



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
RURAL**

**ANÁLISE DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM PROPRIEDADES
RURAIS DO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA, IPERÓ,
SP.**

CÍCERO SANTOS BRANCO

Araras

2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**ANÁLISE DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM PROPRIEDADES
RURAIS DO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA, IPERÓ,
SP.**

CÍCERO SANTOS BRANCO

**ORIENTADOR: PROF. Dr. MARCELO NIVERT SCHLINDWEIN
COORIENTADOR: PROF. Dr. FERNANDO SILVEIRA FRANCO**

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Agroecologia e
Desenvolvimento Rural como
requisito parcial à obtenção do título
de MESTRE EM AGROECOLOGIA
E DESENVOLVIMENTO RURAL.

Araras
2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

B816at

Branco, Cícero Santos.

Análise da transição agroecológica em propriedades rurais do entorno da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP / Cícero Santos Branco. -- São Carlos : UFSCar, 2013. 96 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Agroecologia. 2. Indicadores de qualidade. 3. Transição agroecológica. I. Título.

CDD: 630 (20^a)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
DE

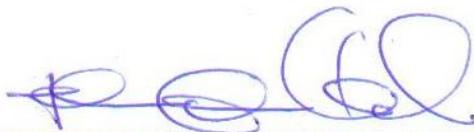
CICERO SANTOS BRANCO

APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL, DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SÃO CARLOS, **EM 19 DE DEZEMBRO DE 2012.**

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. MARCELO NIVERT SCHLINDWEIN
ORIENTADOR
PPGADR/UFSCar



Prof.ª Dr.ª FATIMA CONCEIÇÃO M. PIÑA-RODRIGUES
PPGADR/UFSCar



Prof. Dr. JOÃO ALBERTO DA SILVA SE
UNIARA

Pedi a Deus que me desse dinheiro.

Deus me deu a terra e disse:

Trabalhe.

Semeie.

Crie e preserve.

Trabalhei.

Semei.

Criei e preservei.

Não fiz dinheiro.

Mas fiz alegria.

Adaptado por Cícero Branco

**“Tomou, pois, o Senhor Deus tomou ao homem
e o colocou no jardim do Éden para cultivar
e o guardar”.**

(Gênesis 2, 15)

Dedico.

Aos meus pais, Luiz Branco e Edite

em memória de minha Vó Eurídia

minha esposa Lilian,

e meus filhos

João Victor, Luís Gustavo

e Lívia Maria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre iluminando meu caminho, por permitir tantas alegrias e oportunidades me dando muita força e perseverança nesta marcha da vida.

Agradeço aos meus pais Luiz Branco e Edite por terem me educado, me ensinado valores e princípios de retidão tão esquecidos em nosso cotidiano, mas que fazem muita diferença em minha vida.

Agradeço em memória de minha Vó Eurídia, que sempre acreditou em mim e proporcionou consideráveis oportunidades.

Agradeço a minha esposa Lilian e aos meus filhos João Victor, Luís Gustavo e Lívia Maria pela paciência que tiveram nesta etapa e pelo entendimento da privação do meu convívio familiar.

Ao orientador prof. Dr. Marcelo Nivert pela sua sábia orientação, pela atenção dedicada, pelo sorriso constante e pela calma em saber conduzir este processo.

A co-orientação do prof. Dr. Fernando Silveira que com muita atenção contribuiu para este trabalho

Agradeço a profa. Dra. Fátima Piña que contribuiu imensamente para este trabalho, pela confiança depositada e pelo incentivo.

Agradeço a Universidade Federal de São Carlos pela liberação.

A Claudia Junqueira secretaria do PPGADR pela sua presteza dedicação e atenção dedicada.

Aos amigos que me proporcionaram vivências e oportunidades da construção de amizade e do conhecimento.

Agradeço aos agricultores que contribuíram imensamente abrindo as portas de suas casas e o coração para contribuir com este trabalho.

À todos que contribuíram de alguma forma para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
ÍNDICE DE TABELAS	10
ÍNDICE DE	11
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1. Sustentabilidade na agricultura	17
2.2. A importância dos indicadores de sustentabilidade	21
2.3. A transição agroecológica como estratégia de sustentabilidade.	22
2.4. O solo e suas interfaces.	26
2.5. Os reflexos antrópicos sobre os ecossistemas.	30
3. MATERIAIS E MÉTODOS	32
3.1. Caracterização da área de estudo	32
3.1.1. Localização da área de estudo	32
3.1.2. Clima	32
3.1.3. Solo e relevo	32
3.1.4. Vegetação	33
3.1.5. Caracterização do município de Iperó	34
3.1.6. Caracterização da FLONA de Ipanema	34
3.1.7. Caracterização do município de Capela do Alto.	35
3.1.8. Caracterização do município de Ibiúna	35
3.2. METODOLOGIA	37

3.3. CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DO AGROECOSSISTEMA COM BASE NOS PRINCÍPIOS DO PROTOCOLO DE CAMPO.	53
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4.1. Análise socioambiental da área de estudo	56
4.2. Análises do agroecossistema através da entrevista semiestruturada	60
4.3. Análise do Protocolo de campo	66
4.4. Análise Comparativa do Protocolo de campo e da entrevista semiestruturada.	80
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
7. APÊNDICES	93

ÍNDICE DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1. Descrição dos níveis propostos por Gliessman	24
Tabela 2. Equivalência dos dados obtidos entre Protocolo de campo e entrevista semiestruturada	38
Tabela 3. Critérios de classificação de agroecossistemas e valoração dos aspectos segundo conceitos de Gliessman (2001) e protocolo de campo aplicado em propriedades rurais nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna - Estado de São Paulo.	40
Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo.	42
Tabela 5 Metodologia para definir o peso da questão em função da diferença de números de questões variarem entre as dimensões estudadas.	52
Tabela 6 Enquadramento do agroecossistema em função da pontuação obtida no protocolo de campo.	56
Tabela 7 Dados quantitativos da percepção do agricultor sobre o seu agroecossistema obtido na entrevista semiestruturada considerando as dimensões ecológica, social e prática agroecológica que foram transformados em quantitativos conforme Tabela 1.	61
Tabela 8 Localização e pontuação obtida pelo protocolo de campo nos agroecossistemas.	73
Tabela 9 Dados qualitativos da percepção do agricultor sobre o seu agroecossistema obtido na entrevista semiestruturada considerando as funções ecológica, social e agroecológica.	93

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Esquema representativo da ordem dos horizontes do solo de um solo ideal.	28
Figura 2 Mapa de localização da FLONA Ipanema evidenciando os agroecossistemas pesquisados nos municípios de: Iperó e Capela do Alto, São Paulo. Brasil.	33
Figura 3 Croqui de localização da FLONA Ipanema e dos agroecossistemas pesquisados nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna - São Paulo. Brasil. FONTE: GOOGLE Earth (2012).	36
Figura 4. Estudo comparativo do tamanho dos agroecossistemas pesquisados no entorno da FLONA de Ipanema, localizados nos municípios de Capela do Alto, Iperó e Ibiúna.	57
Figura 5. Estudo comparativo da localização dos agroecossistemas pesquisados.	58
Figura 6. Estudo do tempo de moradia e trabalho das famílias no agroecossistema.	59
Figura 7. Composição familiar dos agroecossistemas do entorno da FLONA de Ipanema.	60
Figura 8. Proporção da disponibilidade de água para irrigação e uso doméstico nos agroecossistemas pela percepção dos agricultores.	62
Figura 9. Utilização de práticas agroecológicas nos agroecossistemas pela visão dos agricultores do entorno da FLONA de Ipanema.	64
Figura 10 Potencial dos agroecossistemas para a prática da agricultura pela visão dos agricultores.	65
Figura 11 Satisfação do agricultor sobre a renda obtida no agroecossistema.	66
Figura 12 Enquadramento dos agroecossistemas nos níveis propostos pelo protocolo de campo.	67
Figura 13 Análise do enquadramento dos agroecossistemas propostos pelo protocolo de campo.	68

- Figura 14** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 13, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social. 70
- Figura 15** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 13, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema. 71
- Figura 16** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo dos agroecossistemas 15 (Testemunha) e 13, das dimensões: ecológica (considerando a área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), prática agroecológica, e social e análise comparativa do agroecossistema. 72
- Figura 17** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 12, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social. 74
- Figura 18** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 12, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema. 74
- Figura 19** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 12, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema. 75
- Figura 20** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 5, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica. 76
- Figura 21** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 5, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema. 77
- Figura 22** Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 5, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão agroecológica, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema. 78

Figura 23 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 15, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

79

Figura 24 Comparativo global dos dados do protocolo de campo e entrevista semiestruturada.

80

ANÁLISE DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM PROPRIEDADES RURAIS DO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA, IPERÓ, SP.

Autor: CÍCERO SANTOS BRANCO

Orientador: Prof. Dr. MARCELO NIVERT SCHLINDWEIN

Coorientador: Prof. Dr. FERNANDO SILVEIRA FRANCO

RESUMO

O presente trabalho avaliou uma proposta de metodologia para analisar os aspectos que envolvem a dinâmica do agroecossistema valorizando as interações entre as dimensões: ecológica, social e prática agroecológica desenvolvida pelo agricultor, tendo por objetivo identificar em qual estágio de transição agroecológica esta inserido, valorando os aspectos de forma quantitativa e qualitativa que envolvem os processos e que sirva como ferramenta de gestão com base no princípio das múltiplas funções e do manejo. Os indicadores analisados mostraram-se eficientes, pois houve a possibilidade de análise e comparação entre os índices obtidos servindo como uma ferramenta de gestão de agroecossistemas. Dos 15 agroecossistemas pesquisados os resultados obtidos foram 6,66 % dos agroecossistemas se enquadraram no estágio consolidado de transição agroecológica, 13,33% dos agroecossistemas se enquadraram no estágio consolidação de transição agroecológica conforme o protocolo de campo, 46,66 % dos agroecossistemas se enquadraram no estágio de capacitação em transição agroecológica e 33,33% dos agroecossistemas se enquadraram no estágio inicial de transição agroecológica e nenhum dos agroecossistemas se enquadraram no estágio convencional. Como conclusão pelos resultados obtidos o protocolo de campo demonstrou ser uma ferramenta eficiente de gestão e análise de agroecossistemas.

ANALYSIS OF THE SURROUNDING RURAL PROPERTIES OF THE IPANEMA NATIONAL FOREST, IPERÓ, SP.

Author: CÍCERO SANTOS BRANCO

Adviser: Prof. Dr. MARCELO NIVERT SCHLINDWEIN

Co-adviser: Prof. Dr. FERNANDO SILVEIRA FRANCO

ABSTRACT

The present work evaluated a proposed methodology to analyze the aspects that involve the dynamics of the agroecosystem valuing the interactions among dimensions: ecological, social and agroecological practice, the last one being developed by farmer, aiming to identify at what stage of agroecological transition is inserted, valuing the aspects in the quantitative and qualitative way involving the processes, and that be useful as a management tool, based on the principle of multiple functions and management. The indicators analyzed proved feasible because there was the possibility of analyzing and comparing the rates obtained serving as a management tool for the agroecosystem. From the fifteen analyzed agroecosystems, 6,66% were classified on agroecological transition consolidated stage, 13,33% of agroecosystems were classified on agroecological transition consolidation stage on as the field protocol, 46,66% on agroecological transition capacitance stage and 33,33% were classified on agroecological transition initial stage. None of the analyzed agroecosystems were classified on conventional stage. As a conclusion on obtained data the field protocol shows be efficient tool of management and agroecosystems analysis.

1. INTRODUÇÃO

Na maior parte do tempo, desde que os ancestrais dos modernos humanos se distinguiram dos grandes macacos, há cerca de 7 milhões de anos, todos os humanos da Terra se alimentavam exclusivamente da caça de animais selvagens e da coleta de plantas, foi somente nos últimos 11.000 anos que alguns povos passaram a dedicar-se a o que chamamos de produção de alimentos: isto é, a domesticação de animais selvagens, o cultivo de plantas, comendo carne de gado e se alimentando do que colhiam (DIAMOND, 2003).

A história agrária mundial mostra que durante muitos séculos o meio ambiente foi visto apenas como uma fonte supridora de matérias-primas para as atividades econômicas. Por trás deste pensamento, acreditava-se que os recursos naturais eram inesgotáveis, e que o crescimento econômico poderia continuar nas mesmas proporções sem se preocupar com o estoque de recursos (GASPI e LOPES, 2008).

No Brasil, a introdução de tecnologias agropecuárias buscando o aumento de produtividade foi desenvolvida de forma desigual entre os agricultores, favorecendo somente os grandes agricultores com crédito subsidiado vinculando a utilização de certos insumos e práticas agrícolas, política de preços mínimos e incentivos oficiais, provocando o êxodo rural (MUELLER e MARTINE, 1997).

Este modelo de produção extrativista e baseado na utilização de insumos externos ao agroecossistema trouxe como reflexo o distanciamento do homem do campo sobre suas práticas agrícolas (seus saberes, o conhecimento popular sobre fases da lua, o melhor período para plantar uma determinada cultura, escolha de variedades, e o conhecimento empírico sobre solo e a valorização dos recursos naturais). Isto afetou as relações sociais e culturais. Sendo assim, a agroecologia surgiu como uma perspectiva de renovação política, dos sistemas técnicos e como fonte de mudanças socioculturais, como uma forma de reaver esse vínculo do agricultor no processo de busca da sustentabilidade do agroecossistema (ALMEIDA, 2002).

Agroecossistemas são sistemas agrícolas, onde o homem exerce a gestão dos recursos naturais de modo a obter a produção de alimentos e outros produtos de origem vegetal e animal, em função da rede complexa de fatores que interagem entre si, e

contemplando as diversas dimensões que são: ambiental, econômica, social, física, química e cultural (BRITO, *et al.*, 2009).

Desta forma, Schlindwein (2009), descreve que a ação do homem sobre o ambiente acarreta transformação e o uso da diversidade que o cerca. Conforme Feiden (2005) a modificação do ecossistema natural pelo homem, resulta na produção de bens necessários a sua sobrevivência formando o agroecossistema.

A Agroecologia utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais, para podermos entender as relações que ocorrem entre os sistemas e diagnosticar as limitações e as potencialidades do agroecossistema é necessária à utilização de indicadores (ALTIERI, 2004).

O primeiro nível descrito por Gliessman (2001), está restrito ao aumento e eficiência de práticas convencionais a fim de reduzir o uso e o consumo de insumos escassos, caros ou ambientalmente danosos ao meio ambiente. No segundo nível da transição agroecológica, o agricultor busca substituir os insumos e práticas convencionais, intensivas por práticas alternativas saudáveis. No terceiro nível, o agricultor faz o redesenho do agroecossistema. É neste nível que o agricultor faz as correções necessárias e pensa o manejo do agroecossistema de forma preventiva e pró-ativa, no sentido do novo conjunto de processos funcionar de forma sinérgica e interligada entre si, baseado em um novo conjunto de processos agroecológicos.

Segundo Deponi *et al.*, (2002), indicador é um instrumento que permite mensurar alterações e características de um sistema; da mesma forma, o sentido de indicador contribui para a hipótese norteadora que lastreia o objeto de pesquisa viabilizando aos agricultores e sociedade rural uma metodologia prática e funcional para analisar a propriedade rural e diagnosticar em qual estágio da transição agroecológica o agroecossistema se encontra. Gliessman (2001), define o processo de conversão em três níveis fundamentais no processo de conversão agroecológica.

O presente trabalho foi realizado em 14 agroecossistemas que estão localizados no entorno da Floresta Nacional de Ipanema e 1 agroecossistema localizado no município de Ibiúna no estado de São Paulo, tomando como base as relações do homem com o agroecossistema, valorizando o aspecto antropizado com a menor nota e o aspecto preservado com a maior nota.

Segundo Curado (2003) O DRP (Diagnóstico Rápido Participativo) em diferentes situações de investigação, representa uma ferramenta fundamental ao planejamento e execução das ações em projetos de desenvolvimento, a utilização do DRP facilita a identificação de limitações, prioridades, potencialidades do agroecossistema fornecendo elementos para a compreensão do agroecossistema pelo agricultor e sua família, facilitando com isso a integração do agricultor e sua família no gerenciamento do agroecossistema os quais sentem-se valorizados quando tem a oportunidade de aprender, participar e contribuir no processo de planejamento e tomada de decisão.

Considera-se para isso, o triângulo de sustentação do agroecossistema, formado pelas dimensões ecológicas, social e prática agroecológica, por meio de aplicação do protocolo de campo.

Este trabalho tem o objetivo de identificar o estágio de transição agroecológica do agroecossistema, servir como uma ferramenta de gestão de reconhecimento das potencialidades e limitações, ou do manejo desenvolvido pelo agricultor e propiciar elementos de comparação entre agroecossistemas e identificar quais se destacam na busca da sustentabilidade.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA

Entre as milhares de espécies que a evolução produziu em bilhões de anos, o *Homo sapiens sapiens* — homem atual ou moderno, o homem pensador e sábio, é uma espécie muito recente e se disseminou rapidamente por todos os continentes desenvolvendo o cultivo e a criação, modificando profundamente a maior parte dos ecossistemas do planeta (MAZOYER e ROUDART, 2010).

A prática da agricultura propiciou obter um volume muito maior por hectare de produtos agrícolas podendo alimentar mais criadores e coletores, em geral de 10 a 100 vezes mais do que o método dos caçadores coletores, fortalecendo os exércitos e criando a figura dos soldados profissionais (JARED, 2003).

Para compreendermos o que é agricultura enquanto relação entre uma espécie exploradora e uma ou várias espécies exploradas vivendo num ecossistema, podemos destacar a dinâmica natural das formigas, que agem no meio e no modo de vida das espécies domésticas das quais elas se alimentam. Elas trabalham para favorecer seu desenvolvimento e para protegê-las (MAZOYER e ROUDART, 2010).

Desta forma, Primavesi (1979) salienta que a agricultura como atividade biológica, não depende somente das técnicas, mas especialmente de sua adaptação ao meio ambiente, isto é, ao solo e clima em que são usadas.

Contudo, a Segunda Guerra Mundial promoveu grandes transformações na agricultura, principalmente na forma de produzir e na relação do homem com a natureza; com isso, a agricultura convencional consolida-se com o advento da Revolução Verde. Ehlers (1994) enfatiza que a revolução verde se dispôs a dominar a natureza. Esta modalidade de agricultura é simplificada a ponto de adequar qualquer meio ambiente para o gerenciamento padronizado por pacotes tecnológicos.

A revolução verde espalhou-se rapidamente por vários países, quase sempre apoiada pelos órgãos governamentais, pela grande maioria da comunidade agrônômica, e pelas empresas produtoras de insumos. Também tiveram destacada participação nesse processo, várias organizações internacionais, tais como, o Banco Mundial (BIRD), a United States Agency for International Development (USAID) a Food and Agriculture Organization (FAO) dentre outros (EHLERS, 1994).

Somente a partir de meados da década de 1960, a agricultura brasileira inicia o processo de sua modernização com novos objetivos e nova forma de exploração agrícola, originando transformação, tanto na pecuária, quanto na agricultura; como consequência do processo, são apontados, além da acirrada concorrência do que diz respeito à produção, os efeitos sociais e econômicos sofridos pela população envolvida com a atividade rural (BALSAN, 2006).

O novo modelo oficial de agricultura, proposto e referendado pelos diversos órgãos oficiais brasileiros, veio apresentado aos agricultores como sendo a boa nova da agricultura e atingiu diretamente as comunidades de agricultores, porém a euforia do caminho seguro logo mostrou seus equívocos: a erosão; a perda de fertilidade dos solos; a destruição florestal; a dilapidação do patrimônio genético e da biodiversidade; a

contaminação dos solos, da água, dos animais silvestres, do homem e dos alimentos (EHLERS, 1994).

Essa interferência no meio ambiente despertou na sociedade um questionamento que motivou vários debates até surgir o conceito de sustentabilidade que nasceu no seio da corrente ecotecnocrática lastreada na Teoria do equilíbrio. Nesta o entendimento do conceito de sustentabilidade foi definido e apresentado a sociedade em 1987 como resultado da Assembléia Geral das Nações Unidas (CAPORAL e COSTABEBER, 2000).

Segundo os mesmo autores, o relatório Brundtland traduziu as preocupações com o meio ambiente que estavam latentes na sociedade da época, iniciando, então, um novo paradigma e um amplo debate da sociedade principalmente nos países ricos, chegando ao conceito de "desenvolvimento sustentável" utilizado até os dias atuais, sendo definido pela Agenda 21 (2004) como aquele que "atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem as suas".

Mas, afirmar que a Revolução Agrícola não deu certo é incorreto, segundo Souza (2007); pelo contrário, alcançou e, em muitos casos, extrapolou as expectativas, apesar dos inúmeros custos advindos desta forma de produção.

O mesmo autor ressalta que há os defensores de que a agricultura só pode ser sustentável se for lastreada em tecnologias e práticas alternativas de produção, cujo centro das decisões é a dimensão ambiental, a qualidade de vida das pessoas e a saúde do planeta, mas há aqueles que acreditam em um modelo de agricultura se ela que busca incessantemente a sua tecnificação e modernização, sendo que o aspecto econômico ocupa o centro de toda e qualquer atenção e justificativa de sua existência.

Ao recusar esse modelo de produção convencional, a Agroecologia surge como uma proposta de enfrentamento dos problemas rurais e busca de soluções de forma participativa, promovendo a participação e a interação do ator principal, o agricultor rural junto com sua família nas tomadas de decisão. Brandenburg (2002), ressalta, que o movimento agroecológico no Brasil iniciou-se pela agricultura ecológica, como sendo aquela que abrange um conjunto de modelos alternativos ao modelo de produção convencional, sendo que a maior parte dos agricultores que converteram e convertem seus sistemas de produção, é familiar.

No entanto, esta ruptura do modelo convencional para uma forma sustentável de produzir, onde o agricultor percebe a terra, a natureza e prática a agricultura com olhar crítico e afetivo, ainda não se consolidou no Brasil, embora tenha sua origem na década de 1970. Segundo Brandenburg (2002), o processo de conversão alternativa da agricultura convencional iniciou-se por agricultores familiares em via de exclusão ou mesmo excluídos pelos mecanismos de expropriação de política agrícola por não obterem acesso a benefícios dos subsídios governamentais provenientes do crédito agrícola destinados a fomentar o custeio e a infraestrutura de apoio rural. Surge então como um contra movimento à política de modernização agrícola, e ao domínio da lógica da produção industrial.

Segundo LEFF (2002), a Agroecologia abre a possibilidade de converter os recursos agrícolas e florestais em bases para o desenvolvimento e o bem estar das comunidades rurais, e aparece, também, como um meio para a proteção efetiva da natureza da biodiversidade e do equilíbrio ecológico do planeta. A consolidação desses processos dependerá do fortalecimento da capacidade organizativa das próprias comunidades, para desenvolver alternativas produtivas que permitam melhorar suas condições de vida e aproveitar seus recursos de forma sustentável.

A Agroecologia é definida por Caporal & Costabeber (2000), como sendo o processo social, orientado à obtenção de índices mais equilibrados de sustentabilidade, estabilidade, produtividade, equidade, qualidade de vida na atividade agrária, sendo um processo gradual de mudança, através do tempo, de manejo dos Agroecossistemas.

Assim, considera-se a Agroecologia como o paradigma emergente, substituto da agricultura industrial ou convencional, exatamente por incorporar elementos de síntese, unificadores. Este novo paradigma se diferencia por ter uma abordagem holística, não apenas no que concerne às questões ambientais, mas, sobretudo às questões humanas (JESUS, 2005).

