

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR  
CAMPOS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA  
GESTÃO AMBIENTAL - PPSGA

ANÁLISE DA PRÁTICA DOS AGRICULTORES FAMILIARES NA  
MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA, PIEDADE-SP; USANDO INDICADORES.

CLODOALDO DE MORAES

SOROCABA

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR  
CAMPOS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA  
GESTÃO AMBIENTAL - PPSGA

ANÁLISE DA PRÁTICA DOS AGRICULTORES FAMILIARES NA  
MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA, PIEDADE-SP; USANDO INDICADORES.

CLODOALDO DE MORAES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental da Universidade Federal de São Carlos-*campus* Sorocaba, sob a orientação do Prof. Dr. Fernando Silveira Franco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental.

Sorocaba  
2013

## Agradecimentos

Primeiramente, a minha família, que teve de se adequar ao ritmo de vida que tive de adotar em decorrência dos estudos.

Aos professores e professoras do Programa, pela dedicação e maestria na condução das aulas que tomaram uma forma de reflexão, não somente transmissão de conhecimento, mas sim uma oportunidade de discussão e construção dos meus próprios saberes.

Ao pessoal administrativo, que sempre nos informou a respeito de datas e documentos importantes, indispensáveis ao bom caminhar do nosso curso de Mestrado.

Ao núcleo de Agroecologia da UFSCar-Sorocaba, que colaborou significativamente para a construção de conhecimentos que me foram valiosos na hora do desenvolvimento da dissertação, assim como na orientação da minha pesquisa.

Aos professores membros das bancas de qualificação e defesa final, que por meio de suas valiosas críticas enriquecem o nosso trabalho.

À UFSCAR-Sorocaba, que me acolheu e deu subsídio para o desenvolvimento e conclusão deste tão sofrido, porém valioso, curso.

Aos agricultores da Microbacia do rio Piraporinha, que me atenderam tão pronta e atenciosamente, pois sem eles este trabalho não se realizaria.

Por fim, e extremamente importante, ao meu orientador, Professor Fernando Silveira Franco. Temo na ser capaz de tecer, mesmo sendo professor de Língua Portuguesa, as palavras adequadamente para demonstrar o quanto sou grato por ter conhecido e ser orientado por este Professor. Uma pessoa que acreditou em minha competência desde o início que eu o procurei. Não teve um mínimo de preconceito por eu não ser, academicamente falando, da área ambiental nem rural. Demonstrou muita sabedoria, pois vê o ser humano holisticamente, e entende que todos podem aprender, somos “aprendentes” enquanto vivemos. Dedicou todo o tempo que necessitei, teve muita paciência em me ensinar o básico, pois sabia que isso era pré-requisito para o complexo. Agradeço-o por ter me introduzido ao maravilhoso mundo da Agroecologia. Ao mágico mundo da simplicidade e reflexão, ao mundo da inteligência despretensiosa. Sou grato caro amigo, espero que nossos caminhos continuem a se cruzar.

## SUMÁRIO

Índice de Anexos.....	iv
Índice de Tabelas.....	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
1 Introdução.....	10
2 Revisão de Literatura.....	13
2.1 Agricultura Familiar.....	13
2.2 O Tamanho da Agricultura Familiar brasileira.....	14
2.3 O uso de Indicadores de Sustentabilidade – método MESMIS.....	18
2.4 A agricultura convencional e suas implicações.....	21
2.5 Um pensar paralelo e contrário à agricultura convencional.....	26
3 Caracterização do território de estudo.....	32
4 Materiais e métodos.....	40
5 Resultados e discussão.....	43
5.1 Histórico do uso da terra na propriedade.....	45
5.2 Cuidados com o solo.....	47
5.3 Recursos Agrários.....	52
5.4 Uso de Agrotóxicos.....	55
5.5 Transição Agroecológica; indicadores de sustentabilidade para se pensar uma mudança gradativa.....	63
5.5.1 Indicadores de Sustentabilidade; Aspectos Ambientais – Manejo.....	66
5.5.2 Indicadores de Sustentabilidade; Aspectos Econômicos.....	68
5.5.3 Indicadores de Sustentabilidade; Aspectos Sociais.....	71
5.5.4 Aspectos Econômicos, Sociais e Ambientais.....	72
6 A pertinência agroecológica; uma outra forma de se plantar e colher.....	75
6.1 Microbacias hidrográficas, agricultura e água.....	78
6.2 Microbacias hidrográficas: agricultura e solo.....	81
7 Considerações finais.....	84
8 Referências.....	85
Anexos.....	89

