLA = plástico; OUT = outra

3.5 - Disponibilidade, qualidade e consumo da água de uso agrícola

3.5.1 - Fontes de água com origem na propriedade

Nascente	Poço escavado	Poço artesiano	Córrego	Rio	Lago	Açude
()	()	()	()	()	()	()

3.5.2 - Fontes de água com origem externa à propriedade

Serviço Público	Nascente	Poço escavado	Poço artesiano	Córrego	Rio	Lago	Açude
()	()	()	()	()	()	()	

3.5.3 - Qualidade

A água utilizada está sujeita a algum tipo de contaminação? Sim () Não ()

Qual ?

A propriedade emite alguma contaminação nos corpos de água? Sim () Não ()

Qual ?

Faz algum tipo de tratamento ou cuidado com a água? Sim () Não ()

Qual ?

Realiza proteção dos mananciais? Sim () Não ()

Qual?

Sofre com escassez de água :

Freqüentemente	Com secas curtas (20 a 30dias)	Com secas médias (30 a 90dias)	Com secas longas (+ de 90 dias)	Nunca
()	()	()	()	()

3.5.4 - Consumo

O produtor tem noção do volume da água que consome?

Volume por tempo (Litro, m³, / hora, dia ou outro conforme informante)

Consumo doméstico	Limpeza de instalações	Irrigação	Beneficiamento de produtos	animais

15													
16													
17													
18													

4.2 - Produção animal

Animais (tipo)	Quantidade (cabeças)	Tipo de alimentação PASTo; RAÇÃO; RESTos; PRO=Outros da propriedade; EXT=outros de origem externa	Tratamentos utilizados EVERminação; ECToparasitas; MUTilação (amochamento, cauda, bico ...)	Ambiente (CONfinado; SEMiconfinado; SOLto;)	Condições do ambiente (espaço, higiene, tempo para vadiagem, etc... BOM REGular ou RUIm)

4.3 - Produtos de extrativismo

Há produtos de extrativismo? Sim () Não ()

Quais ?

Qual a quantidade extraída por ano?

Qual a porcentagem de comercialização?

4.4 - Fontes de matéria orgânica *(citar quantidade por período de tempo com base na última safra)*

Produção de esterco	Compostagem com materiais próprios (exceto esterco)	Adubação verde (ha ou m ² / ano)	Compra de cama de aviário	Compra de outros materiais orgânicos

Sobre resíduos da produção (ex. palhada/casca de feijão)

4.5 - Principais problemas sanitários para a produção *(vegetal e animal)*

(Citar, por produto, as insetos e doenças causadoras de danos significativos, os percentuais de perdas a elas atribuídos e a frequência da incidência - sempre, várias vezes ou raramente)

V - ASPECTOS DE MERCADO

5.1 - Produtividade das culturas e preços alcançados

	Produto	Produtividade alcançada (Kg/ha ou m ²)			Preços alcançados na última safra (especificar por unidade de venda (caixa, kg, unidade etc...))		
		Maior	Menor	Normal	Maior	Menor	Normal
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
20							
21							
22							
23							
24							

5.2 - Destino da produção e canais de comercialização

Destino:	Perdas	Consumo interno	Associação	Agroindústria	Super-mercados	Atacadistas e distribuidores	Pequenos estabelecimentos	Direto ao consumidor			
								Feiras	Cestas	Propriedade	Outros
% da produção:											