Segundo Moreira e Carmo (2007), a Agroecologia não se limita ao enfoque técnico que dá base para o desenho de sistemas sustentáveis de produção orgânica de alimentos, mas se apresenta também como uma ciência de caráter plurimetodológico e que se abre epistemologicamente, ressaltando as suas potencialidades para a elaboração de programas de desenvolvimento rural sustentável.

A ação humana modifica o ecossistema natural, procurando direcionar a produção primária de ecossistema para obtenção de produtos que atendam às necessidades básicas e culturais das diferentes sociedades humanas. Estas possuem diferentes concepções de vida, o que implica em diferentes padrões de consumo e, como consequência, criam relações diversas com a natureza, e diferentes graus de pressão sobre os recursos naturais (FEIDEN, 2005).

O conceito de Agroecossistema, proposto por Gliessman (2001), entende que o mesmo é formado por uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos e produção e as interconexões entre as partes que os compõem, baseando-se em princípios ecológicos e na nossa compreensão dos ecossistemas naturais.

2.2. A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

O termo indicador origina-se do latim "Indicare" verbo que significa apontar e dentre as características desejadas do indicador, podemos ressaltar que ele permita mensurar as modificações nas características de um sistema, que seja significativo, que tenha validade, objetividade, e consistência, que permita o enfoque integrador com outros indicadores, e que seja de fácil interpretação e mensuração (DEPONTI *et al.*, 2002).

A necessidade de avaliar os agroecossistemas com a finalidade de definir a sua sustentabilidade pode ser feita por indicadores desde que se considere um conjunto de fatores e aspectos que estão intimamente ligados entre si (dimensão ecológica, social e manejo agroecológico). Sendo a premissa para se conhecer a realidade do Agroecossistema e fornecer informações de gestão, Marzall e Almeida (2000) afirmam que não existe a possibilidade de determinar a sustentabilidade de um sistema considerando apenas um indicador, ou indicadores que se refiram a apenas um aspecto do sistema.

O desenvolvimento de indicadores é baseado em um grande conjunto de descritores, que são dados qualitativos ou índices quantitativos, de qualquer origem, que descrevam aspectos bióticos, abióticos ou antrópicos do ambiente (METZGER *et al.*, 2002).

Alguns exemplos de indicadores são dados a seguir. Um dos principais indicadores de qualidade do solo é a matéria orgânica. Solos com teores satisfatórios de matéria orgânica são mais aptos para o cultivo de plantas, devido as melhores características físicas, químicas e biológicas (PAULUS *et al.*, 2000).

A variabilidade genética é um dos índices de sustentabilidade mais importantes, pois representa a adaptabilidade ao ambiente das espécies agrícolas e do homem, favorecendo a diversidade e a presença de indivíduos mais suscetíveis e outros mais tolerantes na mesma espécie (CERVEIRA, 2002).

As ferramentas de descrição e sistematização junto com indicadores devem gerar dados que permitam descrever os principais itens necessários para o entendimento da dinâmica do SAF (NUNES, 2010).

Desta forma, indicadores ecológicos são descritores eficientes usados para analisar o estado do ambiente e monitorar tendências dessa condição ao longo do tempo. Para isto, é de fundamental importância e definição, a escolha de indicadores para a avaliação e monitoramento, que traduzam as informações fundamentais sobre a evolução das comunidades (VIEIRA, 2004).

Segundo Daniel (2000), os critérios para definir os indicadores são a potencialidade de aplicação do indicador onde se possa monitorar o desempenho de fatores biofísicos, as possibilidades de intervenções e análise dos níveis de sustentabilidade ambiental; para isso, é necessário considerar as peculiaridades do sistema, levando em conta os componentes do sistema, ou seja, animais, culturas agrícolas e florestais e sua composição no tempo e no espaço.

Sobre a aplicabilidade dos indicadores, Deitenbach (2010) destaca que os indicadores ambientais podem subsidiar decisão do licenciamento de SAF em APP e Reserva Legal, onde os SAFs podem ser usados em estratégia de conectividade para a formação de corredores ecológicos. Por sua vez, os indicadores econômicos demonstram a capacidade de pagamento dos SAFs como sistemas de produção e abrem caminho para linhas especiais de crédito.

2.3. A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE

O significado de transição, em sua acepção semântica, pode designar simplesmente a ação e o efeito de passar de um modo de ser ou estar a outro distinto – e que sempre há de provocar consequências e efeitos, previsíveis ou não, na nova situação que se estabelece. Portanto, a transição do modelo de agricultura convencional para estilos de agricultura agroecológica não pode ser entendida como um processo unilinear, mas sim de múltiplas dimensões: ambiental, social, cultural e econômica; o que reflete a própria complexidade da noção de sustentabilidade agrária, como meta a ser alcançada a médio e longo prazo (THEODORO, 2007).

Na visão sistêmica da Agroecologia, a propriedade é entendida como um todo, um sistema, onde os componentes se relacionam de forma dinâmica. A propriedade faz parte de uma comunidade, de uma região, de um país, de um ecossistema e de todo o planeta. (CARTILHA AGROECOLÓGICA, 2008).

A promoção da biodiversidade dentro dos sistemas agrícolas é o pilar fundamental de seu redesenho. Os princípios da Agroecologia podem ser aplicados para implementar a eficiência dos sistemas agrícolas, tendo diferentes efeitos na produtividade, estabilidade, e resiliência dependendo das condições locais, limitações de recurso e, em muitos casos do mercado (ALTIERI e NICHOLLS, 2003).

Se estamos preocupados com a manutenção da produtividade de nossos sistemas de produção de alimentos a longo prazo, precisamos ser capazes de distinguir entre sistemas que permanecem temporariamente produtivos, devido a seus altos níveis de insumos, e aqueles que podem permanecer produtivos indefinidamente (GLIESSMAN, 2001).

Segundo o mesmo autor, a conversão rápida do agroecossistema para um sistema sustentável não é possível, nem prática, para muitos agricultores. E são necessários níveis que possibilitem a descrição dos passos dos produtores na conversão de agroecossistemas convencionais e podem servir como um mapa, delineando um processo de conversão evolutivo.

São também úteis, no sentido de categorizar a pesquisa agrícola quando se relaciona à conversão, porém a transição agroecológica não se inicia nas mudanças de manejo, na substituição de insumos ou no redesenho da propriedade. Ela se inicia no planejamento, no estudo e na tomada de decisão é de uma querer novo do agricultor.

Com isso, antes do agricultor ir a campo e mudar a sua forma de produzir, ele realiza um estudo, participa de cursos, visita outras propriedades, toma conhecimento de outras vivências e de outras realidades. É nesta fase da busca de conhecimento e da análise de viabilidade e de possibilidades, que se inicia a transição agroecológica.

A natureza é o modelo mais evoluído que se conhece. As plantas e os animais que ocorrem naturalmente em uma região têm a seu favor milhões de anos de adaptação. Ao longo da história, os agricultores também foram evoluindo e se adaptando. Com a introdução da agricultura convencional, isso está bastante esquecido. Observar a natureza e aprender com suas lições é importante para entendermos o que acontece no ecossistema que predomina no lugar ou na região, maior será a biodiversidade e mais chances vamos ter de produzir sem a necessidade de usar agrotóxicos e com o mínimo de utilização de insumos externos do agroecossistema (PAULUS *et al.*, 2010).

Contudo além das etapas sugeridas pelos autores, entendo ser necessário a caracterização do agroecossistema em estágio convencional e estágio de capacitação em agroecologia, considerando, desta forma, o início da transição agroecológica, não somente as práticas de manejo realizadas pelo agricultor e sim a do processo de tomada de decisão e capacitação, mas o autor parte de forma prática e direta analisando o agroecossistema conforme os níveis propostos na (Tabela1).

Tabela 1 Descrição dos níveis propostos por Gliessman

Nível	Descrição do nível proposto por Gliessman
1	<p><i>Aumento da eficiência de práticas convencionais a fim de reduzir o uso e o consumo de insumos escassos, caros ou ambientalmente danosos.</i></p> <p><i>A meta é a utilização de insumos de forma mais eficiente, fazendo com que uma menor quantidade se torne necessária, e reduzindo, ao mesmo tempo, os impactos negativos de sua utilização. Exemplos desse tipo de perspectiva incluem: espaçamento e densidade ótimos, monitoramento de pragas que torne mais eficiente à aplicação de agrotóxicos, melhor sincronia entre diferentes atividades e cultivo de precisão visando à disponibilização ótima de água e fertilizante diminuindo os impactos negativos da agricultura convencional.</i></p>

Tabela 1 Descrição dos níveis propostos por Gliessman.

2	<p><i>Substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas. A meta, neste nível de conversão, é substituir os produtos e práticas baseados no uso intensivo de recursos e degradadores do ambiente por outros mais benignos. A pesquisa sobre produção orgânica e agricultura biológica enfatiza tal abordagem. Exemplos de práticas alternativas incluem o uso de cultivos de cobertura fixadores de nitrogênio, em substituição aos fertilizantes nitrogenados sintéticos; b) o uso de agentes de controle biológico em vez de agrotóxicos; c) a mudança para cultivo mínimo. Neste nível, a estrutura básica do agroecossistema não é grandemente alterada e, conseqüentemente, muitos dos mesmos problemas que ocorriam em sistemas convencionais ainda ocorrem aqui.</i></p>
3	<p><i>Redesenhar o agroecossistema de forma que ele funcione baseado em um novo conjunto de processos ecológicos. Neste nível, o desenho geral do sistema elimina as causas fundamentais de muitos problemas que ainda existem nos níveis 1 e 2. Portanto, em vez de se encontrar maneiras mais consistentes para resolver problemas, evita-se, em primeiro lugar, que eles apareçam. Estudos de conversão de sistemas em seu todo possibilitam um entendimento dos fatores que limitam o rendimento em nível da estrutura e função dos agroecossistemas. Os problemas são identificados e, portanto, prevenidos através de uma abordagem de desenho e manejo internos, adequados ao tempo e ao lugar, em vez da aplicação de insumos externos. Um exemplo disso é a diversificação da estrutura e manejo da unidade de produção agrícola através do uso de rotações, cultivo múltiplo e agroflorestação. Em termos de pesquisa, os agrônomos e outros pesquisadores agrícolas fizeram um bom trabalho de transição do nível 1 para o nível 2, mas a transição para o nível 3 apenas começou. A agroecologia fornece a base para este tipo de pesquisa. E, no final das contas, ela nos ajudará a encontrar respostas para questões maiores, mais abstratas, tais como o que é a sustentabilidade e como saberemos quando tivermos alcançado.</i></p>

Os sistemas agrícolas conduzidos por meio do manejo orgânico, com enfoque agroecológico, têm o compromisso de manter ou recuperar a biodiversidade dos agroecossistemas e do entorno, ao mesmo tempo em que possibilitam aumento de renda para a família, ao agregar valor aos produtos e ampliar mercado, facilitando a comercialização (AQUINO E MONTEIRO, 2005).

2.4. O SOLO E SUAS INTERFACES

A terra, o solo, é a base de tudo na agricultura e na pecuária. O solo é um organismo vivo e cheio de vida. Da forma como for tratado, vai responder, a recuperação da fertilidade natural e o manejo ecológico do solo é fundamental para obter a sustentabilidade e a possibilidade de mudança (GUTERRES, 2006).

Um ecossistema pode ser definido como um sistema funcional de relações complementares entre organismos vivos e seu ambiente, delimitado por fronteiras escolhidas arbitrariamente, as quais, no espaço e no tempo, parecem se manter em equilíbrio dinâmico, porém estável. Assim um ecossistema tem partes físicas com suas relações particulares a estrutura do sistema, que juntas participam de processos dinâmicos a função do sistema, sendo os componentes mais básicos dos ecossistemas os fatores abióticos, organismos vivos que interagem no ambiente, e fatores abióticos, componentes químicos e físicos não vivos do ambiente, como solo, luz umidade e temperatura (GLIESSMAN, 2001).

Segundo Primavesi (1979), a rocha se desintegra pela ação da água, de microorganismos, de raízes e de temperatura. Se fosse somente triturada, iria render areia de grossura variável: areia grossa de 2 mm de diâmetro até a fina de 0,1 a 0,05 mm de diâmetro e, talvez ainda, o silte ou limo cuja finura pode ir até 0,002 mm. Grãos mais finos não podem ser produzidos fisicamente. As partículas ultrafinas, que são a argila, com tamanho inferior a 0,002 mm, formam-se pela dissolução dos minerais contidos na rocha e sua posterior cristalização em escamas finíssimas.

O solo é um componente complexo, vivo dinâmico e em transformação do agroecossistema. Está sujeito a alterações e pode ser degradado ou conservado se manejado sabiamente. O solo é formado por material derivado de rochas, substâncias orgânicas e inorgânicas oriundas de organismos vivos, e o ar e a água que ocupam os

espaços entre as partículas de solo. A palavra solo, no seu sentido mais amplo, refere-se àquela porção da crosta terrestre onde as plantas estão fixadas (GLIESSMAN, 2001).

É da vida que existe dentro do solo, que depende toda a vida que existe sobre o solo, onde vivem milhões de organismos vivos tendo como principal fonte de energia a matéria orgânica (PAULUS *et al.*, 2000).

Segundo Primavesi (1979), matéria orgânica é toda substância morta no solo que provenha de plantas, microorganismos, excreções animais (da fauna edáfica), quer da meso e macro fauna mortas; não tem ação como adubo, no máximo admite-se que a matéria orgânica tenha alguma importância no fornecimento de nitrogênio as plantas, serve como condicionador de solo, tem forte relação com a bioestrutura do solo e serve como alimento dos microorganismos do solo.

Desta forma o pesquisador de soja da EMBRAPA, Shyro Miyasaka, nos traz uma humilde frase mas com muita sabedoria, sobre os princípios, a importância da matéria orgânica e os ciclos que envolvem a vida biológica do solo;

“Quando vejo uma folha morta caindo ao chão, vejo nela o início da vida.”

Shyro Miyasaka

Em ecossistemas naturais, o horizonte **O** (conforme Figura 1) é a parte biologicamente mais ativa do perfil do solo, e ecologicamente, a mais importante. Ele desempenha um papel significativo na vida e distribuição das plantas e animais, na manutenção da fertilidade e em muitos processos de desenvolvimento do solo. Macro e microorganismos responsáveis pela decomposição estão mais ativos nesta camada e na parte superior do horizonte A. A combinação de clima local e do tipo de vegetação contribuem para as condições que promovem a atividade nesta camada; porém, ao mesmo tempo, a qualidade da camada tem influencia profunda sobre os tipos de organismos que prosperam (GLIESSMAN, 2001).

Os efeitos positivos dos restos culturais, da cobertura morta no solo e da serapilheira são apresentados por Primavesi (1992), a seguir: suprimem a presença de plantas invasoras, diminuindo as capinas; protegem os solos contra o ressecamento; propiciam a diminuição da irrigação, pois a terra permanece úmida por mais tempo; impedem a erosão e encrostamento, mantendo a terra solta, abaixo dela não se formando

lajes; e a maior vantagem é que as culturas continuam crescendo também durante as horas quentes do dia.

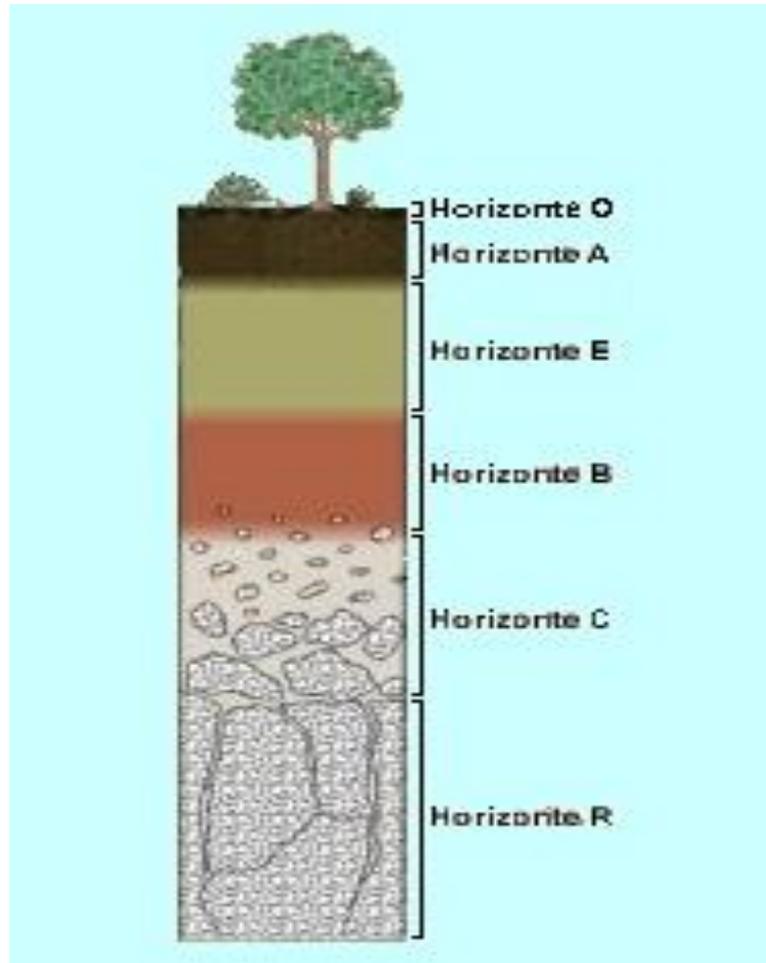


Figura 1 Esquema representativo da ordem dos horizontes do solo de um solo ideal.

FONTE: Geomundo (2012).

A sanidade vegetal, de um ou outro modo, está ligada à “sanidade” do solo. Sendo assim, todas as medidas que contribuem para a recuperação das condições favoráveis do solo contribuem igualmente à sanidade vegetal. Primavesi (1979) salienta que a adição de matéria orgânica no solo melhora a sua bioestrutura, a diversidade da microvida e da fauna terrícola.

A presença do componente arbóreo e da biodiversidade constituintes do sistema produtivo, contribuem significativamente no aporte de serapilheira e de nutrientes no solo. As árvores, especialmente, influenciam na qualidade e na disponibilidade de

nutrientes na zona de absorção radicular das culturas associadas, pois suas raízes profundas podem interceptar os nutrientes lixiviados, acumulados no subsolo, geralmente distantes da zona de absorção radicular das culturas, e podem retorná-los a superfície da forma de serrapilheira (PENEIREIRO, 1999).

Resíduos culturais na superfície do solo constituem importante reserva de nutrientes, cuja disponibilização pode ser rápida e intensa, segundo Rosolem *et al.*, (2003), ou lenta e gradual, conforme a interação ente os fatores climáticos, principalmente precipitação pluvial e temperatura, atividade macro e microbiológica do solo e qualidade de resíduo vegetal (ALCANTARA *et al.*, 2000).

A matéria orgânica do solo é formada por componentes distintos e heterogêneos. Seu material vivo inclui raízes, microorganismos e pedofauna; seu material não vivo inclui a camada decomposta da superfície, raízes mortas, metabólitos microbianos e substâncias húmicas. E durante sua vida no solo, a matéria orgânica desempenha muitos papéis importantes, todos significativos para a agricultura sustentável. Além de fornecer a fonte mais óbvia de nutrientes para o crescimento das plantas, ela constrói, promove e mantém o ecossistema do solo; aumenta a retenção de água e nutrientes; é a fonte de alimento para os microorganismos do solo; e fornece proteção mecânica importante para a superfície (GLIESSMAN, 2001).

Segundo Primavesi (1979), cada planta absorve elementos distintos, podendo ser mais rica em celulose e ligninas, como capins e especialmente as raízes destes. Pode ser mais ou menos silicosa, mais ou menos pobre em cálcio, sendo, por exemplo, a barba de bode (*Aristida pallens*) ou o rabo de burro (*Andropogon sp*) plantas extremamente pobres em cálcio. Por outro lado, a maioria das leguminosas é considerada rica em cálcio como também muitas ervas nativas de pastagem, como tanchagem (*Plantago maior*).

Como a decomposição é feita por microorganismos, e estes possuem cada qual exigências muito específicas a sua nutrição, é lógico que cada tipo de vegetação também tenha o seu tipo de microorganismos que a decompõem. Mas, como cada microorganismo produz substâncias intermediárias distintas na decomposição as substâncias que formam o húmus também são as mais variadas.

Quando o solo é compreendido como um sistema vivo, dinâmico, um ecossistema, o manejo para a sustentabilidade torna-se um processo sistêmico. É imprescindível focalizar sobre os processos que promovem a manutenção de um sistema sadio, dinâmico e produtivo (GLIESSMAN, 2001).

A cobertura morta, isoladamente, não é medida para aumentar a colheita. Ela mantém os nutrientes existentes mais disponíveis, acrescenta nutrientes ao solo, oriundos da matéria orgânica, especialmente potássio, que mantém o solo superficial mais úmido e facilita a infiltração da água no solo, evitando a erosão, e finalmente conserva a bio estrutura do solo, e com isso as condições para uma produção elevada (PRIMAVESI, 1979).

O conhecimento da dinâmica de liberação dos nutrientes é fundamental para que se possa compatibilizar a máxima persistência dos resíduos culturais na superfície do solo, que contribuem com a manutenção da umidade e com a proteção do solo contra efeitos erosivos (BOER *et al.*, 2007).

2.5. OS REFLEXOS ANTRÓPICOS SOBRE OS ECOSISTEMAS

Embora ecossistemas naturais transmitam a impressão de serem estáveis e imutáveis, eles estão em constantes alteração, pois se inicia imediatamente sua recuperação após uma perturbação, sendo este classificado conforme a intensidade, a frequência e a escala e sendo causada por: incêndios, ventanias, enchentes, extremos de temperatura, surtos epidêmicos, queda de árvores, deslizamento de solos e erosão (GLIESSMAN, 2001).

A erosão instala-se onde estiver a terra desnuda, quer seja pelo pisoteio animal, em solos “desnudos” e em campos agrícolas mantidos “limpos”, ocasionando compactação da superfície do solo, que diminui a infiltração de água no solo contribuindo para a instalação do trinômio “erosão, enchente, seca”. Portanto, as medidas de conservação de solo como aração mínima, plantio direto, plantio em nível, cobertura morta, e consórcio entre culturas, são ao mesmo tempo medidas contra a erosão (PRIMAVESI, 1979).

Segundo FRANCO (2002) a estabilidade dos sistemas agroflorestais em relação à proteção do solo e, por outro lado, a instabilidade dos sistemas convencionais,

comprovam que a erosão constitui um sério problema da agricultura praticada nas condições agroecológicas da região.

O fogo nos ecossistemas florestais pode ser entendido como o resultado da união do oxigênio presente no ar, com o carbono existente no material lenhoso, o qual é iniciado por uma fonte de ignição ou mesmo por uma alta temperatura ambiente. Os efeitos do fogo nos solos podem ser obtidos pelos estudos dos seus aspectos físicos, químicos e biológicos.

Dentre os efeitos do fogo, podemos citar: a variação de temperatura e umidade; alterações da estrutura e porosidade do solo; alterações do pH do solo, volatilização dos elementos químicos presentes na biomassa; mineralização da matéria orgânica; mudanças na dinâmica populacional da fauna do solo, remoção da serapilheira expondo o solo às intempéries, provocando assim modificações nas suas propriedades físicas, afetando a porosidade e penetrabilidade de água.