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA.....	89
ANEXO B: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA RIO PIRAPORINHA; ASPECTOS ECONÔMICOS.....	90
ANEXO C: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA RIO PIRAPORINHA; ASPECTOS SOCIAIS.....	91
ANEXO D: MÉDIA DOS DESCRITORES DESUST. DE MANEJO DOS AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA.....	92
ANEXO E: MÉDIA DOS DESCRITORES DESUST.ASPECTOS ECONÔMICOS DOS AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA.....	93
ANEXO F: MÉDIA DOS DESCRITORES DESUST.ASPECTOS SOCIAIS DOS AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA.....	93
ANEXO G: QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO, INSTRUMENTO UTILIZADO PARA COLETA DE DADOS.....	94

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Participação da Agricultura Familiar no total dos estabelecimentos e da área, segundo diferentes variáveis.....	16
Tabela 2: Características da Agricultura Familiar, por região, segundo diferentes variáveis.....	16
Tabela 3: Participação da Agricultura Familiar no total dos estabelecimentos e da área, segundo diferentes variáveis (2006).....	17
Tabela 4: Dimensão total da Microbacia e dimensão total das propriedades pesquisadas.....	35
Tabela 5: Cultivares da Microbacia do Rio Piraporinha.....	38
Tabela 6: Intensidade de consumo de pesticidas no Brasil e no mundo.....	61
Tabela 7: Os três níveis fundamentais de transição para agroecossistemas sustentáveis.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1: Localização da UGRHI 10, em verde, número 10, no estado de São Paulo.....	33
Figura 2: mapa da UGRHI 10 e mapa do município de Piedade, em destaque a Microbacia do rio Piraporinha.....	34
Figura 3: Mapa de remanescentes florestais do município de Piedade.....	36
Figura 4: mapa de distribuição do território do município de Piedade.....	37
Figura 05: Entrevista com agricultor da Microbacia do rio Piraporinha.....	43
Figura 06: Dados referentes a escolaridade dos agricultores do território pesquisado, Microbacia do rio Piraporinha.....	44
Figura 07: Entrevista com agricultor da Microbacia do rio Piraporinha.....	45
Figura 08: Histórico do uso da terra, na Microbacia do rio Piraporinha.....	46
Figura 09: Solo preparado para cultivo, propriedade Microbacia rio Piraporinha.....	47
Figura 10: Demonstra processos erosivos ocorridos na Microbacia do rio Piraporinha.....	48
Figura 11: Solo preparado para cultivo, Microbacia rio Piraporinha.....	48
Figura 12: Os sistemas de produção das propriedades da Microbacia do rio Piraporinha.....	49
Figura 13: Solo com adubação verde, para posterior capina química, Microbacia do rio Piraporinha.....	50
Figura 14: Estrutura laboral das propriedades pesquisadas da Microbacia do rio Piraporinha, número de trabalhadores da própria família do agricultor.....	52
Figura 15: Número de trabalhadores necessários para a manutenção da agricultura.....	53
Figura 16: Tamanho das propriedades pesquisadas na Microbacia do rio Piraporinha.....	54
Figura 17: Sobre a posse e ocupação da terra dos agricultores da Microbacia do rio Piraporinha.....	55
Figura 18: Agrotóxicos a serem utilizados pelo agricultor em um dia de pulverização.....	56
Figura 19: Pulverização de fungicida em cultivar da Microbacia do rio Piraporinha.....	57

Figura 20: Trata do uso de agrotóxicos na Microbacia do rio Piraporinha.....	59
Figura 21: Trata dos dados relacionados à orientação técnica e sua origem, praticada na Microbacia do rio Piraporinha.....	60
Figura 22: Processo erosivo em estado avançado, propriedade agrícola da Microbacia do rio Piraporinha.....	62
Figura 23: Comparação entre média da Microbacia e agricultor de Referência, indicador de Manejo.....	67
Figura 24: Comparação entre desempenho agricultor de Referência e AGRO4.....	68
Figura 25: Comparação no desempenho do agricultor de Referência e a média da Microbacia do rio Piraporinha.....	69
Figura 26: Comparação entre desempenho, aspectos econômicos, de AGRO4 e AGRO12.....	70
Figura 27: Comparação entre desempenho, aspectos econômicos, de AGRO4 e média Microbacia.....	70
Figura 28: Comparação desempenho, Aspectos Sociais, entre agricultor de Referência e média Microbacia do rio Piraporinha.....	71
Figura 29: Comparação de desempenho, Aspectos Sociais, entre agricultor de Referência e AGRO4.....	72
Figura 30: Junção dos Aspectos Ambientais, Econômicos e Sociais e comparação entre desempenho do agricultor de referência, média Microbacia e AGRO4.....	73
Figura 31: Mapa hidrológico de Piedade, município do território estudado.....	79