5.3 - Quem determina o preço dos produtos? *(assinalar com X)*

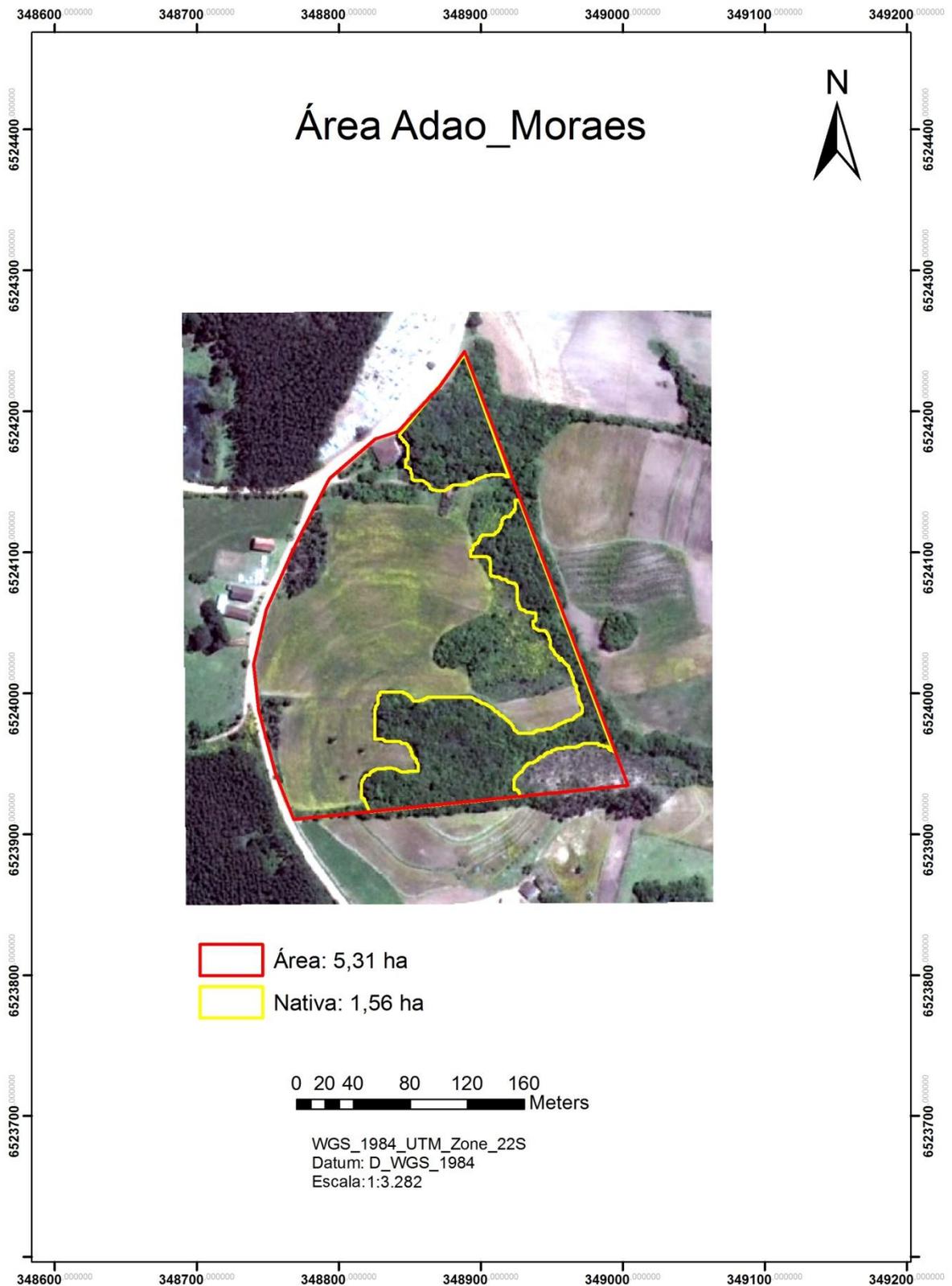
O produtor	O intermediário	O consumidor final	Cooperativa	A associação ()	É negociado entre partes
()	()	()	()		()