O efeito químico mais imediato da queima é a liberação de elementos minerais. O fogo acelera a mineralização da matéria orgânica do solo, fazendo em poucos minutos um trabalho que, em condições normais, poderia levar meses ou até anos, sendo os elementos mais susceptíveis aos processos de volatilização o nitrogênio (N) e o enxofre (S) (FREITAS e SANT'ANNA, 2004).

Segundo Primavesi (1979), a queimada é utilizada para a limpeza de pastos e campos agrícolas, a cinza proveniente das queimadas acrescenta ao solo potássio e cálcio e pela reação da cinza com o solo ocasiona a diminuição de alumínio; pela queimada, a matéria orgânica do solo é pouco afetada, mas a queimada elimina toda cobertura morta da superfície do solo, interferindo diretamente no ciclo de decomposição da mesma e diminuindo, ou eliminando, o alimento dos microorganismos do solo.

Como consequência de solos periodicamente queimados, temos: destruição da estrutura grumosa; adensamento das partículas do solo, ocasionando compactação e dificuldade de penetração de água de chuva e propiciando a erosão; exposição do solo e diminuição, ou eliminação, da matéria orgânica e da vida biológica do solo.

Segundo Franklin e Oliveira (1993), uma queimada de pequena intensidade deixa ilhas de vegetação que servem de abrigo para invertebrados durante a queima; o

efeito da queimada resulta na perda de vários grupos taxonômicos, principalmente no período inicial após a queima.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Na região de Iperó situa-se uma das maiores unidades de conservação da região, a Floresta Nacional de Ipanema - FLONA Ipanema (Figura 2). Criada pelo Decreto 530, de 20/05/1992, está localizada na Região Sudeste do Estado de São Paulo, denominada Sorocabana, fazendo divisa entre os municípios de Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto (SOUZA e MARTOS, 2008).

3.1.2. CLIMA

Conforme o plano de manejo (PLANO DE MANEJO DA FLONA, 2003) a área apresenta condições climatológicas do tipo Cfa (ao sul) limitando com Cwa, a precipitação média da região é da ordem de 1.400 mm por ano com mínimo de 800 mm e máxima de 2200 mm; os meses menos úmidos vão de agosto a novembro e os meses úmidos vão de março a junho.

3.1.3. SOLO E RELEVO

A área da FLONA Ipanema, segundo (PLANO DE MANEJO DA FLONA, 2003), apresenta altitude variando de 600 m ate 875 m, sendo que a sua área e a zona de amortecimento estão totalmente inseridas na Depressão Periférica, na zona do médio Tietê.

Os tipos predominantes de relevo são colinas, com exceção da Serra Araçoiaba que forma o Morro Ipanema com Serra Restrita, sendo que a região localiza-se na borda lesta da Bacia do Rio Paraná, onde afloram sedimentos de Formação Itararé pertencente ao Grupo Tubarão.

3.1.4. VEGETAÇÃO

Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1992) a região de Floresta Nacional de Ipanema está localizada em uma Área de Tensão Ecológica com contatos entre Savana/Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual (floresta semidecidual subcaducifólia - Mata Atlântica).

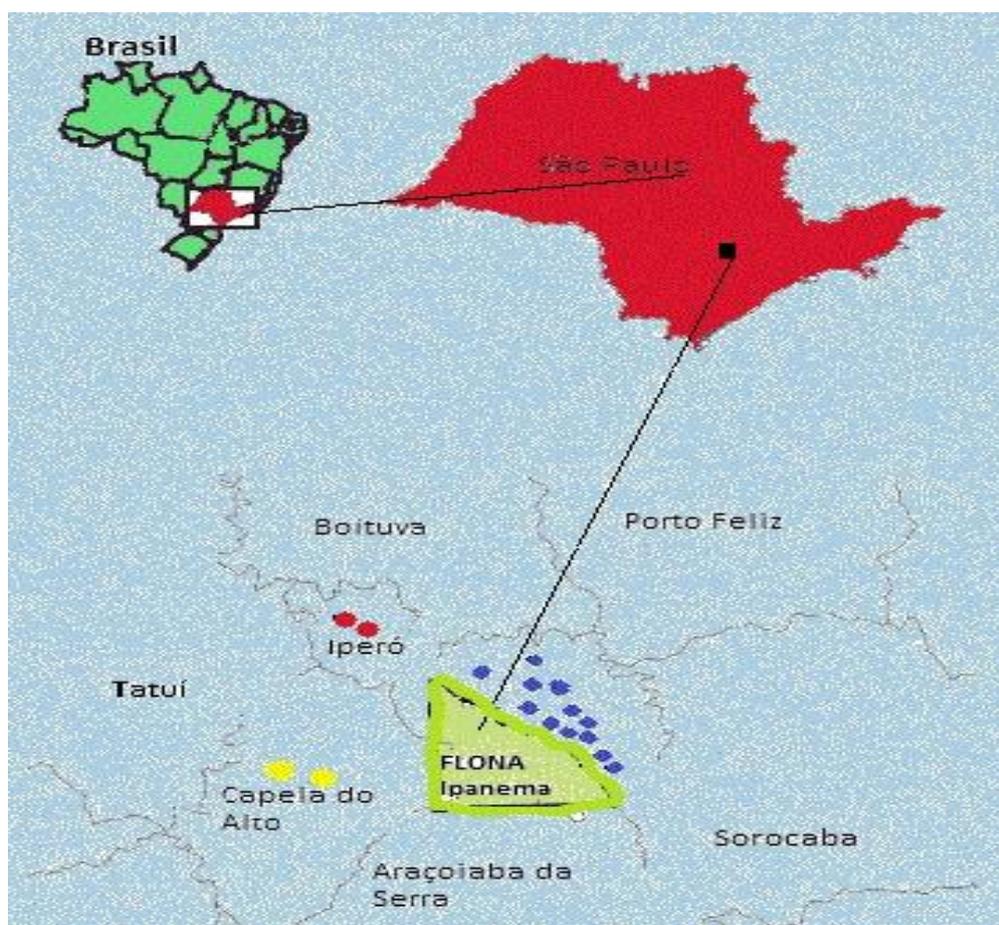


Figura 2 Mapa de localização da FLONA Ipanema evidenciando os agroecossistemas pesquisados nos municípios de: Iperó e Capela do Alto, São Paulo, Brasil. FONTE: Adaptado por Branco (2012).

Legenda:

- Agroecossistemas do Assentamento Horto Bela Vista
- Agroecossistemas do Assentamento Ipanema
- Agroecossistemas de Capela do Alto

3.1.5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IPERÓ

O município de Iperó (Figura 2) possui área de 170,9 km² e população de cerca de 19 mil habitantes, dos quais cerca de 5.800 deles vivem na área rural (IBGE, 2012), com densidade demográfica de 172,26 habitantes/km², com grau de urbanização em 61,71% (SEADE, 2012). Do ponto de vista ambiental, a região inclui remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, de Cerrado e de Mata Atlântica, e áreas de transição entre essas formações. As propriedades analisadas no município de Iperó desenvolvem fruticultura e horticultura, e possuem área média de 10 ha.

3.1.6. CARACTERIZAÇÃO DA FLONA DE IPANEMA

Atualmente, a FLONA de Ipanema (Figura 2) é uma unidade de conservação federal administrada pelo ICMCBio – Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente.

Sua área total é de 6.780 ha, sendo 5.179,93 ha, ocupados pela unidade de conservação utilizada pelo Ministério da Marinha com o Projeto Aramar, sendo o restante ocupado com uma área de Assentamento rural.

Dentro, e no entorno, dessa unidade de conservação, estão estabelecidos pequenos agricultores e assentamentos de integrantes do movimento sem-terra (MST), denominados de Ipanema I e II. No total, são aproximadamente 150 lotes/famílias assentadas, com uma média de 9 ha de terra agricultável em cada lote, excetuando a reserva legal que foi demarcada coletivamente.

O entorno da Floresta Nacional de Ipanema é formada pelos municípios de Araçoiaba da Serra, Capela do Alto, Iperó, Sorocaba, sendo o município de Sorocaba altamente urbanizado e com alta densidade demográfica e perfil estritamente industrial, restringindo a área rural ao entorno da Floresta Nacional de Ipanema.

Na FLONA de Ipanema está reunida uma rara e excepcional conjunção de fatores bióticos e abióticos condicionadores de uma rica e altamente diversificada vegetação, que caracterizam esta formação de valor genético e conservacionista. Segundo o plano de manejo da FLONA (IBAMA, 2003) a vegetação da FLONA Ipanema é de uma Floresta Estacional Semidecidual, com áreas apresentando

exemplares de Floresta Ombrófila Densa e área de Cerrado sensu lato, sendo que as florestas semi decíduais representam a maior parcela de área florestada.

3.1.7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO

O município de Capela do Alto (Figura 2) possui área de 170 km² e uma população de 17.532 mil habitantes (IBGE, 2012), com densidade demográfica de 105,14 habitantes/km², com grau de urbanização em 82,83% (SEADE, 2012); parte do ecossistema do município é formado por uma área de transição denominada ecótono entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica. As propriedades analisadas no município de Capela do Alto desenvolvem fruticultura e horticultura, e possuem área média de 9 ha.

3.1.8. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA

O município de Ibiúna-SP (Figura 3) possui área de 1058 km² e uma população de 71.217 mil habitantes, com densidade demográfica de 67,84 habitantes/km², com grau de urbanização em 35,01% (SEADE, 2012). Nesta cidade esta localizada a propriedade considerada como testemunha, para esta pesquisa com área de 9 ha, sendo 6 ha desenvolvidos com horticultura e o restante com pastagem e área de preservação permanente.

A propriedade foi considerada testemunha por desenvolver práticas agroecológicas desde 1995, quando os agricultores sentiram a necessidade de buscar uma nova forma de produzir sem o uso de defensivos agrícolas e adubos químicos, devido aos problemas de saúde, sentidos pela família. Também, o alto custo de produção fez com que se iniciassem processos de utilização de adubos verdes, calda bordalesa e extratos, participando de Associações de Agricultores Orgânicos. A propriedade foi certificada pela AAO (Associação de Agricultura Orgânica), pelo IBD (Instituto Biodinâmico) e atualmente esta sendo certificada pela Certificadora Ecocert.



Figura 3 Croqui de localização da FLONA Ipanema e dos agroecossistemas pesquisados nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna - São Paulo. Brasil. FONTE: GOOGLE Earth (2012).

Legenda:

- Agroecossistemas do Assentamento Horto Bela Vista
- Agroecossistemas do Assentamento Ipanema
- Agroecossistemas de Capela do Alto
- Agroecossistema de Ibiúna (usado como referência)

3.2. METODOLOGIA

A pesquisa de campo foi realizada ao longo de 11 meses, de março de 2011 a janeiro de 2012, sendo precedida por levantamento informal dos agricultores que utilizassem práticas agroecológicas em seu sistema de produção ou demonstrassem interesse pela forma de produção “alternativa”. Para isso, foi efetuado levantamento junto a agricultores, extensionistas e líderes comunitários, a fim de definir a abrangência da pesquisa e a possibilidade de identificação dos agricultores.

Ao final desse processo, foram selecionadas 15 unidades de produção agrícola, situadas nos municípios de Capela do Alto/SP, Iperó/SP e Ibiúna/SP, que utilizavam técnicas agroecológicas em seu sistema de produção.

Em Iperó, foram selecionadas propriedades localizadas nos assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista; em Capela do Alto, aquelas inseridas na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema no município de Iperó – SP, que estivessem em processo de transição agroecológica. E a propriedade testemunha (denominada P15), que está localizada no município de Ibiúna, foi escolhida por ser reconhecida por desenvolver práticas agroecológicas em seu manejo, desde 1995.

Após a seleção das áreas, foi aplicada metodologia de pesquisa baseada no Diagnóstico Rural Participativo, DRP, por ser um conjunto de técnicas e ferramentas que permitem a obtenção de dados de forma participativa (VERDEJO, 2006).

Sendo assim, a pesquisa de campo foi composta pelo roteiro de entrevista semiestruturada com quatro perguntas chave e pelo protocolo de campo contendo 36 questões de fácil aplicação e interpretação. O objetivo principal do protocolo de campo foi avaliar os aspectos relevantes que promovem o fortalecimento da sustentabilidade no agroecossistema com ênfase em: recursos naturais, recursos sociais, econômicos, análise da qualidade das nascentes ou reserva legal e arranjo do sistema produtivo valorizando os princípios agroecológicos. Também permitiu se obter dados quantitativos do agroecossistema para a análise de oportunidades e limitações bem como seu enquadramento nos níveis propostos pelo protocolo de campo na Tabela 1.

Por outro lado, a entrevista semiestruturada foi desenvolvida para identificar a percepção do agricultor sobre o seu agroecossistema. Para cada quesito analisado na

entrevista foi atribuído um valor de 0 a 100% e de 0 a 4 no protocolo de campo, de acordo com os critérios apresentados na Tabela 1.

A fase de coleta dos dados do protocolo de campo e da entrevista semiestruturada propriamente dita, foi desenvolvida a partir de uma breve apresentação do propósito da pesquisa e da metodologia utilizada, de forma a propiciar ao agricultor uma liberdade ao expressar e apresentar suas opiniões e percepções sobre o agroecossistema.

Tabela 2. Equivalência dos dados obtidos entre Protocolo de campo e entrevista semiestruturada.

Entrevista semiestruturada			Protocolo de campo	
Critério	Valoração qualitativa	Valoração quantitativa	Critério utilizado	Valoração quantitativa
Quando o aspecto analisado atende plenamente a expectativa do agricultor.	Ótimo	100 %	O aspecto que apresentou forte relação com a manutenção ou sustentabilidade do agroecossistema.	4
Quando o aspecto analisado atende a satisfatoriamente expectativa do agricultor.	Suficiente	75 %	O aspecto que apresentou um facilitador para a sustentabilidade do agroecossistema.	3
Quando o aspecto analisado somente atende e ou supre a necessidade do agricultor.	Limitado	50%	O aspecto que apresentou princípios de resiliência para o agroecossistema.	2
Quando o aspecto analisado não atende a expectativa do agricultor.	Insuficiente	25 %	O início do processo de transição, nesta fase o agricultor toma a decisão no sentido de buscar um querer novo de produzir de forma sustentável.	1
Quando o aspecto analisado é ausente no agroecossistema.	Ausente	0%	Os aspectos que promovem ameaça ou limitam resiliência de do agroecossistema.	0

Para que os dados quantitativos obtidos em percentagem na entrevista semiestruturada, pudessem ser comparados com os do protocolo de campo do agroecossistema (no qual os dados são mensurados em pontos), utilizou-se como índice de correspondência a razão entre a soma dos percentuais obtidos nas quatro questões e a pontuação máxima possível nas quatro questões.

E em termos matemáticos a razão (R) é expressa por:

$$R_{e s e} = \frac{I \% * 100}{I p} ,$$

$R_{e s e}$ = representa o valor em percentagem obtido da razão entre os dados obtidos da entrevista semiestruturada.

$I \%$ = representa soma dos percentuais obtidos nas quatro questões da entrevista semiestruturada.

$I p$ = representa a pontuação máxima possível obtida nas quatro questões da entrevista semiestruturada.

Os aspectos contidos no protocolo de campo foram valorados analisando o critério de aplicação das técnicas agroecológicas ou de manejo adotado pelo agricultor, pelas boas práticas utilizadas na conservação do solo e na manutenção da biodiversidade no agroecossistema pelas atividades desenvolvidas pelo agricultor e pela família do agricultor que venham a favorecer o fortalecimento das relações sociais no sentido de potencializar e valorizar a sustentabilidade do agroecossistema, conforme os critérios definidos por (GLIESSMAN, 2001).

Para a classificação dos agroecossistemas foi utilizado como referencial, os princípios sugeridos por Gliessman (2001), os quais foram adaptados ao protocolo de campo. Todos os dados quantitativos do protocolo de campo foram tabulados e cada aspecto/indicador recebeu uma nota que variou de 0 a 4, conforme os critérios definidos na tabela 2.

O protocolo de campo foi desenvolvido com sequências de questões que abordavam aspectos distintos do agroecossistema. Os aspectos referentes aos recursos ambientais foram contemplados nas questões 1 a 15 e foram avaliados em áreas de nascentes, prioritariamente, quando esta se apresentava inserida no agroecossistema ou em áreas de mata ciliar de rio ou ribeirões.

Nas propriedades onde foram localizadas as nascentes, foi estabelecido transecto de 50 x 4 m no sentido longitudinal ao curso da água e em área de mata ciliar o transecto de 30 x 4 m de comprimento no sentido transversal ao curso da água.

Os aspectos referentes ao manejo agroecológico foram contemplados nas questões 16 a 29 e foram aplicados na área na qual o agricultor desenvolve suas atividades agrícolas.

Tabela 3: Critérios de classificação de agroecossistemas e valoração dos aspectos segundo conceitos de Gliessman (2001) e protocolo de campo aplicado em propriedades rurais nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna - Estado de São Paulo.

Critério GLIESSMAN	Nível GLIESSMAN	Critério utilizado na pesquisa	Valoração quantitativa dos aspectos do Protocolo de campo
		Os aspectos que promovem ameaça ou limitam a resiliência do agroecossistema.	0
		O início do processo de transição, nesta fase o agricultor toma a decisão no sentido de buscar um querer novo de produzir de forma sustentável.	1
A primeira fase está restrita ao uso eficiente dos insumos e ao incremento de novas técnicas.	1	O aspecto que apresentou princípios de resiliência para o agroecossistema.	2
Neste nível, o agricultor busca substituir os insumos e práticas convencionais, intensivas por práticas alternativas saudáveis.	2	O aspecto que apresentou um facilitador para a sustentabilidade do agroecossistema.	3
Redesenho do agroecossistema, agricultor planeja manejo do agroecossistema de forma preventiva e pró ativa no sentido de funcionar interligada.	3	O aspecto que apresentou forte relação com a manutenção ou sustentabilidade do agroecossistema	4

Os aspectos referentes às práticas sociais da família, foram contemplados nas questões do 30 a 36 considerando as relações sociais com os vizinhos, forma de comercialização dos produtos, visitas de pesquisadores no agroecossistema ou participação de membros da família em associações ou atividades externas que potencializem as ações agroecológicas no agroecossistema.

Todos os dados obtidos no protocolo de campo foram tabulados e cada indicador recebeu sua nota conforme o critério já mencionado com posterior aplicação do peso (ponderação) para equiparar os valores obtidos nas dimensões, devido à diferença dos números de questões entre a dimensão ecológica com 15 questões, a dimensão prática agroecológica com 14 questões e a dimensão social com 7 questões Tabela 3.

Da mesma forma, os dados do protocolo de campo sofreram tratamento idêntico aos dados da entrevista semiestruturada, com a finalidade de se obterem dados na mesma matriz de valoração, para poder se comparar com os dados da entrevista semiestruturada, que representam a forma como o agricultor entende o seu agroecossistema e foi obtida de forma qualitativa, com a informação do protocolo de campo que foi obtida de forma quantitativa.

Para que os dados quantitativos do agroecossistema obtidos e valorados como pontos do protocolo de campo, pudessem ser comparados com os da entrevista semiestruturada do agroecossistema (na qual os dados são mensurados em porcentagem), utilizou-se como índice de correspondência, a razão entre a soma dos pontos obtidos nas trinta e seis questões do protocolo de campo e a pontuação máxima possível nas trinta e seis questões do mesmo, sendo a razão (R) expressa por:

$$R_{p c a m p o} = \frac{I \% * 100}{I p}$$

Onde:

$R_{p c a m p o}$ = representa o valor em porcentagem obtido da razão entre os dados obtidos do protocolo de campo.

$I \%$ representa soma dos pontos obtidos nas trinta e seis questões do protocolo de campo.

$I p$ representa a pontuação máxima possível obtida nas trinta e seis questões do protocolo de campo.

O protocolo de campo foi referendado com os resultados obtidos na área testemunha (P15) no município de Ibiúna, SP, que é reconhecida por desenvolver desde 1995 práticas agroecológicas em seu agroecossistema.

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo.