## RESUMO

MORAES, Clodoaldo. **ANÁLISE DA PRÁTICA DOS AGRICULTORES FAMILIARES NA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA, PIEDADE-SP; USANDO INDICADORES. 2013.** 103 f. Dissertação de Mestrado – PPSGA – UFSCar Sorocaba, Sorocaba, 2013.

Este trabalho objetiva avaliar a prática agrícola familiar por meio de indicadores, assim como a sua interação com o solo e água na Microbacia do rio Piraporinha, Piedade-SP, importante município no cenário de produção agrícola estadual e nacional, que por sua vez caracteriza-se pela agricultura familiar. Dessa forma, diagnosticar, por meio de indicadores, as consequências dessa prática ao meio ambiente, assim como aspectos sociais e econômicos.

Para tanto, fez-se necessário o desenvolvimento de uma ferramenta de coleta de dados que orientasse o trabalho proposto. Essa ferramenta, por sua vez, é baseada, em parte, nas metodologias do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), que orientou a interpretação construída do território diagnosticado. Por meio de um questionário semiestruturado, com questões abertas e fechadas, entrevistou-se vinte produtores agrícolas do território, agricultores esse que representam 25% do total de agricultores da Microbacia, que são oitenta agricultores. Além do diagnóstico realizado em campo, propriedade por propriedade, utilizou-se, também, o método MESMIS (Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad). Para tanto, apresenta-se alguns conceitos agroecológicos de se lidar com a agricultura.

O trabalho aponta para uma prática agrícola com uso intenso e contínuo de agrotóxicos e adubação sintética, assim como práticas de conservação do solo ineficazes. Que trazem por consequência prejuízo financeiro, social e ambiental para o território estudado.

Além dos problemas detectados, o trabalho apresenta a pertinência de se pensar em uma mudança de atitude no trabalho agrícola da Microbacia.

Conclui-se que o território analisado carece de orientação técnica pública, sem interesse comercial. Que conhecimentos contrários aos convencionais são assuntos que não fazem parte do dia a dia do agricultor da Microbacia.

**Palavras-chave:** Agricultura, Agroecologia, Agroecossistemas, Solo, Água, Sustentabilidade.

## ABSTRACT

This work aims to evaluate the agricultural practice and its interaction with the soil and water in the “Microbacia do rio Piraporinha, Piedade-SP”, important city in the backdrop of state and national agricultural production. Thus, diagnosing the consequences of this practice to the environment.

Therefore, it was necessary to develop a data collection tool that guide the proposed work. This tool, in turn, is based in part on the methodologies of “Diagnóstico Rural Participativo” (DRP), which guided the interpretation of the territory built diagnosed. Through a semi-structured questionnaire with open and closed questions, was interviewed twenty farmers of the territory, that farmers who represent 25% of total farmers Watershed, which are eighty farmers. Besides the diagnosis performed in the field, owned by property, we used also the method MESMIS (Marco Evaluación Systems for Natural Resources Management Incorporating indicators sustentabilidad). Therefore, here are some agroecological concepts to deal with agriculture.

The work points to an agricultural practice intensive and continuous synthetic pesticides and fertilizers as well as soil conservation practices ineffective. Consequently they bring financial loss, social and environmental for the study area.

In addition to the problems identified, the study shows the relevance of considering a change of attitude in the Watershed agricultural work.

We conclude that the analyzed territory lacks technical guidance public without commercial interest. That contrary to conventional knowledge are matters that are not part of the daily farmer's Watershed.

**Keywords:** Agriculture, Agroecology, Agroecosystems, Soil, Water, Sustainability.

# 1 INTRODUÇÃO

A partir do momento em que os seres humanos deixaram de viver da coleta de alimentos e caça, há dez mil anos atrás, começa uma nova forma de se interagir com o meio natural, a agricultura. Os sistemas agrícolas modificaram-se e, atualmente, são atividades que requerem constante reflexão ante aos mais variados tipos de manejo realizados.

Diante da vasta possibilidade de se visualizar a prática agrícola, a pertinência de entendê-la como Agroecossistemas<sup>1</sup> é muito pertinente contemporaneamente.