8.5 Meio Ambiente

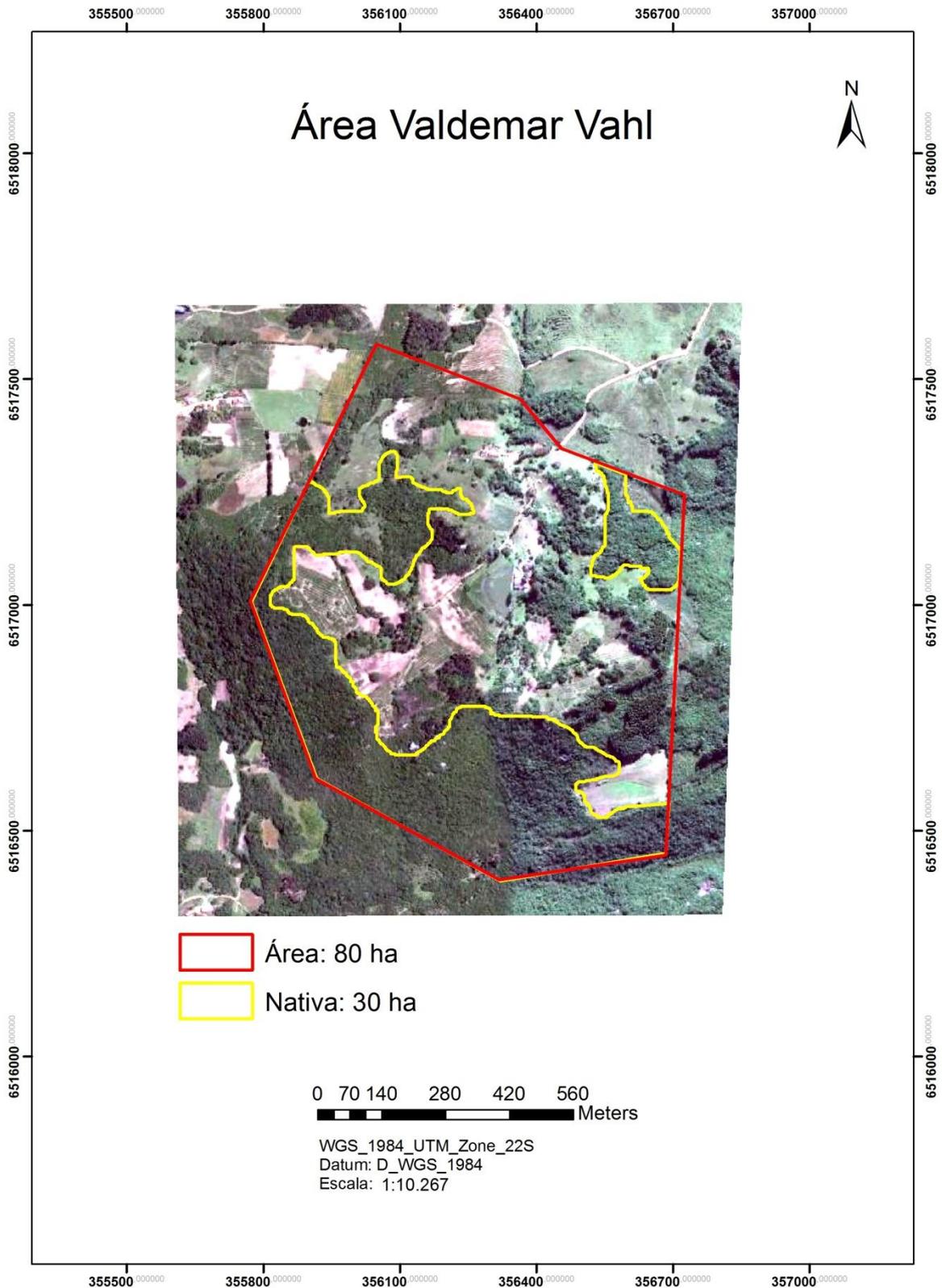
8.6 Satisfação com a paisagem (Aspectos cênicos)

