

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

NAYARA PASQUALOTTO

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS
HORTÍCOLAS, COM BASE DE PRODUÇÃO NA AGROECOLOGIA E
NA AGRICULTURA FAMILIAR, NA MICRORREGIÃO DE PATO
BRANCO - PR**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2013

NAYARA PASQUALOTTO

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS
HORTÍCOLAS, COM BASE DE PRODUÇÃO NA AGROECOLOGIA E
NA AGRICULTURA FAMILIAR, NA MICRORREGIÃO DE PATO
BRANCO - PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Regional, do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável.

Orientador: Prof^o. Dr. Wilson Itamar Godoy.
Co-orientador: Dr. Luiz Augusto F. Verona.
Co-orientadora: Prof^a Dr. Nilvania Aparecida de Mello.

PATO BRANCO

2013

Catálogo na Fonte por Elda Lopes Lira CRB9/1295

P284a Pasqualotto, Nayara

Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas hortícolas, com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar, na microrregião de Pato Branco – PR / Nayara Pasqualotto – 2013.

133 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Wilson Itamar Godoy

Coorientador: Luiz Augusto Ferreira Verona

Coorientador: Nilvania Aparecida de Mello

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco / PR, 2013.

Bibliografia: f. 105-111

1.Sustentabilidade. 2.Agroecossistemas. 3.Indicadores. 4.Agricultura Familiar. I.Godoy, Wilson Itamar, orient. II.Verona, Luiz Augusto Ferreira, coorient. III. Mello, Nilvania Aparecida, coorient. IV.Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. V. Título.

CDD (22.ed.) 630



TERMO DE APROVAÇÃO Nº 25

Título da Dissertação

Avaliação da Sustentabilidade em Agroecossistemas Hortícolas, com Base de Produção na Agroecologia e na Agricultura Familiar, na Microrregião de Pato Branco - PR

Autora

Nayara Pasqualotto

Esta dissertação foi apresentada às 8 horas e 20 minutos do dia 28 de fevereiro de 2013, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL – Linha de Pesquisa Regionalidade e Desenvolvimento – no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A autora foi arguida pela Banca Examinadora abaixo assinada, a qual, após deliberação, considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Wilson Itamar Godoy – UTFPR
Orientador

Prof.^a Dra. Nilvania Aparecida de Mello – UTFPR
Examinadora

Dr. Luiz Augusto Ferreira Verona – Epagri
Examinador

Visto da Coordenação

Prof. Dr. Edival Sebastião Teixeira
Coordenador do PPGDR

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do PPGDR

Aos meus pais, Cladir e Idiles, pela dedicação, amor e incentivo.

AGRADECIMENTOS

No decorrer de nossas vidas muitos são os caminhos que podemos trilhar. Cabe a nós decidirmos os rumos que daremos a elas. Esta decisão é pautada sempre no aprendizado que recebemos das pessoas que passam por nossas vidas, as quais, por mais breve que seja sua presença, sempre deixam um ensinamento, uma palavra de afeto, ou até mesmo um exemplo a ser seguido.

Durante toda minha vida eu tive a graça de conviver com pessoas amáveis, sinceras e, acima de tudo, humanas, as quais contribuíram para minha formação pessoal e profissional. Sem a presença de cada uma dessas pessoas, tenho a certeza que os frutos colhidos pelo meu trabalho seriam outros. Assim, dou a estes o meus mais sinceros agradecimentos.

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por me dar forças para conseguir mais esta conquista.

Aos meus pais, que sempre acreditaram que a realização deste sonho seria possível, me apoiando com palavras de carinho, amor e incentivo durante toda a minha vida. Tenho certeza que sem vocês o percurso se tornaria mais árduo, e os “fardos” certamente mais pesados de carregar. Meus sinceros agradecimentos pela formação que recebi e pela pessoa que hoje sou.

À minha estimada irmã Danielle, por estar sempre presente, me amparando em diversos momentos para que se torne possível a realização dos meus sonhos.

Deixo meu agradecimento especial a minha sobrinha Bianca, que mesmo tão pequenina me ofereceu, durante esta caminhada, momentos repletos de ternura e sorrisos, os quais sempre me deixaram mais leve e com vontade de seguir a diante.

Agradeço ao meu amado Iverson, que em momento algum deixou de acreditar que seria possível a realização deste sonho, me incentivando a sempre seguir em frente. Saiba que meu amor por você é imenso, e agradeço a Deus por colocar você em minha vida, com todo seu carinho, paciência, amor e dedicação concluo mais uma etapa.

Aos meus amigos e amigas, também deixo os meus sinceros agradecimentos. Como é bom contar com vocês.

Aos professores, funcionários, direção e alunos do Colégio Estadual Arnaldo Busato, Colégio Estadual do Campo Duque de Caxias e Colégio Estadual Tancredo Neves, de Coronel Vivida-PR, os quais sempre me ampararam e compreenderam a importância da

realização do mestrado tanto na minha vida profissional como pessoal. É muito gratificante contar com o apoio, companheirismo e amizade de todos vocês, fico feliz em ter tido a oportunidade de conviver com todos.

Às famílias agricultoras que prontamente deixaram seus afazeres e concordaram em participar da pesquisa. Sem a colaboração de vocês, nada seria possível.

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional - PPGDR, pela dedicação e amor com que desempenham suas funções. Tenho orgulho de ter como professores exemplos de profissionais, dedicados e capacitados, os quais sem dúvida estão contribuindo para o desenvolvimento regional, formando profissionais acima de tudo éticos.

A todos os meus colegas da turma 2011 do PPGDR, pelo companheirismo, convívio e contribuição nos estudos.

Ao meu orientador, professor Dr. Wilson Itamar Godoy, por ser uma pessoa tão admirável e um excelente profissional. Obrigada pelos aprendizados, orientações, conselhos, mas acima de tudo pela amizade oferecida durante o período. Uma vez, durante uma conversa com demais colegas do programa, dizíamos que os orientandos, ao término de suas dissertações, passavam a carregar consigo características semelhantes aos seus orientadores. Saiba que ficarei eternamente grata caso tenha o privilégio de um dia poder me tornar um exemplo de vida, dedicação e amor à família e à profissão como você é para todos que tem a oportunidade de te conhecer.

Ao Dr. Luiz Augusto Verona, por ter me oferecido a oportunidade de participar de um projeto de pesquisa e conviver com pessoas que realmente fazem a diferença. Serei eternamente grata pela oportunidade de trabalhar e aprender contigo, exemplo de organização, dedicação e, principalmente, amor à profissão.

A todos os membros da REDE CONSAGRO (<http://wp.ufpel.edu.br/consagro/>), pelas oportunidades de aprendizado e pelos ricos momentos de discussão em busca de um objetivo comum, a sustentabilidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC pelos recursos disponibilizados para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos membros da banca, pelas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana seja apenas outra alma humana”.

Carl G. Jung

RESUMO

PASQUALOTTO, Nayara. Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas hortícolas, com base de produção na agroecologia e na agricultura familiar, na microrregião de Pato Branco – PR. 2013. 133f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

Nos dias atuais é crescente o desejo da sociedade por práticas que não agridam de forma tão intensa o ambiente. A busca por uma alimentação saudável, por preços justos nos produtos, pelo desenvolvimento social, econômico e ambiental, permeiam as discussões referentes ao desenvolvimento sustentável. Nesta perspectiva, a presente dissertação tem como tema de pesquisa a avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas hortícolas com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar. Esta foi desenvolvida em seis agroecossistemas localizados na microrregião de Pato Branco-PR. O método para a concretização da pesquisa foi baseado na proposta Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade - MESMIS, o qual foi realizado de forma participativa e interdisciplinar. No desenvolvimento do trabalho foram construídos seis Indicadores de Sustentabilidade Compostos: recursos hídricos, qualidade do solo, qualidade de vida, situação econômica, diversidade vegetal e animal, e trabalho. Esses indicadores foram mensurados por meio de entrevistas semiestruturadas, questionários, análises laboratoriais e observações de campo, ou seja, com técnicas qualitativas e quantitativas. Com base nas concepções sobre sustentabilidade desenvolvidas a partir dos referenciais teóricos e na percepção dos agricultores familiares, bem como a construção de gráficos radiais, foi possível avaliar os níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas em uma forma integrada, o que evidenciou que os seis agroecossistemas mantêm os índices de sustentabilidade geral entre regular e desejável.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Agroecossistema. Indicadores. Agroecologia. Agricultura Familiar.

ABSTRACT

PASQUALOTTO, Nayara. Evaluation of the sustainability in the horticultural agro ecosystems based on the agro ecology and on the family farming located in the city of Pato Branco – PR. 2013. 133f. Thesis (Master's Degree in Regional Development) – Postgraduate Course Program in Regional Development, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

Nowadays there is a growing desire from society in relation to some practices that do not damage the environment so intensely. The search for a healthy diet, products with fair prices, social, economic and environmental development permeate the discussions concerning to sustainable development. In this perspective, the theme of this research is the evaluation of the sustainability in horticultural agro systems based its production on Agro ecology and on family farming. It was developed in six agro ecosystems located in the city of Pato Branco – PR. The method to achieve the success of this research was based on the proposal called in Portuguese as which meaning in English is Evaluation of the Management System of Natural Resources Incorporating Sustainability Indicators - MESMIS was accomplished in an active and interdisciplinary way. It was necessary to develop this work build six Sustainability Compounds Indicators: water resources, ground quality, quality of life, economic situation, vegetable and animal diversity and work. These indicators were determined through semi-structured interviews, questionnaires, laboratorial analysis and field observation, in other words, with qualitative and quantitative observation. Based on the conceptions about sustainability developed from the theoretical references and on the familiar farmers perception, as well as the construction of radial graphs, it was possible evaluate the sustainability levels of the agro ecosystems in an integrated way which revealed that the six agro ecosystems maintain the general sustainability indexes between regular and desirable.

Key-words: Sustentability. Agro ecosystem. Indicators. Agro ecology. Family Farming.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 –	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ E OS MUNICÍPIOS DOS AGROECOSSISEMAS.....	48
FIGURA 02 –	ESQUEMA GERAL DO MESMIS: RELAÇÃO ENTRE ATRIBUTOS E INDICADORES.....	50
FIGURA 03 –	CICLO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELO MÉTODO MESMIS.....	51

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 –	PONTOS CRÍTICOS DO AGROECOSSISTEMA 01.....	63
QUADRO 02 –	PONTOS CRÍTICOS DO AGROECOSSISTEMA 02.....	64
QUADRO 03 -	PONTOS CRÍTICOS DO AGROECOSSISTEMA 03.....	64
QUADRO 04 -	PONTOS CRÍTICOS DO AGROECOSSISTEMA 04.....	65
QUADRO 05 -	PONTOS CRÍTICOS DO AGROECOSSISTEMA 05.....	65
QUADRO 06 -	PONTOS CRÍTICOS DO AGROECOSSISTEMA 06.....	66
QUADRO 07 -	RELAÇÃO ENTRE ATRIBUTOS, PONTOS CRÍTICOS, CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO, INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMPOSTOS E DIMENSÃO.....	70
QUADRO 08 -	COMPOSIÇÃO DOS INDICADORES, FORMAS DE AVALIAÇÃO E REFERÊNCIAS.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCRH.....	80
GRÁFICO 02 –	MÉDIA FINAL DO ISCRH.....	82
GRÁFICO 03 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCQS.....	83
GRÁFICO 04 –	MÉDIA FINAL DO ISCQS.....	84
GRÁFICO 05 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCQV.....	85
GRÁFICO 06 –	MÉDIA FINAL ISCQV.....	87
GRÁFICO 07 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCSE.....	88
GRÁFICO 08 –	MÉDIA FINAL DO ISCSE.....	89
GRÁFICO 09 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCDVA.....	91
GRÁFICO 10 –	MÉDIA FINAL DO ISCDVA.....	92
GRÁFICO 11 -	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCT.....	93
GRÁFICO 12 –	MÉDIA FINAL DO ISCT.....	96
GRÁFICO 13 –	VISÃO GERAL DAS NOTAS ATRIBUÍDAS AOS ISCS.....	97

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 –	AGROECOSSISTEMAS ONDE FOI REALIZADO O ESTUDO..	49
TABELA 02 –	COMPOSIÇÃO ETÁRIA DAS FAMÍLIAS ENTREVISTADAS NOS SEIS AGROECOSSISTEMAS.....	58
TABELA 03 –	ÁREA TOTAL DOS AGROECOSSISTEMAS (HÁ).....	59
TABELA 04 –	ASPECTOS ABORDADOS NA AVALIAÇÃO DO ISCRH.....	74
TABELA 05 –	ASPECTOS ABORDADOS NA AVALIAÇÃO DO ISCQS.....	75
TABELA 06 –	ASPECTOS ABORDADOS NA AVALIAÇÃO DO ISCQV.....	76
TABELA 07 –	ASPECTOS ABORDADOS NA AVALIAÇÃO DO ISCSE.....	77
TABELA 08 –	DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ANIMAIS.....	78
TABELA 09 –	PRESENÇA DE VARIABILIDADE GENÉTICA ANIMAL.....	78
TABELA 10 –	DIVERSIDADE VEGETAL.....	78
TABELA 11 –	VARIABILIDADE GENÉTICA DAS ESPÉCIES VEGETAIS.....	78
TABELA 12 –	ÁREA DE RESERVA LEGAL E PRESERVAÇÃO PERMANENTE EXIGIDAS PELO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, ATRAVÉS DA LEI Nº 12.651, DE 25 E MAIO DE 2012.....	78
TABELA 13 –	ASPECTOS ABORDADOS NA AVALIAÇÃO DO ISCT.....	79
TABELA 14 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCRH.....	80
TABELA 15 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCQS.....	82
TABELA 16 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCQV.....	85
TABELA 17 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCSE.....	87
TABELA 18 –	CONSTRUÇÃO DO INDICADOR DIVERSIDADE VEGETAL..	90
TABELA 19 –	CONSTRUÇÃO DO INDICADOR DIVERSIDADE ANIMAL.....	90
TABELA 20 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCDVA.....	90
TABELA 21 –	NOTAS ATRIBUÍDAS AO ISCT.....	93
TABELA 22 –	MÉDIAS FINAIS DOS ISC E ISG.....	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASSESOAR	Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
FESLM	<i>Framework for Evaluation of Sustainable Land Management</i>
GIRA	Grupo Interdisciplinar de Tecnologia Rural Apropriada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISC	Indicador de Sustentabilidade Composto
ISG	Índice de Sustentabilidade Geral
ISCDVA	Indicador de Sustentabilidade Composto Diversidade Vegetal e Animal
ISCRH	Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos
ISCSE	Indicador de Sustentabilidade Composto Situação Econômica
ISCQS	Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade do Solo
ISCQV	Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade de Vida
ISCT	Indicador de Sustentabilidade Composto Trabalho
LAQUA	Laboratório de Qualidade Agroindustrial
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MESMIS	Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPGDR	Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional
PR	Paraná
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PSR	<i>Pressure-State-Response</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 A AGRICULTURA FAMILIAR E A AGROECOLOGIA COMO ALTERNATIVA DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	20
2.1 A AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL.....	20
2.2 O PERFIL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO SUDOESTE PARANAENSE.....	23
2.3 AGRICULTURA FAMILIAR E SUSTENTABILIDADE.....	25
2.4 A AGROECOLOGIA COMO ESTRATÉGIA DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	26
2.5 AGROECOLOGIA: UM STATUS DE CIÊNCIA?.....	29
2.6 SUSTENTABILIDADE: CONCEITOS E PERSPECTIVAS.....	32
2.6.1 Evolução do conceito de sustentabilidade.....	32
2.6.2 Sustentabilidade: em busca de definições.....	36
2.6.3 Os agroecossistemas e a sustentabilidade.....	38
2.6.4 Avaliando a sustentabilidade em agroecossistemas.....	40
2.6.5 Os indicadores de sustentabilidade.....	41
3 AVALIANDO A SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS NO SUDOESTE PARANAENSE.....	47
3.1 UNIVERSO DE PESQUISA.....	47
3.2 AGROECOSSISTEMAS SELECIONADOS.....	48
3.3 A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO MESMIS PARA A AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS.....	49
3.3.1 Primeira etapa – Definição do objeto de avaliação.....	52
3.3.2 Segunda etapa – Identificação dos pontos críticos do agroecossistema.....	52
3.3.3 Terceira etapa – Seleção dos critérios de diagnóstico e indicadores.....	52
3.3.4 Quarta etapa – Mensuração e monitoramento dos indicadores.....	53
3.3.5 Quinta etapa – Integração dos resultados.....	54
3.3.6 Sexta etapa – Conclusões e recomendações sobre os agroecossistemas.....	54
3.4 COLETA, MENSURAÇÃO E PARÂMETROS DAS INFORMAÇÕES.....	55
4. CONSTRUÇÃO DAS ETAPAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE.....	57

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS.....	57
4.2 ANÁLISE DOS PONTOS CRÍTICOS.....	62
4.3 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO, PONTOS CRÍTICOS E INDICADORES.....	67
4.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....	69
4.5 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES COMPOSTOS DE SUSTENTABILIDADE.....	70
4.6 MENSURAÇÃO DOS INDICADORES COMPOSTOS DE SUSTENTABILIDADE.....	73
4.6.1 Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos – ISCRH.....	73
4.6.2 Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade do Solo – ISCQS.....	74
4.6.3 Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade de Vida – ISCQV.....	75
4.6.4 Indicador de Sustentabilidade Composto Situação Econômica – ISCSE.....	76
4.6.5 Indicador de Sustentabilidade Composto Diversidade Vegetal e Animal – ISCDVA.....	77
4.6.6 Indicador de Sustentabilidade Composto Trabalho – ISCT.....	78
4.7 QUANTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE – ISC.....	79
4.7.1 Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos – ISCRH.....	80
4.7.2 Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade do Solo – ISCQS.....	82
4.7.3 Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade de Vida – ISCQV.....	85
4.7.4 Indicador de Sustentabilidade Composto Situação Econômica – ISCSE.....	87
4.7.5 Indicador de Sustentabilidade Composto Diversidade Vegetal e Animal – ISCDVA.....	90
4.7.6 Indicador de Sustentabilidade Composto Trabalho – ISCT.....	92
4.8 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS EM FORMA INTEGRADA	96
4.9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	98
5 CONCLUSÕES.....	102
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICES.....	112

1 INTRODUÇÃO

Vivenciamos hoje uma crescente preocupação em relação à sustentabilidade do planeta. A sociedade está buscando continuamente alternativas para solucionar os problemas ambientais, sociais, econômicos e culturais decorrentes do processo de modernização.

O discurso sobre sustentabilidade permeia os debates das diversas áreas do conhecimento, sendo preocupação também de grande parte das instituições. O desenvolvimento de forma sustentável ultrapassa os limites entre o rural e o urbano, sendo visto por muitos como uma alternativa para garantir às gerações futuras recursos suficientes para que essas possam se manter e reproduzir.

Na agricultura, a garantia da sustentabilidade está presente nos discursos que evidenciam a insustentabilidade do atual modelo de produção dominante, decorrente da revolução verde, na busca por alimentos de qualidade, além de estar diretamente relacionada aos povos tradicionais (quilombolas, índios, camponeses) e a agricultura familiar.

A agricultura sustentável “indica o desejo social de práticas que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar” (CASTILHO; RAMOS, 2003, p.79).

A sustentabilidade na produção dos alimentos, segundo Gliessman (2000), é garantida através de práticas agrícolas alternativas, que proporcionam ao agricultor o conhecimento dos processos ecológicos que ocorrem em suas áreas de produção. Somente com a adoção destas é que serão possíveis as mudanças almejadas pela sociedade, garantindo a equidade ambiental, social e econômica em todo o sistema alimentar.

Neste contexto, muitas famílias agricultoras adotam técnicas mais sustentáveis de produção. Dentre estas, é frequente a adoção de práticas agroecológicas, as quais garantem a segurança alimentar, a renda da família e o acesso a um mercado diferenciado mantendo a qualidade dos alimentos e dos recursos naturais.

A Agroecologia, portanto, é comumente praticada por algumas famílias que vivem no campo. Ela pode ser entendida como uma composição metodológica, a qual trabalha com a integração de conhecimentos agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos, garantindo a sustentabilidade através da conservação e reequilíbrio da biodiversidade, da água, do solo, dos nutrientes e demais organismos existentes no lugar. Isso resulta no aumento da capacidade produtiva do território, sem degradar os recursos ali existentes (ALTIERI, 2004).

Devido ao grande número de estabelecimentos familiares no sudoeste paranaense, a Agroecologia é uma prática comum na região. Esta promove o fortalecimento da agricultura familiar, pois garante o bem estar e o sustento dos indivíduos com produtos diferenciados dos cultivados nos moldes convencionais.

Assim, podemos perceber que a agricultura familiar vem contribuindo para a sustentabilidade das áreas rurais. Surge, porém, a necessidade de verificarmos até que ponto as práticas agroecológicas adotadas pela agricultura familiar contribuirão para a sustentabilidade, analisando o “quanto” os recursos naturais estão dentro de um parâmetro que não coloque em risco o futuro do planeta (VERONA, 2008).

Diante do exposto, esta pesquisa partiu da hipótese de que a agricultura familiar e a Agroecologia contribuem para a sustentabilidade dos agroecossistemas. Buscou-se avaliar a sustentabilidade de seis agroecossistemas hortícolas, com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar, localizados nos municípios de Coronel Vivida, Vitorino e Pato Branco-PR.

Para a concretização do objetivo geral do presente estudo, foram selecionados os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar seis agroecossistemas hortícolas com base de produção agroecológica nos municípios de Coronel Vivida, Vitorino e Pato Branco-PR, para acompanhamento dos níveis de sustentabilidade;
- Levantar os principais pontos críticos de cada agroecossistema estudado;
- Construir indicadores para avaliar e acompanhar os níveis de sustentabilidade nos agroecossistemas;
- Apresentar e discutir os pontos críticos e indicadores levantados com as famílias e entidades parceiras envolvidas;
- Realizar o acompanhamento dos níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas selecionados.

Os agroecossistemas, selecionados através da indicação de técnicos, representantes de prefeituras, sindicatos e cooperativas, foram escolhidos por apresentarem as condições desejáveis para o estudo, ou seja, são geridos por famílias agricultoras que adotam práticas agroecológicas no sistema produtivo.

Esta pesquisa torna-se relevante em vários aspectos. Do ponto de vista acadêmico, justifica-se o estudo sobre a avaliação da sustentabilidade, pois poucas são as produções nessa área, principalmente as que se referem à região Sudoeste do Paraná.

No tocante à agricultura familiar, esta se justifica por contribuir com uma análise sobre as práticas adotadas nos agroecossistemas, proporcionando a verificação de quais os aspectos que devem ser alterados para aumentar os índices de sustentabilidade ao longo do tempo.

No que se refere à sociedade, esta contribui para a garantia de que os alimentos agroecológicos são verdadeiramente sustentáveis, além de evidenciar a preservação dos recursos naturais presentes nos agroecossistemas.

O método utilizado na avaliação da sustentabilidade foi o Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade - MESMIS, a qual se caracteriza como uma metodologia participativa e interdisciplinar, que conta com a colaboração e interação de todos os atores envolvidos para que se consiga estabelecer propostas que realmente colaborem para a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Desta forma, todas as informações que compõe o presente trabalho foram construídas coletivamente, com a participação das famílias agricultoras, técnicos e pesquisadores, o qual faz parte do projeto de pesquisa “avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas hortícolas, com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar, no oeste da região Sul do Brasil”, mantido pelo CNPq e FAPESC.

Através da avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas em estudo, tornou-se possível analisar quais os indicadores que contribuem para a sustentabilidade e quais são as modificações necessárias para alterar os indicadores negativos. Dessa forma, o presente trabalho pretende contribuir para que os agroecossistemas consigam manter ou alcançar a sustentabilidade desejada e/ou servir como base para a adoção de políticas públicas, visto que em linhas gerais as condições ambientais e socioeconômicas das propriedades agroecológicas no Sudoeste do Paraná são, de certa forma, semelhantes.

Assim, com esse estudo, busca-se oferecer à comunidade acadêmica, entidades comprometidas e agricultores familiares, um conjunto de informações fundamentadas, que poderão servir como instrumento de análise em uma época na qual a sustentabilidade está sendo discutida e analisada. Diante da importância da agricultura familiar e da agroecologia para o desenvolvimento econômico, ambiental e social do Brasil, estudar este tema representa um desafio para qualquer pesquisador.

A dissertação está organizada em três partes.

A primeira parte apresenta uma conceitualização dos temas abordados nesta pesquisa. Para isso, fizemos uma descrição das concepções de sustentabilidade, destacando o surgimento deste conceito, seus significados, bem como as suas possibilidades de avaliação

através do uso de indicadores. Este capítulo aborda também os aspectos que norteiam a agricultura familiar no Brasil e no Sudoeste do Paraná, além de discutir as contribuições da Agroecologia para o desenvolvimento rural sustentável.

A segunda parte apresenta a proposta metodológica utilizada na presente pesquisa. São relatadas neste capítulo todas as etapas no processo de avaliação da sustentabilidade, além de identificar o universo de pesquisa e como ocorreu a seleção dos agroecossistemas.

Na última parte é realizada a análise dos dados coletados através da pesquisa, além de serem construídas todas as etapas para a avaliação da sustentabilidade. Ao final, elaboram-se as considerações finais do estudo.

2 A AGRICULTURA FAMILIAR E A AGROECOLOGIA COMO ALTERNATIVA DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

2.1 A AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL

Há um interesse cada vez mais frequente pela agricultura familiar brasileira. Mesmo não havendo uma definição rigorosa do termo, percebe-se que há certa generalização quanto à ideia de que o agricultor familiar é todo aquele indivíduo que vive no campo e que realiza as atividades agrícolas juntamente com sua família (SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008).

Até o final dos anos 1980 era comum encontrarmos diversas denominações que se referiam a esta categoria social, dentre as quais se destacam: pequenos produtores, produtor de subsistência ou produtor de baixa renda. Com as lutas por melhores condições de acesso ao crédito, formas de comercialização diferenciadas, além dos diversos estudos e pesquisas no meio acadêmico, o termo agricultura familiar foi se consolidando (SCHMITZ; MOTA, 2007; SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008).

De acordo com as afirmações acima, Schneider (2003) aponta como um dos principais fatores que colaboraram para a afirmação do termo agricultura familiar no Brasil à criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, em 1996. Esse programa, que tem como finalidade a promoção do crédito agrícola e o apoio aos pequenos produtores rurais, possibilitou aos agricultores familiares o *status* de categoria social específica, a qual necessita de políticas públicas diferenciadas, através de juros menores e apoio institucional, entre outros.

Hoje, percebe-se o surgimento de diversas vertentes sobre a delimitação conceitual da agricultura familiar. Altafin (2007) destaca duas: uma considerando a agricultura familiar moderna como uma nova categoria, a qual surgiu em meio às transformações da sociedade capitalista desenvolvida, e outra que defende a existência de um conceito em evolução, o qual tem significativas raízes históricas.

A primeira corrente, tendo como foco principal o continente europeu, defende a concepção de que não há como relacionar as origens do conceito com a agricultura camponesa. Mesmo mantendo um caráter familiar, essas têm uma distinção conceitual, as quais se originam dos diferentes ambientes culturais, sociais e econômicos em que estão inseridas (ALTAFIN, 2007).

Segundo Abramovay (1992), a agricultura familiar não pode ser entendida como sinônimo ou proveniente da agricultura camponesa, visto que essa tem como características principais a alta integração ao mercado, a aptidão de incorporação dos principais progressos técnicos e a capacidade de resposta às políticas públicas. Outro aspecto que a caracteriza é a forma de organização familiar, a qual se baseia na capacidade da família em se adaptar ao meio econômico e social em que está inserida.

Nesta perspectiva teórica, Schneider (2009) afirma que a agricultura confronta o capitalismo, pois como essa mantém um processo de produção natural não possibilita a sua transformação num segmento da indústria, mantendo sempre as formas familiares de produção em segundo plano. O autor aponta duas perspectivas futuras, de um lado temos os sistemas de produção altamente especializados, com a implantação intensa de capital e grande escala de produção e, de outro, a modernização de métodos para o processamento de matérias primas e alimentos.

Para a segunda corrente de pensamento, não existe uma ruptura definitiva entre a agricultura familiar moderna e a camponesa, sendo que a primeira mantém as tradições camponesas, as quais fortalecem sua capacidade de adaptação às novas exigências da sociedade (ALTAFIN, 2007).

Nesta perspectiva, Schneider (2009) destaca as concepções de Lamarche (1997), afirmando que a principal característica da agricultura familiar é a capacidade de adaptação as mudanças, como no caso da pluriatividade. O sucesso e a reprodução das famílias agricultoras estarão à mercê das suas escolhas e a capacidade destas em integrar-se à economia de mercado.

Segundo Wanderley (1999), o conceito de agricultura familiar tem um caráter genérico, o qual congrega diversas situações específicas, dentre as quais o campesinato. A autora, ao abordar a agricultura familiar no Brasil, afirma que o agricultor, mesmo inserido ao mercado, carrega muitos traços camponeses, os quais são evidenciados a partir do momento em que verificamos que esses ainda precisam enfrentar velhos problemas, como a fragilidade diante das condições da modernização, na qual continuam a contar com suas próprias forças.