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO ECOLÓGICA	1. Área do fragmento da A.P.P. / Mata ciliar.	Ausente	0
			Menor que 1 ha	1
			De 1 a 2 ha	2
			De 2 a 3 ha	3
			Maior que 3 ha	4
		2. Fisionomia e altura da vegetação da A.P.P. / Mata ciliar.	Ausente	0
			Fisionomia herbácea 0,3 – 1 m	1
			Fisionomia herbácea 1 - 3 m	2
			Fisionomia arbustiva 2 - 5 m	3
			Fisionomia arbórea dominante (Arbustivo) 5 – 10 m	4
		3. Presença de espécies exóticas na A.P.P. / Reserva legal.	Ausente	4
			Arbusto diverso (indicando início de regeneração).	3
			Eucalipto.	2
			Leucena / Santa Bárbara e Pinus.	1
			Gramíneas, mamona	0
		4. Conexão do fragmento da A. P. P. / Reserva legal.	Ausente	0
			Fragmento totalmente isolado	1
			Conectado a fragmento com Eucalipto ou Pinus.	2
			Conectado a fragmento com SAF.	3
			Conectada a fragmento com floresta conservada/preservada	4
5. Exploração agrícola do entorno da A. P. P. / Reserva legal.	Horticultura, Cana-de-açúcar, Eucalipto, pastagem.	1		
	Agricultura perene, fruticultura ou pastagem conservada.	2		
	SAF.	3		
	Ausente	4		

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO ECOLÓGICA	6. Quantidade de serapilheira na A. P. P. / Reserva legal.	Pouco (camada muito fina e dispersa, 0-25% da cobertura do quadrante).	1
			Baixa (camada fina e contínua, 25-50 % da cobertura do quadrante).	2
			Média (camada grossa e dispersa, 50 – 75 % da cobertura do quadrante).	3
			Alta (camada continua densa e com cobertura acima de 75% do quadrante)	4
		7. Classificação da nascente.	Ausente	0
			Efêmera	1
			Intermitente	2
			Difusa	3
			Perene	4
		8. Espuma, óleo ou assoreamento na água.	Pequena quantidade, formando flocos.	0
			Ausente	4
		9. Pedregosidade na A. P. P. / Reserva legal.	Extremo 100%	0
			Abundante (acima de 50 % da área)	1
			Médio de 10 a 50 % (da área)	2
			Raro de 1 a 10 % (da área)	3
			Sem pedras (ausente)	4
		10. Pastejo de animais na A. P. P. / Reserva legal.	Uso somente como pastagem	0
			Corredor cercado para acesso a água.	1
			Evidência da presença de animais.	2
			Possibilidade de uso como pastoreio.	3
			Nenhum.	4
		11. Lixo e ou despejo de esgoto A. P. P. / Reserva legal.	Extremo 100 % com lixo	0
			Esgoto e ou embalagem de agrotóxico	1
			Resíduo industrial e ou Lixo doméstico	2
Entulho	3			
Nenhum	4			

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO ECOLÓGICA	12. Captação de água A. P. P. / Reserva legal.	Captação de água sem licenciamento	0
			Presença de bebedouro para dessedentação animal.	1
			Captação de água para uso industrial licenciado.	2
			Captação de água para uso na agricultura licenciado.	3
			Nenhum.	4
		13. Cerca no entorno da A. P. P. / Reserva legal.	Nenhuma cerca.	0
			Parcialmente cercada (menos da metade do perímetro)	1
			Metade do perímetro cercado.	2
			Mais da metade do perímetro cercado.	3
			Totalmente cercada	4
		14. Evidência de fogo ou fluxo de pessoas na A. P. P. / Reserva legal.	Área 100% queimada	0
			Sinais de fogo na área/Ponto de visitação planejado e licenciado.	1
			Área parcialmente danificada pelo fogo/Fluxo de visitantes intenso.	2
			Evidências de fogo/ Fluxo de visitante moderado.	3
			Nenhum.	4
	Prática agroecológica	15. Técnicas de manejo e conservação de solo.	Ausência de práticas de conservação de solo	0
			Preparo do solo com grade aradora, rotativa ou aração e gradagem.	1
			Plantio em nível	2
			Cultivo mínimo	3
			Plantio Direto em nível	4

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO PRÁTICA AGROECOLÓGICA	16. Utilização de Adubos verdes.	Ausência de adubação verde.	0
			Adubação verde de forma incipiente.	1
			Adubação verde de verão e/ou inverno em menos de 50% da área cultivada.	2
			Adubação verde de inverno ou verão em mais de 50% do agroecossistema.	3
			Adubação verde de verão e/ou inverno em mais de 50% do agroecossistema e cultiva suas próprias sementes.	4
		17. Utilização de técnicas ou manejo agroecológico.	Não utiliza técnicas agroecológicas no agroecossistema.	0
			Esta se capacitando para utilizar técnicas agroecológicas no agroecossistema.	1
			Usa raramente técnicas agroecológicas	2
			Usa de forma rotineira técnicas agroecológicas.	3
			O manejo do agroecossistema é todo desenvolvido utilizando técnicas agroecológicas.	4
		18. Formulação de composto orgânico ou biofertilizante.	Não produz composto orgânico ou biofertilizante	0
			Produz menos de 40 % da demanda necessária do sistema de produção	1
			Produz de 40% a 60% da demanda necessária do sistema de produção	2
			Produz de 60% a 80 % da demanda necessária do sistema de produção	3
			Produz mais de 80% da demanda necessária do sistema de produção	

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO PRÁTICA AGROECOLÓGICA	19. Utilização de insumos externos ao sistema de produção.	Adquire 100% da demanda necessária do sistema de produção agroecossistema.	0
			Adquire de 60% a 80% da demanda necessária do sistema de produção	1
			Adquire de 40% a 60% da demanda necessária do sistema de produção agroecossistema.	2
			Adquire de 20% a 40 % da demanda necessária do sistema de produção agroecossistema.	3
			Adquire menos de 10% da demanda necessária do sistema de produção agroecossistema.	4
		20. Utilização de barreiras de vento e bordadura.	Ausência de barreira de vento ou bordadura no agroecossistema.	0
			Possui de 10% a 20% do perímetro com barreiras de vento e ou bordadura no agroecossistema.	1
			Possui de 20% a 40% do perímetro com barreiras de vento e ou bordadura no agroecossistema.	2
			Possui de 40% a 60% do perímetro com barreiras de vento e ou bordadura no agroecossistema.	3
			O agroecossistema possui acima de 60% do perímetro com barreiras de vento e ou bordadura no agroecossistema.	4

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO PRÁTICA AGROECOLÓGICA	21. Controle de pragas e doenças	Faz o controle de forma rotineira (semanalmente ou dia sim dia não) somente com insumos químicos sem monitoramento da incidência do ataque de insetos ou doenças e com produtos adquiridos fora agroecossistema. 0
			Faz o controle de forma rotineira (semanalmente ou dia sim dia não) com insumos agroecológicos sem monitoramento da incidência do ataque de insetos ou doenças e com produtos adquiridos fora do agroecossistema. 1
			Utiliza insumos agroecológicos após o monitoramento da incidência do ataque de insetos ou doenças no agroecossistema. 2
			Faz o controle de pragas e doenças com manejo integrado de pragas e insumos agroecológicos monitorando a incidência do ataque de insetos ou doenças com produtos adquiridos fora do agroecossistema. 3
			Faz o controle de pragas e doenças com manejo integrado de pragas e insumos agroecológicos após monitoramento da incidência com produtos produzidos no interior do agroecossistema. 4

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO PRÁTICA AGROECOLÓGICA	22. Rotação entre culturas.	Não utiliza	0
			Entre 10% e 20% da área do agroecossistema.	1
			Entre 20% e 30% da área do sistema do agroecossistema com rotação entre culturas.	2
			Entre 30% e 40% da área do sistema do agroecossistema com rotação.	3
			Acima de 50% da área produtiva do agroecossistema com rotação entre culturas.	4
		23. Utiliza consórcio entre as culturas do sistema de produção agrícola.	Não utiliza	0
			Entre 10% e 20% da área do agroecossistema com consórcio.	1
			Entre 30% e 40% da área do agroecossistema com consórcio.	2
			Entre 40% e 50% da área do agroecossistema com consórcio.	3
			Acima de 50% da área do agroecossistema com consórcio.	4
		24. Utilização do composto orgânico no sistema de produção agrícola.	Não utiliza	0
			Utiliza entre 10% e 20% da área do sistema de produção agrícola	1
			Utiliza entre 20% e 30% da área do sistema de produção agrícola	2
			Utiliza entre 40 % e 50% da área do sistema de produção agrícola	3
			Utiliza em mais de 50% da área e produz	4

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO PRÁTICA AGROECOLÓGICA	25. Manejo de plantas invasoras/daninhas.	Utiliza herbicida	0
			Capina mecânica	1
			Capina manual	2
			Manejo do mato com roçadas	3
			Rotação de culturas/adubos verdes	4
		26. Utilização de adubos químicos.	Não utiliza	4
			Utiliza entre 10% e 20% da área do agroecossistema.	3
			Utiliza entre 20% e 30% da área do agroecossistema.	2
			Utiliza entre 40 % e 50% da área do agroecossistema.	1
			Utiliza em mais de 50% da área do agroecossistema.	0
		27. Interação entre os componentes do sistema de produção agrícola.	Ausente	0
			Fraco (ocorre a interação, porém o agricultor desconhece a função).	1
			Incipiente (quando o agricultor tenta realizar sem planejamento).	2
			Moderado (quando o agricultor tenta realizar de forma planejada).	3
			Forte (quando o agricultor consegue realizar de forma planejada).	4
		28. Utiliza o pousio.	Não utiliza	0
			Até 5% da área do agroecossistema	1
			Entre 5% e 10% da área do agroecossistema.	2
			Entre 10% e 15% da área do agroecossistema.	3
			Mais de 15% da área produtiva do agroecossistema.	4

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios			
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO PRÁTICA AGROECOLÓGICA	29. Origem do Composto orgânico.	Adquire 100% da demanda necessária	0		
			Adquire de 60% a 80% da demanda	1		
			Adquire de 40% a 60% da demanda	2		
			Adquire de 20% a 40 % da demanda	3		
			Adquire menos de 10% da demanda	4		
	SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO SOCIAL	30. Composição da renda familiar.	100% trabalho externo	0	
				50% benefício social 50% agroecossistema.	1	
				50% membros da família 50% agroecossistema	2	
				50% trabalho líder família 50% agroecossistema	3	
				100% Agroecossistema	4	
SUSTENTABILIDADE			DIMENSÃO SOCIAL	31. A propriedade recebe visitas de produtores ou pesquisadores.	Nunca	0
					Semestral	1
					Bimestral	2
					Mensal	3
	Quinzenal	4				
	32. A propriedade é ou já foi utilizada como objeto de pesquisa.	Nunca.		0		
		1 projeto.		1		
		2 projetos.		2		
		3 projetos.		3		
	33. A produção é comercializada.	Mais de 4 projetos.		4		
		100 % Atravessador		0		
		100 % Atravessador, mas o produtor conhece a cadeia de comercialização.		1		
		50 % Atravessador e 50 % Direta pelo produtor.		2		
		De forma indireta, mas o produtor conhece a cadeia de comercialização.		3		
Direta pelo produtor	4					

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Tabela 4. Protocolo, critérios e parâmetros empregados na avaliação de indicadores aplicados em agroecossistemas nos municípios de Iperó, Capela do Alto e Ibiúna, estado de São Paulo (Continuação).

Atributo	Dimensão	Indicador	Parâmetros/Critérios	
SUSTENTABILIDADE	DIMENSÃO SOCIAL	34. A tomada de decisão na propriedade é tomada de forma participativa com os familiares.	Nunca.	0
			Raramente.	1
			Quase sempre.	2
			Na maioria das vezes.	3
			Todas as vezes.	4
		35. As técnicas desenvolvidas são utilizadas como referência.	Nunca.	0
			Raramente.	1
			Quase sempre.	2
			Na maioria das vezes.	3
			Todas as vezes.	4
		36. Certificação do agroecossistema.	Nunca.	0
			Pretende certificar.	1
			Em fase de certificação.	2
			Já foi certificado e pretende renovar.	3
			Está certificado.	4

Adaptado de Pinã Rodrigues; Stivanelli (2012).

Considerando que: o protocolo de campo foi composto por 36 aspectos/indicadores sendo 15 na função ecológica, 14 na função agroecológica e 7 na dimensão social; considerando a necessidade de integrar os valores de forma a proporcionar uma equidade entre os mesmos, para que os diferentes indicadores pudessem ser analisados em uma mesma unidade de avaliação, desenvolveu-se um índice de correção denominado "Peso" o qual visa equiparar os valores entre os dados obtidos.

A partir de outros trabalhos como os de Mahmoud (2011), Pereira (2010) que utilizaram o método de análise em gráfico de radar para trabalhar os dados obtidos e considerando a necessidade de comparar os dados na mesma matriz de valoração, foi desenvolvida a presente metodologia com a finalidade de padronizar os dados obtidos nas dimensões ecológica, social e prática agroecológica para serem comparadas entre si.

O valor do peso de cada função foi obtido dividindo o somatório (Σ) da pontuação da função que apresentou maior pontuação, pelo somatório (Σ) dos valores obtidos na função desejada (Tabela 4).

Espresso na seguinte equação matemática:

$$P_f = \frac{N_m * V_{mq}}{N_d * V_{md}}$$

P_f = Peso da função

V_{mq} = Valor máximo de pontos obtidos na questão.

V_{md} = Valor máximo de pontos obtidos na questão desejada.

N_m = Número de questões da dimensão com maior número de questões.

N_d = Número de questões que se deseja obter o peso.

Tabela 5 Metodologia para definir o peso da questão em função da diferença de números de questões variarem entre as dimensões estudadas.

	Equação utilizada	Dimensão Ecológica	Dimensão Prática Agroecológica	Dimensão Social
Número de questões (N)		15	14	7
Valor máximo da pontuação (V_m) obtido da equação	$V_m = N * V_{mq}$	60	56	28
Peso da função com base na pontuação (P_f)	$P_f = \frac{N_m * V_{mq}}{N_d * V_{md}}$	$= \frac{(15*4)}{(15*15)}$ Peso = 1	$= \frac{(15*4)}{(15*14)}$ Peso = 1,07	$= \frac{(15*4)}{(15*7)}$ Peso = 2,14
Peso da função com base no número das questões (P_q)	$P_f = N_m / N_m$	$= 15/15$ Peso = 1	$15/14$ Peso = 1,071	$15/7$ Peso = 2,14
Valor das questões ajustadas com peso	$= N * P_f$	$= 15*1$ $= 15$	$= 14*1,07$ $= 15$	$= 7*2,14$ $= 15$
Valor dos pontos ajustados com o peso	$= N * V_{mq} * P_f$	$= 15*4*1$ $= 60$	$= 14*4*1,07$ $= 60$	$= 7*4*2,14$ $= 60$

Todos os dados do protocolo de campo foram tabulados e cada indicador recebeu sua nota conforme o critério já definido e equalização na mesma matriz de valoração, com posterior aplicação do peso para equiparar os valores obtidos nas funções, de forma a propiciar a análise dos dados, sendo utilizados o gráfico de radar e o gráfico de linha que permite representar graficamente as relações e interações dos aspectos no agroecossistema.

3.3. CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DO AGROECOSSISTEMA COM BASE NOS PRINCÍPIOS DO PROTOCOLO DE CAMPO

O agroecossistema considerado no estágio **CONVENCIONAL** ou **EXTRATIVISTA** (Tabela 5) foi aquele que não utiliza técnicas sustentáveis em sua unidade de produção, não existe relação entre as culturas plantadas, promovendo ameaça ou limitando a sustentabilidade do agroecossistema; a produção em sua maioria é comercializada por atravessador, possui forte dependência de insumos externos; quando realiza conservação de solo, não o faz com o intuito de manter as características ou conservar o solo e sim para facilitar o manejo ou proporcionar um efeito harmônico à paisagem agrícola. Enquadra-se neste estágio quando a pontuação obtida no protocolo de campo ficar abaixo de 28 pontos.

O agroecossistema foi considerado no estágio **INICIAL DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA** (Tabela 5) quando nele foram utilizadas poucas técnicas agroecológicas, com baixa interação entre os componentes do agroecossistema embora o que caracteriza o início da transição agroecológica seja tomada de decisão pelo agricultor e sua família na busca de uma nova forma de produzir e manejar seu agroecossistema.

O resgate dos saberes para o desenvolvimento rural passa pela tomada de consciência, de identidade de classe social, da valorização dos recursos internos, em que o cultural e o tradicional tenham um valor imprescindível para qualquer processo de tomada de decisão para a transformação da realidade em que vivem (GUTERRES, 2006).

A produção é comercializada por meio de atravessadores e a família passou a manter moderada relação com a comunidade do entorno e associações na busca de conhecimento e capacitação. Forte dependência de insumos externos e pouca utilização de técnicas agroecológicas. Enquadra-se neste estágio quando a pontuação obtida no protocolo de campo ficar entre 29 pontos a 57 pontos.

O agroecossistema considerado no **ESTÁGIO CAPACITAÇÃO AGROECOLÓGICA** (Tabela 5) foi aquele em que as técnicas agroecológicas são utilizadas de forma incipiente, com fraca interação entre os componentes do agroecossistema, a família mantém moderada relação com a comunidade do entorno e associações, mas o agricultor e seus familiares buscam aprender novas técnicas participam de cursos eventos e estão dispostos a trocar experiências com seus vizinhos ou com agricultores que já aderiram a uma forma de produção sustentável.

A agricultura é desenvolvida de forma a atender a subsistência familiar e voltada ao comércio local ou regional; e a produção é comercializada na sua maior parte por atravessadores.

A família busca conhecer e "entender" a cadeia de comercialização, com baixa utilização de insumos internos e forte dependência de insumos externos; a família demonstra interesse em aprender e aplicar técnicas sustentáveis de produção. Enquadra-se, neste estágio quando a pontuação obtida no protocolo de campo ficar entre 58 pontos a 86 pontos.

O agroecossistema considerado no **ESTÁGIO EM CONSOLIDAÇÃO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA** (Tabela 5) foi aquele em que as técnicas agroecológicas fazem parte da maioria do manejo empregado no agroecossistema, com moderada relação entre os componentes do agroecossistema, a família mantém forte relação com a comunidade do entorno e associações.

A agricultura é desenvolvida de forma a atender a subsistência familiar e voltada ao comércio local ou regional; a produção é comercializada na sua maior parte de forma direta pelo próprio agricultor, e a composição da renda advêm em sua maioria do agroecossistema, com baixa utilização de insumos externos; a família demonstra grande interesse em aprender e aplicar técnicas sustentáveis de produção e conservação de solo e água e o planejamento de otimização da propriedade está em fase de planejamento

participativo. Enquadra-se neste estágio quando a pontuação obtida no protocolo de campo ficar entre 87 pontos a 115 pontos.

O agroecossistema considerado no **ESTÁGIO CONSOLIDADO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA** (Tabela 5) aquele em que desenvolve somente técnicas agroecológicas no agroecossistema, com forte interação entre os componentes do agroecossistema, e a família mantém forte relação com a comunidade do entorno e associações.

A agricultura é desenvolvida de forma a atender a subsistência familiar e voltada ao comércio local ou regional; a produção é comercializada na sua maior parte de forma direta pelo próprio agricultor e quando parte da produção é comercializada por atravessador, a família conhece toda a cadeia de comercialização, e a composição da renda é predominantemente do agroecossistema.

Os insumos utilizados no agroecossistema são preparados ou reaproveitados no agroecossistema, favorecendo a interação e diminuindo a dependência de utilização de insumos externos, sendo os insumos (compostos, biofertilizantes e caldas) preparados na própria propriedade.

As técnicas de conservação de solo e água e a adubação verde são amplamente desenvolvidas e aplicadas no manejo do agroecossistema. A família demonstra grande interesse em aprender e aplicar técnicas sustentáveis de produção e conservação de solo e água e o planejamento do agroecossistema foi desenvolvido de forma participativa e está em execução. Enquadra-se neste estágio quando a pontuação obtida no protocolo de campo ficar acima de 116 pontos.

Os estágios foram classificados considerando o somatório dos valores de todas as questões do protocolo de campo, obtendo-se com isso o valor total que cada agroecossistema poderá alcançar.

Para obter as divisões em classes ou estágios foi dividido o valor Máximo que cada agroecossistema poderá obter que é a quantidade de questões (total de 36 questões) multiplicando por 4 que é a maior valoração de cada questão, obtendo-se o valor de 144 pontos. Considerando-se que temos 5 estágios de enquadramento dos agroecossistemas, o valor máximo foi dividido por cinco, obtendo com isso a divisão dos estágios de enquadramento dos agroecossistemas (Tabela 5).

Sendo em termos matemáticos a razão (R) expressa por:

$$Ee = \frac{Qq * Vq}{Ne}$$

Ee = Enquadramento no estágio proposto pelo protocolo de campo.

Qq = Quantidade de questões do protocolo de campo (36).

Vq = Maior valoração de cada questão (4).

Ne = Número de estágios.

Tabela 6 Enquadramento do agroecossistema em função da pontuação obtida no protocolo de campo.

Estágio do agroecossistema	Pontuação obtida no protocolo de campo
CONVENCIONAL	abaixo de 28 pontos.
INICIAL DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	entre 29 pontos a 57 pontos.
ESTÁGIO CAPACITAÇÃO AGROECOLÓGICA	entre 58 pontos a 86 pontos
ESTÁGIO EM CONSOLIDAÇÃO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	entre 87 pontos a 115 pontos.
ESTÁGIO CONSOLIDADO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	acima de 116 pontos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise socioambiental da área de estudo

Nos estudos foi observado um padrão muito próximo de similaridade entre o tamanho dos agroecossistemas pesquisados e o agroecossistema denominado P15, que foi empregado como referência para balizar o protocolo de campo. Sendo este o

agroecossistema escolhido, por desenvolver em seu manejo práticas agroecológicas desde 1995.

Analisando a Figura 4 identificamos que 86,66 % dos agroecossistemas possuem áreas entre 11 a 15 ha, 6,66% possuem área entre 1 a 5 ha e 6,66% possuem área superior a 16 ha.

A similaridade do tamanho das áreas entre a maioria dos agroecossistemas é um fator relevante para a comparação de áreas. Nos estudos realizados 86,7% das áreas apresentaram similar á área de referência (P15), entre 11 e 15 ha. As demais se caracterizaram como agroecossistemas pequeno com menos de 5 ha ou maiores do que 16 ha, ambas representando 6,7% do total.

Do ponto de vista prático, a aplicabilidade de um manejo ou arranjo produtivo ou até mesmo um processo de capacitação ou troca de experiências e vivências, tem grande chance de ser praticado, se o agricultor comparar e perceber a relação de seu agroecossistema com o outro agroecossistema que está sendo utilizado como referência, neste caso a (P15).

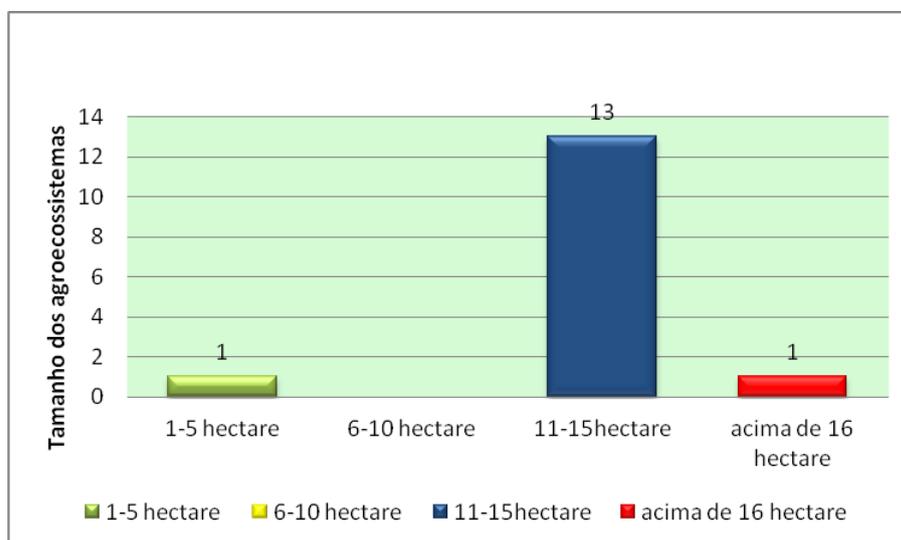


Figura 4. Estudo comparativo do tamanho dos agroecossistemas pesquisados no entorno da FLONA de Ipanema, localizados nos municípios de Capela do Alto, Iperó e Ibiúna.

Considerando a área de estudo, o entorno da FLONA de Ipanema, o estudo foi realizado nos municípios de Capela do Alto e Iperó, considerando para isso os

assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista. Observamos na Figura 5, que dos agroecossistemas estudados, 73,33 % estão inseridos no Assentamento Ipanema, 13,33% são do assentamento Horto Bela Vista e 13,33%, perfazendo um total de 86,66% dos agroecossistemas estudados pertencendo ao município de Iperó, 13,33% dos agroecossistemas estão inseridos na zona rural do município de Capela do Alto e 6,66% dos agroecossistemas estão inseridos na zona rural do município de Ibiúna.

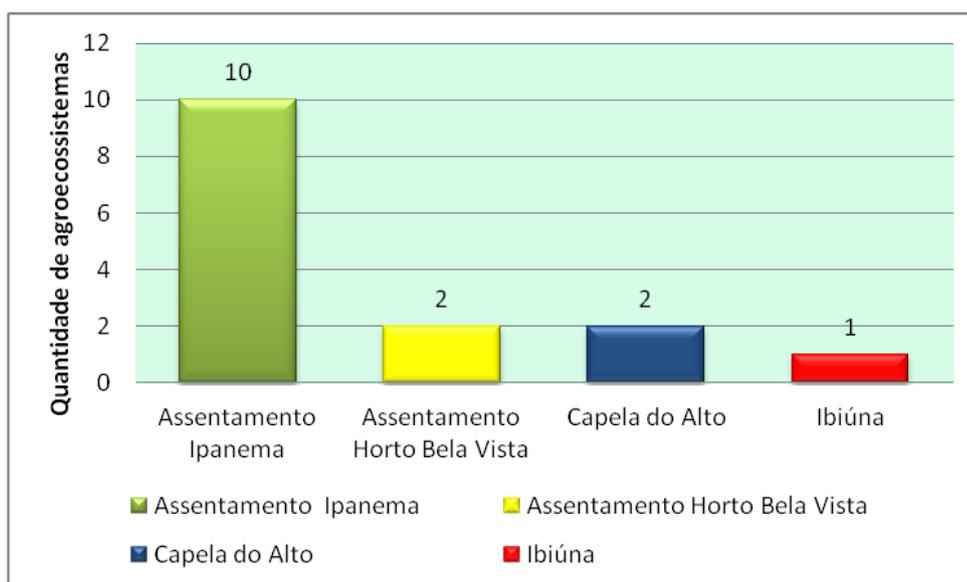


Figura 5. Estudo comparativo da localização dos agroecossistemas pesquisados.