Contudo, segundo Kozioski & Ciocca (2000) ecossistemas agrícolas têm como objetivo básico a manipulação dos recursos naturais com vistas a otimizar a captura da energia solar e transferi-la para as pessoas na forma de alimentos ou fibras, tendo o homem como um componente ativo, que organiza e gerencia os recursos do sistema. Em um agroecossistema podem estar envolvidos os elementos e/ou fatores externos às unidades de produção, que de uma forma ou de outra influenciam e/ou determinam a sua dinâmica.

E são esses elementos e/ou fatores externos, como fertilização sintética e agrotóxicos, que, a partir do início do século XX, desperta recorrentes reflexões acerca de problemas inerentes ao, por exemplo, solo e água, principalmente em áreas de comprovada fragilidade ambiental, como, por exemplo, terrenos declivosos, com baixa capacidade de se manter a porção fértil do solo.

Conseqüentemente, segundo Altieri (1992) o uso intensivo dos solos tem provocado, de maneira geral, o declínio da produtividade local e regional do solo e da água por meio da erosão, sedimentação, poluição química, diminuição da biodiversidade, além de modificações no clima regional.

Tais práticas proporcionaram uma reflexão sobre propostas de melhorias nas atividades agrícolas atuais para conservação dos respectivos recursos a elas ligados.

---

<sup>1</sup>Os agroecossistemas estão constituídos por múltiplos sistemas [...] que interagem e competem dentro de um sinergismo, devido em grande medida à diversidade de seus componentes. Esta biodiversidade exerce influência ao nível de todos os componentes do agroecossistema. Um agroecossistema deve se aproximar ao máximo da ecofisiologia do sistema natural. Aonta-se que os agroecossistemas tradicionais são manejados de forma a manter a mais alta diversidade estrutural possível em cada unidade e busca atingir o equilíbrio das populações. Já um agroecossistema alternativo representa uma forma de produção ecologicamente correta para amenizar os problemas sociais e ambientais, em que se pratica a policultura com objetivo de obter alimentos saudáveis e equilíbrio ambiental.

Contemporaneamente, sugere-se, ao menos no discurso, que a grande maioria das atividades desenvolvidas pelo ser humano seja acompanhada pelo predicativo sustentável, que se originou do conceito de sustentabilidade. A agricultura não foge à regra. Agricultura Sustentável, entre muitas outras acepções, pode ser definida como uma agricultura ecologicamente equilibrada, economicamente viável, socialmente justa, humana e adaptativa (REIJNTJES et al., 1992)

As preocupações com as consequências inerentes à prática agrícola convencional, sobretudo as que tangem solo e a água, assim como as consequências oriundas do uso contínuo e intenso de agrotóxicos apresentam-se, portanto, a partir do início do século XX recorrente preocupação e ponto de reflexão.

Essa nova dinâmica de produção agrícola acaba por submeter o solo e água, e o ser humano, a constantes impactos. Sobretudo quando o território dessa prática caracteriza como uma área de relevante fragilidade, como as Microbacias hidrográficas.

Segundo Mosca (2003), as Microbacias são consideradas como as menores unidades do ecossistema onde se pode observar a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, sendo que perturbações podem comprometer a dinâmica de seu funcionamento.

Deve-se mencionar, ainda, que as formas de uso da terra, independentemente do local, têm levado a prejuízos ambientais severos, incluindo a erosão do solo pela água e vento; a poluição das águas superficiais e subterrâneas por nutrientes, metais e pesticidas; a degradação dos habitats naturais; e a perda da biodiversidade. Para evitar ou mitigar os prejuízos ambientais, diversas medidas de conservação têm sido desenvolvidas e propostas, mas sua adoção por parte de agricultores ainda é fator de constante indagação, embora muitos tenham o real conhecimento das ferramentas existentes e de sua importância.

Para que se possa pensar uma agricultura de desenvolvimento, não de mero crescimento, apresenta-se, então, a disciplina científica Agroecologia como importante área do conhecimento que pode auxiliar os agricultores, sobretudo aos agricultores familiares, a percorrerem os caminhos que levam a formas mais sustentáveis de se interagir com o solo e água em suas atividades laborais agrícolas. Caminhos estes que se constituirão a partir dos conhecimentos acumulados pelo agricultor associados aos conhecimentos científicos da agroecologia. Pois, segundo Capra (1985 apud AQUINO & ASSIS, 2005, p28), "...um dos mais importantes pilares da agroecologia é justamente o respeito ao conhecimento tradicional e empírico dos agricultores e povos indígenas,

buscando-se o diálogo entre esse e o conhecimento científico formal, originário das academias e dos centros de pesquisa.”