Desta forma, surgem inúmeros critérios para identificar os agricultores familiares. Segundo Schmitz e Mota (2007, p.03), comumente encontramos em pesquisas científicas a utilização de critérios como “o grau da utilização da mão-de-obra familiar, a renda do agricultor, a significância do autoconsumo (subsistência), as regras de herança, a relação com os recursos naturais, a cultura” e o tamanho da área do estabelecimento agrícola, o que vai defini-lo como agricultura familiar ou patronal.

Deve-se ter ciência, porém, de que esses critérios ao serem abordados individualmente acarretam em limitações para a definição da agricultura familiar, principalmente aquele que se refere ao tamanho da área do estabelecimento. Isso ocorre por que, ao elencar essa questão, não são consideradas as lógicas internas das representações e da cultura, bem como os demais aspectos que permeiam a eficiência da agricultura familiar (SCHMITZ; MOTA, 2007).

No que diz respeito aos empreendimentos familiares, o conceito aceito tanto pela comunidade científica como pelos setores de políticas do governo brasileiro, o qual também norteia as bases teóricas do presente estudo, é o utilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, que identifica esses empreendimentos como unidades de produção e de consumo, ao mesmo tempo em que são unidades de produção e reprodução social. Esses ainda, contam com duas características principais, sendo a administração da unidade e o trabalho familiar, o qual pode ou não receber auxílio de terceiros (BRASIL, 2007).

Outra questão relevante ao tratar sobre agricultura familiar, diz respeito ao que Graziano da Silva (1999) aborda como “novo mundo rural”, no qual o cenário vivenciado pelas famílias agricultoras é constituído por diferentes atividades, sendo elas agrícolas ou não, incluindo entre elas o turismo, o artesanato, a pesca, o beneficiamento e comercialização de produtos, entre outras.

Schneider (2003, p.51), ao abordar as questões citadas pelo autor acima, denomina-as de pluriatividade agrícola, sendo essa decorrente de fatores exógenos, podendo ser definida como uma prática que envolve atividades agrícolas e não agrícolas, as quais “dependem de decisões individuais ou familiares”.

Para Schmitz e Mota (2007), a pluriatividade no meio rural não é algo novo. Novidade são as formas de diversificação e intensificação que ocorrem numa sociedade em que a cada dia surgem novos bens de consumo para atender os anseios de um mercado segmentado, no qual até o cuidado ambiental passa a ser produto passível de geração de renda.

2.2 O PERFIL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO SUDOESTE PARANAENSE

É evidente a contribuição da agricultura familiar para a distribuição de renda, empregos e terras no Brasil. Na atualidade, verifica-se que 84,4% dos estabelecimentos rurais do Sudoeste do Paraná são classificados como pertencentes à agricultura familiar, representando esta classe, 24,3% da área ocupada no país. Por seu turno, em relação a produção agrícola, a agricultura familiar contribui com 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção nacional de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite de vaca, 50% do plantel de aves, 59% do plantel de suínos, 30% dos bovinos e 21% do trigo. Já na produção de soja, o principal produto de exportação brasileiro, sua participação ficou em 16% (IBGE, 2012).

Esses dados representam a valiosa contribuição desta parcela de produtores rurais para a alimentação da população brasileira, visto que grande parte do que é produzido destina-se ao abastecimento interno.

No Paraná, o Censo Agropecuário de 2006 apontou 371.051 propriedades rurais, sendo que essas ocupam uma área aproximada de 15 milhões de hectares. Destas, 302.907 propriedades correspondem à agricultura familiar, abrangendo uma área aproximada de 4 milhões de hectares (IBGE, 2012).

Dentre as regiões geográficas do Paraná, o Sudoeste destaca-se pela grande contribuição na produção agrícola, resultante do trabalho das famílias agricultoras. Esse fato se dá devido ao elevado número de unidades agrícolas caracterizadas como propriedades familiares.

A forte presença da agricultura familiar no sudoeste paranaense é decorrente do seu processo de colonização, marcado por lutas pela terra, caracterizado por dois lados opostos, sendo um a elite e outros os camponeses. Essa disputa ocorreu devido a visões divergentes, onde os primeiros viam a terra como fonte de poder político/econômico e os segundos a percebiam como um espaço de trabalho e reprodução social, sentindo-se parte do sistema (BATTISTI, 2006).

Desta forma, as divergências presentes entre os principais atores envolvidos na colonização do Sudoeste do Paraná resultaram em dois grandes marcos históricos na luta pela posse da terra na região: a Revolta dos Posseiros, ocorrida em 1957 e os conflitos da década de 1980. O primeiro ocorreu entre o capital comercial, representado pela elite, cujo objetivo era a comercialização de títulos de terra e da madeira, e os agricultores familiares e moradores urbanos, os quais repudiavam as ações da burguesia.

Os conflitos da década de 1980 representaram a disputa entre “agricultores familiares, minifundistas e sem terra, com o capital industrial e comercial, principalmente das áreas da madeira e da pecuária” (VERONESE, 1998, p.69-70).

Esses acontecimentos demonstram a constante luta presente no Sudoeste do Paraná, representada no seu processo de ocupação do território por dois extremos: “de um lado, o monopólio fundiário, de outro, a divisão da terra em pequenas propriedades” (BATTISTI, 2006, p.66).

Essas características presentes no território fizeram com que se solidificassem duas formas de agricultura na região: a desenvolvida pelos agricultores familiares e a liderada pela elite agrária. Ou seja, a produção para subsistência e a venda do excedente praticado pelos camponeses e o modelo adotado pela elite agrária, na qual o sistema de produção era baseado na economia de mercado (RECH, 2011).

Nas últimas décadas o que tem sido apresentado pela agricultura familiar no sudoeste paranaense são os sistemas integrados e semi-integrados. Os sistemas integrados são aqueles utilizados pelas grandes agroindústrias, como forma de ampliar o seu capital e, conseqüentemente, o lucro. Já os sistemas semi-integrados caracterizam-se pelo estabelecimento da “compra de insumos e venda do produto, prática comum na exploração do leite e cereais, sendo que essa troca pode ainda se dar na forma de produto-insumo, não necessariamente em espécie” (RECH, 2011, p.35).

Por apresentar condições edafoclimáticas, flora e fauna equilibradas o sudoeste paranaense apresenta também condições propícias para a produção ecológica. Nesse sentido a Agroecologia tem se apresentado como uma alternativa para a agricultura familiar, visto que essa possibilita um acréscimo na renda, além de proporcionar práticas mais sustentáveis (FRITZ, 2008).

A diversidade do clima da região possibilita aos produtores agroecológicos a diversificação da produção. Possibilitando o cultivo de um elevado número de “espécies de frutas, olerícolas, desde que sejam potencializados os microclimas existentes” (FRITZ, 2008, p.186).

A adaptabilidade das famílias agricultoras em mudanças para atividades que agreguem mais valor também é um componente forte na região. Além da Agroecologia, muitos produtores têm investido em atividades como agroindústrias e produção leiteira, as quais resultam em uma maior lucratividade por área produzida se comparada à produção de grãos (FRITZ, 2008).

As potencialidades no sudoeste paranaense são imensas, e são essas, aliadas ao trabalho do povo que nessa região reside, que a tornou o berço da agricultura familiar. É importante que essa região não perca sua essência, seu povo, seus costumes. Desta forma, torna-se primordial a presença desta classe no sudoeste paranaense, contribuindo para a melhoria nas condições de vida da população, distribuição de terras, conservação do ambiente e preservação da cultura regional.

2.3 AGRICULTURA FAMILIAR E SUSTENTABILIDADE

A agricultura familiar é de fundamental importância ao abordarmos questões referentes à sustentabilidade. Sua significância permeia fatores como a produção de alimentos mais saudáveis para a sociedade, a garantia da manutenção dos recursos naturais em áreas destinadas à agricultura, além de proporcionar condições de vida mais dignas às famílias que vivem no campo.

De acordo com Costabeber e Caporal (2003), a agricultura familiar tem capacidade de colaborar definitivamente para que se alcance maior soberania e segurança alimentar. Através da produção de alimentos para e nas comunidades rurais, essa consegue através da agricultura de subsistência ou autoconsumo contribuir para a redução dos graves problemas relacionados à fome em nosso planeta.

Para que uma agricultura seja considerada sustentável, Gliessman (2000) sugere que ela deve ocasionar o mínimo de efeitos negativos ao ambiente, não liberando substâncias tóxicas na atmosfera e na água, mantendo a saúde do solo; utilizar a água de forma a manter as necessidades hídricas do ambiente e das pessoas; depender, principalmente, dos recursos internos ao agroecossistema, buscando a inclusão de comunidades próximas e buscar a valorização e conservação da diversidade biológica, de forma a garantir a igualdade no acesso às práticas, conhecimentos e tecnologias agrícolas, permitindo o controle local dos recursos agrícolas.

Por sua vez, Veiga (1996) divide a agricultura brasileira em patronal, camponesa e familiar. No entanto, a busca por uma agricultura sustentável (equidade, resiliência e estabilidade), pode ser facilmente alcançada pela prática da agricultura familiar, que segundo o autor prioriza a diversificação e a flexibilidade no processo decisório, e cuja versatilidade opõe-se cada vez mais à especialização fragmentada da agricultura patronal.

O autor aponta ainda como características essenciais da organização familiar na produção agropecuária o proprietário na direção dos processos produtivos, a interligação entre

trabalho e gestão, focando na qualidade de vida, diversificação e durabilidade dos recursos naturais, a prioridade na utilização de insumos internos, o complemento com trabalho assalariado, e a imprevisibilidade que exige uma tomada de decisões imediata e específica (VEIGA, 1996).

Sachs (2010, p. 34) afirma que o Brasil, o país com a maior biodiversidade do mundo, reúne as condições necessárias para “avançar na direção de uma civilização moderna da biomassa, socialmente incluyente e ecologicamente viável”. Portanto, a prosperidade da organização familiar de produção pode ser alcançada através da efetivação da reforma agrária e da criação de empregos rurais e não agrícolas, que visem à valorização da agricultura familiar.

Neste contexto, percebe-se que a sustentabilidade está diretamente relacionada com a agricultura familiar, pois esta tem como missão o combate à destruição dos agroecossistemas, provocada pela modernização da agricultura, adequação de suas práticas à preservação dos recursos naturais e à produção de alimentos mais saudáveis, exigidos pelos novos princípios disciplinares do sistema agroalimentar (VEIGA, 1996). Evidencia-se assim a busca por uma agricultura verdadeiramente sustentável que atenda aos seus anseios socioambientais, podendo se efetivar a partir da utilização de diferentes práticas, dentre as quais destacamos a Agroecologia.

2.4 A AGROECOLOGIA COMO ESTRATÉGIA DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

A conceituação da agroecologia surgiu durante o século XX, originando-se de conhecimentos aplicados a Ecologia e a Agronomia. Porém, obteve sua emergência como metodologia e estrutura básica conceitual no início dos anos 1980. Este processo ocorreu sobre a influência dos sistemas tradicionais de cultivos em países em desenvolvimento, os quais passaram a ser reconhecidos como importantes exemplos de manejo de agroecossistemas por muitos pesquisadores (GLIESSMAN, 2000).

Com o passar do tempo, a Agroecologia passou a ser entendida como um meio de agricultura sustentável, colaborando para o desenvolvimento do conceito. Atualmente, a Agroecologia faz conexão entre limites estabelecidos a qual, por um lado, é entendida como a análise de processos econômicos e de agroecossistemas e, por outro, torna-se uma facilitadora para mudanças ecológicas e sociais a fim de garantir no futuro uma agricultura de base verdadeiramente sustentável (GLIESSMAN, 2000).

De acordo com Caporal et al. (2006), a Agroecologia representa um novo paradigma de desenvolvimento rural, o qual surge como uma matriz disciplinar baseando-se em diversas áreas do conhecimento, reconhecendo os saberes locais, pautando-se no potencial endógeno para a transição agroecológica.

Buscando elevar ainda mais os níveis de sustentabilidade em um determinado agroecossistema, a Agroecologia fundamenta-se em três dimensões: ecológica e técnico-agronômica, socioeconômica e cultural e sócio-política. Essas se interrelacionam, e para que possam propor alternativas mais sustentáveis é necessária uma abordagem multidisciplinar, envolvendo conhecimentos de diferentes ciências, tais como a Física, a Agronomia, a Economia, a Ecologia, a Biologia, a Sociologia, entre outras (CAPORAL et al., 2006).

Para Hernández (2011), a Agroecologia baseia-se em alguns aspectos vitais dos agroecossistemas, destacando-se a biodiversidade, os animais, o solo e a regeneração e conservação dos recursos naturais. Esta possibilita, também, a interação entre conhecimentos locais e científicos, respeitando o meio ambiente e a sociedade, buscando sempre a equidade dos fatores sociais, econômicos e ambientais.

Outro atributo marcante da Agroecologia é a contraposição ao padrão predominante de agricultura, baseado em grandes propriedades de terras e nas *commodities*. A Agroecologia está presente nas propriedades denominadas familiares ou camponesas, e sua produção deve ser diversificada, mantendo uma relação de equilíbrio com o ambiente.

De acordo com Altieri e Nicholls (2003), algumas táticas adotadas pelos produtores agroecológicos são entendidas como fundamentais para aumentar os níveis de sustentabilidade nos agroecossistemas; entre elas encontram-se a crescente diversidade de espécies no tempo e no espaço pelo uso de cultivos intercalares, a cultura de flores e outras vegetações para melhorar o *habitat* dos opositores naturais, a diversificação de sistemas perenes com agroflorestas, utilização de adubação verde e o aumento da diversidade com corredores biológicos.

As estratégias mencionadas pelos autores podem ser aplicadas para aumentar a eficiência dos sistemas agrícolas, ocasionando diferentes efeitos para a sustentabilidade nos agroecossistemas. A adoção dessas estratégias é fundamental para a diferenciação dos agroecossistemas com base na produção agroecológica dos sistemas de produção orgânicos, pois esses últimos “estão sendo comercializados internacionalmente como mercadoria (*commodities*), e sua distribuição está sendo feita pelas mesmas corporações multinacionais que dominam o mercado convencional” (ALTIERI; NICHOLLS, 2003, p.27).

Para os produtores agroecológicos as adoções de práticas mais sustentáveis garantem um futuro ao ambiente, pois a partir do período que deixam de considerar apenas o lucro imediato (como ocorre com os produtores que adotam os pacotes agrícolas) e passam a relevar aspectos como a biodiversidade, a saúde, a qualidade da água e do solo, entre outros, esses garantem um futuro mais sustentável aos seus filhos e netos.

Diante deste contexto, Caporal et al. (2006, p.18), afirmam que este futuro dependerá “do comportamento dos indivíduos no que diz respeito as suas formas de organização social, seus conhecimentos e das tecnologias que deles resultam, podendo haver, dependendo da situação, uma ruptura na coevolução social e ecológica”.

Desta forma, torna-se de fundamental importância a compreensão de que a Agroecologia supõe que as nossas ações individuais e coletivas irão afetar a coevolução entre sociedade e natureza. Assim, surge a necessidade de abandonarmos o pensamento individualista, e passarmos a considerar o conhecimento e a interrelação das diversas ciências com os saberes tradicionais, os quais juntos nos levarão à compreensão destes fenômenos (CAPORAL et al., 2006).

Corroborando com as concepções acima, Hernández (2011) afirma que a Agroecologia pode ser entendida como o manejo dos recursos naturais utilizando-se de ações sociais coletivas, as quais apresentem alternativas para a crise da modernidade. Desta forma, torna-se necessária a criação de propostas participativas, contemplando desde a produção até a circulação dos produtos.

Neste sentido, surgem muitas iniciativas no Brasil com o objetivo de transformar o modelo atual de desenvolvimento rural. Dentre estas, destacam-se as ações desenvolvidas pelas Organizações Não Governamentais - ONGs, sindicatos e fundações, os quais surgem com uma proposta de trabalho no campo baseados nos princípios da Agroecologia e, conseqüentemente, da agricultura sustentável, atribuindo o desenvolvimento como uma responsabilidade de todos os atores. Estas ações, mesmo que em escala reduzida, têm acarretado resultados bastante promissores (TONNEAU; TEIXEIRA, 2002).

Outro aspecto relevante ao tratar da Agroecologia como garantia de uma agricultura sustentável, é a criação de políticas públicas voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar através de práticas mais sustentáveis de produção. De acordo com Tonneau e Teixeira (2002), a sociedade brasileira tem se demonstrado mais favorável às políticas públicas socialmente justas, porém, elas enfrentam dois desafios atuais: a consolidação dos resultados parcialmente obtidos e a elaboração de uma política pública alternativa.

Para que seja possível o enfrentamento destes obstáculos, faz-se necessário que o movimento agroecológico torne suas estratégias e ações mais conhecidas, definindo melhor o projeto de desenvolvimento rural que se almeja para a agricultura familiar, justificando assim a opção pela Agroecologia.

2.5 AGROECOLOGIA: UM *STATUS* DE CIÊNCIA?

Os debates referentes à Agroecologia estão intimamente ligados à crise ambiental e científica iniciada nos anos 1960. Com o objetivo de transformar o paradigma imposto pela modernidade e amenizar a ideia de risco consequente (na qual emergiu a denominada “Revolução Verde” e a modernização do campo, com o uso intensivo de agrotóxicos e produção monocultora), a Agroecologia tenta “resgatar a agricultura como uma cultura do Agro e retomar o agricultor como o agente do processo de geração de conhecimento” (BALEM; SILVEIRA, 2002, p.3).

A conceituação da agroecologia surgiu a partir dos anos 1970 como um intercâmbio entre produtores e pesquisadores que buscavam estratégias de produção mais sustentáveis.

Segundo Leff (2002, p.39), a Agroecologia nasce como “a fusão entre a “Empíria Camponesa” e a “Teoria Agroecológica” estabelecendo um desenvolvimento alternativo ou um Desenvolvimento Rural Sustentável”.

Apresentando-se como um novo paradigma, a Agroecologia, de acordo com Gliessman (2000), pode ser entendida como uma nova abordagem da agricultura, a qual é construída através dos conhecimentos tradicionais e dos modernos métodos ecológicos. Considerando-a como uma ciência, o autor a define como a aplicação de “princípios ecológicos” no manejo de agroecossistemas com bases sustentáveis. Segundo o autor,

A Agroecologia proporciona o conhecimento e a metodologia necessários para desenvolver uma agricultura que é ambientalmente consciente, altamente produtiva e economicamente viável. Ela abre a porta para o desenvolvimento de novos paradigmas da agricultura, em parte porque corta pela raiz a distinção entre a produção de conhecimentos e sua aplicação. Valoriza o conhecimento local e empírico dos agricultores, a socialização desse conhecimento e sua aplicação ao objetivo comum da sustentabilidade (GLIESSMAN, 2000, p.54).

Corroborando com as concepções de Gliessman (2000), o pesquisador Altieri (2004, p.17) afirma que a Agroecologia é uma ciência dinâmica, a qual representa “um enorme passo para a direção certa”. Esta ciência, segundo o autor, dispõe dos princípios

ecológicos necessários para o entendimento dos ecossistemas “tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis”.

Nesta perspectiva, Caporal e Costabeber (2002), enfatizam que as definições conceituais utilizadas por alguns pesquisadores acerca da Agroecologia são incorretas e imprecisas, pois não a consideram como ciência, mascarando assim a sua potencialidade de colaborar com o desenvolvimento rural. Desta forma, ressaltam que a Agroecologia tem se firmado como uma ciência multidisciplinar, ao passo que essa nos permite “estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas” (CAPORAL; COSTABEBER, 2002, p.14).

Em relação à pesquisa Agroecológica, Caporal e Costabeber (2002) afirmam que seu objetivo é o total equilíbrio dos agroecossistemas, e para tal, há necessidade de interpretação, análise e conhecimento na complexidade das relações existentes entre a sociedade e os recursos naturais. Desta forma, a pesquisa em Agroecologia deve ultrapassar as barreiras dos laboratórios e estações experimentais (não minimizando sua importância), buscando uma aproximação maior com a realidade estudada, a fim de compreender as complexidades existentes no caminho para uma sociedade sustentável.

Abordando as concepções de Norgaard (1989) para referirem-se as bases epistemológicas da Agroecologia, Caporal e Costabeber (2002, p.16) afirmam que, tanto na prática como na teoria, a Agroecologia requer um entendimento com enfoque científico. Para isso precisa de um “conjunto de conhecimentos que nos ajude tanto para a análise crítica da agricultura convencional [...] como também para orientar o correto redesenho e o adequado manejo de agroecossistemas, na perspectiva da sustentabilidade”.

Enrique Leff (2002, p.38) aborda a perda da cultura, da tradição e das formas de produção que não interferiam tão agressivamente no ambiente no passado. Coloca que a modernidade trouxe a produção em larga escala e a monocultura, porém, se perdeu a essência, pois o capital não acabou somente com a terra, com sua sede por produtividade e lucro, “como também espremeu o suco dos sabores para deixar só a forma sedutora de frutos e legumes que atraem pela vista, que saciam a fome de alguns consumidores, mas que não têm sabor de nada”.

Desta forma, o autor aponta a Agroecologia como um instrumento para o desenvolvimento sustentável, que tem como função a busca por alternativas que se contraponham com a lógica do capital, afirmando assim, que ela está em um novo campo de saberes, o qual se orienta através do equilíbrio ecológico, da subsistência e da segurança alimentar.

Segundo Lino de Jesus (2005), a Agroecologia pode ser entendida como um paradigma emergente, o qual está sendo construído por meio de uma parceria entre as instituições de ensino e pesquisa de um lado e pelas comunidades rurais e suas representações de outro.

De acordo com Leff (2002, p.39), a pesquisa em Agroecologia diferencia-se das demais, pois “ela envolve o pesquisador na realidade que estuda, ao aceitar, em pé de igualdade com seu conhecimento científico, os saberes locais gerados pelos agricultores”. Assim, a Agroecologia é novamente colocada como um paradigma, o qual pode ser compreendido pelo seu caráter interdisciplinar.

Neste sentido, Costa Gomes (2005, p.02) destaca novamente a Agroecologia como uma “disciplina científica que transcende os limites da própria ciência, ao pretender incorporar questões não tratadas pela ciência clássica”. E para que essa se efetive, é necessário que haja uma ruptura epistemológica, e que se passe a aceitar os conhecimentos tradicionais e os saberes locais.

Abordando os desafios da pesquisa em Agroecologia, Costa Gomes (2005) afirma que muitos cientistas tradicionais apontam os saberes ambientais como “ideologias” e não como ciência. A exemplo de tal afirmação, o autor relembra que muitos ainda mantêm a concepção a respeito da Agroecologia evidenciada na ECO 92, onde 264 cientistas denunciaram a ecologia como emergência de uma ideologia irracional, opondo-se ao progresso industrial e científico.

Desde a ECO 92 não houve muitas mudanças no pensamento dos cientistas tradicionais em relação à pesquisa em Agroecologia. O que se observa no meio acadêmico e científico na atualidade é que esses ainda a entendem como um “conhecimento de segunda categoria”, não compreendendo, desta forma, a complexidade da pesquisa (COSTA GOMES, 2005).

Contrapondo as ideias expostas acima, Almeida (2004, p.93) afirma que a Agroecologia serve “como instrumento de resistência e de reprodução de grupos sociais no respeito de sua diversidade”, porém, não a considera como uma ciência. A Agroecologia, neste sentido, não se construiu no que podemos chamar de “um movimento social *stricto sensu*, ou seja, uma ação social organizada contra o poder de adversários que tem as rédeas do modo de desenvolvimento agrícola” (ALMEIDA, 1999, p.143).

A Agroecologia traz em si uma ideologia que contrapõe o modelo de agricultura e desenvolvimento dominante na atualidade, porém este ainda não ganhou a força necessária para substituí-lo. Para que isso ocorra, seria necessário que a Agroecologia vencesse os

desafios tecnológicos impostos pela modernidade, a fim de superar a dependência dos agricultores com o Estado, criando um movimento social amplo, capaz de substituir o modelo de agricultura vigente ou ainda superar as barreiras das identidades culturais, que podem limitar a expansão do modelo agroecológico, conforme defende Almeida (2004):

Por ora, a agroecologia está longe de adquirir a força do modelo que ela pretende substituir. Baseando-se em identidades culturais e práticas produtivas que recusam antes de tudo serem qualificadas de “modernas”, corre o risco de ficar à margem na discussão de novas alternativas ao padrão dominante de desenvolvimento. Este, mesmo estando atualmente em crise, fragilizado e alvo de severas críticas, possui ainda uma grande capacidade de recuperação, aliás, como já pôde demonstrar em diversas ocasiões (ALMEIDA, 2004, p.98).

Desta forma, nota-se que a percepção da Agroecologia como ciência não é homogênea, ela perpassa diferentes concepções e argumentos. Porém, mesmo sua cientificidade não sendo aceita por parte dos pesquisadores, é fato que essa, mesmo que em pequenas escalas, têm ocasionado mudanças nas formas de produção, organização e cuidados com o meio ambiente.

Assim, é inegável a sua contribuição para o desenvolvimento rural sustentável, visto que esta se apresenta como ciência multidisciplinar, abarcando todas as dimensões do agroecossistemas. Desta forma, a Agroecologia pode ser interpretada como uma alternativa para solucionar parte dos problemas ambientais, econômicos e sociais do campo, e preencher as lacunas deixadas pelos saberes disciplinares em relação à crise da modernidade.

2.6 SUSTENTABILIDADE: CONCEITOS E PERSPECTIVAS

2.6.1 Evolução do conceito de sustentabilidade

Hoje é crescente a discussão sobre poluição, degradação ambiental, desemprego, pobreza, entre outros. Nota-se que a busca por melhores condições de vida, renda e conservação ambiental, não são preocupações de uma parte da sociedade, pelo contrário, há um envolvimento significativo da sociedade científica para a redução desses danos ao planeta.

A sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são temas amplamente discutidos nas diferentes ciências do “universo acadêmico”, sendo respaldo para a busca por mudanças nos moldes atuais da economia e da sociedade, sendo utilizado até mesmo na procura por ações que venham a contribuir para melhorias das dimensões econômicas, sociais e principalmente ambientais do modelo capitalista atual.

Nem sempre, porém, o meio ambiente e as condições sociais estiveram no centro dos debates. Ao estudar as origens do conceito de sustentabilidade, percebe-se que a maior parte dos autores considera os anos 1970 como o marco inicial das discussões acerca deste assunto.

Uma das exceções é Boff (2012), o qual afirma que os primeiros relatos da palavra sustentabilidade advêm dos idos anos de 1560, da Província da Saxônia, Alemanha, onde se percebeu uma preocupação com a exploração das florestas, de forma a não abalar suas estruturas possibilitando uma constante regeneração.

No entanto, a palavra “sustentabilidade” tomou importância estratégica anos mais tarde, em 1713, novamente na Saxônia, difundindo-se o uso sustentável da madeira, matéria-prima para a extração do carvão vegetal, utilizado nos fornos da mineração. Desta preocupação com o manejo sustentável das florestas na época, surgiu uma nova ciência, a silvicultura (BOFF, 2012).

Este conceito permaneceu até 1970, quando se criou o Clube de Roma, o qual publicou seu primeiro informe sobre “Os limites do crescimento”, propondo a desaceleração do crescimento econômico.

Iniciam-se então, discussões sobre uma nova forma de desenvolvimento, integrando processos ambientais, sociais e econômicos. Desta forma, o saber ambiental começa a ganhar um espaço que teria sido deixado vazio pela modernidade: “a construção de um mundo sustentável, democrático, igualitário e diverso” (LEFF, 2009, p.17). Para este autor,

[...] a degradação ambiental se manifesta como sintoma de uma crise de civilização, marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza. A questão ambiental problematiza as próprias bases da produção; aponta para a desconstrução do paradigma econômico da modernidade e para a construção de futuros possíveis, fundados nos limites das leis da natureza, nos potenciais ecológicos, na produção de sentidos sociais e na criatividade humana (LEFF, 2009, p.17).

Neste contexto, emerge um grande debate teórico e político sobre estratégias de desenvolvimento que considerassem como prioridades não só a economia, mas que também tivessem um olhar especial para o meio ambiente e as condições sociais. Esse debate inicia-se com o relatório de Founex, em 1971, no qual alguns teóricos abordaram o conceito de ecodesenvolvimento, que mais tarde passou a ser denominado desenvolvimento sustentável (SACHS, 1999).

O ecodesenvolvimento surge como uma proposta intermediária aos preceitos defendidos pelos malthusianos e os cornucopianos em relação ao futuro do planeta. Estes acreditavam que seria necessário que os países pensassem em estratégias de desenvolvimento no âmbito local e global, eliminando as barreiras impostas entre os países do Norte e do Sul (SACHS, 1999).

Deste relatório desencadeou-se um debate sobre a gravidade da situação com relação à produção e o consumo no planeta durante a “Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente” realizada pela Organização das Nações Unidas - ONU, em Estocolmo, em julho de 1972. Nesta conferência, criou-se o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (ONU, 2012).

Em 1984, instituiu-se a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, cujos trabalhos encerraram-se em 1987 com o Relatório de Brundland, como ficou conhecido, e que teve como título “Nosso futuro comum”. Este Relatório deu origem ao conceito de desenvolvimento sustentável mais utilizado até hoje, definindo como “aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem a suas necessidades e aspirações” (ONU, 2012).