Ao analisar o tempo de moradia e trabalho nos agroecossistemas, percebe-se que 80% das famílias desenvolvem suas atividades no agroecossistema a um período superior a 15 anos e 20% desenvolvem suas atividades nos agroecossistemas no período compreendido entre 6 e 10 anos (Figura 6).

Considerar o tempo de moradia dos agricultores no agroecossistema é importante, pois este favorece ao agricultor condições de integração com seus vizinhos e o torna conhecedor de sua realidade local.

Isto facilita o planejamento, a tomada de decisão, por já estarem familiarizados com a região em que o seu agroecossistema está inserido, tornando-se conhecedores do clima, da incidência de chuvas, do comportamento dos animais, do relacionamento com outros agricultores.

Podem ainda serem facilitadores para a comercialização, compra de insumos facilitando logística de entrega de seus produtos, pois os agricultores passam a identificar as potencialidades e limitações de seus agroecossistemas e região, propiciando com isso mais possibilidades de bem estar e de qualidade de vida a todos os seus familiares.

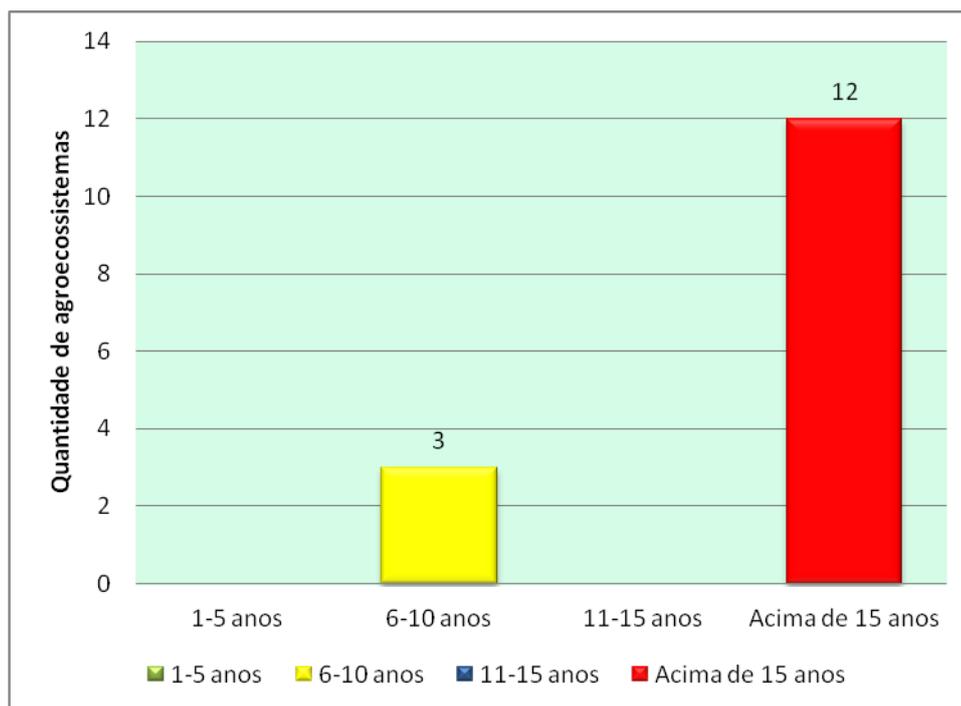


Figura 6. Estudo do tempo de moradia e trabalho das famílias no agroecossistema.

A composição familiar varia de 1 a 8 pessoas por agroecossistema sendo que 6,66% dos agroecossistemas é composto por apenas uma pessoa, 6% dos agroecossistemas é composto por duas pessoas, 13% dos agroecossistemas é composto por três pessoas, 33% dos agroecossistemas é composto por quatro pessoas, 20% dos agroecossistemas é composto por cinco pessoas, 7% dos agroecossistemas é composto por seis pessoas, 6,66% dos agroecossistemas é composto por sete pessoas, 7% dos agroecossistemas é composto por oito pessoas, sendo a composição média de 4% pessoas por agroecossistemas.

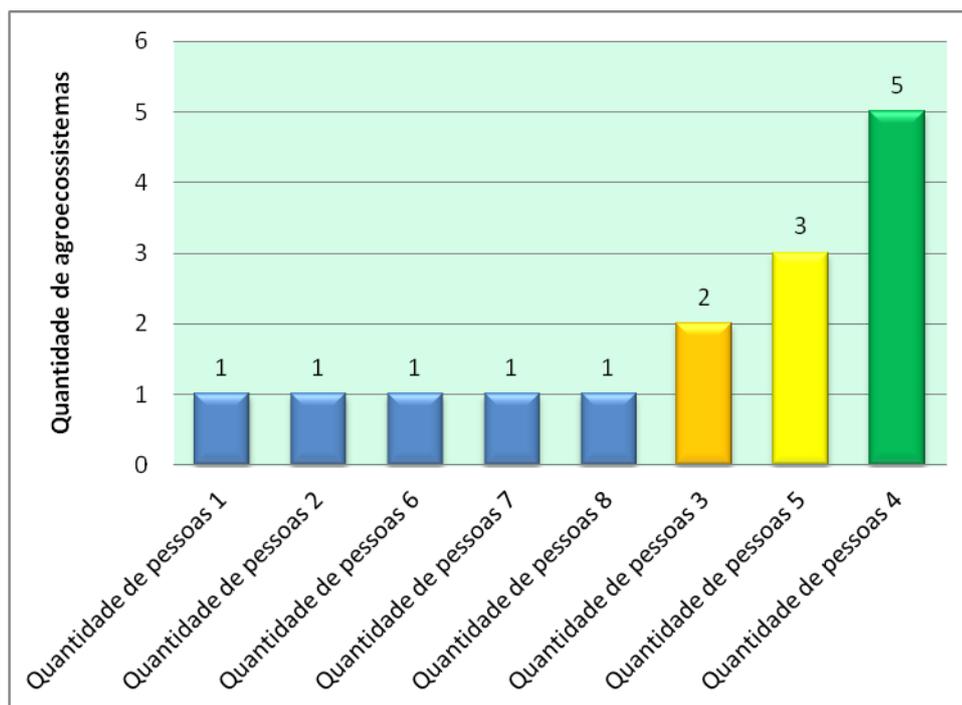


Figura 7. Composição familiar dos agroecossistemas do entorno da FLONA de Ipanema.

Com base na análise das características dos agroecossistemas pesquisados as principais são:

1. Possuem área entre 11 e 15 ha inclusive o agroecossistema 15 tomado como referência;
2. A maioria dos agroecossistemas pesquisados estão localizados no município de Iperó no Assentamento de Ipanema;
3. Os agricultores residem nos agroecossistemas há mais de 15 anos;
4. A maioria dos agroecossistemas possuem composição familiar de 4 pessoas.

4.2. Análises do agroecossistema através da entrevista semiestruturada

É interessante ressaltar na análise da entrevista semiestruturada que nenhum dos agroecossistemas recebeu classificação máxima em todas as perguntas, demonstrando-se com isso, a imparcialidade do agricultor ao participar da entrevista semiestruturada o qual não supervalorizou as condições de seu agroecossistema (Tabela 7).

Ao analisarmos os dados quantitativos da (Tabela 7) sobre os 15 agroecossistemas investigados, estamos indiretamente analisando de forma qualitativa o agricultor, através de seu manejo praticado no agroecossistema. Pereira (2012) relaciona o insucesso da transição agroecológica de um determinado agroecossistema podendo ser possível à, falta de informações técnicas para a produção e mercado para a comercialização dos produtos, bem como ao despreparo do produtor em buscar novas alternativas e técnicas para superar tais dificuldades.

Desta forma, interpretar os dados de forma a entendermos e diagnosticarmos as potencialidades e limitações apresentadas pela entrevista semiestruturada, (contida no Apêndice B) é uma boa ferramenta de análise que facilita a gestão dos agroecossistemas.

Tabela 7 Dados quantitativos da percepção do agricultor sobre o seu agroecossistema, obtidos na entrevista semiestruturadas considerando as dimensões ecológica, social e prática agroecológica, que foram transformados em quantitativos, conforme Tabela 1.

Agroecossistema	Dados qualitativos do agroecossistema			
	Disponibilidade de água para irrigação e uso doméstico	Utilização de práticas agroecológicas ou "orgânicas" no agroecossistema	Potencial do agroecossistema para agricultura	A renda obtida no agroecossistema é suficiente para as necessidades básicas da família
1	100 %	50 %	50 %	25 %
2	100 %	50 %	75 %	50 %
3	75 %	50 %	75 %	75 %
4	75 %	50 %	75 %	75 %
5	100 %	50 %	100 %	75 %
6	50 %	25 %	100 %	75 %
7	25 %	50 %	75 %	50 %
8	50 %	50 %	75 %	75 %
9	75 %	50 %	75 %	75 %
10	75 %	50 %	75 %	75 %
11	25 %	50 %	50 %	75 %
12	50 %	50 %	75 %	75 %
13	50 %	50 %	75 %	50 %
14	50 %	25 %	75 %	75 %
15	75 %	75 %	75 %	75 %

As melhores valorações foram observadas nas respostas às perguntas referentes à potencialidade do agroecossistema para a prática da agricultura e a disponibilidade de

água, sendo os menores índices, obtido referente à adoção de práticas agroecológicas no agroecossistema.

Entendemos assim observando a Figura 8 que 34% dos agroecossistemas pesquisados possuem água suficiente para a prática da agricultura e uso doméstico e 66% dos agroecossistemas apresentam limitação de disponibilidade água para uso na agricultura e ou uso doméstico, sendo assim um fator limitante para a escolha de culturas a serem exploradas economicamente, sendo necessário a utilização de práticas de cobertura de solo e conservação de solo, com a finalidade de diminuir o stress hídrico das culturas. Apenas 20% dos agroecossistemas apresentam disponibilidade ótima de água no agroecossistema pela percepção dos agricultores entrevistados (Figura 8).

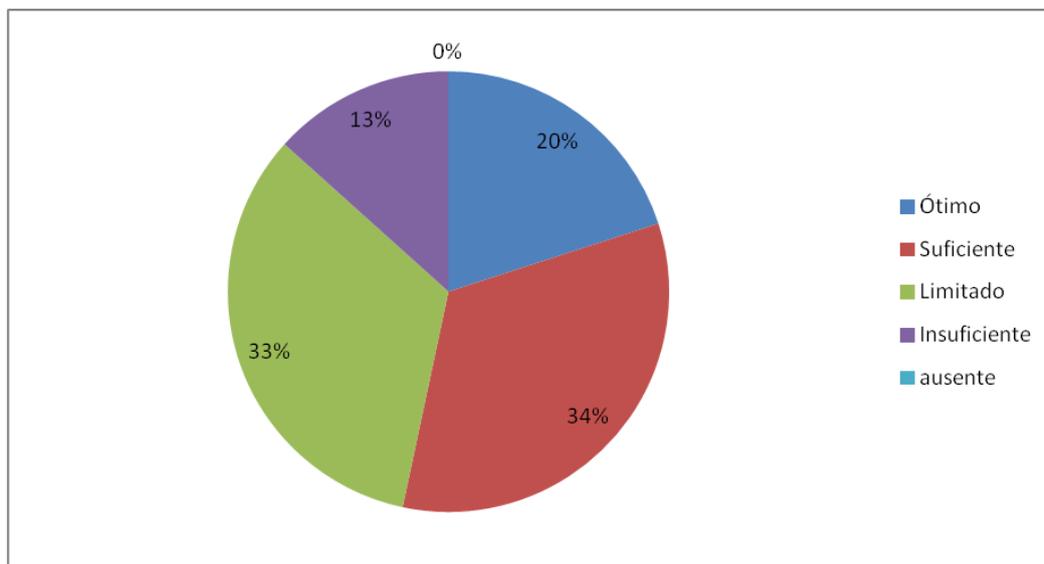


Figura 8. Proporção da disponibilidade de água para irrigação e uso doméstico nos agroecossistemas pela percepção dos agricultores.

No Brasil, ocorre um alto indicador de água renovável por ano (42.459 km^3) há alguns estados brasileiros que apresentam uma situação que exige elevada capacidade de gerenciamento de água por estarem em situação de escassez hídrica. Quando em uma região, o volume de água disponível for menor que 4.650 litros/pessoa/dia ($1.700 \text{ m}^3/\text{hab./ano}$), pode-se afirmar que se encontra na condição “alerta de escassez hídrica”. Se a disponibilidade estiver abaixo de 2,740 litros/pessoa/dia ($1.000 \text{ m}^3/\text{hab./ano}$), esta região se encontra sob o regime de “escassez crônica” de água situações em que não há folga para uso em produção agrícola, pecuária e industrial, em quantidade que permita o

comércio em maior escala, a não ser com alta tecnologia de uso, reutilização e tratamento (CHRISTOFIDIS, 2003).

O estudo de forma quantitativa reflete a qualidade, o engajamento e o saber do agricultor e seus familiares, o que se traduz nas suas práticas de manejo e os arranjos desenvolvidos no cotidiano do agroecossistema.

É importante enxergarmos a agricultura como uma atividade complexa de alto risco ambiental, econômico e social e ao mesmo tempo uma atividade que deve ser praticada “com a alma e com o coração”, pois necessita de percepções, conhecimento, valores e respeito.

Sendo a função o produto final não só alimentar as pessoas e suprir nossas necessidades físicas, mas também nos proporciona beleza, aroma e sensações e quando a agricultura é realizada de forma sustentável é uma grande aliada da manutenção da biodiversidade.

Agricultura é arte. A arte de interpretar as reações e as relações da natureza, entender os ciclos, reconhecer a dependência e as suas interfaces, reconhecer a importância da biodiversidade e quando realizada por um homem observador e respeitador das dinâmicas da natureza este ator passa a se chamar agricultor.

A Figura 9 nos traz um dado preocupante, pois apenas 13% dos agroecossistemas pesquisados na visão dos agricultores, desenvolvem técnicas agroecológicas no agroecossistema dificultando com isso a resiliência e a manutenção da biodiversidade. Dos 15 agroecossistemas pesquisados, 10 apresentam limitação na aplicação das práticas agroecológicas na visão dos agricultores.

Isto mostra que os órgãos de pesquisa e extensão rural têm muito a fazer pela consolidação de uma nova proposta de relação dos agricultores com a produção sustentável de alimentos e cuidado com o meio ambiente e fortalecendo a agroecologia e a biodiversidade.

A diversidade de práticas agroecológicas manejadas e implementadas no agroecossistema, como a rotação de cultura, o uso de adubação verde, o benefício da cobertura constante de resíduos vegetais e incorporação de matéria orgânica no solo para retenção de umidade, são bem conhecidos e discutidos por diversos autores (JUNQUEIRA, 2012).

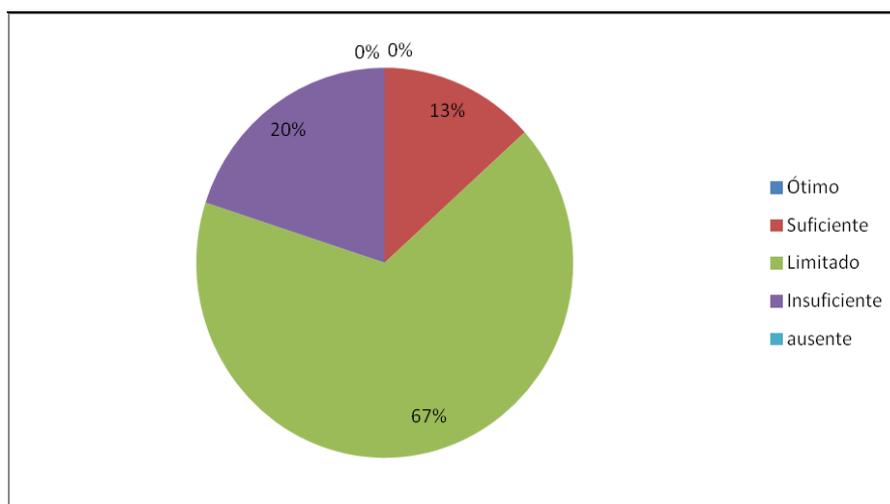


Figura 9. Utilização de práticas agroecológicas nos agroecossistemas pela visão dos agricultores do entorno da FLONA de Ipanema.

Essas técnicas, além de requererem um conhecimento implícito para o uso, requerem também um grau de planejamento e gestão: da mão de obra disponível, da época do ano, do recurso necessário, da disponibilidade de área disponível para desenvolver um determinado manejo, a implementação de arranjos diversificados que fortaleçam a sustentabilidade do agroecossistema e diminua a dependência de insumos externos.

A compreensão da agricultura passa pelo entendimento das relações ecológica, ambiental e social, que implicam na utilização de uma gleba de terra para produzir alimento para a humanidade; com isso a Agroecologia participa desse processo questionando como este alimento está sendo produzido, comercializado e até mesmo como está sendo consumido. Nobre (2011) destaca a importância das práticas desenvolvidas em mutirão, com o objetivo de fazer o manejo e o acompanhamento do desenvolvimento ao longo dos anos, proporcionando momentos importantes de trocas de conhecimento e aprendizado em grupo.

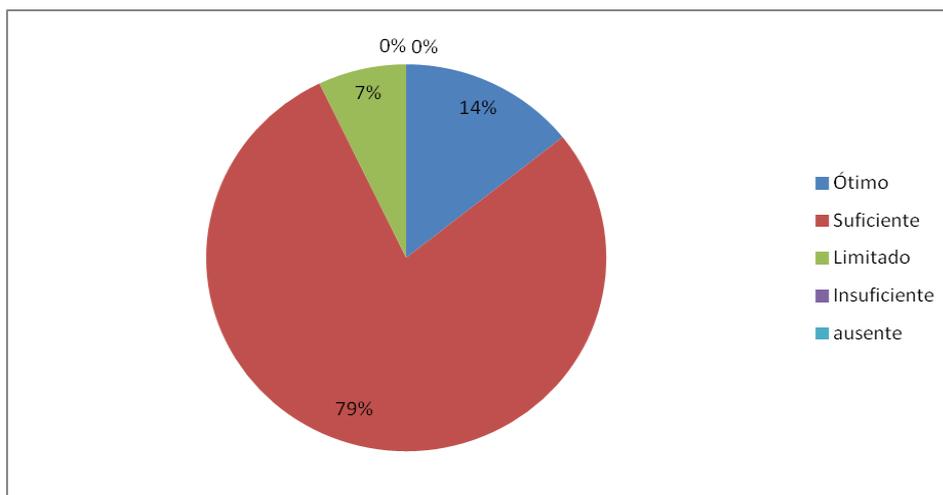


Figura 10 Potencial dos agroecossistemas para a prática da agricultura pela visão dos agricultores.

A Figura 9 mostra-nos poucos agroecossistemas desenvolvendo-se de forma satisfatória as práticas agroecológicas no agroecossistema. Na visão dos agricultores analisando a Figura 10 percebemos que 79% dos agroecossistema possuem potencial suficiente para desenvolver a prática da agricultura, sendo que dos 15 agroecossistemas pesquisados 11 agroecossistemas possuem capacidade suficiente para a prática da agricultura.

Mostrando com isso que a maioria dos agroecossistemas pesquisados estão aptos para o desenvolvimento da agricultura por possuírem condições ecológicas e ambientais. Reconhecer a potencialidade ou limitação de seu agroecossistema é uma atitude de percepção e o reconhecimento de sua realidade, sendo tão importante como a escolha de variedade ou de desenvolvimento de um determinado manejo no agroecossistema.

Ao analisarmos a Figura 11, percebemos que a 73 % dos agricultores estão satisfeitos com a renda obtida no agroecossistema, pois ela custeia a necessidade básica das famílias, e 7 % dos agricultores consideram insuficiente a renda obtida no agroecossistema para custear suas necessidades básicas. Devemos considerar que no ambiente rural, os quintais florestais, as hortas, representam uma fonte de renda indireta para os agricultores.

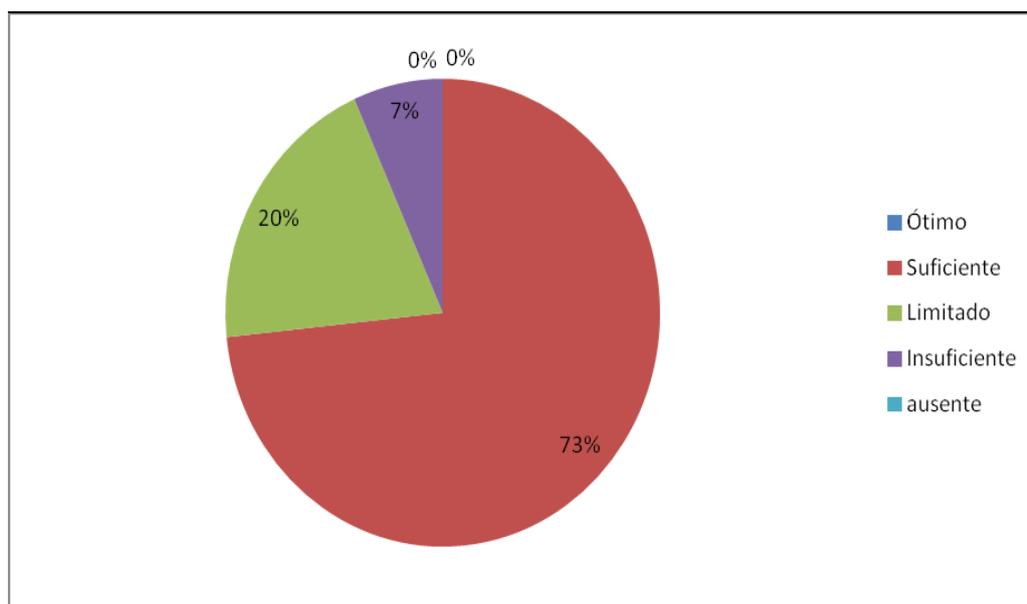


Figura 11 Satisfação do agricultor sobre a renda obtida no agroecossistema.

O fato da maioria dos agricultores estarem satisfeitos com a renda obtida em seu agroecossistema é um dado muito importante do ponto de vista de apropriação de novo conhecimento e do planejamento de suas atividades no agroecossistema, pois além de estimular a planejar o futuro de sua família no agroecossistema, faz com que ele desenvolva suas atividades e não necessite se ausentar do agroecossistema para ganhar seu próprio sustento.

Segundo Santos *et al.*, (2003), o consumo médio *per capita* de alimentos dos assentamentos de Sorocaba é de 372,81 Kg/ ano e corresponde a R\$ 345,05 e estes valores são menores do que a média geral do Estado, porém o consumo de mandioca é o maior de todo o Estado e, certamente, está relacionado com o fato de existir uma expressiva produção comercial de mandioca de mesa na região.

4.3. Análise do Protocolo de campo

Analisando o somatório da pontuação das dimensões ecológica, social e manejo agroecológica de cada agroecossistema, obtidos na Figura 12, podemos perceber que existe uma amplitude na pontuação que varia de 46 pontos a 120 pontos.