8.7 Intenção de futuro para a atividade

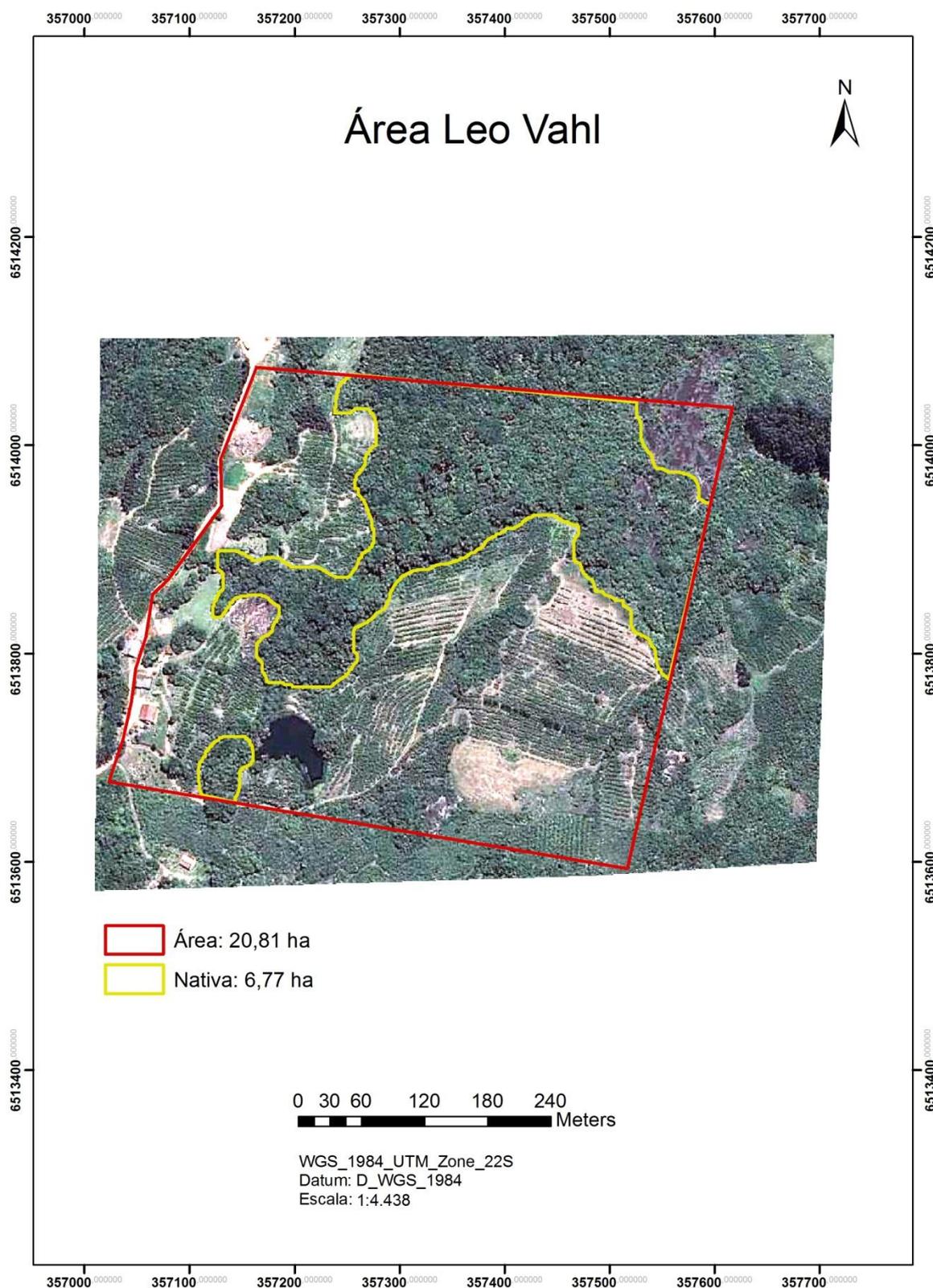
Apêndice 02 – Mapa temático da propriedade da família Moraes – Agricultura Moderna.



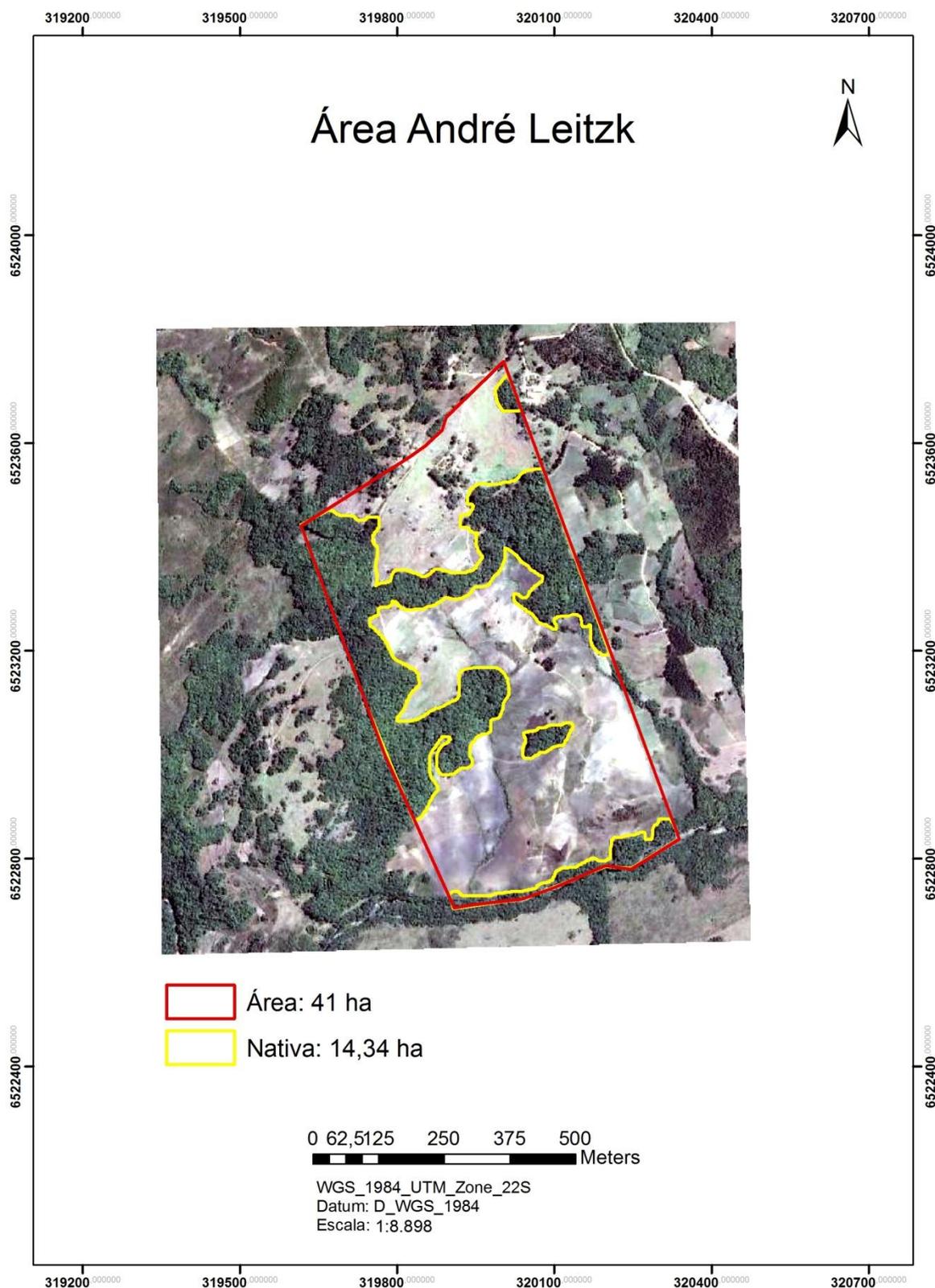
Apêndice 03 – Mapa temático da propriedade da família V. Vahl – Agricultura Moderna.