A partir daí, o tema desenvolvimento sustentável ganhou enfoque principal nas discussões da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada de 3-14 de julho de 1992, no Rio de Janeiro. Esta conferência, também conhecida como Eco 92, ou Cúpula da Terra, originou a Agenda 21, um dos seus principais documentos: Programa de Ação Global, onde cada nação preparou um plano de ações de preservação ambiental, que deu origem a Carta do Rio de Janeiro.

A Carta do Rio de Janeiro responsabilizou todos os Estados, cada um com suas particularidades, pelas degradações ambientais de nosso planeta. Propôs o envolvimento e o comprometimento de todos na busca pela erradicação dos principais problemas sociais, pela preservação ambiental, e também pelo desenvolvimento econômico sustentável.

Posteriormente a Assembleia Geral realizou uma sessão especial em 1997, chamada de “Cúpula da Terra +5” para:

Revisar e avaliar a implementação da Agenda 21, e fazer recomendações para sua realização. O documento final da sessão recomendou a adoção de metas juridicamente vinculativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa que geram as mudanças climáticas; uma maior movimentação dos padrões sustentáveis de distribuição de energia, produção e uso; e o foco na erradicação da pobreza como pré-requisito para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2012).

A partir de Founex até a ECO 92 muitas transformações ocorreram no cenário mundial em relação às preocupações socioeconômicas e ambientais do planeta. Surgiram neste período ministérios do meio ambiente em quase todos os países e, acima de tudo, deu-se o aparecimento da sociedade organizada como terceiro poder ao lado do Estado e das empresas (SACHS, 1999).

A discussão sobre sustentabilidade, desde então, começa a ganhar força, tornando-o de uso comum. Porém, a falta de entendimento na unificação entre a teoria e a prática, fez com que o termo sustentável fosse utilizado para defender diferenciados interesses políticos, sociais e econômicos, a exemplo, dos acordos internacionais norteadores da passagem para um desenvolvimento sustentável. Durante a elaboração desses acordos, nos quais estavam em jogo “as estratégias e direitos de apropriação da natureza” (LEFF, 2009, p.21), alguns países do Norte não concordaram em assinar uma declaração que obrigava todos os países a se comprometerem com a preservação das florestas.

Nestas negociações, os países do Norte defendem os interesses das empresas transnacionais de biotecnologia para apropriar-se dos recursos genéticos localizados no Terceiro Mundo através dos direitos de propriedade intelectual. Ao mesmo tempo, grupos indígenas e camponeses defendem sua diversidade biológica e étnica, isto é, seu direito de apropriar-se de seu patrimônio histórico de recursos naturais e culturais (LEFF, 2009, p.21).

Deste modo, evidencia-se que a apropriação e os interesses acerca do discurso sobre sustentabilidade não se tornaram homogêneos no mundo. O capital, assim como em outras situações, apropriou-se do discurso para justificar ações, como a utilização da biodiversidade e do saber cultural dos povos antigos, agora entendidos como patrimônio comum da humanidade (LEFF, 2009).

Em setembro de 2002 realizou-se a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em Joanesburgo, na África do Sul, a fim de concretizar as metas e compromissos assumidos em 1992, na Agenda 21.

No entanto, de acordo com Boff (2012, p. 36), “Joanesburgo terminou numa grande frustração, pois se perdeu o sentido de inclusão e de cooperação, predominando decisões unilaterais das nações ricas, apoiadas pelas grandes corporações e os países produtores de petróleo”.

Em maio de 2012, a ONU promoveu no Rio de Janeiro a segunda etapa da Cúpula da Terra, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio + 20, com o objetivo de renovar e reafirmar a participação de cada país para o desenvolvimento

sustentável. Os principais temas discutidos durante a conferência foram as ações realizadas em prol do meio ambiente nos últimos 20 anos, o valor e os processos da Economia Verde, as ações necessárias para alcançar o desenvolvimento sustentável e eliminar a pobreza, e a governança internacional no campo do desenvolvimento sustentável.

Estas conferências realizadas pela ONU possibilitaram o aumento na consciência ambiental em todo o mundo, e o tema sustentabilidade passou a ser discutido por todas as esferas do governo, fazendo parte também da preocupação diária de empresas privadas, universidades, instituições, ONG's e chegando a toda à população através dos meios de comunicação. O desenvolvimento sustentável é visto como um ideal a ser alcançado (BOFF, 2012).

2.6.2 Sustentabilidade: em busca de definições

Não há um consenso quanto ao significado do termo sustentabilidade, o qual pode assumir diferentes definições, de acordo com os propósitos e finalidades a que se propõe (DEPONTI, 2002). Nesta perspectiva, serão apresentadas a seguir algumas definições referentes ao tema.

De acordo com Caporal e Costabeber (2004), o pensamento sobre sustentabilidade pode ser dividido em duas correntes. A primeira é a ecotecocrática, a qual parte da necessidade por um crescimento econômico continuado, tentando manter um equilíbrio entre o crescimento, a sociedade e o meio ambiente através da utilização de tecnologias e estratégias econômicas. A segunda é a corrente ecossocial, a qual surgiu a partir do conceito de ecodesenvolvimento. Essa corrente baseia-se no respeito às futuras e presentes gerações, valorizando o ecossistema local, bem como respeitando os atores envolvidos nos processos que contribuem para o desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade, segundo Fernandez (1995), pode ser entendida como algo que transcende a conservação da diversidade genético-cultural no decorrer do tempo, sendo uma racionalidade nova que se dirige para um processo de complexização da organização produtiva. Vista como um projeto social, essa se opõe às tendências de uniformização cultural, ecológica e tecnológica da população.

De acordo com Altieri (2004), a sustentabilidade tem a finalidade de suprir as necessidades presentes, utilizando os recursos disponíveis, porém, sem comprometer a sua utilização pelas gerações futuras. Sendo assim, faz-se necessário o consumo consciente, bem

como a utilização racional dos recursos disponíveis, a fim de evitar o esgotamento de recursos naturais, garantindo o acesso das futuras gerações.

Boff (2012) baseado nas palavras da Carta da Terra, afirma que a sustentabilidade surge como uma questão de vida ou morte, e a define como sendo:

O conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões (BOFF, 2012, p. 14).

Para Gálvan-Miyoshi, Maser e López-Ridaura (2008), seu significado é complexo, e implica em contemplar as dimensões ambientais, sociais e econômicas. Tal conceito, para ser operativo deve-se estabelecer uma série de atributos, tais como a equidade, produtividade, resiliência e confiabilidade, entre outros.

Gliessman (2000, p.52) cita que a sustentabilidade como sendo a condição perpétua do ser humano em “colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida”. Desta forma, a prova de quão sustentável é tal sistema estará sempre fora de alcance, sendo evidenciada apenas no futuro. Assim, torna-se impossível saber com exatidão se uma prática é sustentável ou não.

Frente à multiplicidade de conceitos a respeito do termo, Deponi (2001) elenca alguns pontos comuns importantes apresentados nos discursos acerca da sustentabilidade, dentre os quais se destacam a conservação dos recursos naturais, a manutenção das necessidades presentes e futuras, a diversidade e complexidade, além da manutenção dos sistemas ao longo do tempo.

Considerando-se tais conceitos, muitas vezes torna-se necessária a busca por respostas acerca da sustentabilidade, a fim de compreender se os caminhos percorridos contemplam tal propósito. Assim, a avaliação da sustentabilidade, realizada através de várias metodologias, apresenta-se como uma alternativa para analisarmos com maior exatidão a jornada percorrida no intuito da contemplação das dimensões sociais, ambientais e econômicas de determinado sistema.

2.6.3 Os agroecossistemas e a sustentabilidade

Ao abordar questões referentes à sustentabilidade na agricultura, comumente encontramos a utilização do termo “agroecossistema”, muitas vezes considerado como análogo a ecossistema. Porém, esses termos não são sinônimos.

De acordo com Gliessman (2000, p.61), os agroecossistemas e os ecossistemas divergem, pois o primeiro resulta da manipulação e transformação humana dos ecossistemas com a finalidade de estabelecimento da produção agrícola, preservando seus processos, estruturas e características iniciais. Já os ecossistemas podem ser definidos como um sistema de “relações complementares entre organismos vivos e seu ambiente, delimitado por fronteiras escolhidas arbitrariamente, as quais, no espaço e no tempo, parecem manter um equilíbrio dinâmico, porém estável”.

Para Marzall (2007), agroecossistemas referem-se às extensões de paisagens naturais que foram transformadas pelo ser humano com a finalidade de produzir alimentos e matérias primas. Dentre suas características, destacam-se a predominância de espécies de interesse humano e a organização do espaço, o qual irá estruturar e facilitar o trabalho de produção. As bases culturais das famílias inseridas no agroecossistema é que irão definir a introdução de espécies e variedades exóticas, sua distribuição espacial e conseqüentemente o seu grau de distanciamento do ecossistema original.

Segundo Hernández (2011), o conceito de agroecossistema originou-se da Ecologia (ecossistema), o qual se define como ecossistemas transformados pela ação humana através de práticas agrícolas. Na medida em que se mantém o potencial endógeno, com atividades que não interfiram de forma agressiva no local e respeitem os recursos naturais ali existentes, cria-se um agroecossistema equilibrado, o qual pode ser mantido ao longo do tempo.

Por outro lado, para Feiden (2005), o agroecossistema pode ser definido como um conjunto de explorações e atividades realizadas por um agricultor, o qual mantém o seu sistema de gestão próprio. Para o autor, os termos sistema de produção, sistema agrícola e unidade de produção são considerados equivalentes ao agroecossistema.

Corroborando com as informações acima, Gliessman (2000, p.78) também atribui equivalência entre os agroecossistemas e as unidades de produção. Afirma ainda que esses possuem uma relação entre o mundo social e o natural, no qual é criando uma teia de conexões que “se espalha a partir de cada agroecossistema para dentro da sociedade humana e

de ecossistemas naturais”. Desta forma, deve-se distinguir o que é externo a um agroecossistema e o que é interno.

Para Altieri (2002), os agroecossistemas, são resultantes de uma relação entre os processos sociais e naturais que se desenvolvem de forma interdependente em um determinado local, funcionando de acordo com uma série de princípios. Dentre esses se destacam: a visão de que o agroecossistema é a unidade ecológica principal. Sua funcionalidade está relacionada com o fluxo de energia e reciclagem de materiais, a qual é realizada através do manejo e utilização de insumos. A quantidade de energia que flui de um agroecossistema dependerá da proporção fixada pelas plantas e materiais fornecidos, sendo que o volume total de matéria viva pode ser identificado através da biomassa, existindo uma tendência de que os agroecossistemas tornem-se mais complexos com o tempo. A diversidade de culturas é fundamental, pois desempenha um papel importante no fluxo de energia e reciclagem de nutrientes, a diversidade das espécies está diretamente relacionada com as condições físicas do ambiente.

Desta forma, Gliessman (2000) aponta para a importância de criar agroecossistemas sustentáveis, os quais alcancem as características semelhantes aos ecossistemas naturais e mantenham uma produção para ser colhida. É necessário que o fluxo de energia dependa cada vez menos de recursos não renováveis, o que resultará no equilíbrio entre o uso de energia que mantêm a dinâmica interna do sistema e aquela destinada para a exportação por meio dos alimentos produzidos para comercialização.

De acordo com Feiden (2005), essa tarefa não é fácil, pois exige um alto nível de conhecimento das questões ecológicas, agronômicas e socioeconômicas, atribuindo à Agroecologia o papel de atender as demandas de um agroecossistema sustentável. Através da construção de um modelo de agricultura que respeite os aspectos naturais, as condições sociais, a cultura e o conhecimento local, essa consegue garantir a sustentabilidade dos agroecossistemas, mantendo-os vivos com o decorrer do tempo.

2.6.4 Avaliando a sustentabilidade em agroecossistemas

Diante do discurso sobre o conceito de sustentabilidade e seu desenvolvimento nas últimas décadas, surge a necessidade de avaliarmos o “quanto” somos sustentáveis. Para tal, é necessário que o conceito torne-se mais operacional (RIBEIRO, 2001).

Essa questão, porém, representa complexidade igual ou maior do que a própria discussão a respeito do discurso sobre sustentabilidade; afinal, para que uma sociedade

consiga avaliar sua própria evolução, ela necessita de “um suporte de informação que seja adequado para apoiar a decisão política acerca do desenvolvimento e acompanhar o impacto das atividades no contexto sócio-ambiental” (RIBEIRO, 2001, p.33). Tal compreensão torna-se indispensável no processo de transição para o desenvolvimento sustentável.

Muitas são as metodologias utilizadas para a avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas. Verona (2008, p. 38) destacando o esforço realizado por alguns grupos no desenvolvimento de ferramentas sobre o tema evidencia algumas estruturas metodológicas, entre elas “a FESLM – *“Framework for Evaluation of Sustainable Land Management”* (FAO, 1993), a PSR – *“Pressure-State-Response”* (OECD, 1993) e o método *“Reflective e Participative Mapping of Sustainability”* (IUCN-IDRC, 1995)”.

A metodologia denominada *“Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad – MESMIS”* elaborada pelo Grupo Interdisciplinar de Tecnologia Rural Apropriada - GIRA também têm se tornado uma importante ferramenta de avaliação da sustentabilidade, por manter um caráter participativo e possibilitar a avaliação de várias dimensões da unidade de produção, fornecendo resultados seguros (VERONA 2008).

O MESMIS rompe com o enfoque produtivista e de curto prazo, buscando soluções para as inquietudes sociais e ambientais do planeta. Atuando em um contexto local, essa metodologia enfatiza a necessidade de uma visão interdisciplinar dos agroecossistemas, buscando criar sinergias entre os bens e serviços conservando os recursos naturais (MASERA et al., 2008).

Permitindo a identificação da sustentabilidade em seus aspectos técnicos, ambientais, sociais e econômicos, o MESMIS utiliza-se da definição de indicadores e parâmetros, os quais mensuram, monitoram e avaliam a sustentabilidade em todas as suas dimensões.

Para isso, Deponti et al. (2002) apresentam algumas características que justificam a adoção de tal metodologia, entre elas destacam-se: a análise e contínua alimentação do processo avaliativo; promove a integração entre as dimensões da sustentabilidade; mantém um processo avaliativo comparativo do sistema através da avaliação transversal e a longitudinal; adapta-se facilmente as informações técnicas do local; possibilita o monitoramento do agroecossistema durante certo período e enfoca a participação do agricultor como um ator envolvido no processo, tendo suas visões acerca da sustentabilidade que devem ser respeitadas.

Desta forma, o MESMIS apresenta “uma orientação prática e baseia-se em um enfoque participativo, mediante o qual se promove a discussão e retroalimentação entre avaliadores e avaliados” (DEPONTI et al., 2002, p.51). Assim, sua potencialidade desenvolve-se mediante a postura e o trabalho realizado por seus técnicos, os quais devem cumpri-lo de forma respeitosa e dialógica, respeitando a opinião dos envolvidos, principalmente dos agricultores.

2.6.5 Os indicadores de sustentabilidade

O termo “indicador” refere-se a uma ferramenta que possibilita a aquisição de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal a sintetização de um conjunto complexo de informações, com atenção apenas ao significado essencial dos aspectos avaliados (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

De acordo com Deponti et al. (2002), o termo é entendido como um instrumento que possibilita a mensuração das transformações ocorridas nas características de um sistema.

Malheiros et al. (2013), ao abordar o conceito de indicador apresentado por Segnestan (2002), afirmam que esses são derivados de dados, os quais têm como finalidade a criação de uma ferramenta analítica que contribua para o estudo de possíveis mudanças na sociedade. A combinação dos indicadores levantados resultará em índices, os quais são utilizados com maior frequência em níveis de análise mais agregadas. Destacam ainda que os estudos pautados na análise de indicadores são essenciais para a produção de informação, o que dará base para um adequado processo de decisão.

Os indicadores mantêm algumas características essenciais que não devem ser desconsideradas. Segundo Deponti et al. (2002, p.45) um indicador deve atender aos seguintes requisitos: ser significativo para avaliação do sistema; ter validade, objetividade e consistência; ter coerência e ser sensível a mudanças no tempo e no sistema; ser centrado em aspectos práticos e claros, fácil de entender e que contribua para a participação da população local no processo de mensuração; permitir enfoque integrador, ou seja, fornecer informações condensadas sobre vários aspectos do sistema; ser de fácil mensuração, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo; permitir ampla participação dos atores envolvidos na sua definição; e permitir a relação com outros indicadores, facilitando a interação entre eles.

Corroborando com Deponti et al. (2002), Marzall e Almeida (2000) destacam a impossibilidade de determinar a sustentabilidade de um agroecossistema considerando apenas

um indicador, ou seja, a utilização de vários indicadores que reflitam sobre uma das dimensões da sustentabilidade. Para isso, é fundamental que se avalie a sustentabilidade com base em um conjunto de indicadores que contemplem diversas dimensões.

Astier e González (2008) destacam que um indicador apresenta mais do que dados estatísticos, consiste numa variável que em função da importância assumida em determinado momento acaba por evidenciar aspectos ambientais, sociais e econômicos. Os autores abordam ainda que os indicadores de sustentabilidade são importantes ferramentas na redução da complexidade na descrição de um sistema.

É importante que se tenha clareza quanto aos aspectos que se deseja abordar no estudo, pois serão esses que definirão os tipos de indicadores utilizados para o monitoramento do objeto de estudo (DEPONTI et al., 2002).

Para Astier e González (2008) existem diversas formas e utilização de indicadores, dentre elas destaca-se:

- os indicadores utilizados em um sistema de manejo específico, como os utilizados na medição e monitoramento das práticas utilizadas para o controle de pragas, que tem um resultado que pode ser avaliado como positivo ou negativo;
- os indicadores quantitativos e qualitativos, onde o primeiro refere-se àqueles que nos possibilitam a interpretação numérica das informações e o segundo destina-se a utilização para mensuração de informações que contêm uma natureza subjetiva.

Através da obtenção dos resultados referentes ao conjunto de indicadores, esses podem dividir-se ainda como simples e compostos, dependendo dos índices calculados. Os indicadores simples são resultantes da mensuração de uma variável, diferenciando-se dos compostos que mantêm a avaliação de diversas variáveis (ASTIER; GONZALÉZ, 2008).

A falta de clareza na definição dos objetivos a serem alcançados com a seleção de indicadores, pode acarretar em alguns problemas no decorrer da avaliação de um sistema. Analisando 72 programas referentes à avaliação de sustentabilidade em instituições governamentais e não governamentais, Marzall e Almeida (2000) identificaram alguns desafios quanto ao emprego de indicadores, dentre eles a falta de entendimento sobre sustentabilidade, a ausência de clareza sobre a proposta metodológica, a desarticulação entre os indicadores e o sistema de características determinadas, a não-aplicabilidade dos indicadores e a grande ênfase nos aspectos ambientais são fatores debilitadores dos resultados esperados a partir da utilização dos mesmos.

Malheiros et al. (2013) destacam a importância da seleção de indicadores que atendam as especificidades locais, os quais possibilitem a mensuração do desempenho de cada

unidade de estudo. Com isso, é necessário identificar indicadores que possibilitem a comparação das unidades, fazendo surgir uma nova unidade de análise, sendo esta regional ou global.

Deve-se ter cautela na medição e monitoramento dos indicadores, pois um mesmo indicador apresenta diversas formas de monitoramento; no entanto, verifica-se a necessidade de incorporar aos estudos um enfoque interdisciplinar, no qual seja possível uma disposição “de pesquisadores e técnicos para o diálogo, rompendo a barreira disciplinar, respeitando as diferenças de lógicas e visões, desenvolvendo também o hábito do trabalho em conjunto” (MARZALL; ALMEIDA, 2000, p.51).

Desta forma, será possível encontrarmos a solução e levantarmos propostas que realmente contribuam para a sustentabilidade de um sistema, colaborando para a melhoria das condições de vida dos envolvidos.

Alguns indicadores frequentemente aparecem em estudos referentes à sustentabilidade. A exemplo, destacam-se os indicadores referentes à qualidade de vida, visto que esta é fundamental para a sustentabilidade da sociedade tanto em áreas rurais como urbanas.

Herculano (2000) aponta alguns indicativos de qualidade de vida, dentre eles, destacam-se a qualidade habitacional, a qualidade educacional, qualidade da saúde, condições de trabalho e a qualidade do transporte coletivo. Para Minayo et al. (2000), o indicador composto qualidade de vida pode ser mensurado a partir de diversos indicadores, os quais dividem-se entre objetivos e subjetivos.

Os indicadores de qualidade de vida objetivos são aqueles que se referem a situações como disponibilidade de energia elétrica, renda, acesso ao transporte, tratamento adequado de esgoto e lixo, acesso à saúde, propriedade da terra e de domicílios, entre outras. Já os indicadores de natureza subjetiva correspondem ao que as pessoas pensam ou sentem em relação as suas vidas, ou até mesmo a percepção desses em relação aos componentes materiais reconhecidos como base social de qualidade de vida (MINAYO et al., 2000).

Outro indicador frequentemente utilizado é o que avalia a situação econômica nas unidades de estudo. De acordo com Masera e López-Riadura (2000), os aspectos econômicos são indicadores muito importantes no processo de avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas, porém, é necessário que estes sejam utilizados juntamente com indicadores referentes aos aspectos sociais e ambientais.

Neste sentido, Verona (2008) também aponta a importância dos indicadores econômicos na avaliação da sustentabilidade. Destacando a relevância que os fatores

financeiros assumem nos estudos, afirma que é necessária uma análise baseada em uma visão ampla, abordando as interrelações existentes entre as diferentes dimensões.

O autor utiliza em seu trabalho, o qual avalia a sustentabilidade em agroecossistemas na região Sul do Rio Grande do Sul, indicadores de ordem econômica, social e ambiental. Dentre os indicadores econômicos destacam-se: a renda financeira, estrutura de comercialização, atuação direta no mercado, organização de grupo, nível de endividamento, dependência de comercialização, entre outros (VERONA, 2008).

Deponti (2001) destaca a importância do indicador diversificação das atividades agrícolas, sendo este fundamental para a aproximação do agroecossistema à sustentabilidade, visto que ele está relacionado aos seguintes atributos: diversidade, resiliência, adaptabilidade e equidade. Além de referir-se a importância da diversificação das atividades agrícolas, a autora, no que tange os indicadores de ordem econômica, destaca a importância da agregação de valor, capacidade de reprodução, grau de endividamento, estabilidade de preço e dinâmica econômica local.

Os aspectos relacionados ao trabalho também podem resultar em importantes indicadores. Dentre esses, Matos Filho (2004) destaca a satisfação com a assistência técnica pública, o número de pessoas ocupadas e a jornada de trabalho nos agroecossistemas. Segundo o autor, as excessivas jornadas de trabalho das famílias agricultoras resultam no comprometimento da qualidade de vida, pois diminuem as possibilidades de descanso e lazer dos agricultores, além de servirem como obstáculos às atividades de formação, informação e organização dos produtores.

Segundo Camarano e Abramovay (1999), as questões relacionadas à sucessão familiar e disponibilidade de mão de obra também podem interferir na sustentabilidade no campo. Os autores constatarem que nas últimas décadas é crescente o número de jovens, principalmente do sexo feminino, que migram para os centros urbanos. Dentre os motivos que explicam o porquê desta tendência estão questões relacionadas à possibilidade das mulheres prestarem serviços domésticos nas cidades, o acúmulo de trabalho que essas acarretam nas unidades de produção e a possibilidade de independência econômica.

Na avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas, além da determinação de indicadores socioeconômicos, é fundamental a seleção dos indicadores de ordem ambiental. Neste sentido, Deponti (2001) destaca a importância da seleção do indicador unidade de conservação (% de área protegida), o qual representa instrumento fundamental na preservação e conservação dos ecossistemas naturais.

Altieri e Nicholls (2000) destacam como aspecto de extrema importância a mata nativa para descrever a situação dos agroecossistemas, a qual contribui para a descrição da diversidade do mesmo.

Outra questão pertinente ao abordar indicadores referentes à área de preservação permanente e matas nativas é o cumprimento das leis ambientais. Neste sentido, Matos Filho (2004) tomou como referência na seleção do indicador, a legislação estabelecida pela Lei nº 4.771 do Código Florestal Brasileiro de 15 de setembro de 1965, a qual determina a destinação de 20% da área total da propriedade para a manutenção de uma área de reserva legal.

A diversidade de um agroecossistema também é considerada como um ponto fundamental na avaliação da sustentabilidade. Para Altieri (2002) e Gliessman (2000), a biodiversidade é refletida em todos os aspectos do agroecossistema, abrangendo até as dimensões sociais e econômicas do mesmo. Como ferramentas de avaliação da diversidade, destacam-se número de espécies cultivadas e a variabilidade genética animal e vegetal (ALTIERI; NICHOLLS, 2002).

O uso de indicadores referentes aos recursos hídricos também são comuns quando se trata da avaliação da sustentabilidade. Matos Filho (2004) ressalta a importância de indicadores como disponibilidade de água, resistência à estiagem e uso e manejo da água. Segundo o autor, o uso desses indicadores é fundamental para uma análise da qualidade dos recursos hídricos utilizados tanto para o consumo humano como para o uso agrícola.

Outro indicador com grande relevância para a qualidade dos recursos hídricos é a ausência de Coliformes Totais e *E. Coli*, o qual é constatado através de análises microbiológicas da água. Segundo Campos et al. (2008) os padrões de potabilidade da água estão definidos no Brasil pelo Ministério da Saúde através da Portaria nº 0518/2004, a qual estabelece o conjunto de valores máximos permissíveis nas águas destinadas ao consumo humano. Os autores destacam ainda a importância da preocupação das famílias agricultoras com a qualidade da água consumida, visto que essa resultará no constante monitoramento e tomada de decisões em prol da melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

Os indicadores referentes à qualidade do solo também são amplamente utilizados. Para Casalinho et al. (2007, p.195), a qualidade do solo pode ser entendida como a capacidade que um determinado tipo de solo apresenta, em ecossistemas agrícolas ou naturais, para realizar uma ou mais funções arroladas à “sustentação da atividade, da produtividade e da diversidade biológica, à manutenção da qualidade do ambiente, à promoção da saúde das plantas e dos animais e à sustentação de estruturas sócio-econômicas e de habitação humana”.

Para mensurar este indicador composto, os autores utilizam indicadores como a percepção dos agricultores quanto à qualidade e as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Altieri e Nicholls (2002) também abordam sobre a avaliação da qualidade do solo. Para os autores, é importante que haja a verificação das características deste através da utilização de meios práticos e participativos, os quais valorizem o conhecimento local e que os agroecossistemas sejam analisados como um todo.

Desta forma, fica evidente a existência de uma infinidade de indicadores que podem ser utilizados na avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas. Cabe ao pesquisador, juntamente com os demais atores envolvidos, determinar os que melhor representam as unidades de estudo, lembrando sempre que esses devem abranger todas as dimensões da sustentabilidade.

3 AVALIANDO A SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS NO SUDOESTE PARANAENSE

O presente capítulo aborda os procedimentos metodológicos utilizados nesse estudo. A pesquisa desenvolveu-se através da participação de diversos atores: famílias agricultoras, técnicos, professores e alunos, sendo que todos os atores representaram fundamental importância para o trabalho desde a seleção dos agroecossistemas até a definição dos indicadores e na elaboração de propostas para futuras ações em prol da sustentabilidade dos agroecossistemas.

3.1 UNIVERSO DE PESQUISA

O período para realização do presente trabalho foi de fevereiro de 2011 a dezembro de 2012. O estudo foi executado no Sudoeste paranaense (Figura 01). Foram avaliados seis agroecossistemas hortícolas com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar, localizando-se três deles no município de Coronel Vivida, dois em Pato Branco e um em Vitorino-Pr.

A seleção dos agroecossistemas realizou-se através da indicação das prefeituras e ONGs, utilizando-se como critério a seleção de agroecossistemas que desenvolvessem a produção hortícola tendo como base a agricultura familiar e adotassem sistemas agroecológicos de produção.