Dessa forma, tem-se, com este trabalho, o objetivo de analisar a prática agrícola que ocorre na Microbacia do rio Piraporinha, Piedade – SP, ou seja, se ocorre de forma convencional ou sustentável, assim como apresentar práticas agrícolas pautadas em conhecimentos agroecológicos aos agricultores envolvidos, por meio de devolução dos resultados alcançados com o estudo.

Por meio de Diagnóstico, realizado com a metodologia de questionário semiestruturado e da metodologia MESMIS, procurou-se delinear as atividades agrícolas exercidas no território em questão, assim como apresentar aos diagnosticados a visão construída a partir dos dados levantados. Para tanto, criou-se indicadores de sustentabilidade nos aspectos de manejo (ambiental), econômico e ambiental.

Justifica-se a escolha de Piedade por ser um município de relevante importância agrícola no cenário estadual e nacional. Destaca-se também o território analisado pela riqueza hídrica; a Microbacia estudada é importante tributária da bacia hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. Além de ser utilizada para a captação de água para o consumo da população piedadense.

Segundo Schneider & Costa, a história e a consolidação do município de Piedade está diretamente relacionado à prática da agricultura, atividades presentes na região desde os meados do século XVIII, que tinham por objetivo suprir os viajantes de víveres e de alimentar as tropas de mulas um dia antes da chegarem ao importante mercado na cidade de Sorocaba, com milho, feijão, café e fumo. Ou seja, a atividade agrícola do município é tão antiga quanto a sua fundação.

Este trabalho, contudo, não se limita à constatação da forma como se dá a agricultura da Microbacia, mas também se propõe a discutir sobre práticas agroecológicas que possam dar liberdade de atuação ao agricultor. Aproximando-se assim, dos conceitos das chamadas agriculturas sustentáveis. E também demonstrar, por meio das pesquisas realizados junto a um agricultor, denominado de Referência, o quanto a orientação técnica rural independente de interesses financeiros, pode modificar o comportamento do agricultor.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Agricultura Familiar**

O conceito de agricultura familiar, no Brasil, é caracterizado, para fins legais, pela lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

O artigo 3º desta Lei, considera agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que desenvolve atividades no meio rural, atendendo de forma equânime alguns requisitos.

O primeiro requisito diz que o agricultor não pode possuir propriedade maior que quatro módulos fiscais. Em hectares essa propriedade pode variar de região para região, visto que o módulo fiscal não possui, no território nacional, um valor fixo. No território de estudo deste trabalho, segundo Módulos Fiscais dos Municípios do Estado de São Paulo –CATI, 2012, o módulo fiscal equivale a 16 hectares, ou seja, para fins de tamanho, a propriedade rural em Piedade, Regional Sorocaba, para ser caracterizada como de agricultura familiar não pode ultrapassar os 64 hectares. Essa característica restringe, portanto, os grandes proprietários de terras.

O segundo requisito diz respeito à utilização da mão de obra. Todo trabalho realizado na propriedade rural deve advir da própria família. O agricultor não pode ser empregador de mão de obra externa à sua família. Dessa forma, o potencial de produção agrícola estará diretamente ligado ao número de familiares do agricultor, pois entendeu-se que suas necessidades econômicas também estão diretamente ligadas ao número de pessoas dependentes da produção agrícola.

O terceiro requisito está ligado à renda familiar. Consequentemente, a renda familiar deve, necessariamente, pertencer à atividade agrícola, sem complementação externa. O agricultor familiar deve se dedicar exclusivamente à atividade rural.

O quarto, e último, requisito, gerenciamento da propriedade rural, diz que somente membros da família podem gerir as atividades rurais. Dessa forma, fica vedada a associação com terceiros, alheios à propriedade rural e a família agricultora. (BRASIL, 2006).

A necessidade de se criar uma lei que regulamenta a prática agrícola familiar está diretamente ligada ao fato de se reconhecer a expressividade dessa forma de agricultura.

## **2.2 O tamanho da Agricultura Familiar brasileira**

No Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo IBGE, foram identificados 4.367.902 estabelecimentos de agricultores familiares, o que representa 84,4% dos estabelecimentos brasileiros. Este contingente de agricultores familiares ocupava uma área de 80,25 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Estes resultados mostram uma estrutura agrária concentrada no país: os estabelecimentos não familiares, apesar de representarem 15,6% do total dos estabelecimentos, ocupavam 75,7% da área ocupada. A área média dos estabelecimentos familiares era de 18,37 ha, e a dos não familiares, de 309,18 ha. Média muito parecida com a encontrada na Microbacia do Piraporinha, 17,25 ha.