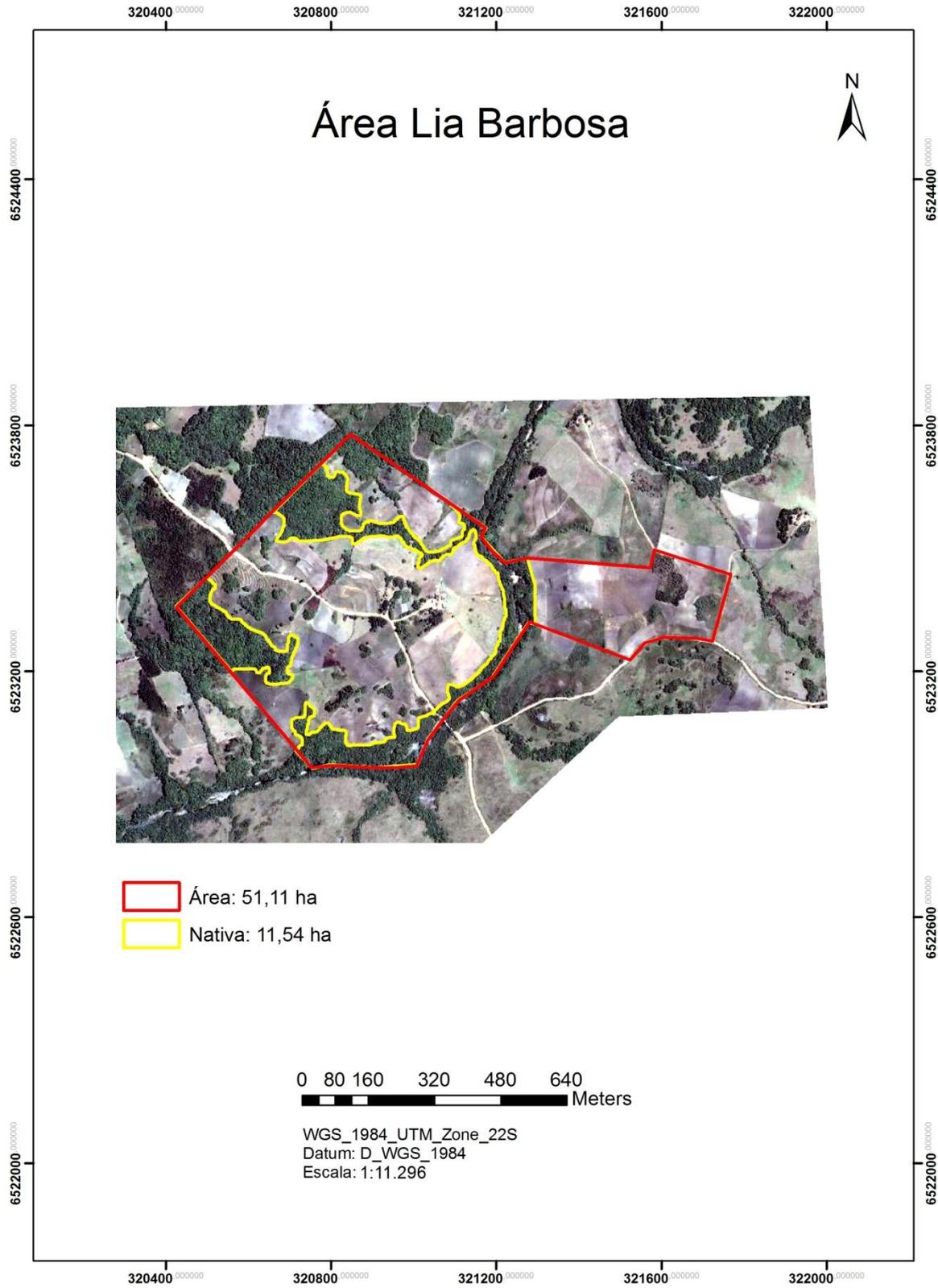
Apêndice 04 – Mapa temático da propriedade da família L. Vahl – Agricultura Moderna.