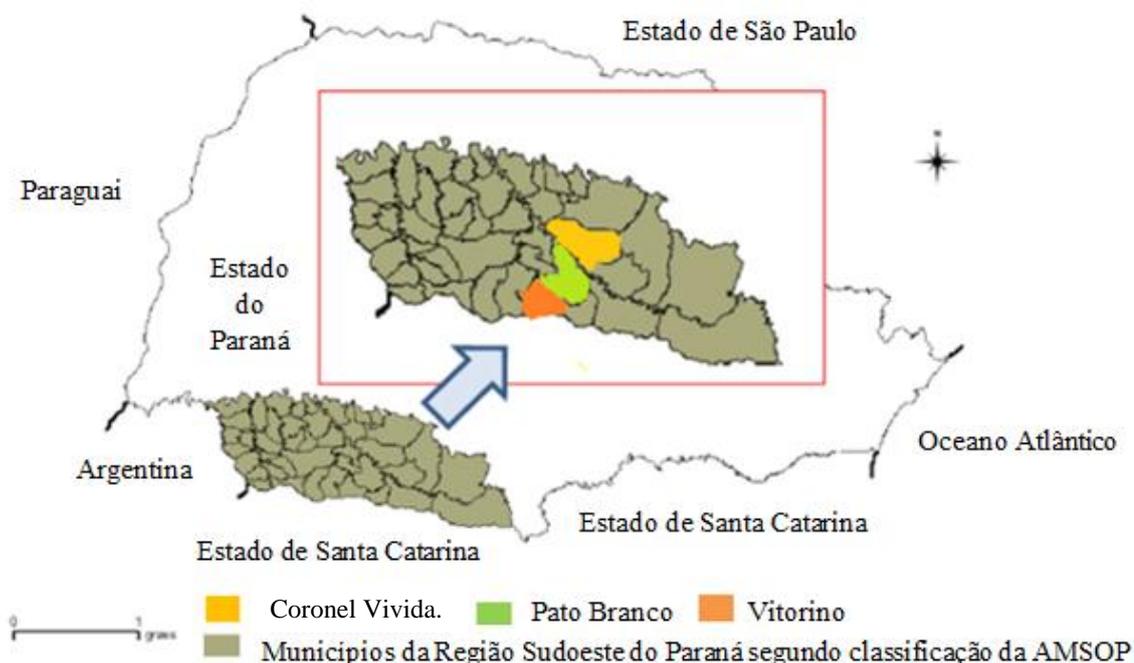


Figura 01 - Mapa de localização da Região Sudoeste do Paraná e os municípios dos agroecossistemas
 Fonte: Adaptado de Divisões Territoriais do IBGE.

3.2 AGROECOSSISTEMAS SELECIONADOS

A seleção das unidades de referência, bem como a definição dos municípios para realização do estudo, ocorreu em acordo com as prefeituras municipais, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Associação de Produtores Orgânicos do Sudoeste do Paraná e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Pato Branco.

Após a seleção dos agroecossistemas, utilizando-se como critérios a produção hortícola com base na agricultura familiar e no uso de sistemas de produção agroecológicos, realizou-se uma reunião com todas as famílias, entidades e instituições para verificar a disponibilidade dos mesmos em participar do trabalho.

A partir disso, efetuou-se uma visita *in loco* aos agroecossistemas, a fim de, realizar um levantamento inicial de algumas informações descritas no Apêndice A, as quais confirmariam ou não os critérios estabelecidos para o objetivo do trabalho. Após a visita e o levantamento inicial das informações, o grupo técnico, composto por representantes de instituições, prefeituras, professores e estudantes, concluiu que os agroecossistemas selecionados apresentavam as características estabelecidas para a realização do estudo.

Nesta etapa do trabalho tomou-se o cuidado de eleger as unidades de referência que representassem os demais agroecossistemas da região (Tabela 01), visto que o objetivo deste é que a partir dos agroecossistemas selecionados, se possa compreender o nível de sustentabilidade das unidades de produção presentes na região de estudo.

Tabela 01 – Agroecossistemas onde foi realizado o estudo

Agroecossistema	Comunidade	Município
01	Bela Vista	Coronel Vivida
02	Retiro do Pinhal	Coronel Vivida
03	Retiro do Pinhal	Coronel Vivida
04	Parque do som	Pato Branco
05	Independência	Pato Branco
06	Linha Fartura	Vitorino

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

3.3 A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO MESMIS PARA A AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS

Para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas, utilizou-se a ferramenta “Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad” - MESMIS (MASERA et al., 1999), já referida.

Um dos principais atributos do MESMIS é avaliar a sustentabilidade de diferentes sistemas de produção em escala local; para isso algumas questões importantes devem ser consideradas no processo de avaliação. Dentre essas, os autores apontam a importância da definição do conceito de sustentabilidade partindo-se dos atributos gerais dos agroecossistemas tais como: a produtividade, estabilidade, confiabilidade e resiliência, adaptabilidade, equidade e a autogestão. É importante destacar que, esta forma de avaliação é válida somente para sistemas de manejo específicos, refletindo uma realidade local, bem como seus aspectos políticos e sociais.

Outros fatores a serem considerados na utilização do MESMIS para a avaliação da sustentabilidade dizem respeito à necessidade de participação de uma equipe de trabalho multidisciplinar, devendo fazer parte desta tanto avaliadores externos como os atores diretamente envolvidos com local: famílias agricultoras, representantes das comunidades e técnicos, entre outros.

A avaliação da sustentabilidade pode ocorrer seguindo dois caminhos fundamentais: através da comparação da evolução de um mesmo agroecossistema ao longo do

tempo ou por meio da comparação entre dois sistemas de produção. É importante destacar que a avaliação da sustentabilidade utilizando-se o MESMIS é cíclica, ou seja, tem como função o fortalecimento tanto dos agroecossistemas estudados como da própria ferramenta utilizada no processo.

Na prática, os atributos gerais da sustentabilidade são assegurados pela definição de uma série de pontos críticos no agroecossistema, sendo que estes devem se relacionar com três dimensões da sustentabilidade (social, econômica e ambiental). Partindo deste princípio, são criados para cada dimensão da sustentabilidade critérios de diagnóstico e indicadores, os quais devem assegurar a inter-relação entre os indicadores e os atributos da sustentabilidade do agroecossistema (Figura 02).

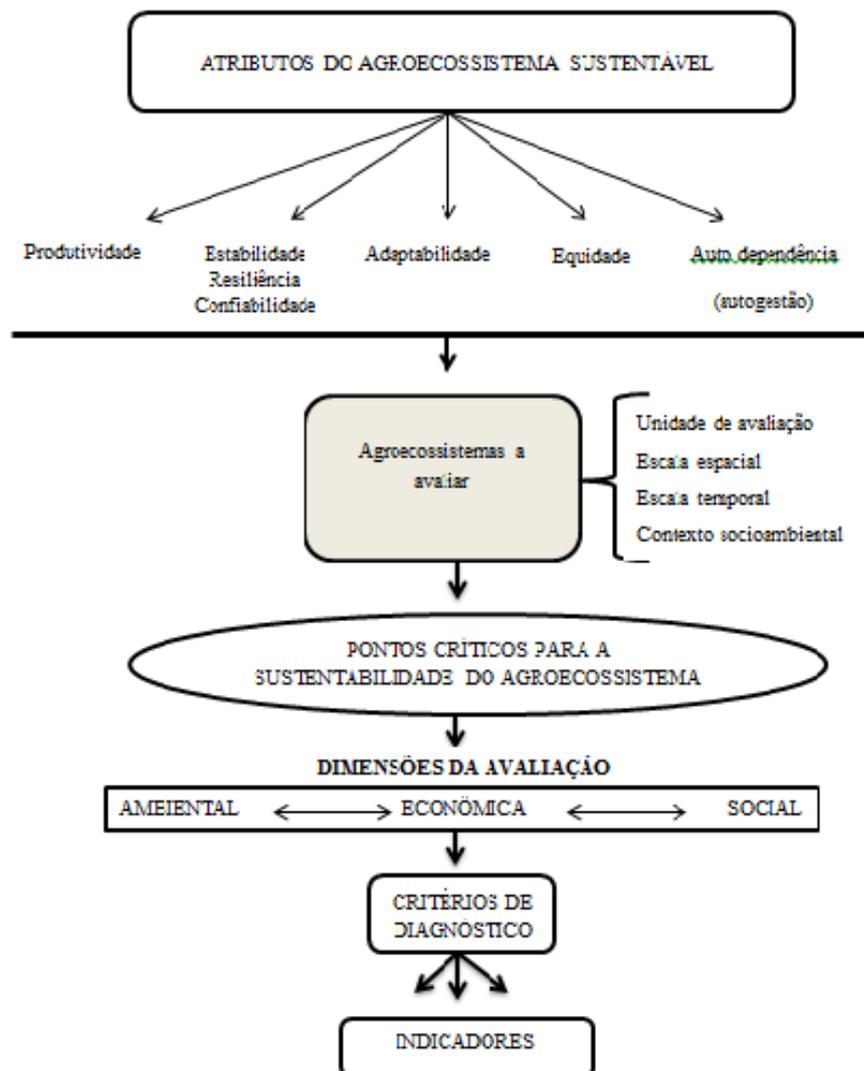


Figura 02 - Esquema geral do MESMIS: relação entre atributos e indicadores
Fonte: Adaptado de Mesmis, 2011.

Para a integração das informações obtidas através dos indicadores, utiliza-se de técnicas de análise multicritério, as quais permitem a atribuição de um juízo de valor sobre os agroecossistemas, bem como sugestões para melhorar os níveis de sustentabilidade do mesmo. Desta forma, para a aplicação desta metodologia seus autores criaram um “ciclo de evolução”, que compreende seis etapas (Figura 03).

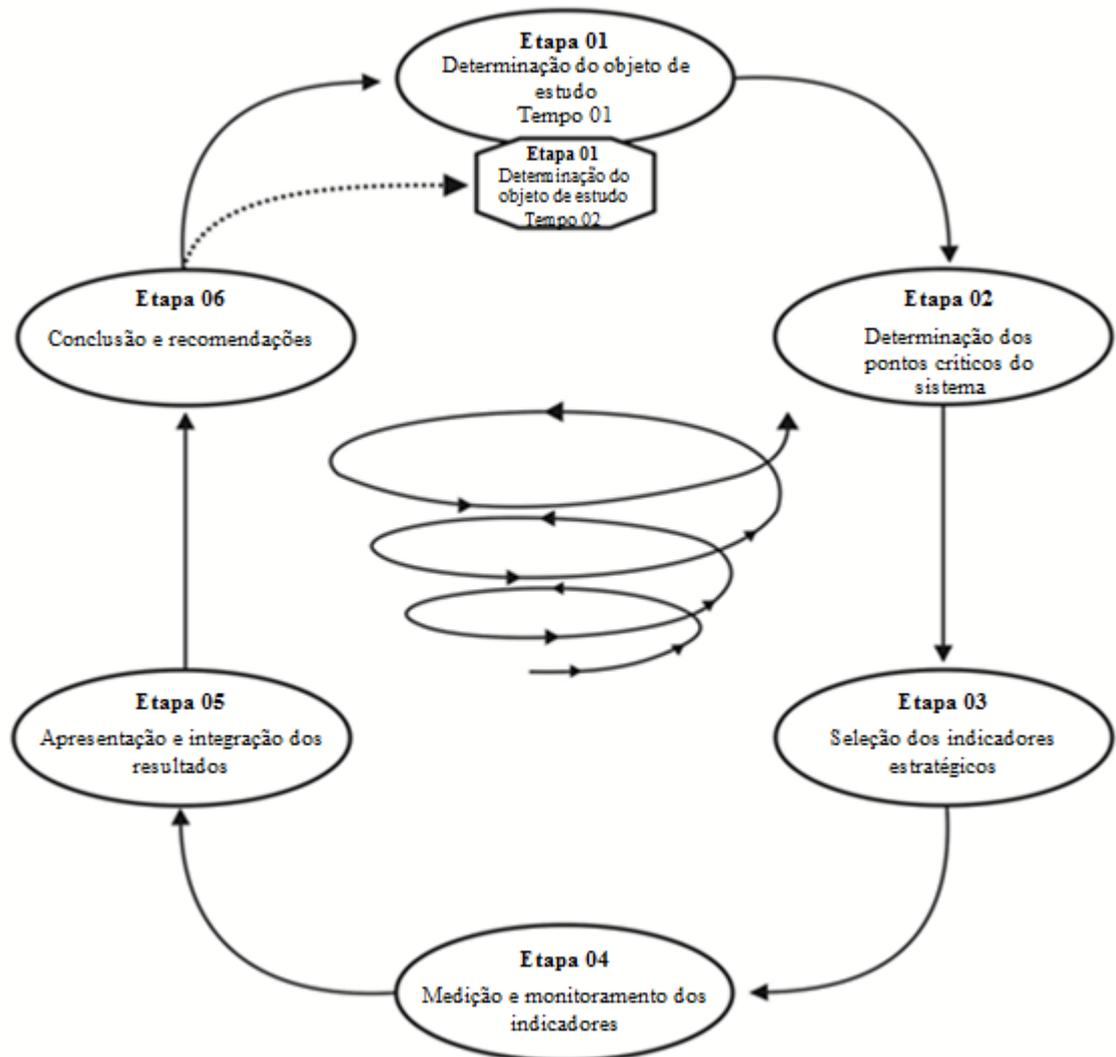


Figura 03 - Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS

Fonte: Adaptado de Mesmis, 2011.

3.3.1 Primeira etapa – Definição do objeto de avaliação

O primeiro passo no ciclo de avaliação da sustentabilidade consiste na identificação do agroecossistema a ser avaliado, bem como a realização de uma completa caracterização, onde serão abordados os sistemas de manejo que predominam na região e possíveis alternativas.

Nesta etapa é importante que a caracterização do agroecossistema contemple a descrição clara de aspectos como: as características sociais e econômicas das famílias, suas formas e níveis de organização; os diferentes componentes biofísicos do agroecossistema; as entradas e saídas de produtos no agroecossistema e suas respectivas inter-relações; e as práticas agrícolas, florestais e pecuárias desenvolvidas no agroecossistema.

3.3.2 Segunda etapa – Identificação dos pontos críticos do agroecossistema

Após a caracterização do agroecossistema, torna-se necessário uma análise sobre os possíveis pontos críticos. Esses devem ser pensados considerando-se os processos que limitam ou fortalecem o agroecossistema no decorrer do tempo.

Nesta etapa do processo de avaliação é de extrema importância o empenho de toda a equipe multidisciplinar, sendo que esta, após a caracterização do agroecossistema, deve definir quais são as prioridades e o nível de importância de cada ponto crítico.

Posteriormente, torna-se necessário correlacioná-los aos atributos da sustentabilidade, sendo importante que esses contemplem todos os seus aspectos. Este processo garante o conhecimento sobre o agroecossistema, o que repercutirá na constatação da evolução do agroecossistema.

3.3.3 Terceira etapa – Seleção dos critérios de diagnóstico e indicadores

A realização desta etapa consiste na definição dos critérios de diagnóstico, os quais possibilitarão a avaliação dos pontos críticos e, posteriormente, a definição dos indicadores de sustentabilidade. Assim como os pontos críticos, é de fundamental importância que os critérios de diagnóstico sejam pensados de maneira que contemplem as três dimensões principais da sustentabilidade, ou seja, as condições sociais, econômicas e ambientais do agroecossistema. A seguir, define-se uma série de indicadores para cada critério de diagnóstico, os quais garantirão a correlação entre estes e os pontos críticos.

Posteriormente, torna-se necessário que se realize uma filtragem dos indicadores, selecionando quais deles serão utilizados para a avaliação da sustentabilidade. É importante lembrar que existem alguns critérios que devem ser considerados no processo, tais como, a seleção de indicadores fáceis de mensurar, confiáveis, e que verdadeiramente interajam.

Em alguns casos, surge a necessidade da elaboração de indicadores compostos, os quais partem dos indicadores simples de sustentabilidade e seus respectivos componentes. Estes podem garantir uma análise mais apurada sobre determinados aspectos mais complexos dos agroecossistemas estudados.

3.3.4 Quarta etapa – Mensuração e monitoramento dos indicadores

Após a determinação dos indicadores de sustentabilidade, torna-se necessário definir os procedimentos que serão utilizados para a mensuração dos mesmos. Como a sustentabilidade se refere ao comportamento de um agroecossistema ao longo do tempo, sua avaliação deve ser realizada através de seu monitoramento por um período de tempo estabelecido.

Para isso, são utilizadas diferentes formas de obter e quantificar as informações almejadas. Dentre essas, destacam-se alguns meios diretos e indiretos de obtenção dos indicadores, os quais se evidenciam: a revisão bibliográfica das características regionais; entrevistas abertas e semiestruturadas com os produtores, membros de entidades locais e regionais; medições diretas por amostragem; e a elaboração de uma matriz de coeficientes técnicos, a qual garante a obtenção das características desejáveis no agroecossistema.

Outro fator importante a ser considerado na mensuração e monitoramento dos agroecossistemas, é a não utilização de informações muito simples, baseados apenas em informações de origem indiretas, pois estas não proporcionarão um resultado confiável sobre a sustentabilidade, não contemplando o conjunto de aspectos pertinentes ao local.

Desta forma, evidencia-se a necessidade da implantação de métodos de mensuração claros e precisos, os quais garantam que até os processos mais críticos do agroecossistema possam ser medidos e monitorados.

3.3.5 Quinta etapa – Integração dos resultados

A integração dos resultados é uma etapa muito importante na avaliação da sustentabilidade, pois é neste momento que serão analisados os dados coletados nos agroecossistemas. Sendo assim, é necessário que ela seja realizada de forma que possibilite a tomada de decisões, a fim de melhorar a sustentabilidade local, através de um processo transparente, onde fiquem claros os aspectos favoráveis e desfavoráveis de cada agroecossistema, explícitos em cada um dos indicadores selecionados.

Para que esta etapa no processo de avaliação se concretize, existem diferentes formas de apresentação e integração dos resultados, dentre elas destacam-se as técnicas quantitativas, as técnicas qualitativas e as técnicas mistas, sendo que cada uma delas têm suas vantagens e desvantagens:

- Técnicas quantitativas: baseando-se em análises que são relativamente simples até as mais sofisticadas, requerem boas noções de estatística e matemática. Consistem em atribuir índices para cada indicador, podendo ser representados em escala de 1 a 5 ou de 1 a 10. As principais críticas a essa proposta consistem na atribuição de valores numéricos a indicadores qualitativos.

- Técnicas qualitativas: com o objetivo de integrar os resultados de forma simples e clara, essas são muito utilizadas, pois possibilitam uma análise conjunta do resultado dos diferentes indicadores selecionados. Geralmente as informações analisadas são apresentadas em formato de diagramas que permitem verificar os valores impostos a cada indicador, os quais são atribuídos os termos “alta, média ou baixa” sustentabilidade.

- Técnicas mistas: apresentando-se como uma junção entre as técnicas quantitativas e qualitativas. Esta, quando o indicador permite, apresenta informações gráficas e numéricas. Utiliza-se comumente de gráficos radiais para a apresentação e interpretação dos indicadores de sustentabilidade.

Desta forma, o grupo participante do processo de avaliação da sustentabilidade tem a necessidade de saber claramente a finalidade do trabalho, a fim de optar pela técnica mais apropriada para o cumprimento de seus objetivos.

3.3.6 Sexta etapa – Conclusões e recomendações sobre os agroecossistemas

Com este passo encerra-se o primeiro ciclo da avaliação. É o momento de rever os resultados obtidos durante a realização de todas as etapas e propor soluções para fortalecer os

agroecossistemas. É necessário, também, que se realize uma análise de como ocorreu a aplicação da ferramenta MESMIS, a fim de corrigir as falhas e fortalecer os pontos positivos para o desenvolvimento da próxima etapa: o segundo ciclo na avaliação da sustentabilidade.

A realização deste ciclo de avaliação permite a compreensão dos agroecossistemas, seus aspectos favoráveis à sustentabilidade, bem como os pontos que devem ser melhorados no decorrer do tempo. Assim, origina-se um novo ciclo de estudo, o qual permite reavaliar a eficiência dos indicadores no processo de avaliação, possibilitando a modificação daqueles que apresentarem ineficiência com o decorrer do tempo.

É muito importante que neste novo ciclo da avaliação tome-se o cuidado de fortalecer cada vez mais a participação de todos os atores envolvidos, sendo que estes representam o enriquecimento na análise e discussão durante o processo.

Independente das mudanças que podem ocorrer nesta etapa em relação aos indicadores e as técnicas de medição, é indispensável que se mantenha a relação entre os indicadores estratégicos e os pontos críticos. Este processo, através do desenvolvimento de novos ciclos de avaliação, permitirá a redefinição e melhoria das condições sociais, ambientais e econômicas dos agroecossistemas.

É importante destacar que, no presente trabalho, será apresentado um estudo inicial, correspondendo ao primeiro ciclo de avaliação da sustentabilidade, o qual demonstrará a partir do próximo capítulo, de forma detalhada, o processo de avaliação desde a caracterização dos agroecossistemas até as recomendações e conclusões.

3.4 COLETA, MENSURAÇÃO E PARÂMETROS DAS INFORMAÇÕES

A coleta de dados foi realizada através de entrevista semiestruturada (Apêndice B). A entrevista é utilizada sempre que necessitamos de dados que não possam ser encontrados em registros e documentos, porém, podem ser fornecidos por certas pessoas. Sendo assim, a entrevista parcialmente estruturada ocorre segundo Gil (2002, p.117), “quando é guiada por relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso”.

Os questionários para as entrevistas semiestruturadas, adaptados de Matos Filho (2004), abordaram as dimensões sociais, econômicas e ambientais dos agroecossistemas, tendo espaço para a expressão de comentários não previstos nas questões previamente elaboradas. Através das informações levantadas, surgiram demandas para a utilização de

testes a campo, bem como análises de água e solo, as quais colaboraram para a realização de uma avaliação mais completa da sustentabilidade.

Para a análise dos dados, utilizaram-se as técnicas de análise de conteúdos e a análise qualitativa dos dados, coletados junto aos agricultores familiares dos agroecossistemas a serem estudados, pois de acordo com Gil (2002, p.141), em um estudo de caso “é natural admitir que a análise dos dados seja de natureza predominantemente qualitativa”, porquanto pressupõe a análise de dados subjetivos, que não podem ser quantificados.

Após a análise dos dados coletados as informações foram transformadas em valores numéricos, os quais permitiram a comparação dos níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas de estudo através da quantificação das informações, até mesmo das entrevistas com caráter qualitativo.

Para isso, utilizou-se notas de 1,00 (um) a 3,00 (três), onde: 1,00 (um) representa uma condição não desejável; 2,00 (dois) uma condição regular e 3,00 (três): uma condição desejável. Os agroecossistemas que estiverem mais próximos do nível 1,00 (um) têm maiores dificuldades em alcançar bons resultados se tratando da sustentabilidade, já os que estiverem próximos a 3,00 (três) representaram as melhores condições de sustentabilidade (VERONA, 2008).

Ressalta-se que para a sistematização dos pontos críticos foi utilizado um questionário (Apêndice C) baseado na escala Likert. Esta metodologia consiste na composição de um conjunto de itens, os quais solicitam ao indivíduo pesquisado que manifeste o grau de concordância ou importância. A escala pode variar do nível um (discordo totalmente) até o nível cinco (concordo totalmente). Após o questionário ser respondido, atribui-se um peso para cada nível de resposta, o que possibilitará o cálculo da média (CUNHA, 2007).

4 CONSTRUÇÃO DAS ETAPAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

A ferramenta MESMIS é caracterizada pela realização de diferentes etapas, as quais proporcionam uma análise referente à sustentabilidade dos agroecossistemas. Cada uma dessas etapas deriva em uma série de resultados iniciais que possibilitam chegar aos aspectos essenciais para esta avaliação.

A seguir, são expostas como foram realizadas estas etapas, bem como seus respectivos resultados. Como forma de preservar a identidade das famílias agricultoras que participaram do trabalho, seus nomes não foram divulgados no presente estudo, sendo utilizados números para identificação de cada uma deles, a fim de análise e comparação da sustentabilidade dos agroecossistemas.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS

A primeira etapa desenvolvida na avaliação da sustentabilidade é a caracterização dos agroecossistemas de estudo. Para atender a essa demanda, são descritos a seguir os seus principais aspectos relacionados às dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Nos agroecossistemas pesquisados constatou-se que não há problemas em relação à disponibilidade de água. Os agricultores relataram que raramente sofrem com a sua escassez, e isso só ocorre em longos períodos de estiagem.

O conhecimento da qualidade da água consumida pelas famílias foi um fator que os deixou com muitas dúvidas, pois a maioria delas não fazia análises microbiológicas regularmente da água utilizada para consumo e higienização. Quanto à origem da água consumida, verificou-se que nos agroecossistemas 01 e 06 provêm de poços escavados; nos agroecossistemas 02, 03 e 04 de fontes com proteção, e no agroecossistema 05, de fonte sem proteção.

Quando questionados sobre a ocorrência de intempéries climáticas, as famílias relataram não sofrer grandes consequências em relação às mesmas. Poucas vezes foram constatadas alterações climáticas que prejudicassem a produção, porém, os agricultores alertaram que na última década estiagens severas vem ocorrendo com maior intensidade.

Ao analisar as informações coletadas sobre os aspectos sociais presentes nos agroecossistemas, constatou-se que todas as famílias que fizeram parte deste estudo são descendentes de agricultores. Estes apresentaram suas origens em porções de territórios

localizados principalmente nos Estados da região sul do Brasil – Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

No que tange a composição familiar, nota-se um equilíbrio entre o número de homens e mulheres nos agroecossistemas. Verifica-se também a predominância de adultos com idade entre 31 e 59 anos (Tabela 02).

Tabela 02 – Composição etária das famílias entrevistadas nos seis agroecossistemas

Agroecossistema	Faixa etária					
	18 a 30 anos		31 a 59 anos		Acima de 60 anos	
	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher
01	01	-	01	01	01	01
02	-	-	01	01	-	-
03	-	-	-	01	01	01
04	-	-	01	01	-	-
05	-	01	01	01	-	-
06	-	-	01	01	-	-

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

A forte relação existente entre os antepassados e a terra, não persiste atualmente nos jovens entre 18 e 30 anos que compõe as unidades familiares estudadas, visto que nos agroecossistemas 01 e 05, ambos permanecem vivendo no campo, porém desempenham atividades urbanas fora do agroecossistema.

Dentre as atividades desenvolvidas pelos membros das famílias que continuam ligadas a terra, destacam-se as atividades relacionadas principalmente com a horticultura e a produção leiteira. É importante salientar que os jovens entre 18 e 30 anos que residem nos agroecossistemas 01 e 05 são os únicos que não contribuem diariamente com os trabalhos desenvolvidos nos agroecossistemas.

Quanto ao nível escolar dos componentes familiares, constatou-se a predominância de pessoas com escolaridade correspondente as séries iniciais do Ensino Fundamental, sendo que desses 08 concluíram e 04 não concluíram as séries iniciais. No que tange as séries finais do Ensino Fundamental, somente 01 pessoa concluiu seus estudos nesta etapa de ensino. Já no que se refere ao Ensino Médio, três o concluíram, sendo que um desses obtém o título de Técnico Agrícola. Em relação ao Ensino Superior apenas uma pessoa está cursando a graduação, sendo que o curso escolhido não corresponde a atividades ligadas à agricultura.

Quando são oferecidos cursos de capacitação por órgãos governamentais, entidades, cooperativas, sindicatos, entre outros, todos relataram que, sempre que possível, um membro da família participa. Um fator que dificulta o envolvimento das famílias nestes

eventos é a ausência de mão de obra nos agroecossistemas, constatada em todas as famílias, dificultando a execução das atividades caso o membro se afaste.

As condições de saúde das pessoas que residem nos agroecossistemas também é um fator fundamental para sustentabilidade dos mesmos. O que se constatou no estudo é que a maioria dos integrantes das famílias apresenta condições estáveis de saúde, quase nunca adoecem. Algumas pessoas apresentam doenças sem gravidade (frequência de uma ou duas vezes durante o ano), sendo que ambas estão com idade superior aos 55 anos.

Ao tratar sobre o acesso as informações e notícias, verificou-se que os principais meios de obtê-las são através do rádio, televisão e jornais. As relações pessoais com técnicos, clientes, vizinhos e demais membros da comunidade onde vivem também favorecem o acesso às informações, tanto gerais como as relacionadas às suas atividades econômicas.

A participação na comunidade é outro ponto de destaque nas famílias agricultoras, visto que todas fizeram ou fazem parte da diretoria das comunidades onde vivem. Outro fator a ser salientado é a participação dos membros em associações, cooperativas, sindicatos, entre outros mecanismos de integração entre agricultores.

Esta disposição em participar de atividades desenvolvidas na comunidade e demais seguimentos ligados ao convívio social, também foi percebido no presente estudo, visto que todas as famílias se prontificaram em colaborar com o trabalho, estando sempre motivados a discutir e buscar meios de tornar seus agroecossistemas mais sustentáveis.

Através de conversas realizadas com as famílias agricultoras, verificou-se um nível de consciência ambiental bastante elevado. Constatou-se que essas se preocupam com o futuro, procurando sempre meios mais sustentáveis para relacionarem-se com o ambiente.

A área dos agroecossistemas se diferencia muito, constituindo-se a maior unidade com 24 hectares e a menor com apenas um hectare (Tabela 03). A produção agrícola em dois agroecossistemas é realizada em terras arrendadas, sendo que em um deles essas pertencem aos pais do agricultor.

Tabela 03 – Área total dos agroecossistemas (ha)

Agroecossistema	Área Total (ha)	Informações pertinentes
01	16	Pertence a seus pais, não paga arrenda.
02	02	Própria
03	12	Própria
04	24	Arrendou 12 ha para seu vizinho
05	01	Terra arrendada
06	18	Arrendada de seus pais

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012

No que se refere às condições financeiras, houve constrangimento por parte de algumas famílias em comentar sobre a questão. O que pode ser percebido é que essas mantêm um baixo índice de endividamento, com gastos principalmente relacionados à aquisição de roupas, combustível e alimentos. Quando questionados sobre o hábito de manter um registro sobre as despesas e rendimentos dos agroecossistemas, apenas uma família afirmou manter um controle escrito sobre os rendimentos.

Quanto aos apoios do Governo Federal para a agricultura familiar, nota-se que todas as famílias já utilizaram em algum momento de financiamentos os planos de crédito rural do Governo Federal, os quais tiveram grande importância para o fortalecimento econômico destas famílias.