Ao analisarmos a Figura 12 que retrata o enquadramento dos agroecossistemas nos estágios de transição agroecológica percebemos que 6,66 % dos agroecossistemas

analisados se enquadraram no estágio consolidado de transição agroecológica, 13,33% dos agroecossistemas analisados se enquadraram no estágio em consolidação de transição agroecológica conforme o protocolo de campo, 46,66 % dos agroecossistemas se enquadraram no estágio de capacitação e 33,33% dos agroecossistemas se enquadraram no estágio inicial e nenhum dos agroecossistemas se enquadraram no estágio convencional.

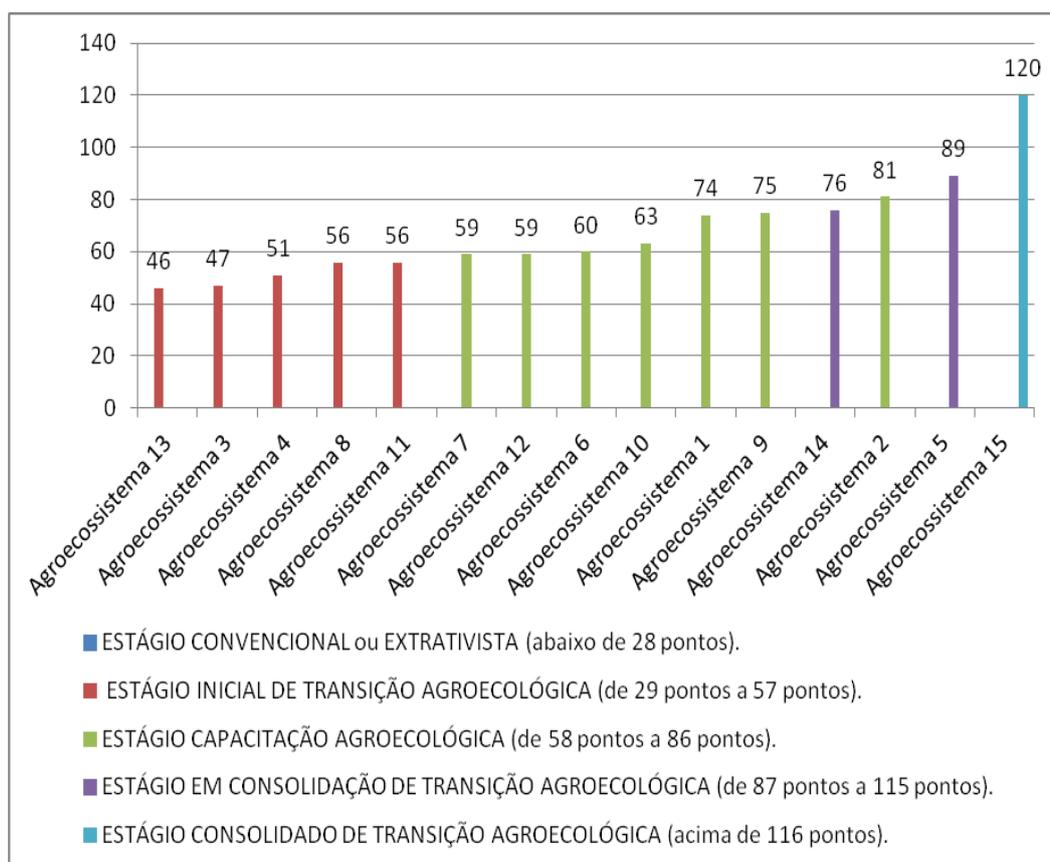


Figura 12 Enquadramento dos agroecossistemas nos níveis propostos pelo protocolo de campo.

Percebemos que a maioria dos agroecossistemas estudados estão inseridos no estágio de capacitação para a transição agroecológica devido a alguns dos agroecossistemas estudados já terem sido certificados num passado muito próximo e por estarem no momento se estruturando e preparando o agroecossistema para solicitar a certificação novamente a certificadora.

Dentre os 4 agroecossistemas (P3, P4, P11 e P13) que se enquadraram no estágio Inicial de transição agroecológica e tiveram pontuação ente 29 e 57 pontos, 100% estão localizados no município de Iperó sendo que 75 % estão localizados no Assentamento Ipanema e 25% estão localizados no assentamento Horto Bela Vista.

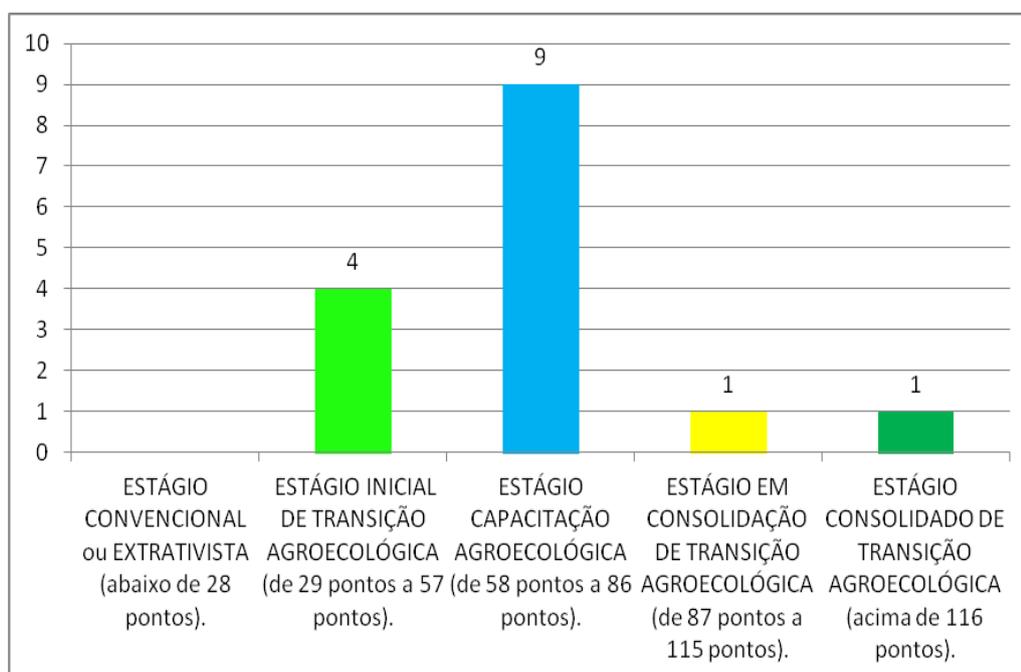


Figura 13 Análise do enquadramento dos agroecossistemas propostos pelo protocolo de campo.

Considerando a necessidade de analisar o agroecossistema individualmente vamos aprofundar nossa análise no agroecossistema 13 que esta localizado no assentamento Horto Bela Vista no município de Iperó, oque recebeu a menor pontuação, sendo pontuado com 32 pontos na dimensão ecológica, 9 pontos na dimensão prática agroecológica e 5 pontos na dimensão social, perfazendo um somatório de 46 pontos, (Figura 13). Neste caso, podemos ressaltar que o início da transição agroecológica está relacionado com o momento de análise e tomada de decisão do agricultor. Não é exagero dizer que a transição agroecológica tem seu início “na cozinha do agricultor”, pois é nela que as conversas são realizadas, os projetos são traçados e os sucessos são comemorados.

Portanto, o início da transição agroecológica propriamente dito, tem seu início nas angústias e desafios assumidos pelo agricultor e sua família na tomada de decisão

de um “querer novo” de produzir de forma sustentável sendo o sucesso almejado num prazo mais curto se houver o envolvimento de toda a família e na mudança do hábito alimentar da família em querer se alimentar de forma saudável.

Neste caso, a unidade de produção passa ser vista como um agroecossistema onde as relações e funções ecológicas passam a ter sentido para o agricultor, iniciando neste momento um novo olhar e o homem/lavrador passando a agir como agricultor, buscando uma relação harmônica com a natureza e ansioso por capacitação de uma nova forma de manejar, preparar e conservar o solo, a água, as plantas, e os animais.

Nesse momento inicia o processo de reflexão e a tomada de decisão do agricultor e sua família em escolher uma nova forma de produzir e de se relacionar com o agroecossistema, tendo esta decisão reflexo diretamente no agroecossistema, pois ao tomar a decisão e se propor a iniciar uma nova forma de produzir alimentos, o seu pensamento, o planejamento e os sonhos começam a se tornar uma realidade.

No manejo e em suas atividades práticas rotineiras do agroecossistema e na preocupação do agricultor em manter ou aumentar a biodiversidade, se dá o início da transição agroecológica, que está na reflexão pessoal do agricultor e de todos os membros da família, onde todos assumem uma nova proposta de entender e se relacionar com o agroecossistema; não sendo exagero dizer que esta nova fase também é um desafio para todos no sentido de alcançar o objetivo final.

Analisando a figura 14 o agroecossistema 13 obteve nota máxima em apenas 13% e 0 ou 1 em 26,66 % dos 15 aspectos analisados na dimensão ecológica que se refere a ausência de espuma ou assoreamento e ausência de captação de água na A.P.P. e ou Reserva legal, demonstrando com isso que o agroecossistema demanda diversas ações para garantir a manutenção da biodiversidade ecológica.

Na dimensão da prática agroecológica dos 14 aspectos analisados no agroecossistema 13 foi pontuado com nota máxima em apenas 7 % dos aspectos analisados, recebendo essa valoração pela ausência de uso de adubos químicos no agroecossistema, porém a análise em separado deste aspecto não representa um dado positivo, pois a ausência da utilização de adubos químicos no agroecossistema pode estar relacionada com a ausência do recurso financeiro para sua aquisição, por se tratar de um insumo externo e não pela apropriação das práticas agroecológicas.

Desta forma, percebemos que o agroecossistema 13 necessita de diversas intervenções no sentido de fortalecer as relações que mantêm a biodiversidade e fortalecer a independência de insumos externos bem como a capacitação do agricultor e seus familiares, no sentido de desenvolverem técnicas de conservação de solo e água.

Percebemos também a carência de práticas agroecológicas no agroecossistema, no sentido de manter a biodiversidade e fortalecer a resiliência do agroecossistema.

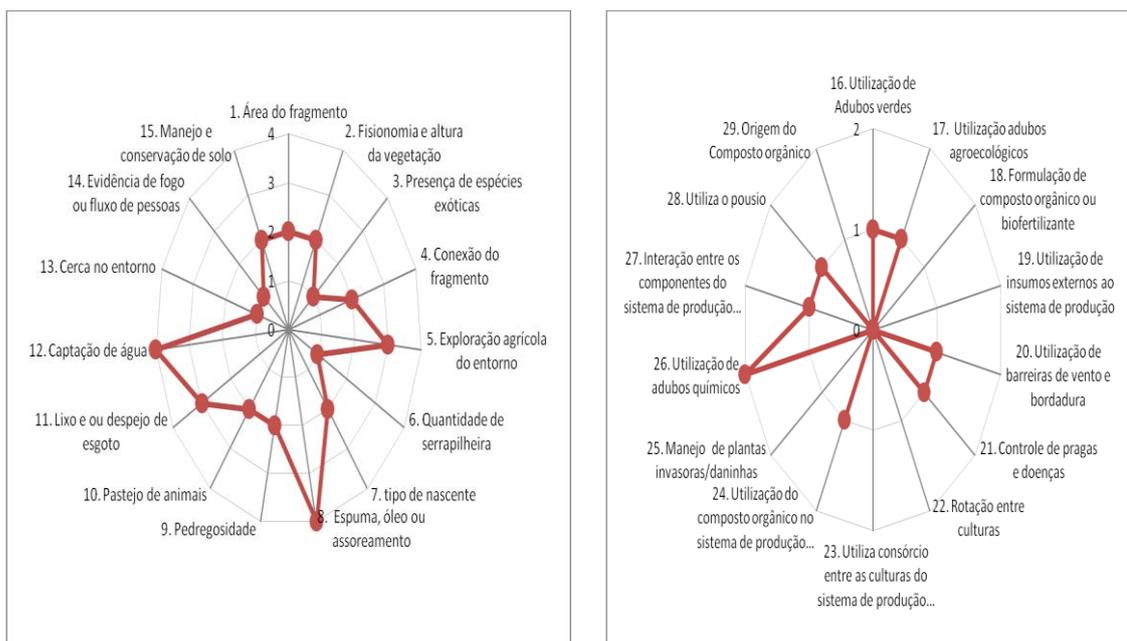


Figura 14 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 13, dimensão ecológica (considerado área de estudo A.P.P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social.

O agroecossistema recebeu a menor nota em 43% dos aspectos analisados com destaque para as práticas de utilização de composto orgânico, rotação entre culturas e utilização de consórcio demonstrando que as práticas agroecológicas não fazem parte da rotina do agroecossistema.

Ao analisar a pontuação do aspecto social percebemos que o agroecossistema recebeu a maior nota em 14% dos 7 aspectos analisados e a menor nota em 71% %.

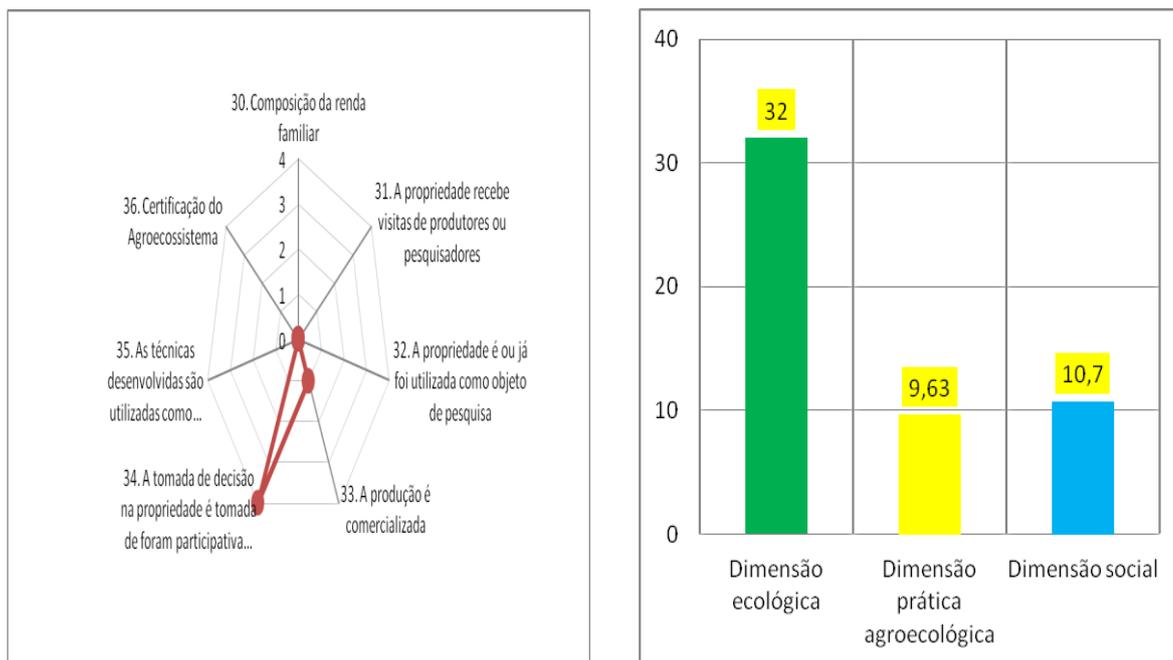


Figura 15 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 13, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

No estudo comparativo entre os agroecossistemas 15 (Testemunha) utilizado como referência por ser desenvolver de longa data o manejo agroecológico no agroecossistema, e o agroecossistema 13 percebemos a diferença dos dados obtidos com destaque para as dimensões ecológica e social com uma disparidade entre os dados dos agroecossistemas chegando à diferença de 80%, entre o agroecossistema 15 e o agroecossistema 13, sendo assim entendemos que são necessárias muitas mudanças e aprimoramento em técnicas agroecológicas e conservação de solo e água para que o agroecossistema 13 almeje a consolidação da transição agroecológica.

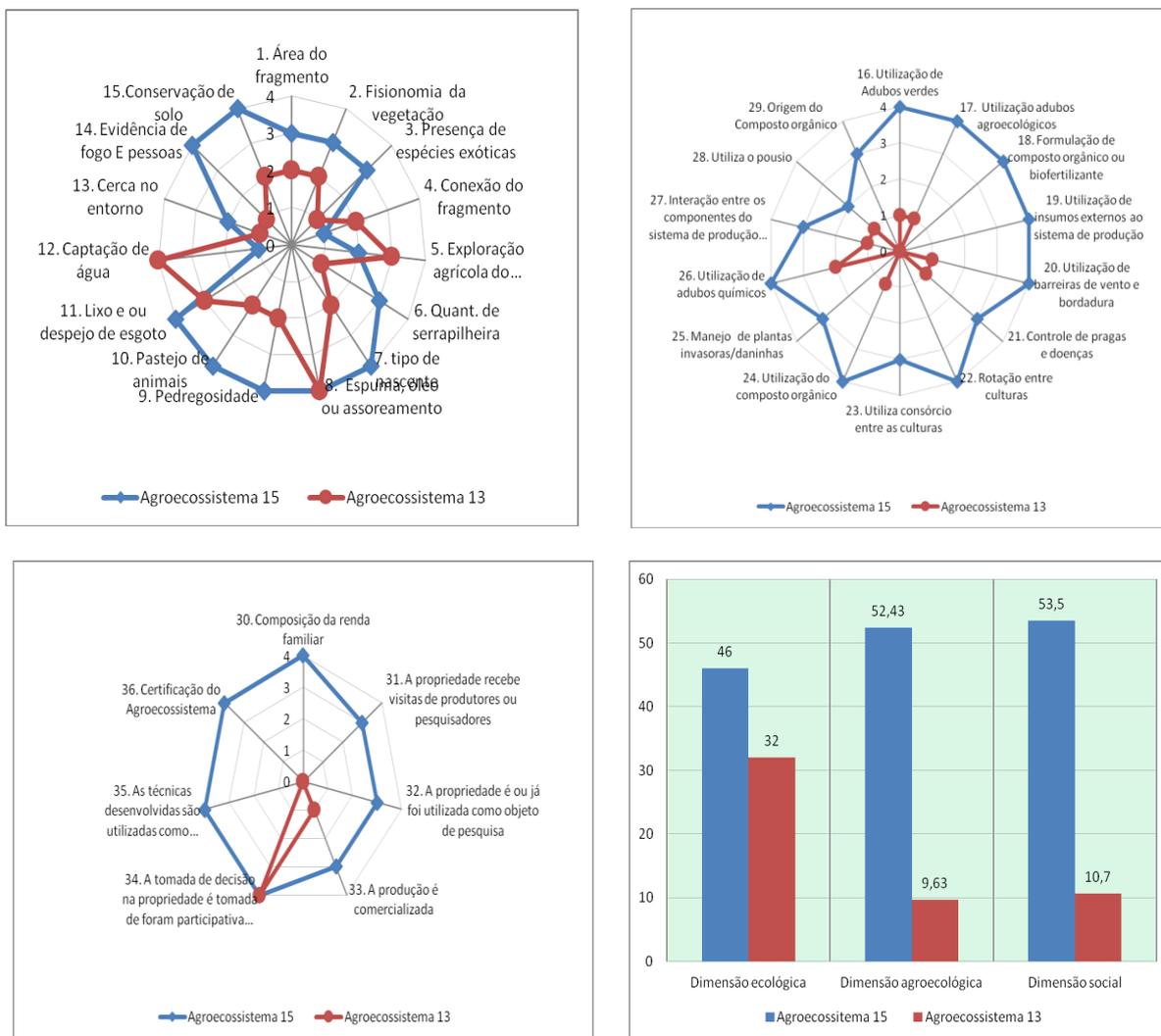


Figura 16 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo dos agroecossistemas 15 (Testemunha) e 13, das dimensões: ecológica (considerado área de estudo A.P.P. ou Reserva legal), prática agroecológica, e social e análise comparativa do agroecossistema.

Dentre os 9 agroecossistemas (P1, P2, P6, P7, P8, P9, P10, P12, e P14) que se enquadraram no estágio Capacitação em transição agroecológica e tiveram pontuação ente 59 e 86 pontos, 78% estão localizados no município de Iperó sendo que 67% estão localizados no Assentamento Ipanema e 11% estão localizados no assentamento Horto Bela Vista e 22% estão localizados no município de Capela do Alto.

Ao analisar os dados da Tabela 7, percebemos que houve uma amplitude considerável dos valores obtidos pelo protocolo de campo no levantamento dos agroecossistemas variando de 59 pontos a 81 pontos, sendo assim para facilitar a análise

e interpretação foi utilizada a função estatística denominada MODA por representar o valor que ocorre com mais frequência em uma matriz ou intervalo de dados.

Tabela 8 Localização e pontuação obtida pelo protocolo de campo nos agroecossistemas.

LOCAL	Capela do Alto		Ipanema										Horto Bela Vista		Ibiúna
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Agroecossistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pontuação	74	81	47	51	89	60	59	56	75	63	56	59	45	76	120

Sendo assim o agroecossistema 12 que esta localizado do assentamento Ipanema, no município de Iperó, que obteve 59 pontos através do protocolo de campo (Figura 17), foi pontuado com 30 pontos na dimensão ecológica, 18 pontos na dimensão prática agroecológica e 11 pontos na dimensão social, perfazendo um somatório de 59 pontos, se enquadrando no estágio de capacitação em transição agroecológica.

Ao analisar os dados obtidos no protocolo de campo do Agroecossistema 12 concluiu-se que obteve nota máxima em apenas 13% dos aspectos referente a ausência de espuma ou assoreamento e ausência de captação de água na A.P.P. e ou Reserva legal e recebeu a nota 1 em 33% dos aspectos analisados nesta função, demonstrando que o agroecossistema desenvolve de forma modesta as ações de manutenção da biodiversidade do agroecossistema.

Na dimensão prática agroecológica, dos 14 aspectos analisados no agroecossistema 12 foram pontuados com nota máxima em apenas 7 % dos aspectos analisados, recebendo essa valoração pela utilização de composto orgânico no agroecossistema e recebendo a menor nota em 7% dos aspectos analisados, pela utilização de insumos externos ao agroecossistema; Sendo assim, percebemos que o agroecossistema é carente em aplicação de praticas agroecológicas em seu manejo.

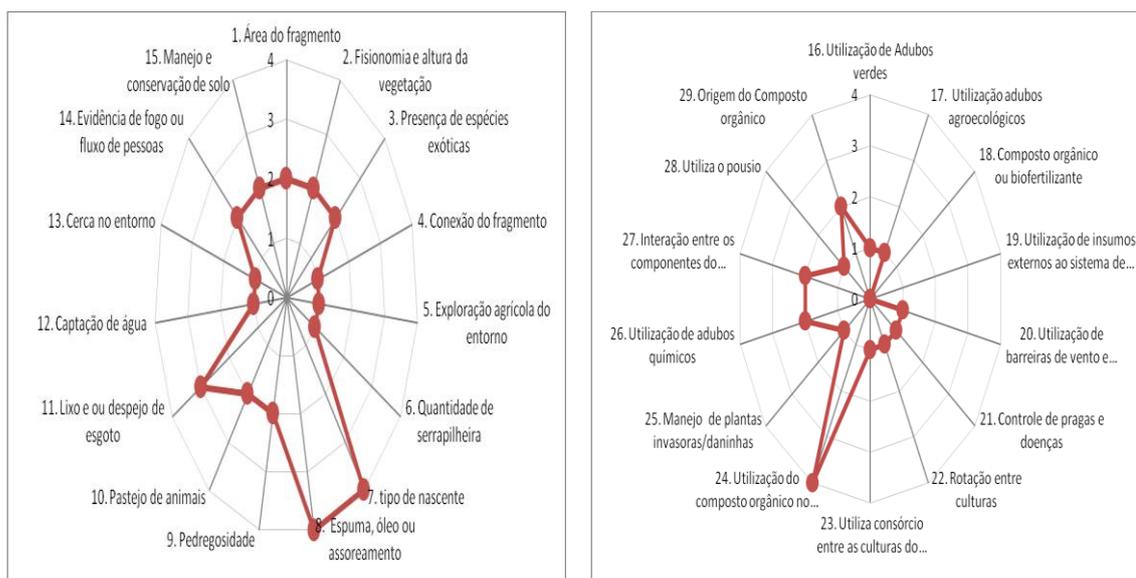


Figura 17 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 12, dimensão ecológica (considerado área de estudo A.P.P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social.