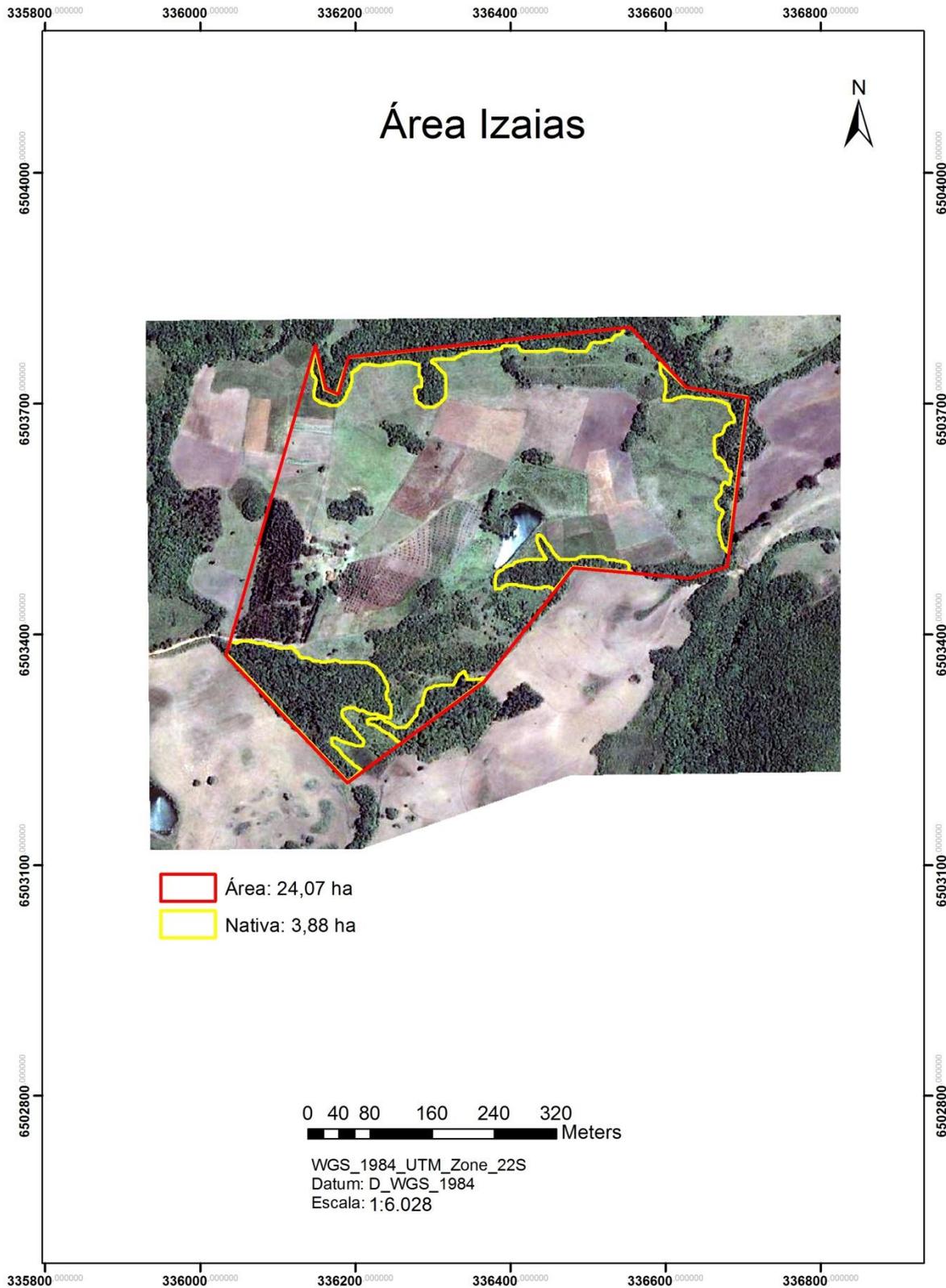
Apêndice 05 – Mapa temático da propriedade da família Leitzk – Agricultura de Base Ecológica.