Outro fator importante para a sustentabilidade dos agroecossistemas é a disponibilidade de assistência técnica especializada na produção orgânica. Segundo os agricultores dos agroecossistemas 01, 02 e 03, esses não contam com nenhuma forma de assistência técnica. Já as famílias que residem nos agroecossistemas 04, 05 e 06, afirmam que recebem assistência técnica das prefeituras, porém são raras as visitas dos técnicos aos agroecossistemas.

Quanto às condições de moradia, todas as famílias apresentaram as condições necessárias para viver de forma digna. Verificou-se que ambos possuem em suas residências energia elétrica e água potável, além de contar com diversos equipamentos e utensílios domésticos, como fogão a gás, fogão à lenha, geladeira, freezer, rádio e telefone.

É importante destacar que em algumas residências a água utilizada é oriunda de fontes sem proteção, o que representa de certa forma um perigo à saúde de todos. Esse fator deixa as famílias com dúvidas em relação à qualidade da água consumida.

Quanto aos resíduos gerados, constatou-se que todas as famílias utilizam o lixo orgânico para a elaboração de compostagem. Porém, ambos demonstraram ter preocupação com a destinação do lixo reciclável, o qual, em alguns agroecossistemas, não possui sistema de coleta seletiva periódica. Entre as alternativas encontradas pelas famílias, destaca-se o armazenamento do lixo para posteriormente ser levado até a cidade.

No que se refere aos meios de transporte utilizados pelas famílias, todas possuem veículo automotor, dentre os quais se destacam as motos, carros e camionetes. O serviço de transporte público é pouco utilizado pelas famílias.

Constatou-se também que em quatro dos agroecossistemas estudados o veículo utilizado para passeio é o mesmo destinado ao transporte das mercadorias. Apenas duas

famílias possuem dois veículos, um destinado para passeios e outro para o transporte das mercadorias.

As famílias relataram a importância da aquisição de veículos para o transporte das mercadorias, visto que todos necessitam destes para comercializá-las. Nos agroecossistemas 02 e 03 este meio de transporte é utilizado para levar os produtos até a sede da comunidade, onde de lá são transportados pelos caminhões do atacadista. Já os agroecossistemas 01, 04, 05 e 06, os veículos têm a função de conduzir as mercadorias até os consumidores, feiras e supermercados.

Verificou-se que a maioria das famílias possui a infraestrutura necessária para a produção agrícola. Em um agroecossistema constatou-se o beneficiamento de produtos através de uma agroindústria familiar. Duas famílias relataram ter acesso a um local apropriado para o beneficiamento de hortaliças construído pela prefeitura municipal na comunidade onde residem, porém, expuseram que muitas máquinas existentes no local nunca foram utilizadas.

A economia dos agroecossistemas origina-se principalmente de atividades agrícolas. As técnicas de manejo são bastante diversificadas, sendo que o nível de transição agroecológica é bastante variável entre eles.

Quanto às técnicas mais utilizadas, destacam-se a adubação orgânica, a adubação verde, a rotação de culturas, a irrigação manual ou por aspersor e o manejo de pragas ou doenças com produtos permitidos. É importante ressaltar que alguns agricultores, além de utilizar tecnologias aprendidas em cursos realizados por associações, cooperativas ou órgãos governamentais, elaboram suas próprias estratégias de combater as pragas e doenças.

Em alguns agroecossistemas foi verificada a utilização esporádica de produtos químicos e inseticidas. No caso do agroecossistema 06, constatou-se a utilização de adubação química e o uso de agrotóxicos na produção de grãos, visto que esta é elaborada na forma convencional. No que se refere às atividades desenvolvidas nos agroecossistemas e suas formas de comercialização, verificou-se que há grande diversidade entre os mesmos, o que influencia diretamente no retorno financeiro das famílias. A seguir são explicitados os mecanismos utilizados por cada família:

- Agroecossistema 01: dentre as atividades desenvolvidas destacam-se a horticultura, produção leiteira, produção de grãos, venda de panificados e a industrialização da cana-de-açúcar (melado, açúcar amarelo e rapadura). Os canais de comercialização utilizados são o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, Venda direta ao consumidor (realizada no município vizinho), os supermercados e as cerealistas (grãos).

- Agroecossistema 02: a atividade principal do agroecossistema é a horticultura, a qual é comercializada com um atacadista. Não há a transformação dos produtos, esses são apenas higienizados e embalados para a venda. Outros fatores que contribuem para a renda da família é a aposentadoria recebida pela esposa e o trabalho esporádico do esposo na propriedade do vizinho.

- Agroecossistema 03: a atividade desenvolvida neste agroecossistema é a horticultura. Os produtos são comercializados com um atacadista que atua na região. A família relatou que há alguns anos comercializava seus produtos em uma feira no centro da cidade, porém essa deixou de existir. O casal recebe aposentadoria, o que contribui com as despesas da família.

- Agroecossistema 04: a família mantém a produção hortícola e a produção leiteira. A comercialização das hortaliças é realizada em um estabelecimento comercial próprio, o qual está localizado na sede do município. Os excedentes da produção são comercializados em supermercados. O leite é entregue a um laticínio.

- Agroecossistema 05: a atividade desenvolvida é unicamente a horticultura, sendo comercializada nos supermercados do município. O que o difere dos demais agroecossistemas é a baixa diversidade de produção.

- Agroecossistema 06: as atividades desenvolvidas são a horticultura e a produção de grãos (forma convencional). Os grãos são entregues à cerealistas, já as hortaliças são comercializadas na feira do município vizinho. Em alguns períodos do ano, quando solicitado pela prefeitura de seu município, comercializa no PAA.

É importante destacar que em todos os agroecossistemas há produção animal (aves, bovinos e suínos), porém esses raramente são comercializados, sendo destinados apenas ao consumo interno.

4.2 ANÁLISE DOS PONTOS CRÍTICOS

Após a caracterização dos agroecossistemas, iniciou-se a segunda etapa da avaliação, qual seja, a análise dos pontos críticos. Para a sua determinação, foram verificados quais os aspectos que fortaleciam e os que limitavam a sustentabilidade dos agroecossistemas no que se refere à resiliência, estabilidade, produtividade, confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão.

Esta etapa constitui um dos principais passos da avaliação da sustentabilidade, visto que dará o aporte necessário para a criação dos critérios de diagnóstico e,

posteriormente, a seleção dos indicadores de sustentabilidade. É importante destacar que a análise dos pontos críticos foi embasada em entrevistas realizadas com as famílias agricultoras, visitas aos agroecossistemas e reuniões com a participação de todos os atores envolvidos.

Para tornar possível a sistematização dos pontos críticos, foi necessária inicialmente a realização de um levantamento dos pontos facilitadores e limitadores dos agroecossistemas, os quais foram discutidos individualmente com cada família. A seguir são expostos os pontos críticos encontrados em cada agroecossistema, bem como a dimensão da sustentabilidade as quais pertencem (Quadros 01 a 06).

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS		DIMENSÃO
	Facilitadores	Limitadores	
Equidade Autogestão Produtividade	- Preocupação com APP e Reserva Legal;	- Qualidade e disponibilidade da água comprometida; - Qualidade do solo; - Inacessibilidade de sementes orgânicas;	Ambiental
Estabilidade Resiliência Confiabilidade	- Condição de saúde; - Participação na comunidade; - Entendimento e uso do conhecimento agroecológico;	- Ausência de lazer; - sucessão familiar comprometida;	Social
Adaptabilidade	- Garantia de compra dos produtos; - Agregação de valor nos produtos; - Infraestrutura; - Retorno financeiro; - Acesso ao mercado institucional;	- Ausência de assistência técnica; - Indisponibilidade de mão de obra;	Econômica

Quadro 01 - Pontos críticos do agroecossistema 01

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS		DIMENSÃO
	Facilitadores	Limitadores	
Equidade Autogestão	- Preocupação com APP e Reserva Legal; - Qualidade e disponibilidade da água;	- Qualidade do solo; - Inacessibilidade de sementes orgânicas;	Ambiental
Produtividade Estabilidade Resiliência	- Condição de saúde; - Participação na comunidade; - Entendimento e uso do conhecimento agroecológico;	- Ausência de lazer; - sucessão familiar comprometida;	Social
Confiabilidade Adaptabilidade	- Garantia de compra dos produtos; - Acesso ao mercado institucional;	- Retorno financeiro; - Indisponibilidade de mão de obra; - ausência de assistência técnica; - Agregação de valor nos produtos; - Infraestrutura;	Econômica

Quadro 02 - Pontos críticos do agroecossistema 02

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS		DIMENSÃO
	Facilitadores	Limitadores	
Equidade Autogestão	- Preocupação com APP e Reserva Legal; - Qualidade e disponibilidade da água;	- Qualidade do solo; - Inacessibilidade de sementes orgânicas;	Ambiental
Produtividade Estabilidade Resiliência	- Condição de saúde; - Participação na comunidade; - Entendimento e uso do conhecimento agroecológico;	- Ausência de lazer; - sucessão familiar comprometida;	Social
Confiabilidade Adaptabilidade	- Garantia de compra dos produtos; - Acesso ao mercado institucional; - Infraestrutura.	- Retorno financeiro; - Indisponibilidade de mão de obra; - ausência de assistência técnica; - Agregação de valor nos produtos.	Econômica

Quadro 03 - Pontos críticos do agroecossistema 03

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS		DIMENSÃO
	Facilitadores	Limitadores	
Equidade Autogestão Produtividade	- Preocupação com APP e Reserva Legal;	- Qualidade do solo; - Inacessibilidade de sementes orgânicas; - Qualidade e disponibilidade da água;	Ambiental
	- Condição de saúde; - Participação na comunidade; - Entendimento e uso do conhecimento agroecológico;	- Ausência de lazer; - Sucessão familiar comprometida;	
Estabilidade Resiliência Confiabilidade Adaptabilidade	- Garantia de compra dos produtos; - Acesso ao mercado institucional; - Infraestrutura.	- Retorno financeiro; - Indisponibilidade de mão de obra; - ausência de assistência técnica; - Agregação de valor nos produtos;	Econômica

Quadro 04 - Pontos críticos do agroecossistema 04

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS		DIMENSÃO
	Facilitadores	Limitadores	
Equidade Autogestão Produtividade	- Preocupação com APP e Reserva Legal;	- Qualidade do solo; - Inacessibilidade de sementes orgânicas; - Qualidade e disponibilidade da água;	Ambiental
	- Condição de saúde; - Participação na comunidade; - Entendimento e uso do conhecimento agroecológico.	- Ausência de lazer; - sucessão familiar comprometida;	
Estabilidade Resiliência Confiabilidade Adaptabilidade	- Garantia de compra dos produtos; - Acesso ao mercado institucional; - Infraestrutura; - Retorno financeiro;	- Indisponibilidade de mão de obra; - ausência de assistência técnica; - Agregação de valor nos produtos;	Econômica

Quadro 05 - Pontos críticos do agroecossistema 05

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS		DIMENSÃO
	Facilitadores	Limitadores	
Equidade Autogestão Produtividade Estabilidade Resiliência	- Preocupação com APP e Reserva Legal;	- Qualidade do solo; - Inacessibilidade de sementes orgânicas; - Qualidade e disponibilidade da água; - Produção de grãos na forma convencional.	Ambiental
	- Participação na comunidade; - Entendimento e uso do conhecimento agroecológico.	- Ausência de lazer; - sucessão familiar comprometida; - Condição de saúde;	
Confiabilidade Adaptabilidade	- Garantia de compra dos produtos; - Acesso ao mercado institucional;	- Indisponibilidade de mão de obra; - ausência de assistência técnica; - Agregação de valor nos produtos; - Infraestrutura; - Retorno financeiro;	Econômica

Quadro 06 - Pontos críticos do agroecossistema 06

Fonte: Pesquisa de campo. Sudoeste, PR. Março 2011/dez 2012.

Após o levantamento dos pontos críticos de cada agroecossistema, tornou-se necessária a sistematização dos mesmos. Esta etapa do trabalho consiste em reunir as informações adquiridas, agrupando os pontos facilitadores e limitadores, sempre os interrelacionando com os atributos da sustentabilidade.

Para realização desta etapa e validação dos pontos críticos encontrados em cada agroecossistema, foi apresentado a cada família um questionário no qual, através da adaptação da escala Likert, deveriam assinalar o grau de importância de cada ponto crítico. Os termos utilizados para representar a relevância desses foram respectivamente: nem um pouco importante; pouco importante; importante; muito importante; totalmente importante. Logo após, foram atribuídas notas de 01 a 05 respectivamente, para cada opção de resposta, sendo somadas as notas atribuídas a cada ponto crítico. Consideraram-se os mais importantes, aqueles que obtiveram as maiores notas, possibilitando à verificação de quais pontos críticos as famílias consideravam indispensáveis para a avaliação da sustentabilidade.

É importante destacar que muitos pontos facilitadores a sustentabilidade em alguns agroecossistemas eram limitadores em outros, o que comumente ocorre em avaliações de sustentabilidade, visto que tais aspectos dependerão basicamente das condições físicas e humanas inseridas no local. Destaca-se também que muitos pontos críticos foram análogos

entre os agroecossistemas. Com o objetivo de facilitar o processo de avaliação da sustentabilidade, a seguir é exposta a sistematização dos pontos críticos:

A) Recursos hídricos: os agroecossistemas de forma geral apresentam problemas relacionados à água no que se refere a sua disponibilidade, qualidade e ineficiência na captação. Este ponto crítico está ligado aos atributos de produtividade, estabilidade e confiabilidade dos agroecossistemas.

b) Solo: problemas relacionados à fertilidade do solo, incertezas quanto à disponibilidade de matéria orgânica e adubação orgânica foram pontos identificados nos agroecossistemas. Relaciona-se aos seguintes atributos de sustentabilidade: produtividade, resiliência, adaptabilidade e estabilidade.

c) Qualidade de vida: ponto crítico que se refere às condições que as famílias apresentaram em relação à falta de infraestrutura do lar, inacessibilidade a um sistema de saúde de qualidade, acesso à educação e transporte, bem como a falta de lazer das famílias agricultoras. Este ponto crítico está diretamente ligado aos atributos de adaptabilidade, estabilidade e equidade.

d) Aspectos econômicos: ponto crítico que se refere à dependência de alguns canais de comercialização, baixo retorno financeiro, fragilidade do agroecossistema, pouca diversificação de produtos/ atividades e utilização de tecnologias. Relaciona-se aos atributos de equidade, estabilidade, autogestão, produtividade, confiabilidade e adaptabilidade.

e) Diversidade vegetal e animal: ponto crítico relacionado à presença de APP's, reserva legal, hortaliças, árvores frutíferas, lavouras anuais, animais silvestres e domésticos. Ponto crítico relacionado aos atributos de resiliência, estabilidade, produtividade e adaptabilidade.

f) Trabalho: os agroecossistemas apresentam pouca disponibilidade de mão de obra, dificuldade na contratação de funcionários, pouca ou nenhuma assistência técnica, baixa previsão de sucessão familiar e longas jornadas de trabalho. Este ponto crítico está relacionado com os atributos produtividade, resiliência, equidade e adaptabilidade.

4.3 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO, PONTOS CRÍTICOS E INDICADORES

Após a determinação dos pontos críticos deu-se início ao terceiro passo no processo de avaliação da sustentabilidade, a seleção dos indicadores. Antecedendo-se a esta

atividade, porém, foram definidos os critérios de diagnóstico, os quais permitiram a avaliação dos pontos críticos e, posteriormente, a definição dos indicadores.

Ressalta-se que os critérios de diagnóstico são mais abrangentes que os indicadores, os quais são utilizados para garantir a eficiência destes no processo de monitoramento e medição da sustentabilidade dos agroecossistemas. A seguir são apresentadas as relações entre os pontos críticos, critérios de diagnóstico e indicadores de sustentabilidade.

a) Recursos hídricos: como critérios de diagnóstico para este ponto crítico foram utilizados fatores como a qualidade, disponibilidade e conservação dos recursos hídricos, os quais possibilitaram a utilização de indicadores de sustentabilidade que evidenciam a presença ou não de coliformes e elementos químicos na água, a verificação dos meios de captação, bem como a análise das condições deste recurso no agroecossistema.

b) Solo: como critérios de diagnóstico para este ponto crítico foram utilizados fatores como a qualidade química e a conservação do solo. Estes critérios favoreceram a utilização de indicadores de sustentabilidade que permitiram uma análise sobre as condições químicas do solo.

c) Qualidade de vida: como critérios de diagnóstico para este ponto crítico foram utilizados fatores como a infraestrutura do lar, saúde, educação, lazer e transporte. A utilização desses critérios possibilitou a adoção de indicadores de sustentabilidade que permitem uma análise mais apurada sobre as condições de acesso à saúde, educação e transporte, existência ou não de lazer entre os membros das famílias, e infraestrutura das famílias.

d) Aspectos econômicos: como critérios de diagnóstico para este ponto crítico foram utilizados: a dependência dos canais de comercialização, retorno financeiro, fragilidade do agroecossistema, diversificação e o uso de tecnologias. Esses critérios levam ao uso de indicadores que permitem avaliar o nível de dependência em relação a alguns canais de comercialização e cultivos, o retorno financeiro obtido com as atividades econômicas desenvolvidas nos agroecossistemas e o nível de tecnologia utilizada na produção.

e) Diversidade vegetal e animal: como critérios de diagnóstico para este ponto crítico foram utilizados: a conservação e diversificação dos recursos vegetais e animais. Esses critérios levam ao uso de indicadores que possibilitam a avaliação da disponibilidade de Áreas de Preservação Permanente - APP's e reserva legal, a presença de áreas destinadas à produção hortícola, frutífera e de grãos, além de avaliar a presença de animais silvestres e domésticos.

f) Trabalho: como critérios de diagnóstico para este ponto crítico foram utilizados: mão de obra, assistência técnica, sucessão familiar e jornada de trabalho. Esses critérios levam ao uso de indicadores que possibilitaram a avaliação da disponibilidade de mão de obra no agroecossistema e para contratação em suas imediações, o nível de assistência técnica prestada às famílias agricultoras, comportamento dos jovens em relação à permanência no meio rural e as horas de trabalho semanais realizada pelas famílias.

4.4 SISTEMATIZAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Para que se torne possível avaliar os níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas, faz-se necessária a seleção final dos indicadores, sendo que esses devem sempre relacionar-se com os atributos de sustentabilidade, pontos críticos e critérios de diagnóstico.

Para que se torne possível atender a todos os critérios de diagnóstico, às vezes é necessária utilização de um conjunto de indicadores, ou até mesmo, em outras situações, os próprios critérios de diagnóstico transformam-se em indicadores.

Desta forma, após ser realizada uma análise das demais etapas e os resultados encontrados a partir delas, foram selecionados os seguintes indicadores de sustentabilidade compostos: recursos hídricos, qualidade do solo, qualidade de vida, situação econômica, diversidade vegetal e animal, e trabalho e suas relações.

A seguir, no Quadro 07, são apresentados os indicadores de sustentabilidade e sua relação com os atributos, pontos críticos e critérios de diagnóstico. É importante ressaltar que a seleção final dos indicadores de sustentabilidade, assim como as demais etapas na avaliação da sustentabilidade, foram realizadas juntamente com as famílias agricultoras, sendo que essas validaram os indicadores selecionados.

Atributos	Pontos críticos	Critérios de diagnóstico	ISC*	Dimensão
Equidade Autogestão Produtividade Estabilidade Resiliência Confiabilidade Adaptabilidade	Recursos hídricos	Qualidade; Conservação; Disponibilidade.	ISCRH	Ambiental Social
	Solo	Qualidade; Conservação; Quantidade	ISCQS	Ambiental
	Qualidade de vida	Infraestrutura; Saúde; Lazer; Educação; Transporte.	ISCQV	Social
	Aspectos Econômicos	Dependência Retorno financeiro; Fragilidade do agroecossistema; Diversificação; Uso de tecnologias.	ISCSE	Econômica Social
	Diversidade vegetal e animal	Conservação e diversidade vegetal e animal	ISCDVA	Ambiental
	Trabalho	Mão de obra; Assistência técnica; Sucessão Familiar; Jornada de trabalho;	ISCT	Social Econômica

Quadro 07 - Relação entre atributos, pontos críticos, critérios de diagnóstico, indicadores de sustentabilidade compostos e dimensão

*Lê-se:

ISC – Indicador de Sustentabilidade Composto

ISCRH – Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos

ISCQS – Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade do Solo

ISCQV – Indicador de Sustentabilidade Composto Qualidade de Vida

ISCSE – Indicador de Sustentabilidade Composto Situação Econômica

ISCDVA – Indicador de Sustentabilidade Composto Diversidade Vegetal e Animal

ISCT – Indicador de Sustentabilidade Composto Trabalho

4.5 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES COMPOSTOS DE SUSTENTABILIDADE

Por apresentarem objetivos semelhantes, os indicadores foram agrupados através da construção de indicadores de sustentabilidade compostos. A composição destes, bem como as formas utilizadas para mensuração, são relatadas a seguir.

O ISCRH foi construído através de indicadores que permitem avaliar a presença de Coliformes Totais e *E. Coli*, a disponibilidade dos recursos hídricos e a preocupação das famílias agricultoras com a conservação destes recursos. As formas de avaliação utilizadas foram às análises laboratoriais, levantamentos de campo e entrevistas.

O ISCQS foi construído através de indicadores que permitem avaliar a porcentagem de matéria orgânica, o pH, saturação por bases, Capacidade de Troca de Cátions - CTC, fósforo e a percepção dos agricultores quanto a qualidade do solo. Foi avaliado através de análises laboratoriais e entrevistas com as famílias agricultoras.

O ISCQV foi construído através de indicadores que permitem avaliar as condições de saúde, acesso ao lazer, educação, transporte, bem como a infraestrutura do lar das famílias agricultoras. As formas de avaliação utilizadas foram as entrevistas e levantamentos de campo.

O ISCSE foi construído através de indicadores que permitem avaliar o nível de dependência dos canais de comercialização, a capacidade de gerenciamento das famílias, o nível de diversificação dos produtos, a diversificação das atividades agrícolas, a utilização de tecnologias e o grau de endividamento das famílias. As formas de avaliação utilizadas foram às entrevistas e levantamentos de campo.

O ISCDVA foi construído através de indicadores que permitem avaliar a diversidade de espécies animais e vegetais, a variabilidade genética animal e vegetal, além da presença de áreas de reserva legal e preservação permanente nos agroecossistemas. O componente diversidade de espécies animais avaliou a presença de aves, bovinos, suínos, equinos e outros, enquanto o componente diversidade de espécies vegetais avaliou a presença de hortaliças, frutas, lavouras anuais e pastagens. As formas de avaliação utilizadas foram às entrevistas e levantamentos de campo.

E por fim, o ISCT foi construído através de indicadores que permitem avaliar a disponibilidade de mão de obra no agroecossistema e para contratação, a assistência técnica recebida, a intenção de permanência dos jovens e adultos, bem como a jornada de trabalho das famílias. As formas de avaliação utilizadas foram às entrevistas e levantamentos de campo.

A seguir, no Quadro 08, é apresentada uma síntese da composição dos ISC, suas formas de avaliação, bem como o referencial teórico no qual foi embasada a construção destes.

ISC	Indicadores	Avaliação	Referência
ISCRH	Presença de Coliformes Totais e <i>E. Coli</i>	Análise laboratorial	Leonardo (2003); Rocha et al. (2006); Campos et al. (2008); Castro (1995); Verona (2008); Matos Filho (2004).
	Disponibilidade de recursos hídricos	Levantamentos de campo Entrevistas	
	Preocupação com a conservação dos recursos hídricos	Entrevistas	
ISCQS	Porcentagem de matéria orgânica	Análise laboratorial	Altieri e Nicholls (2002); Verona (2008); Casalinho et al. (2007; 2011); Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004); Masera, Astier, e Lopez-Ridaura (1999)
	pH CaCl ₂		
	Saturação por bases (V%)		
	CTC (pH 7,0)		
	Fósforo P Mgdm-3	Entrevistas	
Percepção dos agricultores quanto à qualidade do solo			
ISCQV	Condições de saúde	Entrevistas Levantamentos de campo	Herculano (2000); Verona (2008); Masera, Astier, e Lopez-Ridaura (1999); Minayo et al. (2000).
	Acesso ao lazer		
	Acesso à educação		
	Acesso e condições de transporte		
	Infraestrutura do lar		
ISCSE	Dependência canais comercialização	Entrevistas Levantamentos de campo	Deponti (2001); Masera e López-Riadura (2000); Kageyama (2003); Pelinskiet et al. (2006); Verona (2008);
	Capacidade Gerenciamento famílias		
	Nível diversificação produtos		
	Diversificação atividades agrícolas		
	Nível utilização tecnologia		
	Nível endividamento das famílias		
ISCDVA	Diversidade de espécies animais*	Entrevistas Levantamentos de campo	Matos Filho (2004); Deponti (2001); Gliessmam (2000); Altieri e Nicholls (2000); Verona (2008); Masera, Astier, e Lopez-Ridaura (1999).
	Variabilidade genética animal		
	Diversidade de espécies vegetais**		
	Variabilidade genética vegetal		
	Área de reserva legal e preservação permanente		
ISCT	Disponibilidade de mão de obra	Entrevistas Levantamentos de campo	Matos Filho (2004); Masera, Astier, e Lopez-Ridaura (1999); Caporal e Costabeber (2002); Costabeber e Caporal (2003). Camarano e Abramovay (1999).
	Contratação de mão de obra		
	Assistência técnica		
	Intenção de permanência dos jovens		
	Intenção de permanência dos adultos		
	Jornada de trabalho		

Quadro 08 - Composição dos indicadores, formas de avaliação e referências

*Utilizou-se como componentes do indicador diversidade de espécies animais a presença de aves, bovinos, suínos, equinos e outros.

** Utilizou-se como componentes do indicador diversidade de espécies vegetais a presença de hortaliças, frutas, lavouras anuais e pastagens.

4.6 MENSURAÇÃO DOS INDICADORES COMPOSTOS DE SUSTENTABILIDADE

Durante a avaliação da sustentabilidade de um agroecossistema, encontram-se situações onde vários indicadores aparecem com a mesma finalidade. Neste sentido, surgem os Indicadores de Sustentabilidade Compostos - ISC, os quais nos permitem agrupá-los, fazendo com que os resultados de sua avaliação se tornem mais precisos.

É muito importante que a construção e mensuração desses sejam expostas de forma clara e objetiva, para que ao final das etapas de avaliação da sustentabilidade todos os envolvidos possam analisar a procedência dos resultados e, conseqüentemente, compreender a importância das mudanças sugeridas pelas recomendações.

Nesta seção são apresentados os métodos e parâmetros utilizados para a mensuração dos indicadores compostos. As notas atribuídas a cada aspecto, como já citadas anteriormente, possuem valores entre 1,00 e 3,00, sendo que 1,00 representa condição não desejável, 2,00 condição regular e 3,00 condição desejável. Para a obtenção das notas finais, foram calculadas as médias para cada aspecto.

4.6.1 Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos - ISCRH

No presente estudo, o Indicador de Sustentabilidade Recurso Hídrico - ISCRH foi construído por indicadores que avaliam a disponibilidade e a qualidade da água tanto para o uso doméstico como agrícola. A sua quantificação se deu através da presença de coliformes totais e *E. Coli*. A avaliação do presente indicador ocorreu por meio de entrevistas com técnicos e famílias agricultoras, levantamentos de campo e análises laboratoriais.

Para a avaliação da qualidade da água, foram realizadas análises microbiológicas no Laboratório de Qualidade Agroindustrial - LAQUA, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. É importante ressaltar que as condições microbiológicas da água podem alterar-se durante um período relativamente curto, sendo influenciadas pelas condições climáticas do local e as formas de proteção das fontes.

Para avaliar a qualidade da água, utilizou-se de parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, através das recomendações apresentadas pela Resolução nº 357/05. Em todos os agroecossistemas estudados verificou-se que a água utilizada para uso doméstico é a mesma destinada à produção agrícola.

Sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, foram avaliados aspectos como a utilização de água originária de fora do agroecossistema e se há ou não a ocorrência de estiagem que ocasione a redução do fornecimento dos recursos hídricos.

Para avaliar a conservação dos recursos hídricos, foi utilizada como parâmetro a preocupação da família com a conservação desse recurso, através da interferência ou não das atividades produtivas na conservação da água, a existência de proteção de fontes, as condições de poços escavados, poços artesianos, rios e riachos, bem como a opinião da mesma sobre a questão.

Os aspectos abordados, juntamente com as respectivas notas, estão apresentados na tabela 04 a seguir:

Tabela 04 – Aspectos abordados na avaliação do ISCRH

Nota atribuída	Presença de Coliformes Totais e <i>E. Coli</i>	Disponibilidade de recursos hídricos	Preocupação com a conservação dos recursos hídricos
1,00	Presente	Indisponível. Sendo utilizados recursos hídricos de fora do agroecossistema	Não há preocupação
2,00	-----	Disponível, porém o agroecossistema sofre quando ocorrem longos períodos de seca.	Preocupam-se, porém não realizam nenhuma interferência para a melhor conservação do recurso.
3,00	Ausente	Disponível, raramente sofre com problemas de disponibilidade de água.	Preocupam-se, buscando sempre melhorias para sua conservação.