Ao analisar a pontuação do aspecto social, percebemos que o agroecossistema não recebeu maior nota em nenhum dos 7 aspectos analisados, mas recebeu nota intermediária em 61% dos aspectos analisados, com destaque para a tomada de decisão no agroecossistema ser feita de forma participativa, e por o agroecossistema servir de objeto de pesquisa.

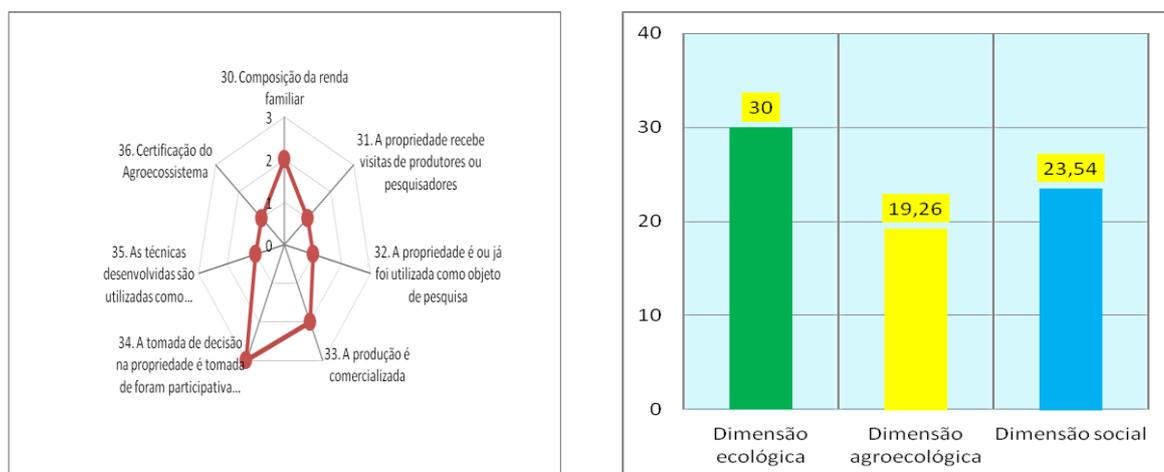


Figura 18 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 12, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

No estudo comparativo entre os agroecossistemas 15 (Testemunha) utilizado e o agroecossistema 12.

No estudo comparativo entre as funções do agroecossistema notou-se que a pontuação da função social foi maior que a pontuação agroecológica e ficou próximo da pontuação ecológica, demonstrando com isso certa disparidade entre as funções o que pode ser visto como um aspecto positivo na possibilidade de desenvolvimento das práticas agroecológicas no agroecossistema considerando que o índice em destaque obtido na função ecológica possa ser um facilitador para o conhecimento de novas metodologias agroecológicas.

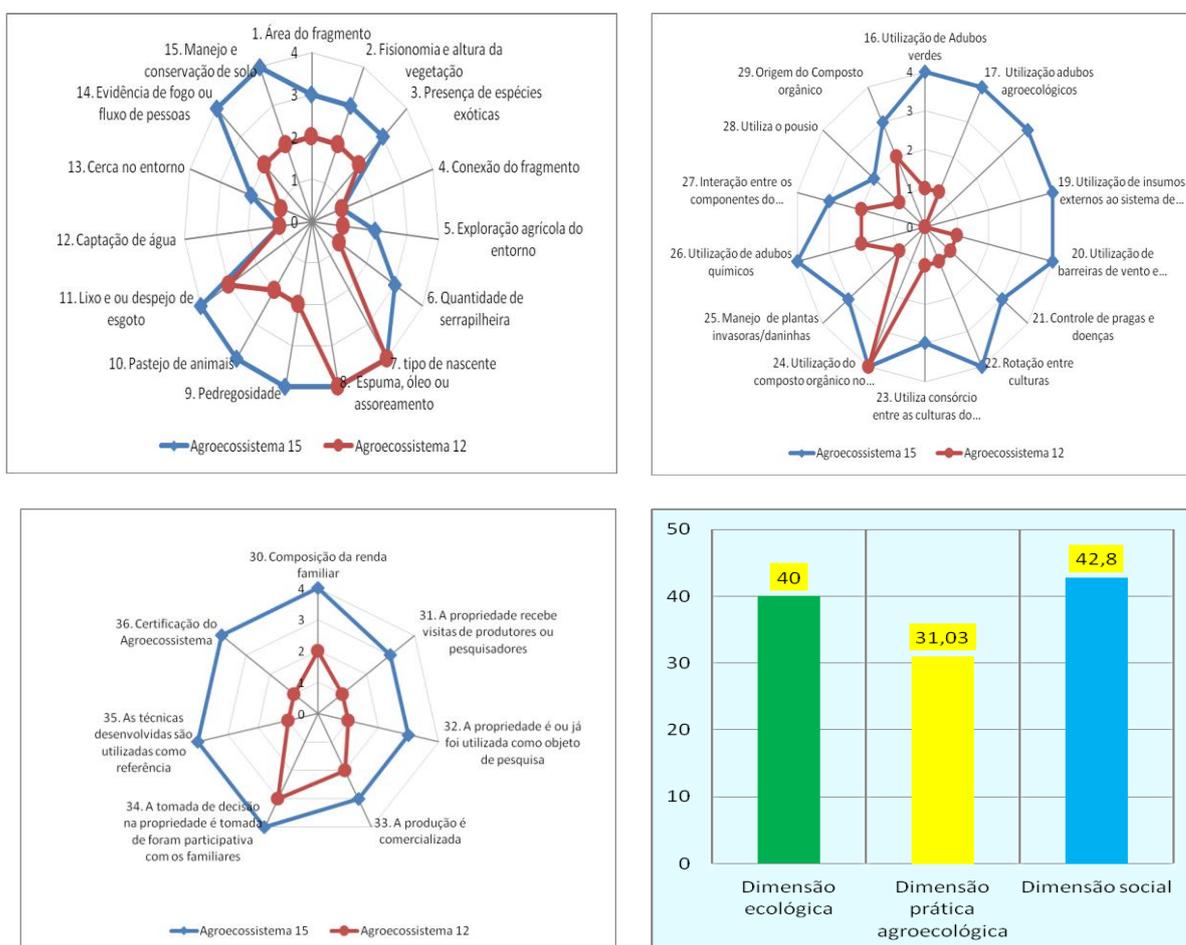


Figura 19 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 12, dimensão ecológica (considerado área de estudo A.P.P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

O agroecossistema 5, localizado no Assentamento Ipanema município de Iperó recebeu a maior pontuação entre os agroecossistemas pesquisados foi pontuado com 40 pontos na função ecológica, 29 pontos na função agroecológica e 20 pontos na função social e se enquadrou no estágio em consolidação de transição agroecológica.

Ao analisar os dados obtidos no protocolo de campo do Agroecossistema 5, na dimensão ecológica concluiu-se que obteve nota máxima em 33% dos aspectos referente a tipo de nascente, à ausência de óleo ou assoreamento na nascente, à ausência de pedregosidade na nascente, à ausência de lixo e à ausência de evidência de fogo na A. P. P, ou reserva legal, o que nos mostra que a qualidade da área analisada permite a manutenção da biodiversidade (Figura 20).

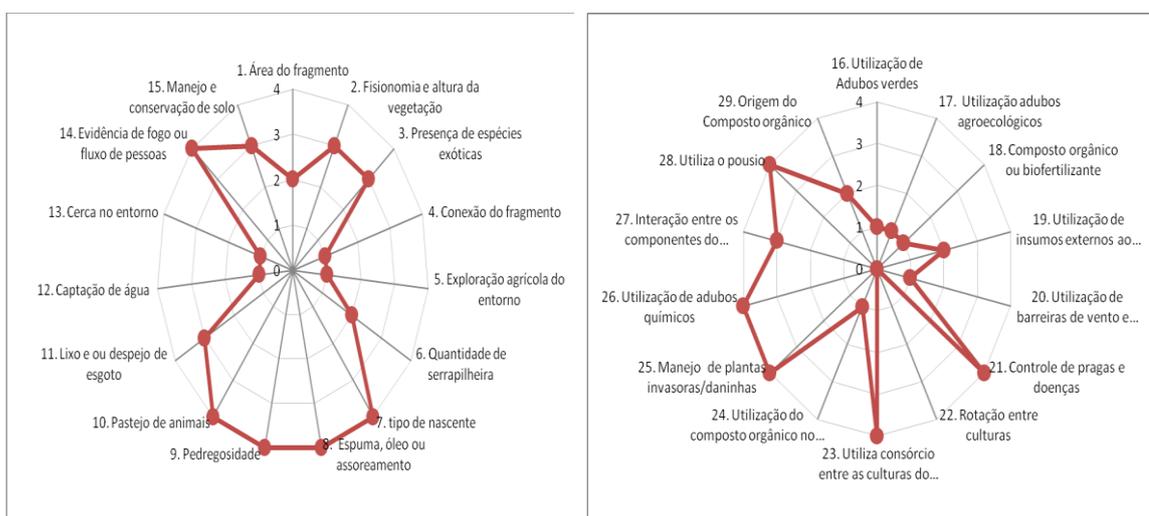


Figura 20 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 5, dimensão ecológica (considerado área de estudo A.P.P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica.

Na dimensão prática agroecológica, obteve nota máxima em 35% dos 14 aspectos analisados por praticar em seu manejo o pousio, não utilizar adubos químicos, utilização de consórcio entre culturas e fazer o manejo de plantas invasoras e o controle de pragas e doenças e valorizando os princípios agroecológicos e recebendo a menor nota em 7% dos aspectos analisados, por não praticar rotação entre culturas no manejo do agroecossistema.

Ao analisar os dados obtidos no protocolo de campo do Agroecossistema 5, na dimensão ecológica, obteve a nota máxima em 43% dos 7 aspectos analisados,

justamente referentes à visita de pesquisadores e de outros agricultores, bem como a utilização do agroecossistema como objeto de pesquisa, cabendo ressaltar que o agricultor e sua família são sempre receptivos ao acolhimento de pessoas no seu agroecossistema, tornando um facilitador para a interação e troca de experiências e vivências agroecológicas.

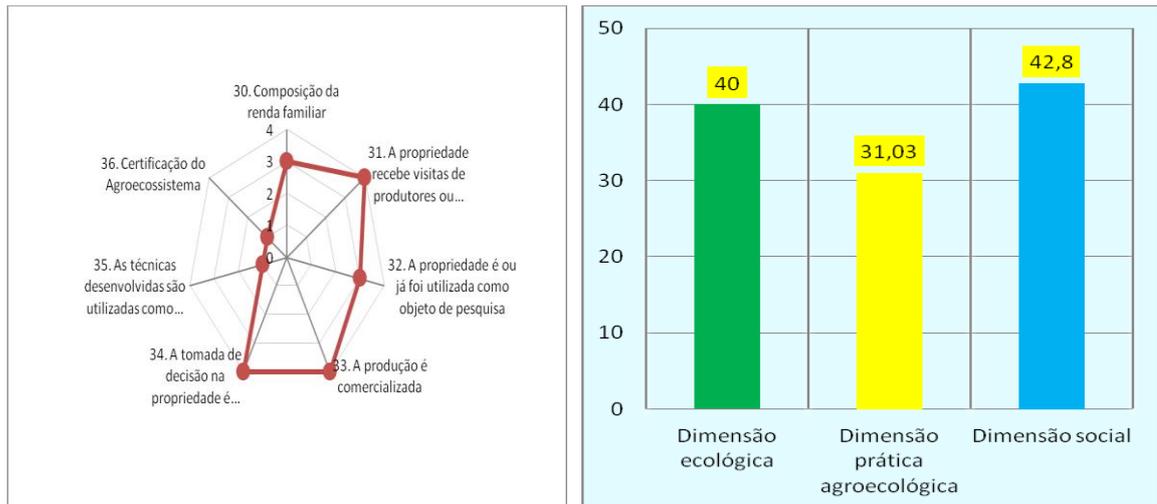


Figura 21 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 5, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

No estudo comparativo entre as funções do agroecossistema Figura 22, notou-se que a pontuação da função social superou a pontuação da função agroecológica e ecológica, demonstrando com isso o perfil do agricultor e de seus familiares no envolvimento com as causas sociais, bem como a facilidade de acolher pessoas em seu agroecossistema.

Contudo, cabe ressaltar que o importante para o desenvolvimento do agroecossistema não é o destaque de uma única função e sim a harmonia entre as funções no sentido de se obter uma paridade de valores. Neste caso específico cabe ressaltar a necessidade de aperfeiçoar o uso das técnicas agroecológicas no agroecossistema, para que o mesmo venha a se enquadrar no próximo estágio da transição agroecológica.

No caso da análise do agroecossistema 5, é importante ainda a aplicação de técnicas de conservação de solo e água de forma a propiciar a sustentabilidade do

agroecossistema e a manutenção da biodiversidade utilizando práticas agroecológicas e diminuindo a dependência de insumos externos ao agroecossistema e potencializando a realidade local.

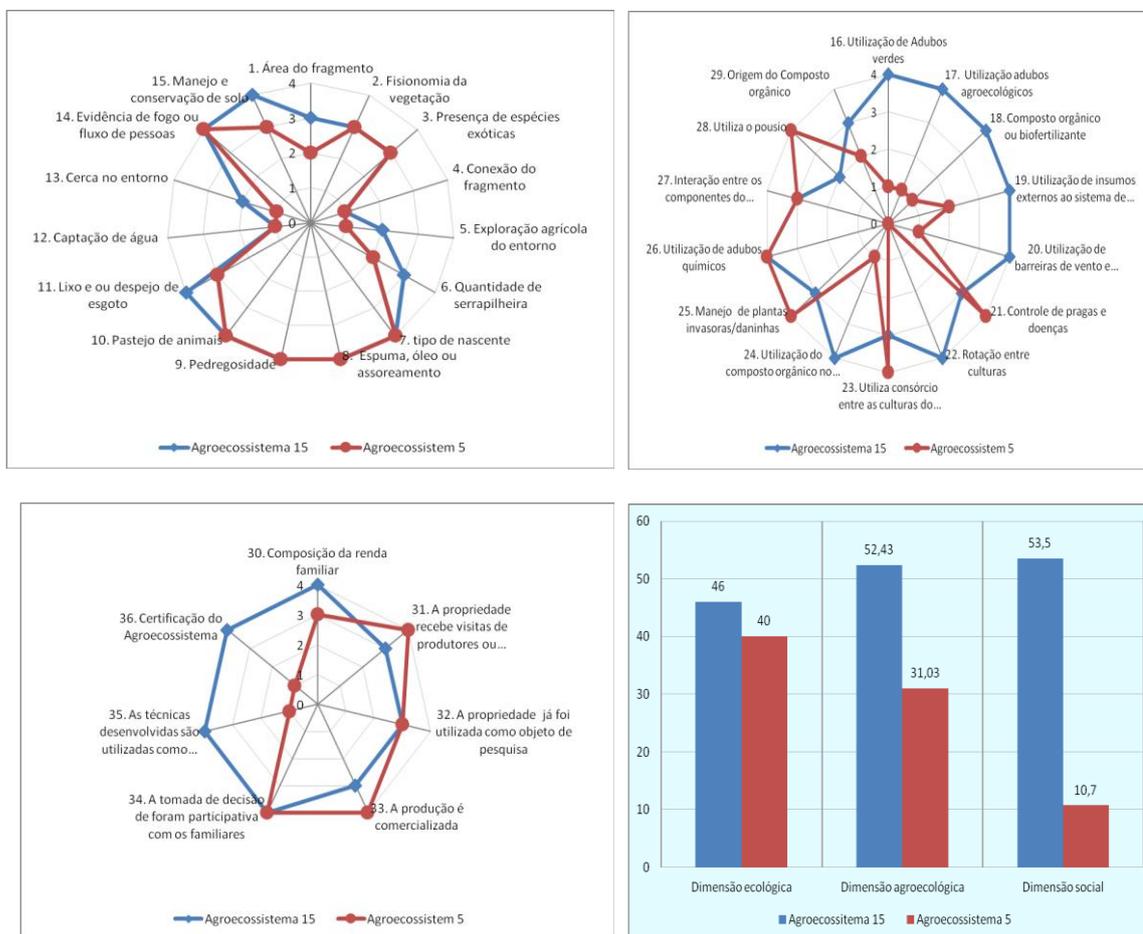


Figura 22 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 5, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão agroecológica, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

O agroecossistema que se enquadrou no estágio consolidado de transição agroecológica foi o agroecossistema 15, localizado no município de Ibiúna tomado como referência por ser reconhecida de longa data por estar desenvolvendo práticas agroecológicas em seu manejo e por possuir características idênticas de tamanho do agroecossistema, culturas cultivadas e composição familiar aos agroecossistemas estudados no entorno da FLONA de Ipanema.

O agroecossistema 15 recebeu a maior pontuação esta localizado no município de Ibiúna foi pontuado com 46 pontos na função ecológica, 49 pontos na função agroecológica e 25 pontos na função social e se enquadrou no estágio consolidado de transição agroecológica (Figura 23).

Ao analisar os dados da (Figura 23) identificamos que na dimensão ecológica o agroecossistema obteve nota máxima em 46,66% dos aspectos da dimensão ecológica, 57,14% dos 14 aspectos da dimensão prática agroecológica e 57,14% dos 7 aspectos analisados na dimensão social, demonstrando que o agroecossistema embora esteja se enquadrado no estágio consolidado de transição agroecológica ainda possui margem para se aprimorar.

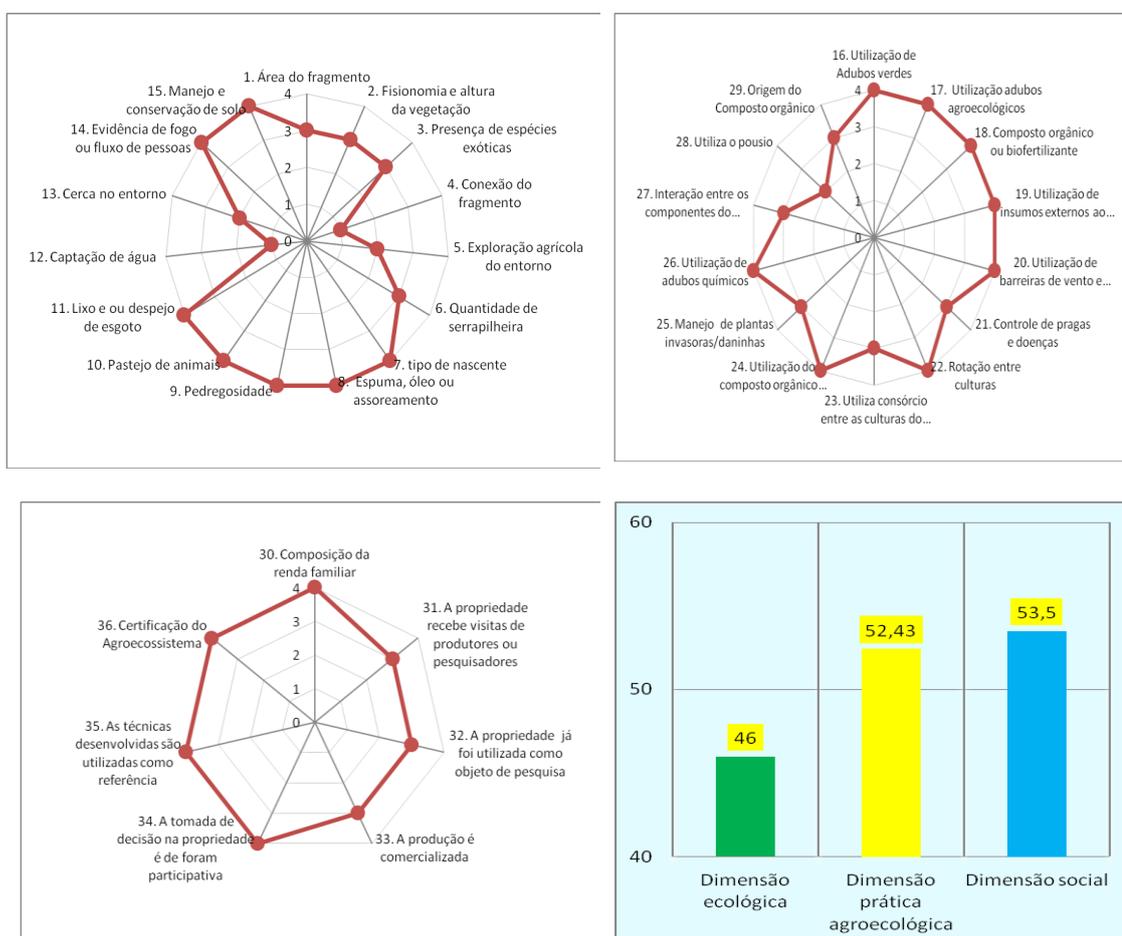


Figura 23 Resultado dos dados obtidos através do protocolo de campo no agroecossistema 15, dimensão ecológica (considerado área de estudo A. P. P. ou Reserva legal), dimensão prática agroecológica, dimensão social e análise comparativa entre as dimensões do agroecossistema.

4.4. Análise Comparativa do Protocolo de campo e da entrevista semiestruturada

Considerando o propósito do protocolo de campo no sentido de servir como uma ferramenta de fácil aplicação pelos agricultores no sentido de identificar o estágio de transição agroecológica do agroecossistema servindo como uma ferramenta de gestão que permita fazer comparações entre outros sistemas e identificando quais dimensões se destacam na busca da sustentabilidade do agroecossistema, os dados obtidos no protocolo de campo neste capítulo serão comparados com os dados obtidos da entrevista semiestruturada que foram obtidos de forma qualitativa através da percepção do agricultor.

Observando a Figuras 24, ficou evidenciada uma forte relação entre os dados obtidos do protocolo de campo e os da entrevista semiestruturada, demonstrando com isso a eficiência do protocolo de campo como uma ferramenta para se analisar os agroecossistemas.