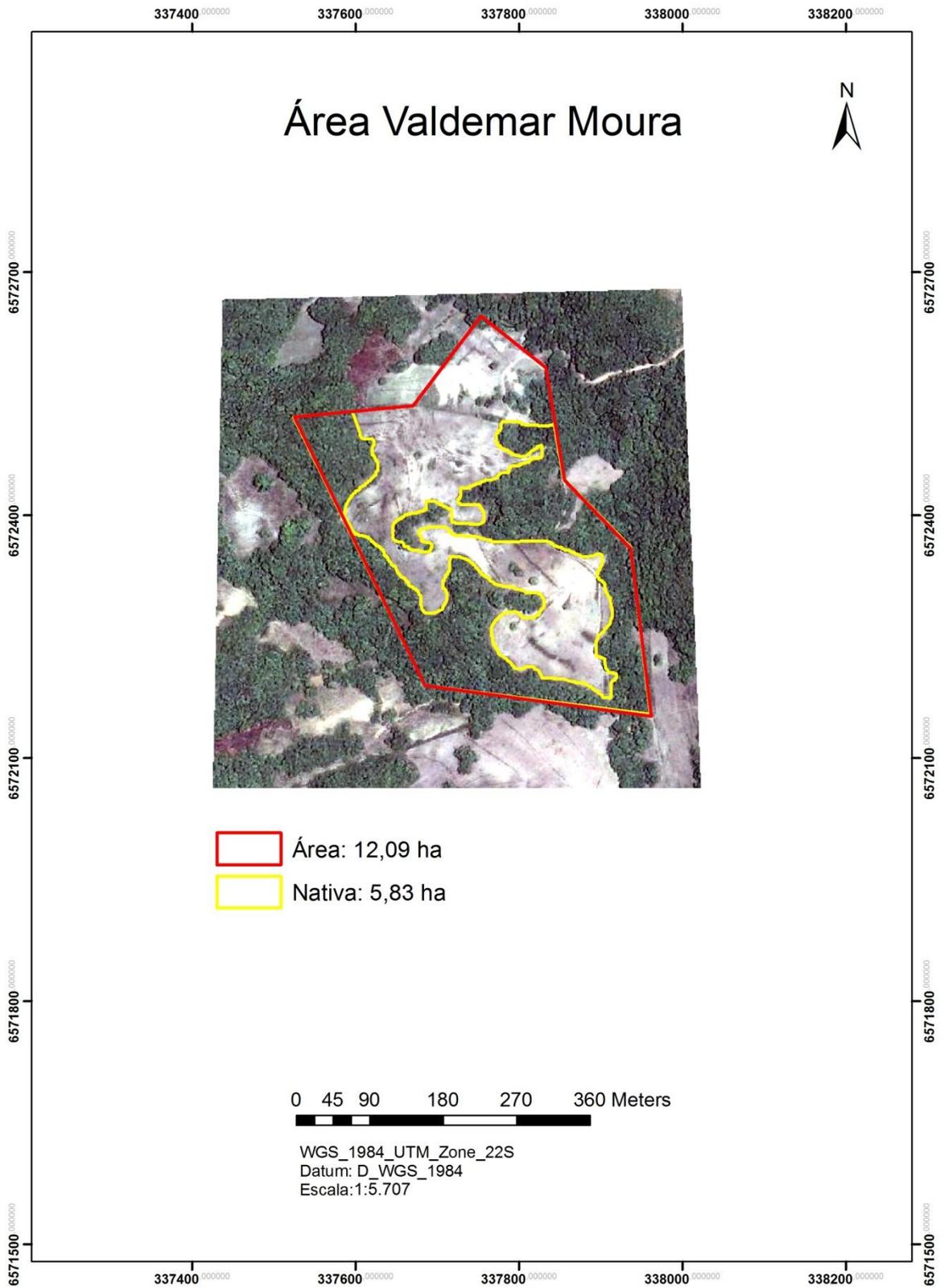
Apêndice 06 – Mapa temático da propriedade da família Barbosa – Agricultura de Base Ecológica.