4.6.2 Indicador de Sustentabilidade Composto da Qualidade do Solo - ISCQS

O Indicador de Sustentabilidade Composto da Qualidade do Solo - ISCQS foi construído por indicadores que avaliam as condições químicas e a percepção dos agricultores quanto à qualidade do solo. A quantificação desse indicador ocorreu pela porcentagem de matéria orgânica, ph (CaCL₂), saturação por bases (V%), Capacidade de Troca de Cations – CTC, a pH 7,0, fósforo (P) e a percepção dos agricultores quanto a qualidade do solo.

A avaliação dos indicadores ocorreu através de análises realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco. Ressalta-se que foram amostrados os diferentes sistemas de manejo e solo de cada agroecossistema, seguindo as recomendações do laboratório que realizou as análises. Para a definição dos

parâmetros de avaliação, foram atendidas as recomendações técnicas da Comissão de química e fertilidade do solo (ROLAS, 2004).

Como fontes de referência para os valores atribuídos nos indicadores a seguir, utilizou-se como base os trabalhos de Altieri e Nicholls (2002), Verona (2008), Casalinho et al. (2007; 2011), e da Comissão de química e fertilidade do solo (ROLAS, 2004).

Os aspectos abordados, juntamente com as respectivas notas, estão apresentados na Tabela 05 a seguir:

Tabela 05 – Aspectos abordados na avaliação do ISCQS

Nota atribuída	Porcentagem de matéria orgânica	pH Ca Cl ₂	Saturação por bases (V%)	CTC (pH 7,0)	Fósforo P Mgd ^m - ³	Percepção dos agricultores quanto à qualidade do solo
1,00	<2,5	< 4,5 ou >6,5	<45	< 6,0	<6,0 ou >18,0	Baixa qualidade
2,00	2,6 – 5,0	4,6 – 5,4	45 – 64	6,1 –12,00	6,1 – 9,0	Qualidade média
3,00	>5,0	5,5 – 6,0	>65	>12,00	9,1 – 18,0	Alta qualidade

4.6.3 Indicador de Sustentabilidade Composto da Qualidade de Vida – ISCQV

O Indicador de Sustentabilidade Composto da Qualidade de Vida - ISCQV foi constituído por indicadores que avaliam as condições de acesso à educação, saúde, transporte e lazer, bem como as condições de moradia das famílias. Sua avaliação se deu através de entrevistas com as famílias e levantamentos de campo.

No que se refere à infraestrutura, avaliou-se as condições de moradia das famílias, bem como o acesso à água, energia elétrica e a disponibilidade de equipamentos domésticos básicos (fogão, geladeira, fogão a lenha, entre outros).

Para a mensuração das questões referentes à saúde, utilizou-se como critérios de avaliação o estado de saúde de todos os membros das famílias e a acessibilidade aos serviços relacionados a esta. No que tange aos aspectos relacionados ao lazer, considerou-se viagens em determinados períodos do ano, atividades esportivas, passeios nas residências de parentes ou amigos, bem como a participação em festas realizadas nas comunidades.

Para análise sobre educação, foram avaliadas as condições de acesso às escolas, grau de escolaridade dos integrantes das famílias, bem como o grau de entendimento e prática

sobre a Agroecologia. Sobre as condições de acesso ao transporte, analisaram-se as condições das estradas de acesso ao agroecossistema, transporte público e transporte próprio.

Os aspectos abordados, juntamente com as respectivas notas, estão apresentados na Tabela 06, a seguir:

Tabela 06 – Aspectos abordados na avaliação do ISCQV

Nota atribuída	Condições de saúde	Acesso ao lazer	Acesso à educação	Acesso e condições de transporte	Infraestrutura do lar
1,00	Doença crônica	Inexistente	Inexistente	Ruim	Sem
2,00	Fica doente com frequência	Insuficiente	Insuficiente	Bom	Insuficiente
3,00	Raramente adoce	Suficiente	Suficiente	Excelente	Suficiente

4.6.4 Indicador de Sustentabilidade Composto da Situação Econômica - ISCSE

O Indicador de Sustentabilidade Composto da Situação Econômica - ISCSE foi constituído por indicadores que avaliam o nível de dependência dos canais de comercialização, a capacidade de gerenciamento dos agroecossistemas, o nível de diversificação dos produtos e atividades, a utilização de tecnologias para a produção e o grau de endividamento das famílias. Sua avaliação ocorreu através de entrevistas realizadas com as famílias agricultoras e levantamentos de campo.

Na avaliação das condições de dependência dos canais de comercialização, foram levados em consideração fatores como o nível de autonomia das famílias em comercializar os seus produtos sem a utilização de intermediários ou programas governamentais. Quanto à capacidade de gerenciamento das famílias, verificou-se a facilidade com que as mesmas repassavam os dados de produção e controle das despesas, além de analisar a existência de controles contendo as entradas e saídas do agroecossistema.

Para a avaliação do nível de diversificação dos produtos, foi avaliado o número de produtos comercializados, bem como seu período anual de disponibilidade para comercialização. Já para a diversificação das atividades agrícolas, avaliou-se o número de atividades agrícolas desempenhadas nos agroecossistemas. Tendo em vista a existência de sistemas agrícolas convencionais em alguns agroecossistemas e sua consequente interferência nos sistemas de produção orgânico, esses receberam a nota mínima.

No que se refere ao uso de tecnologias na produção agrícola, foram avaliadas as tecnologias utilizadas pelas famílias, bem como a capacidade de inovação, com a criação de novas ferramentas que facilitem o desenvolvimento de suas atividades no campo.

O grau de endividamento das famílias foi avaliado através da verificação de informações sobre empréstimos realizados, contas pendentes, seus prazos para quitação, bem como as dificuldades encontradas para o pagamento destas.

A atribuição de valores a cada aspecto analisado será representado na Tabela 07.

Tabela 07 – Aspectos abordados na avaliação do ISCSE

Nota	Dependência canais comercial.*	Capacidade Gerenciam. famílias	Nível diversif. produtos	Diversificação atividades agrícolas	Nível utilização tecnologia	Nível endivid. famílias**
1,00	Total	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Alto
2,00	Parcial	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
3,00	Sem dependência	Alto	Alto	Alto	Alto	Baixo

*Condições de dependência dos canais de comercialização.

**Nível de endividamento das famílias agricultoras.

4.6.5 Indicador de Sustentabilidade Composto da Diversidade Vegetal e Animal – ISCDVA

O Indicador de Sustentabilidade Composto da Diversidade Vegetal e Animal - ISCDVA permitiu avaliar o grau de diversidade vegetal e animal presentes nos agroecossistemas e as áreas de matas protegidas. A avaliação ocorreu através de entrevistas realizadas com técnicos e as famílias agricultoras, bem como por meio de levantamentos de campo.

A diversidade animal foi avaliada através da análise e quantificação da presença de animais, bem como a variabilidade genética dos mesmos. Ressalta-se que para a análise da variabilidade genética foi considerada a presença de mais de três raças por espécie animal.

Para a diversidade vegetal, avaliou-se a presença da diversidade de espécies cultivadas de frutas, hortaliças, lavouras anuais e pastagens, bem como a variabilidade genética dos materiais, sendo consideradas mais de três variedades por espécie.

Para análise e avaliação das áreas vegetais protegidas, foram utilizados os parâmetros regulamentados pela lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. O Código Florestal Brasileiro prevê a destinação de 20% da área total da unidade para as áreas de preservação permanente e reserva legal (BRASIL, 2012).

A atribuição de valores a cada aspecto analisado está representada nas Tabelas 08 a 12.

Tabela 08 – Diversidade de espécies animais

Nota atribuída	Aves	Bovinos	Suínos	Equinos	Outros
1,00	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
3,00	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença

Adaptada de Verona (2008)

Tabela 09 – Presença de variabilidade genética animal

Nota atribuída	Variabilidade genética animal
1,00	Ausência
3,00	Presença

Tabela 10 – Diversidade vegetal

Nota atribuída	Hortaliças	Frutas	Lavouras anuais	Pastagens
1,00	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
3,00	Presença	Presença	Presença	Presença

Adaptada de Verona (2008)

Tabela 11 – Variabilidade genética das espécies vegetais

Nota atribuída	Variabilidade genética das espécies vegetais
1,00	Ausência
3,00	Presença

Tabela 12 – Área de reserva legal e preservação permanente exigidas pelo Código Florestal Brasileiro, através da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012

Nota atribuída	Área de reserva legal e preservação permanente
1,00	Ausência
3,00	Presença

4.6.6 Indicador de Sustentabilidade Composto de Trabalho - ISCT

O Indicador de Sustentabilidade Composto de Trabalho - ISCT permitiu avaliar a disponibilidade de mão de obra nos agroecossistemas, disponibilidade de contratação de mão de obra, grau de assistência técnica, intenção de continuidade do jovem e adulto no campo e a

jornada de trabalho das famílias. A avaliação deste indicador ocorreu através de informações das famílias e levantamentos de campo.

Na avaliação da disponibilidade de mão de obra, foram considerados os aspectos relacionados ao número de integrantes da família que trabalham no agroecossistema.

Para a análise sobre a contratação de mão de obra, utilizou-se como critério de avaliação a necessidade ou não de contratação temporária ou permanente de mão de obra, e se essa, quando necessária, é encontrada.

Já no que se refere à assistência técnica recebida nos agroecossistemas, foram utilizados como critérios de avaliação primeiramente a sua existência e, posteriormente, a forma como ela está sendo realizada. Averiguou-se também a satisfação das famílias em relação ao serviço prestado pelos técnicos.

Quanto à sucessão familiar avaliou-se a faixa etária dos componentes familiares, bem como a intenção de permanência no agroecossistema dos jovens e dos adultos. No aspecto referente à jornada de trabalho nos agroecossistemas avaliaram-se as horas de trabalhado semanais de cada integrante da família. Considerou-se suficiente a jornada de 44 horas semanais.

A atribuição de valores a cada aspecto analisado está representada na Tabela 13, a seguir:

Tabela 13 – Aspectos abordados na avaliação do ISCT

Nota atribuída	Disponibilidade de mão de obra	Contratação de mão de obra	Assistência técnica	Int. de perm. jovens*	Int. de perm. Adultos**	Jornada de trabalho
1,00	Insuficiente	Insuficiente	Inexistente	Não continuar	Não continuar	Excedente
2,00	Suficiente	Suficiente	Insuficiente	Dúvida	Dúvida	-----
3,00	Excedente	Excedente	Suficiente	Continuar	Continuar	Suficiente

*Intenção de permanência no agroecossistema – jovens

** Intenção de permanência no agroecossistema – adultos

4.7 QUANTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE - ISC

Após a construção dos indicadores de sustentabilidade, torna-se necessária a sua mensuração, a qual evidenciará os resultados obtidos pelos agroecossistemas em cada indicador avaliado. Ressalta-se que os dados analisados aqui correspondem ao período

determinado para realização do estudo, sendo que esses podem alterar-se com o decorrer do tempo.

Destaca-se que as análises laboratoriais utilizadas para a quantificação dos indicadores foram realizadas com o acompanhamento das famílias agricultoras. A seguir expõem-se a quantificação e análise dos ISC selecionados no presente estudo.

4.7.1 Indicador de Sustentabilidade Composto dos Recursos Hídricos – ISCRH

Através da análise dos dados expostos na Tabela 14 e no Gráfico 01, constatou-se que os agroecossistemas apresentaram médias finais entre 2,00 e 3,00, estando em condições regulares e desejáveis.

Tabela 14 – Notas atribuídas ao ISCRH

Indicador	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Ausência de Coliformes Totais e <i>E. Coli</i>	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00
Disponibilidade de recursos hídricos	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Preocupação com a conservação dos recursos hídricos	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Média Final:	2,00	2,33	3,00	2,33	2,00	3,00

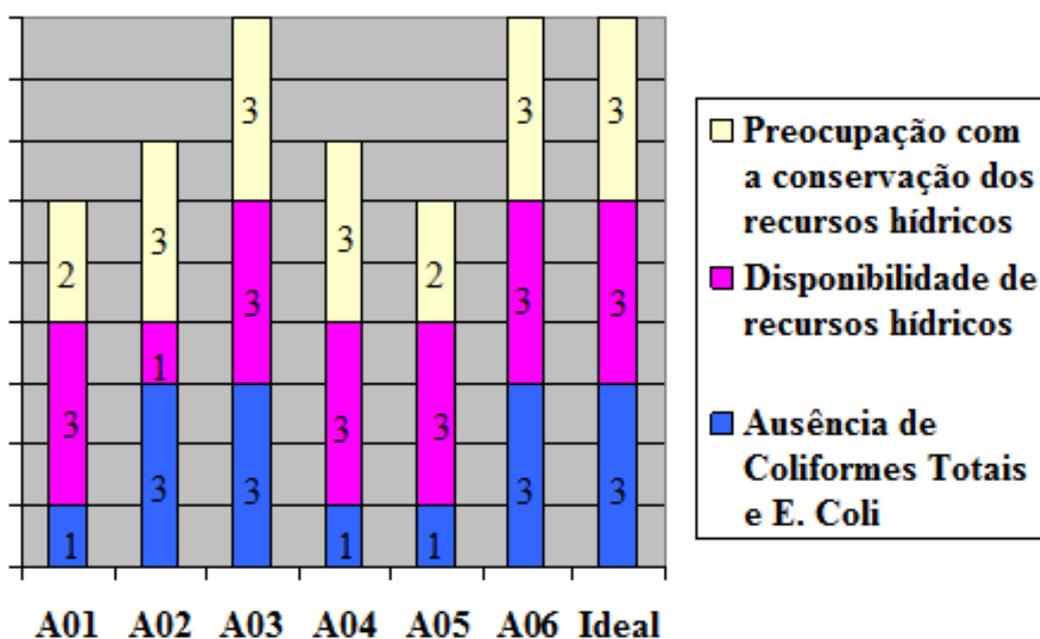


Gráfico 01 – Notas atribuídas ao ISCRH

Verifica-se que o agroecossistema 02 apresenta problemas em relação à disponibilidade de água, o qual tem o abastecimento hídrico originário de uma fonte localizada nas terras vizinhas, pertencentes a familiares. Os demais agroecossistemas não apresentaram problemas de disponibilidade dos recursos hídricos, sendo constatadas alterações apenas em períodos prolongados de seca com a diminuição dos reservatórios, não sendo comprometido o abastecimento para o consumo da família e produção agrícola.

Sobre a origem da água utilizada para consumo e nas atividades agrícolas, constatou-se que no agroecossistema 06 essa provém de poço escavado e nos demais de fontes de água. A utilização da água originária de poços e fontes no meio rural também é constatada no trabalho de Campos et al. (2008), onde esses realizaram a caracterização microbiológica da água em nove propriedades rurais no município de Francisco Beltrão, Sudoeste do Paraná.

Todas as famílias demonstraram-se preocupadas com a qualidade da água que consomem. A existência de cuidados adequados com fontes, poços e rios não foram constatados nos agroecossistemas 01 e 05, os quais não apresentaram a proteção das fontes onde utilizam a água. Mesmo assim, as famílias se mostraram empenhadas em resolver a questão, pois afirmaram que a conservação dos recursos hídricos, através da proteção de fontes, é indispensável para a sua qualidade e disponibilidade.

Destaca-se ainda que os agroecossistemas 01, 04 e 05 apresentaram problemas em relação à presença de Coliformes Totais e *E. Coli* na água utilizada para consumo da família e higienização dos produtos. Mesmo apresentando resultados dentro os limites permitidos pelo CONAMA, este fator torna-se preocupante, fazendo-se necessária a realização de análises microbiológicas da água regularmente, para que se possa dar o devido acompanhamento.

Ressalta-se que em nenhum dos agroecossistemas é realizado o tratamento prévio da água, tornando-se um fator preocupante visto que, de acordo com Castro (1995), uma água para ser considerada potável deve obedecer aos padrões de qualidade definidos em lei, a qual prevê a necessidade de tratamento prévio da água.

A seguir, no Gráfico 02, é exposta a média geral do ISCRH, o qual evidencia que os agroecossistemas 03 e 06 obtiveram médias maiores neste ISC.

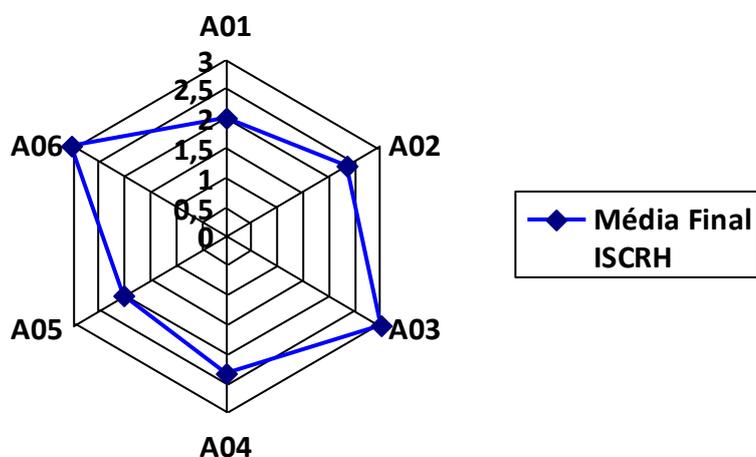


Gráfico 02 – Média final do ISCRH

4.7.2 Indicador de Sustentabilidade Composto da Qualidade do Solo - ISCQS

Através da análise dos dados expostos na Tabela 15 e no Gráfico 03, constatou-se que os agroecossistemas apresentaram médias finais entre 2,16 e 2,83, encontrando-se entre as condições regulares e desejáveis.

Tabela 15 – Notas atribuídas ao ISCQS

Indicador	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Porcentagem de matéria orgânica	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
pH CaCl ₂	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Saturação por bases (V%)	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00
CTC (pH 7,0)	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Fósforo (P)	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Percepção dos agricultores quanto à qualidade do solo	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
Média Final:	2,50	2,16	2,83	2,16	2,16	2,50

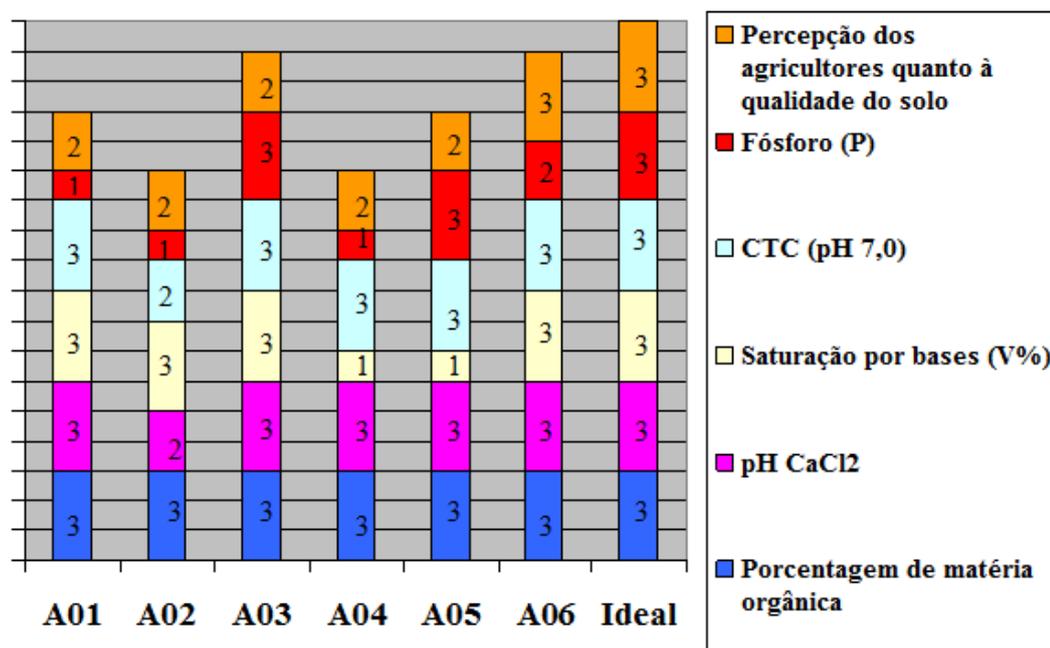


Gráfico 03 – Notas atribuídas ao ISCQS

Verificou-se que todos os agroecossistemas possuem as porcentagens de matéria orgânica adequadas para a produção. Considera-se esse resultado positivo, pois de acordo com Paulus et al. (2000), os solos com teores aceitáveis de matéria orgânica são mais propícios para o cultivo de plantas de lavoura, pois apresentam boas características físicas, químicas e biológicas.

Nos indicadores de pH CaCl₂, Saturação por bases (V%) e CTC (pH 7,0) os resultados obtidos com as análises também demonstraram que os solos dos agroecossistemas encontram-se em condições adequadas. Apenas no indicador de saturação por bases (V%) os agroecossistemas 04 e 05 apresentaram condições não desejáveis.

Quanto à porcentagem de P no solo, constatou-se que nos agroecossistemas 01, 02, 04 e 05 esse não se encontra nas condições ideais para a produção. De acordo com Ronquim (2010), o baixo índice de P no solo pode estar relacionado à forma como o solo vem sendo manejado nos agroecossistemas, visto que esses influenciam diretamente na disponibilidade de macronutrientes.

Verificou-se também que as famílias agricultoras tinham dúvidas em relação à qualidade dos solos. Considerando aspectos como erosão, cobertura do solo, diversidade de plantas hospedeiras, sanidade das plantas, sistemas de manejo e rendimento econômico, porém, os agricultores perceberam, em sua maioria, que os solos de seus agroecossistemas aparentavam manter uma qualidade média no que diz respeito aos aspectos citados acima.

Para Nicholls et al. (2004), a reflexão dos agricultores quanto a qualidade do solo é muito importante, visto que através dessa torna-se possível que os mesmos interrelacionem os fatores químicos, físicos e biológicos do solo, favorecendo a reflexão sobre os efeitos das práticas de manejo que vem sendo utilizadas no local.

Apenas o agroecossistema 06 recebeu nota 1,00 no que diz respeito à percepção da família quanto à qualidade do solo, visto que esta mantém no agroecossistema o cultivo de grãos de forma convencional. Esta atividade põe em risco as condições do solo em todo o agroecossistema.

Ao avaliar o ISCQS (Gráfico 04), constatou-se que no período em que foi realizado o estudo os solos dos agroecossistemas apresentavam, em sua maioria, as condições ideais para a produção agroecológica. De acordo com Casalinho et al. (2007), as boas condições que encontram-se os solos em agroecossistemas que utilizam práticas sustentáveis de produção, podem originar-se dos sistemas de manejo utilizados pelos agricultores, bem como pelo uso integrado de diferentes práticas agrícolas.

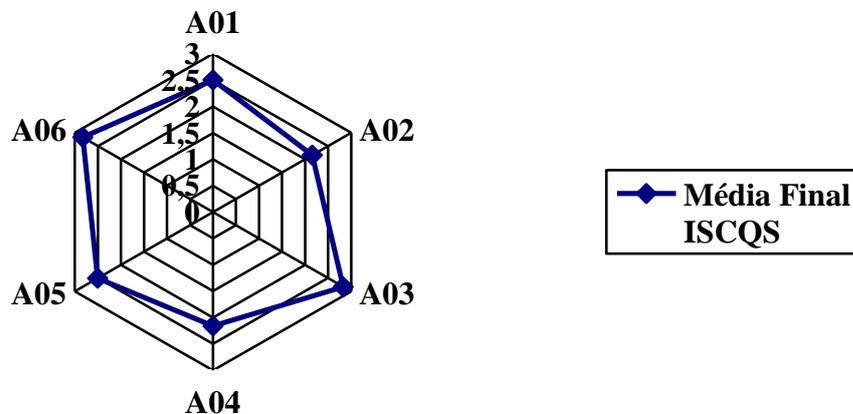


Gráfico 04 – Média final do ISCQS

4.7.3 Indicador de Sustentabilidade Composto da Qualidade de Vida – ISCQV

Através da análise dos dados expostos na Tabela 16 e no Gráfico 05, constatou-se que os agroecossistemas apresentaram médias finais entre 2,00 e 3,00, estando entre as condições regulares e desejáveis.

Tabela 16 – Notas atribuídas ao ISCQV

Indicador	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Infraestrutura	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Saúde	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Lazer	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00
Educação	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Transporte	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00
Média Final:	3,00	2,60	2,60	3,00	2,80	2,60

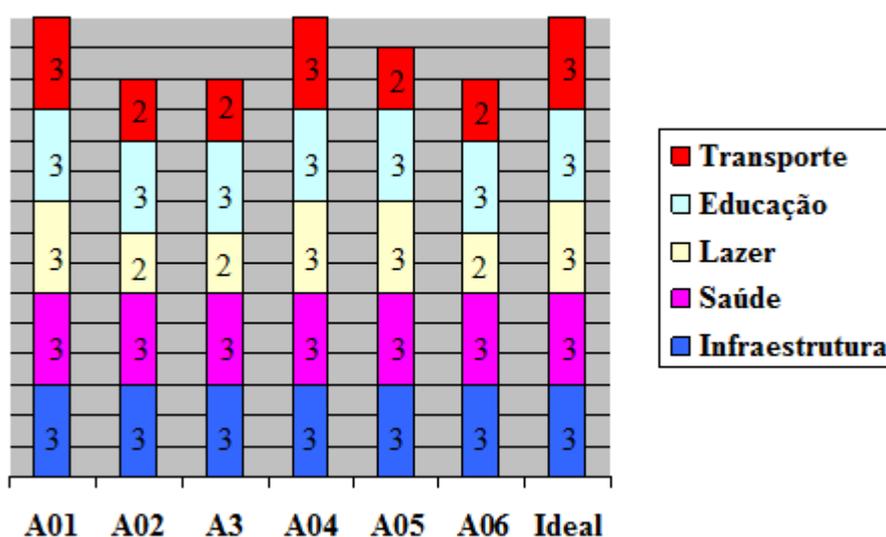


Gráfico 05 – Notas atribuídas ao ISCQV

Analisando os dados apresentados acima, verifica-se que todas as famílias contam com boas condições de infraestrutura do lar, tendo acesso aos principais equipamentos domésticos, bem como água encanada e energia elétrica. Constatou-se que alguns equipamentos não estavam disponíveis a todas as famílias, a exemplo da televisão, a qual a família que reside no agroecossistema 02 não possui, e o computador, que estão disponíveis apenas nos agroecossistemas 01 e 05.

Outro indicador de destaque é o que diz respeito à educação, a qual todos os agroecossistemas contam com boas condições de acesso. O grau de escolaridade dos membros das famílias varia entre o Ensino Fundamental – séries iniciais e Superior incompleto.

Constatou-se também que as famílias agricultoras possuem bons conhecimentos sobre a Agroecologia e procuram sempre adotar práticas mais sustentáveis para a realização das atividades nos agroecossistemas.

De acordo com Leff (2002), as práticas agroecológicas são fundamentais para a recuperação do sentido do valor de uso da terra e os demais recursos naturais, devolvendo o seu verdadeiro ser.

O indicador saúde também demonstrou bons resultados na avaliação, sendo que todas as famílias apresentaram boas condições de saúde e acesso a ela. O resultado obtido neste indicador pode estar relacionado à situação socioeconômica e a adoção de práticas agroecológicas, pois de acordo com Azevedo e Pelicioni (2012), a Agroecologia proporciona às famílias agricultoras melhor qualidade de vida, uma vez que evitam o uso de agrotóxicos e a consequente contaminação, proporcionando uma alimentação saudável e um ambiente mais limpo.

Quanto ao indicador transporte, verificou-se que todas as famílias possuem veículos próprios e acesso ao transporte público. Constatou-se que as opiniões das famílias em relação às condições das estradas divergiram, sendo que nos agroecossistemas 02, 03 e 05 elas foram consideradas ruins e nos demais (01, 04, 06) em boas condições. Ressalta-se que em dias chuvosos o transporte público não passa pelos agroecossistemas 02 e 03, devido às péssimas condições de acesso em que se encontram as estradas.

Constatou-se que o lazer é insuficiente em alguns agroecossistemas (02, 03 e 06), visto que suas principais alternativas são as festas na comunidade, as quais ocorrem cerca de três vezes por ano. As famílias residentes nos agroecossistemas 01, 04 e 05 afirmaram ter acesso ao lazer através de viagens em determinados períodos do ano, visitas a familiares ou amigos, participação em eventos esportivos e festas na comunidade onde residem. Essas afirmaram, porém, haver dificuldades para realizarem as viagens, pois é impossível toda a família se ausentar do agroecossistema no mesmo período.

Ao analisar o ISCQV (Gráfico 06), constatou-se que as famílias agricultoras participantes do estudo apresentaram as condições necessárias para obter uma boa qualidade de vida no campo. De acordo com Azevedo (2008), ao optar por práticas mais sustentáveis de produção, essas famílias priorizam a preservação do meio ambiente, a dignificação social do

agricultor, a valorização da cultura local e do saber tradicional e a produção de alimentos limpos, o que promove uma melhor qualidade de vida.