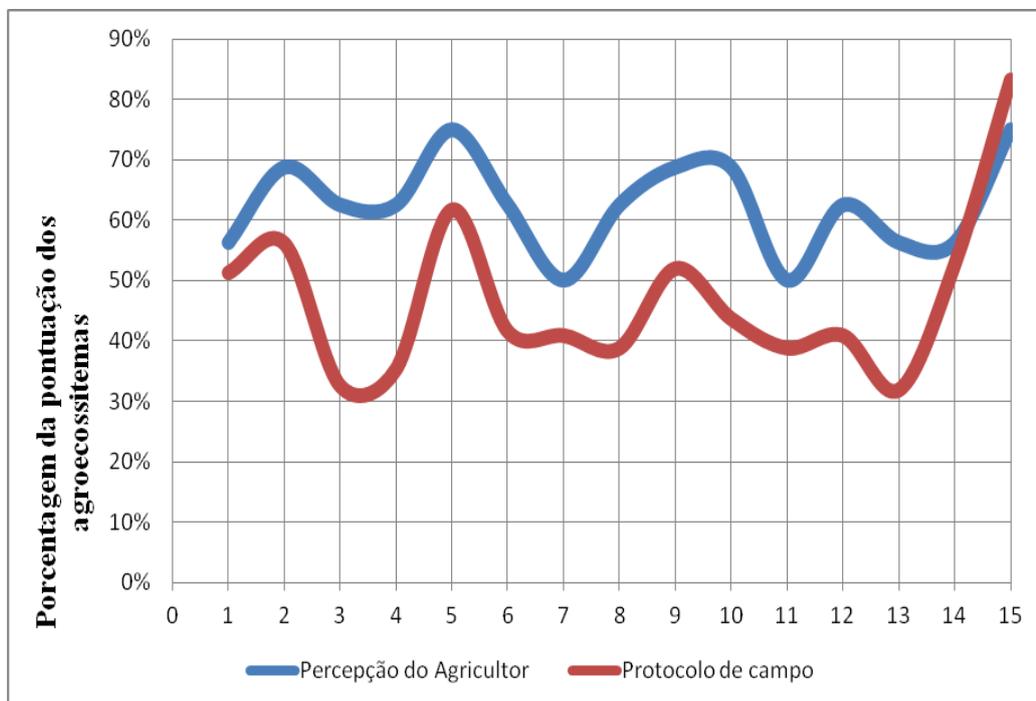


Figura 24 Comparativo global dos dados do protocolo de campo e entrevista semiestruturada.

Estes resultados demonstram uma tendência comparativa homogênea na maioria dos agroecossistemas comparados, diferindo apenas entre os agroecossistemas 3 e 4 e com proximidade dos dados entre os agroecossistemas 1, 7, 11 e 14. Nos demais agroecossistemas, a tendência relativa é mantida.

Percebemos que no caso do agroecossistema 15, os dados obtidos no protocolo de campo superaram a percepção do agricultor sobre seu agroecossistema.

Através dos resultados nas Figuras 24, é possível verificar a similaridade dos dados obtidos entre o protocolo de campo e a entrevista semiestruturada, o que demonstrou a eficiência do protocolo de campo como uma ferramenta de análise da transição agroecológica dos agroecossistemas, bem como uma ferramenta de gestão para o agricultor.

Percebemos na análise, que os dados dos agroecossistemas 3 e 4 obtidos na entrevista semiestruturada diferem do protocolo de campo, podendo ter como justificativa a valoração da dimensão ecológica do agroecossistema que possui condição privilegiada em relação aos agroecossistemas, por terem abundância de água em seu agroecossistema e os agricultores passarem a valorizar o recurso natural ali existente, o que é justo.

Comparar o protocolo de campo com a percepção do agricultor sobre seu agroecossistema é de suma importância para referendar como uma ferramenta de análise e gestão, pois o protocolo de campo é formado por 36 questões e a entrevista semiestruturada foi composta por 4 questões-chave, onde o agricultor manifesta a sua percepção sobre o seu agroecossistema.

Convém salientar que o propósito do trabalho foi alcançado com êxito, pois o protocolo de campo demonstrou ser uma ferramenta de análise de agroecossistemas por permitir diversos arranjos entre si, comparativos, essa versatilidade é fundamental para analisar agroecossistemas. Percebemos, ao analisar a dimensão ecológica dos diversos agroecossistemas, que existe uma proximidade dos índices obtidos entre o agroecossistema 15 e os demais agroecossistemas, mostrando que todos os agroecossistemas estudados tem potencial ecológico que comporte o início e consolidação da transição agroecológica. Esse dado evidencia mais uma vez que o

início da transição agroecológica está diretamente relacionado com a apropriação pelo agricultor e sua família do saber na implementação de uma nova forma de produzir.

Os dados obtidos na análise do conjunto das dimensões, ecológica, agroecológica e social dos agroecossistemas, mostraram que o diferencial entre a propriedade testemunha denominada agroecossistema 15 e os demais agroecossistemas é a ausência ou baixa tecnologia praticada na dimensão agroecológico nos demais agroecossistemas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim cabe ressaltar que a agricultura, embora seja desenvolvida pelo homem com a finalidade de produzir alimentos, trouxe grandes transformações no modo de vida e no seu cotidiano.

Desenvolver indicadores eficientes que mensurem a realidade dos agroecossistemas é de suma importância para identificar qual o compromisso do agricultor com a manutenção da biodiversidade e sua proximidade com a natureza.

Embora a modernização da agricultura, baseada no modelo de produção agrícola cartesiano, desenvolvido em escala, podendo ser comparado ao Fordismo ou Taylorismo, pelas singularidades e especificidades de cada trabalho realizado e pelas funções e profissões advindas desta nova forma de se praticar a agricultura, tenha causado um distanciamento entre o agricultor e suas origens, é preciso reconhecer que os caminhos que envolvem a transição agroecológica inevitavelmente passam pela introspecção do agricultor, no sentido de refletir sobre sua atitude, suas práticas agrícolas e sua relação com a natureza.

Considerando a eficiência do protocolo de campo como uma ferramenta de gestão e análise da transição agroecológica de agroecossistemas, pelos dados obtidos entendemos que ao analisar dos dados e reconhecer suas limitações e potencialidades, esta ferramenta se apresenta de forma muito útil para estimular e promover a reflexão e propiciar elementos seguros para correção de possíveis falhas, pois oferece dados seguros sobre o agroecossistema.

Entendemos que o homem, por exercer a capacidade de gestão do agroecossistema e dos recursos naturais, é peça chave tanto para a manutenção da

qualidade do meio ambiente e da biodiversidade como para a degradação do ambiente e do agroecossistema. Para isso, é necessário que o agricultor tenha total domínio das ferramentas de gestão que possa aplicar em seu agroecossistema para auxiliar no gerenciamento e fornecer dados objetivos e confiáveis para análise do mesmo, possibilitando, corrigir rumos, quantificar os avanços e diagnosticar em qual estágio de transição agroecológica o agroecossistema se encontra. É com esse propósito que iremos estudar os dados obtidos no protocolo de campo e nos enquadramentos propostos.

Considerando o propósito da pesquisa, o protocolo de campo demonstrou ser ferramenta viável para analisar o agroecossistema e detectar em qual estágio de transição agroecológica se encontra a propriedade por abordar e quantificar de forma objetiva e prática as dimensões ecológica, agroecológica e social que envolvem a dinâmica de um agroecossistema e fornecer elementos de comparação e análise quantitativa que facilitam a gestão do agroecossistema.

No entanto interpretar a sustentabilidade do agroecossistema por meio de indicadores ainda é um processo em fase inicial sendo necessário que novos indicadores sejam testados e analisados de forma que se valorizem as interações que ocorrem nos agroecossistemas e nas diferentes regiões do território brasileiro, de forma a permitir a definição de planos de monitoramento adaptados para cada situação sócio-ambiental específica.

Considerando que a adoção de práticas agroecológicas buscando a sustentabilidade é um processo que envolve tempo e um querer próprio do agricultor, esta metodologia de avaliação do estágio de transição agroecológica dos agroecossistemas parte do princípio da análise pelo agricultor da sua própria realidade, pelo reconhecimento das potencialidades, limitações ou fragilidades do agroecossistema onde o qualitativo é analisado pelo quantitativo, sendo o agroecossistema um reflexo de sua experiência e saber acumulados.

O protocolo favorece a possibilidade de se diagnosticar de maneira ágil e oportuna, permitindo avaliar os problemas e as potencialidades de cada agroecossistema, favorecendo o planejamento e a oportunidade de solução de possíveis problemas e a valorização de potencialidades do agroecossistema.

Dessa forma entendemos que a próxima fase do projeto de pesquisa é a apresentação dos dados obtidos e o enquadramento do Agroecossistema aos agricultores, seguido de uma breve entrevista semiestruturada focada na percepção do agricultor em relação a viabilidade do uso da metodologia como ferramenta de análise e gestão do seu Agroecossistema.

No entanto, é importante que deva haver um interesse permanente em promover o enfoque agroecológico nos centros de pesquisa, desenvolvimento e instituições de ensino, por meio de esforços interdisciplinares que integrem as diversas vertentes que compõem a Agroecologia, superando com isso a lacuna ainda existente e lastreada pela lógica da ciência convencional e cartesiana.

A pesquisa agroecológica, juntamente com o ensino e a extensão rural agroecológica, devem articular as diversas forças sociais dos setores público e privado para consolidar a urgência de se aumentar o espaço da Agroecologia na construção do desenvolvimento rural de forma sustentável, lastreada na manutenção das características, potencialidades e limitações de cada região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21 (2004) Capturado em 08 fev.2012 Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21> Acesso em: 14 março 2012.

ALCÂNTARA, A. F. *et al.* Adubação verde na recuperação de fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35 n.2. p. 277 – 288, fev. 2000.

ALMEIDA, J. Agroecologia: paradigma para tempos futuros ou resistência para o tempo presente? **Rev. Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Paraná, n.6 p.29 – 40. 2002.

ALTIERI, M. A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4 ed. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2004.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. AGROECOLOGIA. Resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição **Revista Ciência e Ambiente 27**, Santa Maria Rio Grande do Sul, p. 141 – 152 julho/dezembro. 2003.

AQUINO A. M. ; MONTEIRO D. : Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável Capítulo 8 Agricultura Urbana **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42 n.9. p.187 – 198 2005.

BALSAN R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura **Campo Território - Revista de geografia agraria**, Uberlândia, v1, n.2 p 123-151, ago 2006.

BOER, A. C. *et al.* Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entre safra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42 n.9. p.1269 – 1276, set. 2007.

BRANDENBURG, A. Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n.6, p.11-28, Editora UFPR, jul/dez.2002.

BRITO, A.V.; LIMA, P. V. P. S.; OLIVEIRA, J. A. Avaliação de Agroecossistemas na Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável. **Rev. Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, vol. 4, n. 2 nov. 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER J. A. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. **Revista de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v1, n.1, jan./mar. 2000.

CARTILHA Agroecologia Plante essa idéia, **Agricultura Familiar Agroecologia e Mercado**, Fortaleza, Ceara 2008.

CERVEIRA, R. **AGROECOLOGIA & DESENVOLVIMENTO**: Estudo de caso do grupo Curupira, jaboti, Pr. 95f. Dissertação (Mestrado em Geografia física) Universidade de São Paulo – São Paulo, 2002.

CHRISTOFIDIS, D. Água, ética, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental. **Revista BAHIA ANÁLISE & DADOS**, Salvador, v.13, n. ESPECIAL, P 371-382, 2003.

CURADO, F.F. *et al.* Pré Diagnóstico Participativo de agroecossistemas dos Assentamentos Paiolzinho e Tamarineiro II. **Boletim Técnico 45**, Corumbá, Embrapa Pantanal, Mato Grosso do Sul, 2003.

Daniel, O. **Definição de indicadores de sustentabilidade para SAF**. 123f. Viçosa, Dissertação doutorado Universidade federal de Viçosa 2000.

Decreto 530, de 20/05/1992, Cria a Floresta Nacional de Ipanema Capturado em 08 fev.2012 Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/113517/decreto-530-92>
Acesso em: 9 de março 2012.

DEITENBACH, A. Discussão sobre o desenvolvimento agroflorestral na Mata Atlântica, **PROTER EM REVISTA**, Registro, v.2, março, 2010.

DEPONTI, C. M. *et al.*, Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas, **Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez, 2002.

DIAMOND, J. **Armas, Germes e Aço**. Rio de Janeiro: Record. 2003. 472p.

EHLERS, E. M. (1994). **O que se entende por agricultura sustentável?** 1994. 165f. Dissertação (mestrado .Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1994.

FEIDEN, A. Agroecologia: Introdução e Conceitos. In: AQUINO, A. M. e ASSIS, R. L. **AGROECOLOGIA: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517p.

FRANCO, F. S. *et al.*, **Quantificação de erosão em sistemas agroflorestrais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais**. Revista *Árvore*, v.16, n.6, 2002, p.751-760.

FRANKLIN, E.; OLIVEIRA, E.P. Efeito do fogo sobre a mesofauna do solo: Recomendações em áreas queimadas **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28 n.3. p. 357 – 369 fev. 1993.

FREITAS, L. C.; SANT'ANNA G. L. Efeitos do fogo nos ecossistemas florestais **Revista da Madeira**, Viçosa, Edição 79, março de 2004. Disponível em: Acesso em: 4 de agosto 2012.

GASPI, S.; LOPES, J. L. Desenvolvimento sustentável e revolução verde: uma aplicação empírica dos recursos naturais para o crescimento econômico das

mesorregiões do Paraná In: 3º Seminário Sobre Sustentabilidade, **Anais** Curitiba – PR, 2008.

GeoMundo website pessoal Washington Luiz Alves da Silva Disponível em: <http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.geomundo.com.br/images/images-meio-ambiente> Acesso em: 15 outubro. 2012.

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

GOOGLE earth. 2012. Imagem de localização da FLONA Ipanema e agroecossistemas pesquisados nos municípios de: Iperó e Capela do Alto e Ibiúna São Paulo. Brasil. acesso em 19 de outubro de 2012.

GUTERRES, I. **AGROECOLOGIA MILITANTE** Contribuições de Enio Guterres / Ivani Guterres. 1 Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 184p.

IBGE. Cidades Online. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/> acesso em 24 de janeiro de 2012.

JESUS, E. L. Diferentes abordagens de agricultura não convencional: história e filosofia. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa, 2005. cap. 1, p.21-48.

JUNQUEIRA, A. C. **O papel dos sistemas agroflorestais na recuperação da qualidade do solo no assentamento Sepé Tiaraju**. 156f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) Universidade Federal de São Carlos – campus Araras, 2011.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.3 n.1. Porto Alegre, jan/mar 2002.

MAPA IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1992 Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos Acesso em: 9 março 2012.

MAHMOUD, A. G. E. “**Transição agroecológica**: Estudo de caso da Associação das mulheres - AMA Vergel”. 2011. 124f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) Universidade Federal de São Carlos – campus Araras, 2011.

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.

MAZOYER, M. ; ROUDART, L. **História das agriculturas o mundo**: do neolítico a crise contemporânea, (tradução de Claudia F. Falluh Balduino Ferreira). São Paulo: Editora UNESP, Brasília, DF, NEAD, 2010. 568p. (tradução de História des Agricultures Du Monde)

METZGER, J. P., CASATTI, L., VERDADE, L. **Indicadores de conservação e avaliação do conhecimento para conservação**. In: I Workshop de Síntese do Programa BIOTA/FAPESP na Universidade de São Carlos, SP, 2002. Relatório do grupo de trabalho. Disponível em: <<http://www.biota.org.br>. Acesso em: 04 maio. 2012.

MOREIRA, M. R.; CARMO, S. M. A agroecologia na Construção do desenvolvimento rural sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre,v.2. fev.2007.

MUELLER, C. C., MARTINE, G. Modernização da Agropecuária, emprego agrícola e êxodo rural no Brasil – A década de 1980. **Revista de Economia Política**, Brasília, n° 3(67), julho – setembro 1997.

NOBRE, H. G. **Sistemas agroflorestais e a construção do conhecimento agroecológico em assentamentos rurais**. 2011. 99f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) Universidade Federal de São Carlos – campus Araras, 2011.

NUNES, J. V. C. Indicadores Botânicos de SAF. **PROTER EM REVISTA**, Registro, v.2, março, 2010.

PAULUS, G.; MULLER, A. M.; BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia Aplicada: Práticas e Métodos para uma Agricultura de base Ecológica**. Porto Alegre; Emater/RS, 2000. 86p.

PENEIREIRO, M. F. **Sistemas Agroflorestais Dirigidos pela Sucessão Natural: Um estudo de caso**. 149f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ, Piracicaba, 1999.

PEREIRA, A. R. *et al.*, Agrometeorologia e aplicações práticas. **Agropecuária**, Guaíba; 478p. 2002.

PEREIRA, G. H. S. **Caracterização e análise de sustentabilidade de sistemas agroflorestais no município de Botucatu**. São Paulo 2010. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba 2010.

Pinã Rodrigues, F. C. M.; Stivanelli A. **Funcionalidade ecológica de sistemas agroflorestais: indicadores aplicados a SAFs**. Ciência Rural, 2012.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA
Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao> Acesso em 12 novembro.2012.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**, São Paulo: Nobel, 549p. 1979.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável**. São Paulo, Nobel, 142p. 1992.

ROSOLEM, A. C. *et al.* Lixiviação de potássio da palha de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Viçosa, v.27. p. 355-362, 2003.

SANTOS, I. P. *et al.*, **Da terra ao prato cheio: produção para consumo familiar nos assentamentos rurais do Estado de São Paulo** Fundação ITESP UNIARA São Paulo, p.116 2003.

SCHILINDWEIN, M. N. **Fundamentos de ecologia para o turismo**. Série Apontamentos EdUFSCar, São Carlos, 2009.

SEADE. **Perfil dos municípios do estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php> Acesso em 26 jan.2012.

SOUZA, L. A. **Mensuração da Sustentabilidade na Agricultura** 119f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2007.

SOUZA, P. C. ; MARTOS, H. L. Estudo do uso público e análise ambiental das trilhas em uma unidade de conservação de uso sustentável; Floresta Nacional de Ipanema, Iperó. SP. **Rev. Árvore**, Viçosa – MG, v.32, n.1 p.91 – 100. 2009.

THEODORO, V. C. A. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. 160f. Tese (Doutorado em Agronomia, área de concentração: fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico Rural Participativo** Um Guia Prático Embrapa. Brasília; EMBRAPA, p61, 2006.

VIEIRA, D. C. M. **Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemópolis (SP)**. 87F. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ, Piracicaba, 2004.

7. APÊNDICES

7.1. APÊNDICE A

Tabela 9 Dados qualitativos da percepção do agricultor sobre o seu agroecossistema obtido na entrevista semiestrutura considerando as funções ecológica, social e agroecológica.

Agroecossistema	Dados qualitativos do agroecossistema			
	O agroecossistema possui disponibilidade de água para irrigação e uso doméstico	No manejo do agroecossistema são utilizadas práticas agroecológicas ou “orgânicas”	O agroecossistema possui potencial para agricultura	A renda obtida no agroecossistema é suficiente para as necessidades básicas da família
1	ÓTIMO	LIMITADO	LIMITADO	INSUFICIENTE
2	ÓTIMO	LIMITADO	SUFICIENTE	LIMITADO
3	SUFICIENTE	LIMITADO	SUFICIENTE	SUFICIENTE
4	SUFICIENTE	LIMITADO	SUFICIENTE	SUFICIENTE
5	ÓTIMO	INSUFICIENTE	ÓTIMO	SUFICIENTE
6	LIMITADO	INSUFICIENTE	ÓTIMO	SUFICIENTE
7	INSUFICIENTE	LIMITADO	SUFICIENTE	LIMITADO
8	LIMITADO	LIMITADO	SUFICIENTE	SUFICIENTE
9	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
10	SUFICIENTE	LIMITADO	SUFICIENTE	SUFICIENTE
11	INSUFICIENTE	LIMITADO	LIMITADO	SUFICIENTE
12	LIMITADO	LIMITADO	SUFICIENTE	SUFICIENTE
13	LIMITADO	LIMITADO	SUFICIENTE	LIMITADO
14	LIMITADO	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
15	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE

Critério utilizado para valorar os dados obtidos de forma qualitativa.

Ótimo Quando o aspecto analisado atende plenamente a expectativa do agricultor. (Com peso equivalente a 100%)

Suficiente Quando o aspecto analisado atende a expectativa e ou supre a necessidade do agricultor. (Com peso equivalente a 75%).

Limitado Quando aspecto analisado atende satisfatoriamente a expectativa do agricultor. (Com peso equivalente a 50%).

Insuficiente Quando o aspecto analisado não atende a expectativa do agricultor. (Com peso equivalente a 25%).

Ausente Quando o aspecto analisado é ausente no agroecossistema. (Com peso equivalente a 0%).

7.2. APÊNDICE B

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
QUESTÕES SEMIESTRUTURADA.

Área da propriedade? () 1-5 ha () 6-10 ha () 11-15 ha

() 16-20 ha () 21-25 ha () acima de 26 ha

Local de residência? () Cidade () Propriedade

() Outro município () Bairro rural (próximo a propriedade)

Composição familiar: ____ Quantas familiares trabalham na propriedade? ____ Quantos empregados? Avulso: _____ Fixo: _____

Quanto tempo trabalha na propriedade?

() 1-5 anos () 6-10 anos () 11-15 anos

() 16-20 anos () acima de 21 anos.

O Agroecossistema possui disponibilidade de água para irrigação e uso doméstico?
Ótimo Suficiente Limitado Insuficiente Ausente Neste período
percebeu alguma mudança significativa no ambiente?

O reflexo sentido é atribuído a qual causa? A propriedade possui nascente, ou mata?_Qual o tamanho da área de mata da nascente ou mata?

Porque mantém uma área de mata na propriedade?

() Contemplação/Beleza () Proteção do solo e água

() Cumprimento da legislação () A área não serve pra outros fins

() Respeito aos antepassados () Vida de bichos

Quais são os animais encontrados na região?

Tira algum benefício ou faz algum uso da mata na propriedade? Se a mata não existisse faria uso da área de mata?____Qual? Se pudesse tiraria a área da mata da propriedade?

No agroecossistema são utilizadas práticas agroecológicas ou “orgânicas”?

O agroecossistema possui potencial para agricultura?

Ótimo Suficiente Limitado Insuficiente Ausente

A renda obtida no agroecossistema é suficiente para as necessidades básicas da família?

Ótimo Suficiente Limitado Insuficiente Ausente

Conheceu algum animal que era encontrado na região e agora não existe mais? O reflexo sentido é atribuído a qual causa?

Principais animais que ocorrem na mata?

A família tem interesse em plantar área de mata na propriedade ou aumentar a que já existe? Conhece alguma espécie da mata que tenha potencial para uso medicinal ou uso alternativo? Quais? Sua família utiliza quando necessário?

Quais são os animais que considera benéficos ao agroecossistema?

Quais são os animais que considera maléficos a saúde pública?

Na propriedade passa algum curso de água, rio, ribeirão ou córrego?

Na propriedade tem alguma planta que seja utilizada para fins medicinais? Sua família utiliza quando necessário? Quais?

Ao longo dos tempos (período que compreende o tempo que mora ou utiliza a propriedade) percebeu alguma mudança na qualidade ou volume da água da nascente ou curso de água? Quais? O reflexo sentido é atribuído a qual causa?

Ao longo dos tempos (período que compreende o tempo que mora ou utiliza a propriedade) percebeu alguma alteração da presença de animais na propriedade? Quais? O reflexo sentido é atribuído a qual causa?

Qual a característica marcante do bairro ou região?

O senhor considera a agricultura desenvolvida pela sua família um modelo viável para o futuro?

Critério utilizado para valorar os dados obtidos de forma qualitativa.

Ótimo Quando o aspecto analisado atende plenamente a expectativa do agricultor. (Com peso equivalente a 100%)

Suficiente Quando o aspecto analisado atende a expectativa e ou supre a necessidade do agricultor. (Com peso equivalente a 75%).

Limitado Quando aspecto analisado atende satisfatoriamente a expectativa do agricultor. (Com peso equivalente a 50%).

Insuficiente Quando o aspecto analisado não atende a expectativa do agricultor. (Com peso equivalente a 25%).

Ausente Quando o aspecto analisado é ausente no agroecossistema. (Com peso equivalente a 0%).