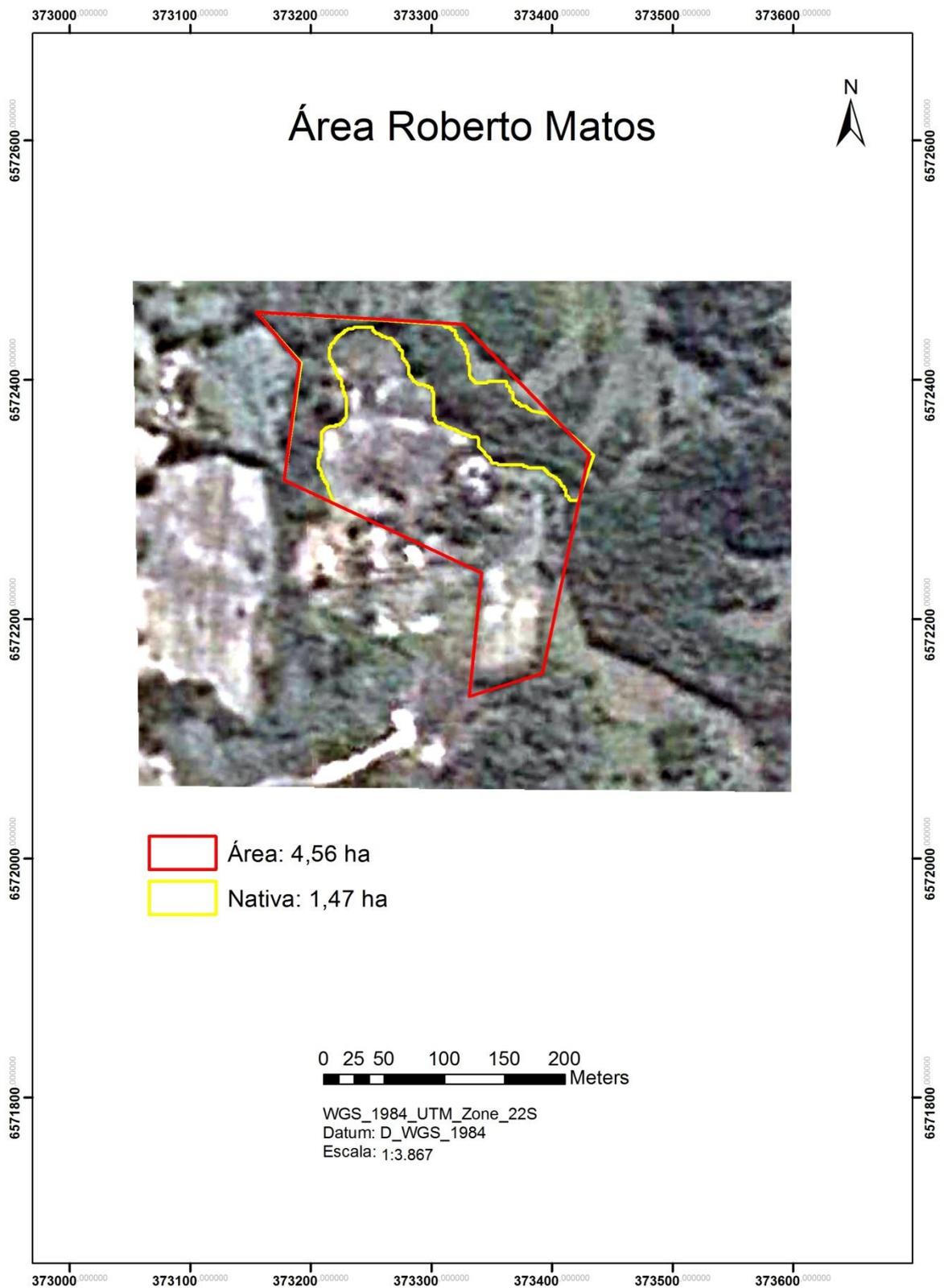
Apêndice 08 – Mapa temático da propriedade da família Soares – Agricultura de Base Ecológica.



Apêndice 09 – Mapa temático da propriedade da família Moura – Agricultura Tradicional.



Apêndice 10 – Mapa temático da propriedade da família Matos – Agricultura Tradicional.



Apêndice 11 – Mapa temático da propriedade da família Nunes – Agricultura Tradicional.