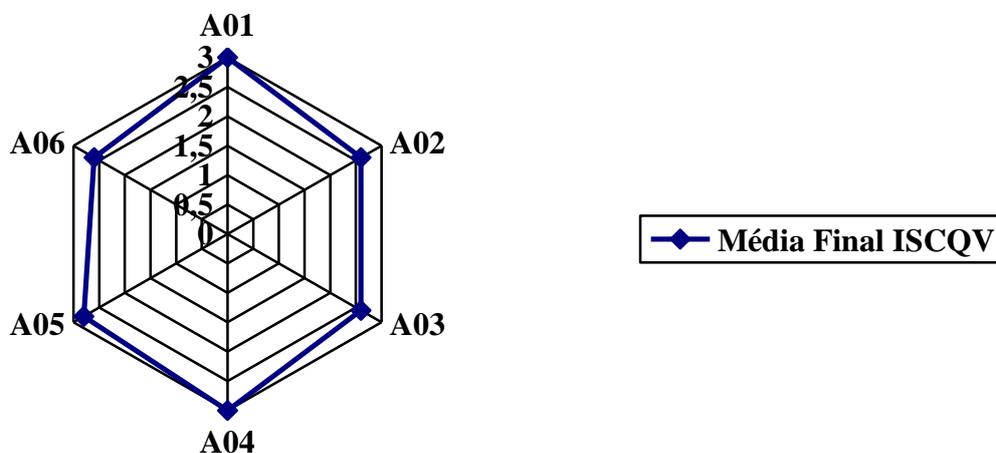


Gráfico 06 – Média final ISCQV

4.7.4 Indicador de Sustentabilidade Composto da Situação Econômica – ISCSE

Através da análise dos dados expostos na Tabela 17 e no Gráfico 07 constatou-se que os agroecossistemas apresentaram médias finais entre 1,80 e 3,00, estando entre as condições não desejáveis e desejáveis respectivamente.

Tabela 17 – Notas atribuídas ao ISCSE

Indicador	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Dependência dos canais de comercialização	3,00	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00
Capacidade de Gerenciamento das famílias	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00
Nível de diversificação dos produtos	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Diversificação das atividades agrícolas	3,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00
Nível de endividamento das famílias	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
Média Final:	3,00	1,80	2,00	2,40	2,40	2,40

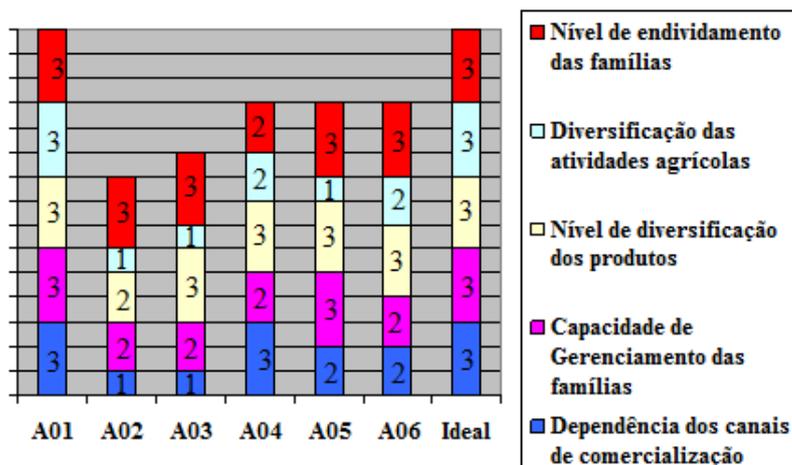


Gráfico 07 – Notas atribuídas ao ISCSE

Constatou-se que as famílias, em sua maioria, possuem baixo nível de endividamento. Apenas uma família apresentou nível de endividamento médio, sendo que esse não decorre das atividades agrícolas.

As famílias possuem uma ampla diversificação de produtos que, segundo elas, garantem produção para todos os períodos do ano e a satisfação dos consumidores com uma boa variedade de produtos orgânicos. Destaca-se, porém, que na maioria dos agroecossistemas esses são comercializados apenas *in natura*, não sofrendo transformações, o que contribuiria para uma maior agregação de valor. Ressalta-se que no agroecossistema 01 há a transformação da cana de açúcar em uma agroindústria localizada na comunidade onde reside a família e, no 04, a elaboração de geleias e doces, porém em pequenas quantidades.

Destaca-se que nos agroecossistemas que comercializam seus produtos com atacadistas e mercados varejistas, as famílias relataram que preferem concentrar a produção, pois muitas vezes a diversificação de produtos torna-se um problema, visto que não conseguem atender a demanda. Para Campanhola e Valarini (2001), essa questão resulta na dificuldade de estabelecimento de contratos mais duradouros e vantajosos aos agricultores.

Um dos principais problemas identificados na avaliação do ISCSE foi referente à dependência dos canais de comercialização, visto que para as famílias residentes nos agroecossistemas 02 e 03 ela é total e para o 05 e 06 ela é parcial.

Dentre os canais de comercialização utilizados pelas famílias agricultoras, destacam-se a venda direta ao consumidor, aos atacadistas, mercados varejistas e aos programas do Governo Federal (PAA e Merenda Escolar). É importante destacar que ao abordar sobre a comercialização dos produtos através dos programas disponibilizados pelo Governo Federal, algumas famílias afirmaram que essa é uma boa alternativa aos agricultores

familiares, porém não recebiam o acréscimo de 30% no valor de seus produtos, o que faz com que desistam desta forma de comercialização.

É importante destacar que as famílias agricultoras, ressaltaram a importância das associações, cooperativas e sindicatos como principais colaboradoras tanto para a inserção nos mercados locais como para a realização de cursos de produção agroecológica. Essa questão é ressaltada no trabalho de Finatto e Corrêa (2010), os quais afirmam que estas entidades desempenham uma função fundamental para a agroecologia, a qual através da assistência técnica, realização de cursos e a busca por alternativas de comercialização, contribuem para a permanência do agricultor no sistema.

Verificou-se também que os agroecossistemas 02, 03 e 05 possuem um baixo nível de diversificação das atividades agrícolas. Para as famílias que residem nos agroecossistemas 01, 04 e 06 o nível de diversificação ficou entre médio e alto. Segundo Pelinski et al. (2006), a diversificação das atividades agroecológicas nos agroecossistemas possibilita a sustentação da produção através da reintegração de uma quantidade maior de produtos e evita as dúvidas e vulnerabilidades alusivas ao mercado, clima, doenças e pragas.

As famílias demonstraram que possuem capacidade de gerenciamento dos agroecossistemas. Um ponto a ser destacado na avaliação deste indicador é que em todas as famílias a administração das atividades, entradas e saídas está a cargo dos homens.

Ao realizar a avaliação do ISCSE (Gráfico 08), constatou-se que os principais gargalos estão relacionados à dependência dos canais de comercialização e o nível de diversificação das atividades realizadas nos agroecossistemas. Esses fatores influenciam diretamente na renda das famílias, podendo ocasionar a insustentabilidade econômica das mesmas.

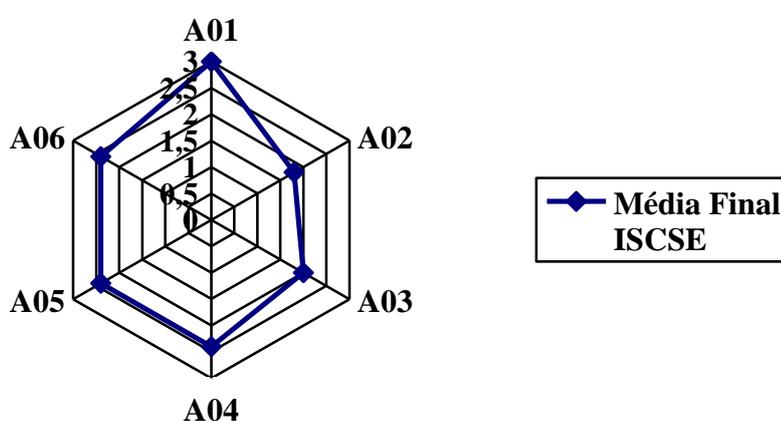


Gráfico 08 – Média final do ISCSE

4.7.5 Indicador de Sustentabilidade Composto da Diversidade Vegetal e Animal – ISCDVA

Através da análise dos dados expostos nas Tabelas 18, 19 e 20 e no Gráfico 09 constatou-se que os agroecossistemas apresentaram médias finais entre 1,62 e 3,00, estando entre as condições não desejáveis e desejáveis.

Tabela 18 – Construção do indicador diversidade vegetal

Construção do indicador: Diversidade vegetal	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Hortalças	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Frutas	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Lavouras anuais	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00
Pastagens	3,00	1,00	3,00	3,00	1,00	3,00
Variabilidade genética das espécies vegetais	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Média Final:	3,00	2,60	3,00	3,00	2,20	3,00

Tabela 19 – Construção do indicador diversidade animal

Construção do indicador: Diversidade animal	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Aves	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Bovinos	3,00	1,00	3,00	3,00	1,00	3,00
Suínos	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Equinos	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Outros	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00
Variabilidade genética animal	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00
Média Final:	3,00	2,00	2,33	2,33	1,66	2,66

Tabela 20 – Notas atribuídas ao ISCDVA

Indicadores	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Diversidade vegetal	3,00	2,60	3,00	3,00	2,20	3,00
Diversidade animal	3,00	2,00	2,33	2,33	1,66	2,66
Área de reserva legal e preservação permanente	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00
Média Final:	3,00	1,86	2,11	2,77	1,62	2,22

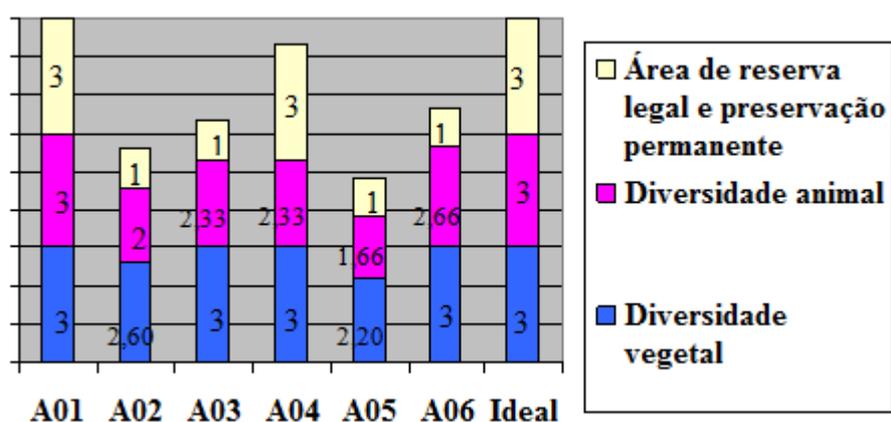


Gráfico 09 – Notas atribuídas ao ISCDVA

Constatou-se, através da avaliação do indicador de diversidade vegetal, que os agroecossistemas apresentam grande variedade de espécies hortícolas, frutíferas, de pastagens e lavouras anuais, o que contribui para a sustentabilidade dos agroecossistemas. Ressalta-se que a variabilidade genética destas espécies é decorrente principalmente da troca de mudas com as famílias residentes próximas aos agroecossistemas, o que indica que estas são apropriadas as condições físicas dos locais.

Quanto à diversidade animal, verificou-se que o agroecossistema 05 apresentou nota abaixo de 2,00, encontrando-se em condições não desejáveis. Nos agroecossistemas 02, 03, 04 e 06 as condições apresentadas são regulares, variando entre as notas 2,00 e 2,66. Apenas o agroecossistema 01 apresentou nota 3,00 obtendo as condições desejáveis neste indicador. Destaca-se que neste último, a família é guardiã de diversas espécies de aves caipiras, fazendo parte de um projeto da Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural - ASSESOAR de resgate e distribuição de espécies nativas.

É importante destacar que todos os agroecossistemas, mesmo com a presença de animais, necessitam de matéria orgânica de fora do sistema. Este aspecto resulta em maior custo às famílias e menor sustentabilidade dos agroecossistemas, visto que o ideal na produção agroecológica é que a matéria orgânica seja produzida dentro do sistema.

As famílias demonstraram que dedicam atenção especial às áreas destinadas à reserva legal e APPs, visto que essas áreas são extremamente importantes para a manutenção do equilíbrio dos agroecossistemas. Quanto às leis que regem a preservação das mesmas, os agricultores afirmaram não compreendê-las por completo, devido às alterações ocorridas nos últimos anos. Mesmo assim, sempre procuram respeitar a forma da lei.

Verificou-se que em quatro agroecossistemas (02, 03,05 e 06), não são atendidas as normas especificadas em lei quanto à porcentagem de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. É importante destacar que esses agroecossistemas apresentaram áreas protegidas, porém em proporções menores aos 20% exigidos pela lei. Este problema, de acordo com Jacovine et al. (2008), é encontrado em todo o país, e decorre principalmente de fatores como as significativas áreas de terras destinadas à preservação permanente e reserva legal dentro de um mesmo agroecossistema e ao fato de que as áreas de proteção nas margens de cursos d'água e em torno de nascentes tomam as partes mais produtivas das terras, principalmente em locais de relevo montanhoso, bem como a presença de cursos d'água e nascentes.

Ao avaliar o ISCDVA (Gráfico 10), averiguou-se que os agroecossistemas apresentam grande diversidade vegetal e animal, o que proporciona as condições necessárias para a Agroecologia. De acordo com Gliessman (2000), é importante que os agroecossistemas sejam vistos como a interação de muitos tipos de organismos, incluindo as plantas, animais e microrganismos, os quais serão ou não de interesse agropecuário. A conservação destes organismos beneficiará futuramente, além de sua própria manutenção, os seres humanos.

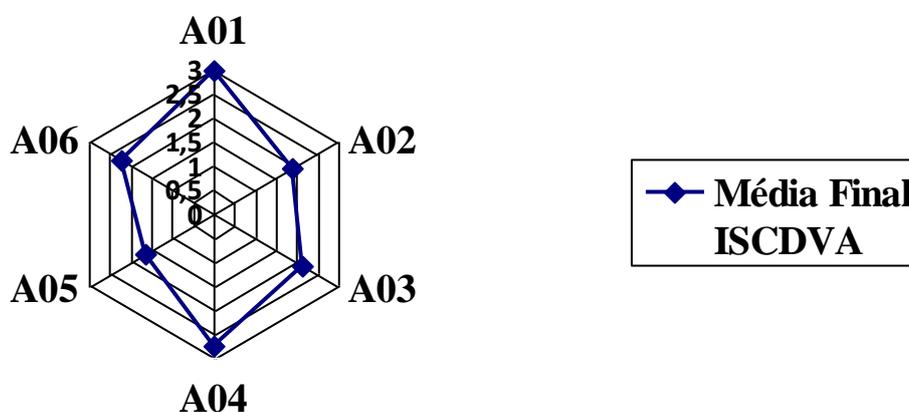


Gráfico 10 – Média final do ISCDVA

4.7.6 Indicador de Sustentabilidade Composto de Trabalho– ISCT

Constatou-se, através da observação da Tabela 21 e do Gráfico 11, que nenhum dos agroecossistemas apresentou as condições desejáveis para este indicador de sustentabilidade composto. As notas totais variaram entre 1,00 e 2,00, estando entre a condição não desejável e regular.

Tabela 21 – Notas atribuídas ao ISCT

Indicador	Agroecossistema					
	01	02	03	04	05	06
Mão de obra familiar	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Contratação de mão de obra	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
Assistência técnica	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00
Intenção de continuidade – jovens	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Intenção de continuidade – adultos	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00
Jornada de trabalho	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00
Média Final:	2,00	1,33	1,33	2,00	2,00	1,50

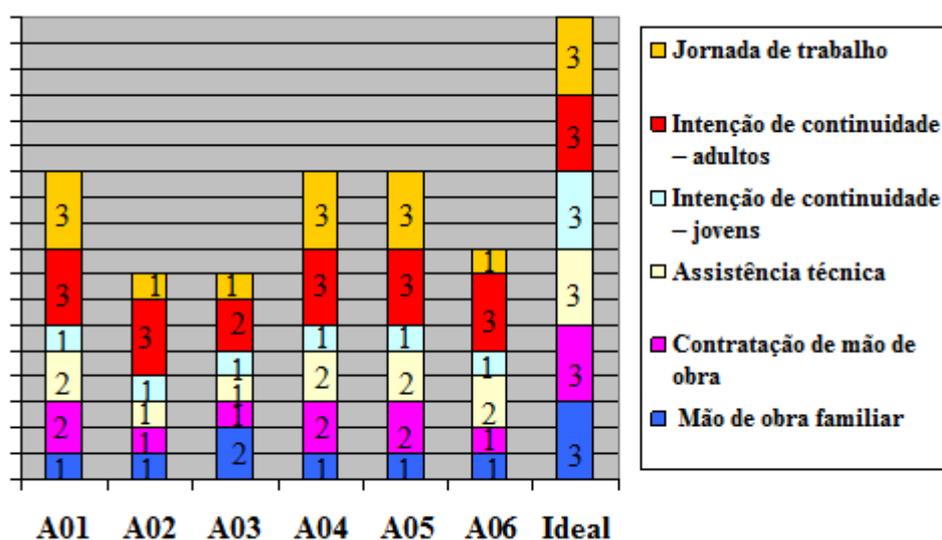


Gráfico 11-- Notas atribuídas ao ISCT

Dentre os aspectos avaliados, apenas no indicador “Jornada de Trabalho” foi atribuída nota máxima aos agroecossistemas 01, 04 e 05, nos quais os membros das famílias apresentaram uma jornada de trabalho igual ou inferior a 44 horas semanais. Nos agroecossistemas 02, 03 e 06 esse item foi considerado não desejável, pois as famílias, devido ao reduzido número de integrantes, exercem longas jornadas de trabalho. Constatou-se que as famílias que possuem problemas relacionados a essa questão são as que encontram maiores dificuldades na contratação de pessoal.

No que se refere à mão de obra familiar e contratação de terceiros, as famílias demonstraram grande preocupação. Além do número reduzido de integrantes, nos agroecossistemas 02, 03 e 06 não há disponibilidade de pessoal para contratação no entorno.

Dentre os fatores que podem contribuir para essa questão, as famílias apontam as

grandes propriedades de terras que os cercam, as quais mantêm poucas famílias empregadas nas lavouras, estimulando o êxodo rural.

Destaca-se que nos agroecossistemas 01, 04 e 05 a mão de obra empregada é a de vizinhos, todos adultos. Esse fator, porém, não deixa de ser preocupante, pois as famílias relatam que caso essas pessoas demitam-se, encontrarão grandes dificuldades em contratar novos funcionários.

Dentre os que contam com a contratação de mão de obra, constata-se que nos agroecossistemas 04 e 05 essa é fixa e os funcionários recebem todos os direitos trabalhistas previstos em lei. No agroecossistema 01 a contratação é esporádica, sendo que essa, além de ser vizinha, possui um grau de parentesco com a família.

Ao observar o desejo de continuidade dos jovens nos agroecossistemas, verificou-se que não há intenção de permanência no campo. Esses apresentaram como justificativa o desejo de trabalhar e/ou estudar na cidade. Nota-se que este fator liga-se diretamente às condições econômicas, sendo que os jovens acreditam que na cidade terão melhores condições de vida, maior renda e fácil acesso à educação.

No que se refere à permanência dos adultos no campo, os resultados diferem-se dos apresentados pelos jovens. Apenas uma família (03) apresentou dúvidas quanto à permanência no agroecossistema. As demais demonstraram o desejo de permanecer desenvolvendo atividades relacionadas à agricultura orgânica.

Ao realizar a avaliação do indicador “assistência técnica”, constatou-se que o número de técnicos especializados em produção orgânica na região é menor do que a demanda existente. Verifica-se que os agroecossistemas 04, 05 e 06 recebem assistência técnica das prefeituras municipais, porém os técnicos não são especializados em produção orgânica. Quanto à frequência das visitas, as famílias argumentaram que essas são realizadas esporadicamente, devido ao grande número de unidades de produção atendidas.

No agroecossistema 01, a assistência técnica é realizada por um membro da família, o qual é técnico agrícola. Esse afirmou que muitas vezes seria necessária a contribuição de outros técnicos acompanhando a produção, porém é muito difícil encontrar, visto que a prefeitura municipal não conta com uma equipe para a realização de visitas e as associações às quais a família participa ficam em outros municípios, o que faz com que as visitas dos técnicos sejam raras. Nos agroecossistemas 02 e 03, as famílias não contam com nenhum tipo de assistência técnica.

Ao analisar os resultados obtidos com a avaliação do índice ISCT (Gráfico 12), constata-se que dentre os principais impasses está a falta de mão de obra e a ausência de

sucessores nas atividades realizadas pelas famílias. Essas questões remetem a uma série de consequências, sendo que os membros das famílias acabam desenvolvendo exaustivas jornadas de trabalho e acúmulo de atividades. Os agricultores revelaram que além das atividades diárias dentro dos agroecossistemas, esses são responsáveis ainda pela entrega e comercialização dos produtos, bem como a participação em cursos e reuniões oferecidas por cooperativas, associações e sindicatos que fazem parte.

Quanto aos resultados obtidos sobre a intenção de continuidade dos jovens no campo, constatou-se que além do número reduzido nos agroecossistemas de estudo, a juventude mantém certo receio quanto às atividades desenvolvidas pela família, acreditando que na cidade terão outras oportunidades, com trabalhos mais “leves”, não precisando assumir o acúmulo de atividades dos seus pais.

Esta questão evidenciada no estudo, vem ao encontro das informações apresentadas no trabalho de Ferrari et al. (2005), onde os autores, ao abordar questões referentes a juventude rural no oeste catarinense, afirmam haver nas últimas décadas uma intensificação no número de jovens, filhos de agricultores, que desejam viver nas áreas urbanas e desempenhando atividades que não estejam relacionadas à agricultura.

Outra questão evidenciada intrinsecamente com o estudo do ISCT refere-se ao gênero, visto que as mulheres, além de contribuir com o desenvolvimento das atividades econômicas, são responsáveis pelos trabalhos domésticos. Além disso, percebeu-se durante as entrevistas que essas são vistas, muitas vezes, como “ajudantes” de seus pais, esposos, filhos e sogros. Esta percepção referente ao gênero é destacada também no trabalho de Brumer (2004), no qual a autora, abordando a situação da mulher agricultora no Rio Grande do Sul, destaca que esta tem menores perspectivas profissionais e motivação para continuar no campo do que os homens.

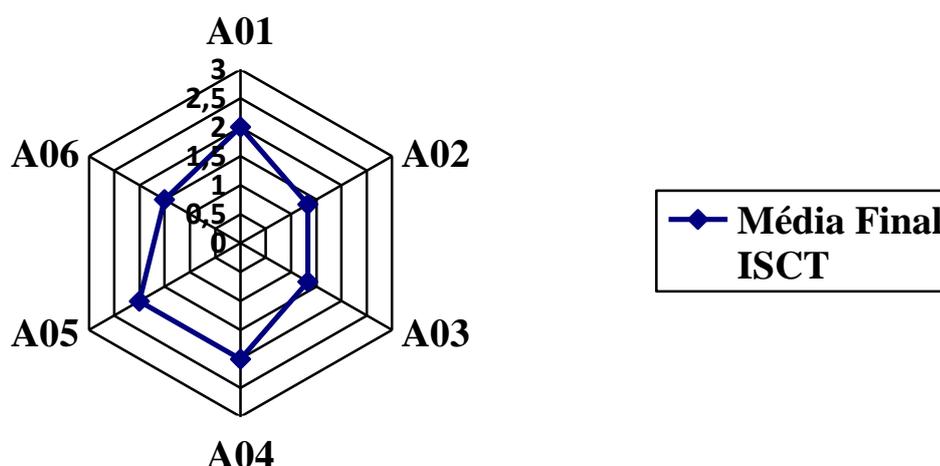


Gráfico 12 – Média final do ISCT

4.8 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DE FORMA INTEGRADA

Após a avaliação e análise dos ISC, torna-se necessária a integração dos resultados. Para isso são apresentadas a seguir o Índice de Sustentabilidade Geral, através da Tabela 22, e a visualização geral dos ISC com a utilização de gráfico radial.

Tabela 22 – Médias finais dos ISC e ISG

	ISC						ISG*
	ISCRH	ISCQS	ISCQV	ISCSE	ISCDVA	ISCT	
A01	2,00	2,50	3,00	3,00	3,00	2,00	2,58
A02	2,33	2,16	2,60	1,80	1,86	1,33	2,00
A03	3,00	2,83	2,60	2,00	2,11	1,33	2,32
A04	2,33	2,16	3,00	2,40	2,77	2,00	2,44
A05	2,00	2,16	2,80	2,40	1,62	2,00	2,16
A06	3,00	2,50	2,60	2,40	2,22	1,50	2,37

*Índice de Sustentabilidade Geral

O ISG dos agroecossistemas apresentou resultados entre 2,00 e 2,58 (Tabela 29), os quais estão entre as condições regulares e desejáveis. Observou-se que o agroecossistema 02 apresentou o menor ISG e o agroecossistema 01 o maior, porém, nota-se que a diferença entre os dois é pequena. Destaca-se que o ISCT apresentou os menores índices de sustentabilidade, principalmente nos agroecossistemas 02, 03 e 06, contribuindo para a diminuição dos índices de sustentabilidade gerais.

Para facilitar a análise e entendimento do comportamento integrado dos indicadores de sustentabilidade composto, optou-se pela visualização de gráfico do tipo radial. Esse proporciona um enriquecimento da discussão realizada com a observação dos ISG.

O Gráfico 13, o qual apresenta a visão geral das notas atribuídas aos ISCs, evidencia que muitas situações são comuns a mais do que um agroecossistema. Verificou-se que todos apresentaram um nível de sustentabilidade muito próximo ao desejado, nas quais se destacam as notas atribuídas ao ISCQV, ISCQS, e o ISCRH. O desempenho apresentado pelos agroecossistemas evidencia a existência de grandes possibilidades de esses atingirem maiores níveis de sustentabilidade no futuro.

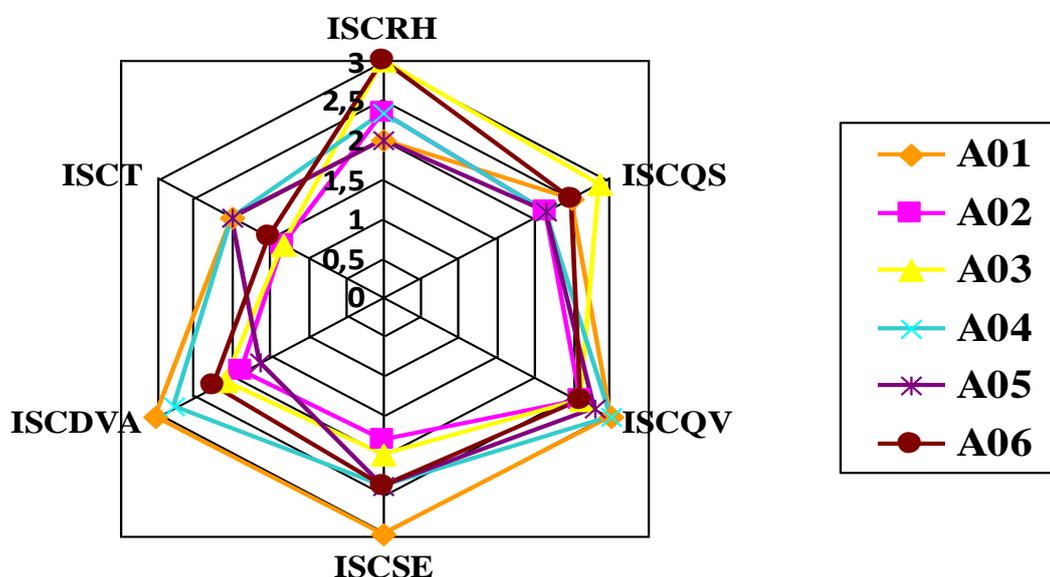


Gráfico 13 – Visão geral das notas atribuídas aos ISCs

Os bons resultados obtidos no ISCQV estão ligados diretamente à satisfação das famílias com a forma como vivem no campo. No ISCQS e no ISCRH o bom desempenho atribui-se à preocupação constante das famílias com a preservação e qualidade dos recursos hídricos e do solo através da utilização de técnicas que não interfiram de forma tão agressiva nos mesmos.

Os principais problemas identificados dizem respeito ao ISCT e ISCDVA. As dificuldades constatadas no ISCT, as quais motivaram a atribuição de notas menores a esse indicador, estão relacionadas principalmente à disponibilidade de mão de obra, jornada de trabalho e intenção de continuidade dos jovens no agroecossistema. Já no que diz respeito ao ISCDVA, observou-se que o principal problema está relacionado à destinação adequada das

Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, mesmo sendo uma preocupação eminente das famílias, esses encontram dificuldades em adequar as áreas destinadas de acordo com a lei vigente, visto o tamanho dos agroecossistemas.

Observou-se que as principais discrepâncias no que diz respeito às médias finais de cada ISC encontram-se no ISCSE e no ISCDVA sendo que, no primeiro, essas variam entre 1,80 e 3,00 e, no segundo, entre 1,62 e 3,00. Esta situação, no que diz respeito ao ISCSE, está diretamente relacionada aos mecanismos adotados pelas famílias para diversificar suas atividades produtivas e encontrar novos canais de comercialização, visto que algumas famílias apresentam baixa dependência dos canais de comercialização e alta diversificação das atividades produtivas, ao mesmo tempo em que outras destinam sua produção apenas ao mercado atacadista, produzindo apenas hortaliças.

4.9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nesta etapa é realizada a conclusão dos aspectos analisados nos agroecossistemas e as recomendações para que os níveis de sustentabilidade alcancem as condições desejáveis. Esta é fundamental para a efetivação do Tempo 02, o qual não será desenvolvido no presente estudo, visto que dará o aporte necessário para o acompanhamento dos níveis de sustentabilidade nos agroecossistemas.

Baseando-se nas informações relatadas e discutidas anteriormente, verifica-se que o indicador de sustentabilidade composto recurso hídrico - ISCRH apresentou desempenho entre regular e desejável. Dentre os principais impasses detectados para que todos os agroecossistemas obtivessem nota máxima neste ISC destacam-se os resultados obtidos com as análises microbiológicas da água, visto que essas confirmaram a presença de Coliformes Totais e *E. Coli.*, a indisponibilidade de água no agroecossistema 02 e a ausência de cuidados e preocupação adequados para os recursos hídricos.

Como há a ausência da proteção de fontes e tratamento da água em alguns agroecossistemas, constata-se a necessidade da realização de treinamentos e busca por parcerias para solucionar essas questões. Faz-se necessário também a realização de análises microbiológicas da água regularmente, para acompanhamento da qualidade dos recursos hídricos dos agroecossistemas.

No indicador de sustentabilidade composto qualidade do solo - ISCQS os resultados obtidos evidenciaram a situação regular dos agroecossistemas. Os principais fatores que levaram a não obtenção das condições desejáveis deste indicador são os níveis de fósforo

(P) e saturação por bases (V%), os quais influenciam diretamente na produção de alimentos e na qualidade do solo. Desta forma, constata-se a necessidade de acompanhamento técnico nos agroecossistemas a fim de indicar os meios adequados para a normalização destes indicadores, bem como a realização periódica de análises químicas do solo.

Mesmo obtendo porcentagem de matéria orgânica adequada, é necessário que haja uma atenção especial a esse indicador, visto que na maioria dos agroecossistemas não há produção suficiente desta, a qual precisa ser adquirida. Para que não ocorra a situação de dependência de insumos externos, recomenda-se o aumento de atividades com produção animal, sendo essas pensadas de acordo com as demais especificidades de cada agroecossistema.

É importante destacar que em um agroecossistema são utilizadas práticas convencionais para a produção de grãos, o que pode ocasionar problemas não apenas no que se refere às condições do solo, mas também em outros aspectos naturais, sociais e econômicos. Desta forma, é de extrema urgência que a área destinada à produção de grãos neste agroecossistema passe por um processo de conversão agroecológica, caso contrário, a sustentabilidade do mesmo estará seriamente comprometida.

A percepção dos agricultores quanto à qualidade do solo também pode ser aprimorada. Através de reuniões e encontros entre agricultores, técnicos e entidades, tornar-se-á possível a valorização do saber de cada agricultor e a troca de experiências entre esses, o que proporcionará às famílias a utilização de mais indicativos sobre a qualidade do solo.

Ressalta-se também que, durante esses encontros haja a explanação de como ocorrem e o significado das análises de solo realizadas em laboratório às famílias agricultoras, para que essas, além de validar as suas impressões sobre ele, possam se inteirar de todos os processos.

No que diz respeito ao indicador de sustentabilidade composto qualidade de vida - ISCQV, observa-se que na maioria dos indicadores que o compõe os níveis de sustentabilidade apresentaram-se desejáveis. Alguns agroecossistemas não demonstraram condições desejáveis em relação ao acesso ao transporte, devido às condições das estradas que dão acesso a eles, sendo que em dias chuvosos impossibilita a passagem tanto de veículos de grande como de pequeno porte. Como a manutenção dessas são de responsabilidade das prefeituras municipais, recomenda-se às famílias agricultoras que procurem dialogar com seus representantes para solucionar esse problema.

Outro fator preocupante quanto ao ISCQV refere-se ao lazer, visto que em alguns agroecossistemas esse não é frequente. Isso ocorre devido ao excesso de trabalho e ao número

reduzido de pessoas envolvidas nas atividades agrícolas, o que impossibilita as famílias de saírem por alguns períodos dos agroecossistemas e até mesmo de encontrarem formas de lazer no próprio local onde residem.

O indicador de sustentabilidade composto situação econômica - ISCSE evidenciou as dificuldades referentes à diversificação das atividades agrícolas desenvolvidas nos agroecossistemas e os canais de comercialização utilizados pelas famílias, o que contribuiu para a redução dos ISG, principalmente nos agroecossistemas 02 e 03, os quais obtiveram as médias mais baixas neste indicador.

Constatou-se que as famílias que mantêm maior diversificação nas atividades agrícolas e comercializam seus produtos diretamente ao consumidor possuem melhor situação econômica se comparada aos demais. Desta forma, algumas alternativas para os agroecossistemas que não atingiram os níveis de sustentabilidade desejados, ou seja, o 02, 03, 04, 05 e 06, são a organização de grupos de produtores para articular estratégias de comercialização e a agregação de valor aos produtos, com fabricação de produtos caseiros como compotas, geleias, doces e sucos.

Ressalta-se também a necessidade da realização de pesquisas nos três municípios de estudo que tenham como finalidade buscar junto ao consumidor, alternativas para melhorar os produtos agroecológicos nos aspectos referentes à aparência, formas de comercialização e higienização. Essas pesquisas irão colaborar para as famílias agricultoras adaptarem seus produtos de acordo com o desejo de seus consumidores. Por isso, deve haver uma forte articulação entre os agricultores e os pesquisadores, para que os primeiros consigam ter acesso aos resultados do estudo.

No indicador de sustentabilidade composto diversidade vegetal e animal - ISCDVA, evidenciou-se que as áreas destinadas à preservação permanente e reserva legal não estão de acordo com a lei vigente, o que ocorre principalmente nos agroecossistemas 02, 03, 05 e 06. Desta forma, torna-se necessário que as famílias procurem os órgãos competentes para que esses as auxiliem na adequação dessas áreas conforme a lei.

O indicador de sustentabilidade composto trabalho - ISCT foi o que apresentou os níveis mais baixos de sustentabilidade, os quais estão entre as condições não desejáveis e regulares. Os principais problemas observados a partir da mensuração deste indicador referem-se à ausência de mão de obra nos agroecossistemas, longas jornadas de trabalho e problemas relacionados à sucessão familiar.

Outro fator importante que contribuiu para os baixos níveis de sustentabilidade no ISCT foi a assistência técnica recebida pelas famílias agricultoras. É importante que essas

tenham o apoio técnico necessário na produção agroecológica. Para que isso ocorra, em alguns casos é necessário um maior comprometimento por parte dos órgãos públicos, os quais devem oferecer a essas famílias, técnicos capacitados, que, além de orientá-los na produção agroecológica, compreendam que a sustentabilidade no campo depende de um conjunto de fatores que permeiam as dimensões ambientais, econômicas e sociais.

5. CONCLUSÕES

Através da avaliação de sustentabilidade nos agroecossistemas de estudo, tornou-se possível a realização de uma análise sobre os níveis da sustentabilidade e suas dimensões, permitindo-nos concluir que:

Os agroecossistemas estudados mesmo possuindo características semelhantes, pois fazem parte da agricultura familiar e adotam práticas agroecológicas, possuem particularidades, as quais podem ou não contribuir para a sustentabilidade dos mesmos;

Por meio da caracterização dos agroecossistemas viabilizou-se a determinação dos pontos críticos: recursos hídricos, solo, qualidade de vida, aspectos econômicos, diversidade vegetal e animal e trabalho.

As sistematizações dos pontos críticos proporcionaram a seleção dos indicadores compostos de sustentabilidade, sendo eles: recursos hídricos, qualidade do solo, qualidade de vida, situação econômica, diversidade vegetal e animal e trabalho.

A mensuração dos indicadores compostos de sustentabilidade apontou os fatores favoráveis e desfavoráveis à sustentabilidade dos agroecossistemas de estudo. As principais dificuldades encontradas pelas famílias agricultoras referem-se aos indicadores compostos trabalho e diversidade vegetal e animal, enquanto os indicadores compostos de sustentabilidade recursos hídricos e qualidade de vida apresentaram os melhores níveis.

O indicador de sustentabilidade trabalho obteve os valores mais baixos na avaliação de sustentabilidade, constatando-se que os fatores que contribuíram para os resultados obtidos são as longas jornadas de trabalho, ausência de mão de obra e assistência técnica insuficiente.

Para o indicador de sustentabilidade diversidade vegetal e animal, os baixos valores atribuídos devem-se a destinação adequada das áreas de reserva legal e preservação permanente. A situação apresentada ao observar estes aspectos indica a necessidade de atuação urgente na área.

Os indicadores de sustentabilidade estudados apresentaram valores muito próximos, estando entre as condições regulares e desejáveis, indicando que os agroecossistemas estudados são sustentáveis, porém, podem ter os níveis de sustentabilidade melhorados com o decorrer do tempo, caso sejam adotadas práticas que colaborem para o fortalecimento dos aspectos ambientais, sociais e econômicos dos agroecossistemas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos acerca da avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas são considerados de extrema importância para o entendimento da contribuição das práticas adotadas pelas famílias agricultoras para o equilíbrio ambiental, econômico e social. Atualmente, poucos são os estudos relacionados ao tema no Brasil, principalmente na região Sudoeste do Paraná.

No sentido de contribuir para o desenvolvimento da temática, criação de políticas públicas e principalmente para que os agroecossistemas possam melhorar seus níveis de sustentabilidade com o decorrer do tempo, verifica-se que o objetivo deste estudo, o qual consistia em avaliar a sustentabilidade em agroecossistemas hortícolas, com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar, na microrregião de Pato Branco-PR, foi contemplado.

Através da efetivação das etapas propostas pela ferramenta MESMIS, tornou-se possível a recomendação de algumas ações que contribuirão para o aumento dos níveis de sustentabilidade com o decorrer do tempo. Dentre essas indicações destacam-se:

- A realização de treinamentos e busca por parceiras que contribuam para melhorar a qualidade da água e do solo;
- Análises laboratoriais de água e solo periódicas;
- A organização de grupos de produtores para articular estratégias de comercialização e a agregação de valor aos produtos;
- A realização de pesquisas junto aos consumidores com o intuito de melhorar os produtos agroecológicos nos aspectos referentes à aparência, formas de comercialização e higienização;
- A busca de parcerias com as prefeituras municipais para melhorar as condições das estradas de acesso aos agroecossistemas e contratação de técnicos capacitados para dar assistência às famílias;
- O aumento das atividades com a produção animal.

Destaca-se que a participação das famílias e entidades parceiras envolvidas foi fundamental para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas, os quais demonstraram interesse em todas as etapas do trabalho, proporcionando ao estudo uma aproximação maior à realidade dos agroecossistemas. Desta forma, o presente trabalho, além de contribuir para que ao longo do tempo ocorra o aumento nos níveis de sustentabilidade nos agroecossistemas, pode dar o embasamento necessário para a criação de políticas públicas que contribuam efetivamente para a sustentabilidade da agricultura familiar.

Durante a realização deste estudo, foram acompanhadas as ações concretizadas nos agroecossistemas a fim de verificar se estas contribuem ou não para a sua sustentabilidade. Constatou-se que as famílias agricultoras, a partir dos indicadores de sustentabilidade identificados nos agroecossistemas, passaram a buscar alternativas para melhorar a sustentabilidade de onde vivem, demonstrando a sua confiança e comprometimento com o trabalho realizado por todos os envolvidos no estudo.

A realização de ações com a finalidade de contribuir para a sustentabilidade dos agroecossistemas por parte das famílias agricultoras é fundamental para o presente estudo, visto que é necessário que essas incorporem a avaliação da sustentabilidade no seu dia a dia, através do acompanhamento dos indicadores de sustentabilidade propostos.

Tem-se, porém, a necessidade da continuidade do processo de avaliação da sustentabilidade desses agroecossistemas, pois se sabe que a sustentabilidade é adquirida através de um longo processo, e que os indicadores aqui levantados e quantificados sofrem alterações ao longo do tempo. Desta forma, é de fundamental importância que sejam realizados novos estudos nesses agroecossistemas, os quais visem o acompanhamento dos indicadores aqui levantados e o melhoramento dos níveis de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: HUCITEC, 1992.
- ALMEIDA, J. **A construção social de uma nova agricultura: tecnologia agrícola e movimentos sociais no sul do Brasil**. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 1999.
- ALMEIDA, J. Agroecologia: nova ciência, alternativa técnico-produtiva ou movimento social? In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Sustentabilidade uma paixão em movimento**. Porto Alegre: Sulina, 2004.p.88-101.
- ALTAFIN, I. . **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Disponível em: <<http://redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/biblioteca/agriculturafamiliar/CONCEITO%20DE%20AGRICULTURA%20FAM.pdf>>. Acesso em: 27 jul.2012.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ALTIERI, M; NICHOLLS, C. I. Agroecologia, resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. **Revista Ciência e Ambiente**, Santa Maria: UFSM, v.27, jul./dez 2003.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, **Turrialba**, v. 64, p.17-24, 2002.
- ASTIER, M; GONZÁLEZ, C. Formulación de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos. In: ASTIER, M.; MASERA, O. R.; GALVÁN-MIYOSHI, Y. (Orgs.) **Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional**. México: Mundi-Prensa, 2008.
- AZEVEDO, E, PELICIONI, M.C.F. Agroecologia e promoção da saúde no Brasil. **Rev Panam Salud Publica**, v.31, n4, p.290–295, 2012.
- AZEVEDO, E. Qualidade de vida na perspectiva da Agricultura Familiar Orgânica. In: **IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade**, 2008, Brasília. Mudanças ambientais globais - A contribuição da ANPPAS ao debate, 2008.
- BALEM, T. A.; SILVEIRA, P. R. C. da. Agroecologia: além de uma ciência, um modo de vida e uma política pública. **Anais...** Simpósio IESA/SBSP, 5, 2002, Florianópolis: EPAGRI, 2002.
- BATTISTI, E. As disputas pela terra no Sudoeste do Paraná: os conflitos fundiários dos anos 50 e 80 do século XX. **Campo – Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 1, 2006.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.

BRASIL. **Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 11 out. 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA. **SAF – Secretaria da Agricultura Familiar**, 2007. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/>>. Acesso em: 15 abr 2012.

BRUMER, A. Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul. **Revista de Estudos Feministas**, v. 12, n. 1, p. 205-227, 2004.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 18, n.3, p. 69-101, 2001.

CAMPOS, A. et al. Caracterização microbiológica da água do meio rural da região Sudoeste do Paraná. **Geoambiente On-line**, v. 11, p. 206-220, 2008.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.3, n.2, p.13-16, abr./mai. 2002.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CONTI, I. L; PIES, M; CECCONELLO, R. (Orgs.). **Agricultura familiar**: caminhos e transições. Passo Fundo: IFIBE, 2006, v. 01, p. 174-208.

CASTRO, A. de A. et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. v. II. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA –UFMG. 1995.

CASALINHO, H. D. et al. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, p. 195-203, 2007.

CASALINHO, H.D. et al. **Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistema de base familiar - a percepção do agricultor**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2011. v. 1.

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil**: panorama dos últimos 50 anos. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 1999. 21p.

CASTILHO, M. L; RAMOS, J. M. **Agronegócio e desenvolvimento sustentável**. Francisco Beltrão: Unioeste, 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Construindo uma nova extensão rural no Rio Grande do Sul. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n.4, p. 10-15, 2002.

COSTABEBER, J. A; CAPORAL, Francisco Roberto. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. In: VELA, Hugo. (Org.). **Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul**. Santa Maria, RS, UFSM, 2003, v. 1, p. 157-194.

COSTA GOMES, J. C. Pesquisa em Agroecologia: problemas e desafios. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Org.). **Agroecologia, princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, p. 133-154.

CUNHA, L. M. A. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. Dissertação [Mestrado]. Lisboa: Universidade de Lisboa - Departamento de Estatística e Investigação Operacional, 2007.

DEPONTI, C. M. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local**. Monografia [Especialização] Porto Alegre: UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, 2001.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, out./dez. 2002.

DIVISÕES TERRITORIAIS DO IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_int.shtm?c=3>. Acesso em: 10 maio 2011.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.p.51-70.

FERNÁNDEZ, X. S. **A sustentabilidade nos modelos de desenvolvimento rural: uma análise aplicada de agroecossistemas**. 1995. 265f. Tese [Doutorado] – Espanha: Lagoas-Marcosende: Universidade de Vigo, 1995.

FERRARI, D. L.; ABRAMOVAY, R.; SILVESTRO, M. L.; MELLO, M. A. de; TESTA, V. M. Dilemas e estratégias dos jovens rurais: ficar ou partir?. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 237-271, 2005.

FINATTO, R. A; CORRÊA, W. K. Desafios e perspectivas para a comercialização de produtos de base agroecológica - o caso do município de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 05, p. 95-105, 2010.

FRITZ, N. L. Agroecologia: o desenvolvimento no Sudoeste do Paraná. In: ALVES, A. F. CARRIJO, B. R.; CANDIOTTO, L. Z. P. (org). **Desenvolvimento territorial e agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, 2008.p.185-212.

GÁLVAN-MIYOSHI, Y; MASERA, O; LÓPEZ-RIDAURA, S. Temas estratégicos em las evoluciones de sustentabilidad. In: ASTIER, M; MASERA, O. R; GALVÁN-MIYOSHI, Y. (Orgs.). **Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional**. México: Mundi-Prensa, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2000.

GRAZIANO DA SILVA, J. **O novo rural brasileiro**. 2. ed. Campinas: Unicamp, IE, 1999.

HERCULANO, S. A qualidade de vida e seus indicadores. In: HERCULANO, Selene; PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FREITAS, Carlos Machado de (Orgs.). **Qualidade de vida e riscos ambientais**. Niteroi: EDUFF, 2000.p.219-245.

HERNÁNDEZ, J. M. La crisis global y sus impactos en la vida rural. In: HERNÁNDEZ, J. M. (coord.). **La agroecologia em la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural**. México: Siglo. XXI Ed./Instituto Tecnológico e de Estudios Superiores do Ocidente, 2011.p.17-50.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatica/economia/agropecuaria>>. Acesso em: 06 mar. 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisões Territoriais**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_int.shtm?c=3>. Acesso em: 10 maio 2011.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Leituras regionais**: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/webisis.docs/leituras_reg_meso_sudoeste.pdf>. Acesso em: 12 set. 2012.

JACOVINE, L. A. G. et al. Quantificação das áreas de preservação permanente e de reserva legal em propriedades da bacia do Rio Pomba - MG. **Revista Árvore**, v. 32, p. 269-278, 2008.

KAGEYAMA, A. Diversificação das rendas nos domicílios agrícolas no Brasil, 1992 e 2001. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 12, n.1, p. 65-86, 2003.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Revista Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**. v. 3, n.1, jul/set. 2002.

LEONARDO, H. C. L. **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do Rio Passo Cue, região oeste do Estado do Paraná**. Dissertação [Programa de Pós-graduação em Recursos Florestais] – Piracicaba: USP, 2003.

LINO DE JESUS, E. Diferentes abordagens de agricultura não-convencional: história e filosofia. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de (Ed.). **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.p.23-48.

MALHEIROS, T. F. et al. Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade. Indicadores de Sustentabilidade: uma abordagem conceitual. In: PHILIPPI JR, A. (Org). **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: USP, 2013. p. 01-76.

MARZALL, K; ALMEIDA, J. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas - Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MARZALL, K. Fatores geradores da agrobiodiversidade – Influências socioculturais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre: Associação Brasileira de Agroecologia, v. 2, n. 1, p. 237-240, fev. 2007.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LOPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 1999.

MASERA, O. et al. El proyecto de evaluación de sustentabilidade MESMIS. In: ASTIER, M.; MASERA, O. R.; GALVÁN- MIYOSHI, Y. (Orgs.) **Evaluación de sustentabilidad**: un enfoque dinâmico y multidimensional. México: Mundi-Prensa, 2008.

MASERA, O; LOPEZ-RIADURA S. (org.). **Sustentabilidad y sistemas campesinos**: cinco experiencias de evaluación en el México rural. México: Mundi-Prensa, 2000.

MATOS FILHO, A. M. **Agricultura Orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade**: uma análise da região de Florianópolis – SC, Brasil. Dissertação [Mestrado] - Florianópolis: UFSC, 2004.

MESMIS. **El marco de evaluación** mesmis. Disponível em: <http://mesmis.gira.org.mx/es/static/mesmis_framework>. Acesso em: 13 maio 2011.

MINAYO, M. C. de S. et al. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.5, n.1, p. 7-18, 2000.

NICHOLLS, C. I. et al. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health and vineyard systems. **Biodynamics**, n. 250, p. 33-40, 2004.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em <<http://www.onu.org.br/>>. Acesso em: 11 out. 2012.

PFEIFER, H. P. **A agricultura familiar**: alguns indicadores sociais nos municípios de Salgado Filho e Mafrinópolis. Francisco Beltrão: Editora, 2002.

PAULUS, G. et al. **Agroecologia aplicada**: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000.

PELINSKI, A. et al. A diversificação no incremento da renda da propriedade familiar agroecológica. **IV Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Belo Horizonte, 2006.

RECH, R. **Aspectos socioeconômicos e de produção relacionados às feiras-livres do Sudoeste do Paraná**. Dissertação [Mestrado] - Pato Branco: UTFPR, 2011.

RIBEIRO, A. L. Sistemas, Indicadores e Desenvolvimento Sustentável. In: **Revista Saber. Ciências Exatas e Tecnologia**, Belém-PA, v. 3, p. 31-48, 2001.

ROCHA, C. M. B. M. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras/ MG, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, p. 1967-1978, 2006.

ROLAS - Rede oficial de laboratórios de análise de solo e de tecido vegetal. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31004/1/BPD-8.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2013.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 1. Curitiba: Ed. UFPR, 1999.

SACHS, I. Barricadas de ontem, campos de futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010.

SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A. Agricultura familiar e teoria social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In: FALEIRO, Fábio Gelape; FARIAS NETO, Austeclinio Lopes de (OrgS.) **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.p.989-1014.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n.51, p. 99-121, 2003.

SCHMITZ, H.; MOTA, D. M. Agricultura familiar: elementos teóricos e empíricos. *Revista Agrotrópica*, Itabuna, v.19, p.21-30, 2007.

TONNEAU, J. P.; TEIXEIRA, O. A. Políticas públicas e apoio institucional à agricultura familiar no Brasil: agroecologia e estratégias de desenvolvimento rural. **Raízes - Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, Campina Grande - PB, v. 21, n.02, 2002, p. 295-303.

VEIGA, J. E. Agricultura familiar e sustentabilidade. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 13, n.3, 1996, p. 383-404.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. Tese [Doutorado] - Pelotas: UFPel, 2008.

VERONESE, C. D. **O papel pedagógico da ASSESOAR no apoio à estruturação da cidadania dos ex-posseiros do Sudoeste do Paraná.** Dissertação [Mestrado em Educação] – Ijuí: UNIJUI/RS, 1998.

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, João Carlos (Org.) **Agricultura Familiar Realidades e Perspectivas.** 2. ed. Passo Fundo: EDIUPF, 1999. Cap. 1, p.21-55.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA INICIAR TRABALHOS DE PARCERIA

	AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS HORTÍCOLAS COM BASE DE PRODUÇÃO NA AGROECOLOGIA E NA AGRICULTURA FAMILIAR NA MICRORREGIÃO DE PATO BRANCO-PR.		Data:
	Família Agricultora: _____ Comunidade: _____ Município: _____ Distância da área urbana: _____ Telefone para contato: _____ Dias para visitas: _____		
Motivação	Boa ()	Média ()	Baixa ()
Diversidade	Boa ()	Média ()	Baixa ()
Estrutura Geral	Boa ()	Média ()	Baixa ()
Tempo de Conversão			
Sistema de Produção			
Produtos			
Aspectos Geomorfológicos			
Relevo			
Solo			
Recursos Hídricos			
Vegetação			
Informações Gerais			
Condições de acesso			
Observações			

	AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS HORTÍCOLAS COM BASE DE PRODUÇÃO NA AGROECOLOGIA E NA AGRICULTURA FAMILIAR NA MICRORREGIÃO DE PATO BRANCO-PR.	Data:	Entrevistador:
---	---	-------	----------------

I - INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do entrevistado:			
Município:		Localidade	
Endereço:			
Distância da sede (Km):	Condições de acesso: bom () regular () precário () observação:		
Nome de fantasia:		Contatos: fone:	cel:
		e-mail	
Certificação: orgânico () transição () certificadora:			

II - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL

2.1 - Composição familiar

	Nome e 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)	Escolaridade (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												
6												
7												
8												
9												
10												

(*) - 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 frequência (várias vezes por ano) 4 = tem limitações e ou debilidades (mal estar ou problemas constantes ou permanentes); 5 = é incapaz

* Questionário de campo adaptado de Matos Filho (2004).

2.2 - Mão de obra de terceiros (permanente)

	Local de mora-dia (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

OBS.: _____

2.4 - Infra-estrutura do lar

Moradia (1)	Água (2)	Esgoto (3)	Lixo Org. (4)	Lixo Comum (4)	Energia Elétrica (Sim ou Não) POTÊNCIA	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”)

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

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 DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

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)	Observações
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

4.2 - Produção animal

Animais (tipo)	Quantidade (cabeças)	Tipo de alimentação PASTo; RAÇÃO; RESTos; PRO=Outros da propriedade; EXT=outras 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)

OBS.: _____

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

OBS.: _____

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

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

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

4.6.1 - Fontes de água com origem na propriedade

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

4.6.2 - Fontes de água com origem externa à propriedade

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

4.6.3 - 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 ?

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
()	()	()	()	()

OBS.: _____

4.6.4 - 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

V - ASPECTOS DE MERCADO

5.1 - Produtividade das culturas e preços alcançados

	Produto	Produtividade alcançada desde o início da produção orgânica (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							
25							

6.3 - Receita Bruta (ano ou mês)

Discriminação	% do total	R\$
Produção agrícola (total da propriedade)		
Venda de animais		
Aluguel de terras/imóveis/máquinas		
Venda de mão-de-obra de membros da família		
Aposentadoria		
Comércio (produtos de terceiros)		
Manufaturados		
Outros (poupança/ renda terceiros)		
Valor Total (R\$)		

6.4 - Dívidas e créditos

Discriminação	A receber (R\$)	A pagar (R\$)
Valor Total (R\$)		

6.5 - Tem necessidade de recorrer a empréstimo financeiro? Sim () Não ()

6.6 - Se houver uma emergência, quem pode lhes emprestar dinheiro?

Crédito rural em banco - () Crédito não rural em bancos - () Outra entidade financeira-() Outras pessoas físicas - ()

Outras entidades comerciais-() Não consegue empréstimo - ()

VII – DESCRITORES GERAIS

7.1 - Histórico do produtor

Anos com agricultura	Anos nesta propriedade	Anos c/ agricultura orgânica	Anos com certificação	O que fazia antes ? (*)

* AGR = agricultura; COM = comércio ; SER = serviços

7.2 - O que o levou a produzir orgânicos?

Dá mais renda	Tem mais mercado	Saúde da família	Razões ecológicas	Saúde do consumidor	Influência de outros	Outras razões
()	()	()	()	()	()	()

7.3 - Como obtém informações sobre a produção de orgânicos?

Já sabe o que fazer	Outros produtores	Publicações	Técnico da Embrapa	Outras Instituições (citar)
()	()	()	()	

7.4 - Já participou de curso de capacitação ? Sim () Não ()

Se sim, citar quais e quem ministrou:

7.5 - Faz algum tipo de experiência por conta própria ? Sim () Não ()

Se sim, citar quais:

7.6 Houve incentivo na produção de orgânicos? Sim () Não ()

Se sim, quem incentivou?

8.7 - Intenção de futuro para a atividade

8.8 - Intenção de futuro para os filhos

8.9 - Outros comentários

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA SISTEMATIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS

	AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS HORTÍCOLAS COM BASE DE PRODUÇÃO NA AGROECOLOGIA E NA AGRICULTURA FAMILIAR NA MICRORREGIÃO DE PATO BRANCO-PR.	Data:	Entrevistador:
---	---	-------	----------------

Nome do entrevistado:			
Município:		Localidade	
Endereço:			
Distância da sede (Km):	Condições de acesso: bom () regular () precário () observação:		
Nome de fantasia:		Contatos: e-mail	fone: cel:

SISTEMATIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS

- Áreas de preservação permanente e reserva legal:

() **Nem um pouco importante** () **Pouco importante** () **Importante** () **Muito importante** () **Totalmente importante**

- Conhecimento sobre a Agroecologia:

() **Nem um pouco importante** () **Pouco importante** () **Importante** () **Muito importante** () **Totalmente importante**

- Qualidade da água:

() **Nem um pouco importante** () **Pouco importante** () **Importante** () **Muito importante** () **Totalmente importante**

- Qualidade do solo:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Acesso a sementes orgânicas:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Participação na comunidade/associações/cooperativas/sindicatos:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Condições de saúde:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Acesso ao lazer:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Assistência técnica:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Sucessão familiar:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Acesso ao mercado institucional:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Infraestrutura:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Garantia de compra dos produtos:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Diversificação da produção:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Retorno financeiro:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Mão de obra familiar:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Contratação de mão de obra:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**

- Divulgação dos produtos agroecológicos:

Nem um pouco importante **Pouco importante** **Importante** **Muito importante** **Totalmente importante**