A Região Nordeste contém metade do total dos estabelecimentos familiares (2.187.295) e 35,3% da área total deles. Nela, os estabelecimentos familiares representaram 89% do total dos estabelecimentos e 37% da área total.

A Região Sul abriga 19,2% do total dos estabelecimentos familiares (849.997) e 16,3% da área total deles. Nela, os estabelecimentos familiares representaram 84% do total de estabelecimentos e 37% da área total.

A terceira região com maior número de estabelecimentos familiares é a Sudeste, com 699.978 estabelecimentos, ou 16% do total. Eles ocupavam 12.789.019 ha, ou 15,9% do total da área ocupada por este tipo de estabelecimento no país. Nela, os estabelecimentos representaram 76% do total de estabelecimentos e 24% do total da área.

As Unidades da Federação com maior número de estabelecimentos familiares foram Bahia (665.831, ou 15,2% do total); Minas Gerais (437.415, ou 10,0% do total); Rio Grande do Sul (378.546, ou 8,7% do total) e Ceará (341.510, ou 7,8% do total). As UFs com maior área de estabelecimentos familiares foram Bahia (9.955.563 ha, ou

12,4% do total); Minas Gerais (8.845.883 ha, ou 11% do total) e Pará (6.909.156 ha, ou 8,6% do total).

A área média dos estabelecimentos familiares segundo as Regiões variou de um mínimo de 13 ha no Nordeste a um máximo de 43,3 ha no Centro Oeste. No Sul e no Norte esta área alcançou 15,4 ha e 40,5 ha, respectivamente. Entre os estabelecimentos familiares, os Estados com menores áreas médias foram Distrito Federal (6,0 ha) e Alagoas (6,1 ha). As maiores áreas médias dos estabelecimentos familiares estavam em Roraima (71,6 ha) e Tocantins (62,8 ha).

A área média dos estabelecimentos não familiares segundo as Regiões variou de um mínimo de 177,2 ha no Nordeste a um máximo de 944,3 ha no Centro-Oeste.

No Sul, esta área média alcançou 182,2 ha e no Norte, 608,5 ha. Entre os estabelecimentos não familiares, as UFs com maiores áreas médias foram o Mato Grosso (1.600,9 ha) e Mato Grosso do Sul (1.215 ha) e Amapá (1.119 ha).

O Censo 2006 abrangeu 5.175.489 estabelecimentos, o que representou um crescimento de 6,5% sobre o mesmo resultado em 95/95 (4.859.865 estabelecimentos). Em 1985, o Censo revelou a existência de 5.802.206 estabelecimentos. A área total em 2006 foi de 329,9 milhões de ha, o que representa um decréscimo sobre o mesmo resultado em 95/96 (353,6 milhões de ha). A diferença de 23,7 milhões de hectares corresponde a – 6,7% da área do censo anterior. Em 1985, a área total dos estabelecimentos foi de 374,9 milhões de hectares. Ou seja, os dados mostravam uma tendência declinante no número de estabelecimentos agropecuários e da sua área total, considerando os seus diversos usos (lavouras, pastagens, matas e outros).

Em 1995/96, o estudo FAO/INCRA identificou 4.139.369 estabelecimentos familiares ocupando 107.768.450 ha no Brasil. Em 2006, tabulações especiais do IBGE seguindo este mesmo critério apontaram a existência de 4.551.967 estabelecimentos em 106.761.753 ha. Isto revela 412.598 novas unidades de produção, ou 10% a mais que na pesquisa anterior. A área ocupada, no entanto, diminuiu 1.006.697 ha, ou pouco menos de 1% no mesmo período.



Tabela 1. Participação da Agricultura Familiar no total dos estabelecimentos e da área, segundo diferentes variáveis.

Região	Estabelecimentos AF/Total (%)		Área AF/Total (%)		VBP AF/Total (%)	
	2006	1995/96	2006	1995/96	2006	1995/96
Nordeste	93	88	47	44	52	43
Centro-Oeste	75	67	14	13	17	16
Norte	90	85	42	38	69	58
Sudeste	77	75	29	29	24	24
Sul	89	91	43	44	58	57
Brasil	88	85	32	31	40	38

Fonte: FAO/INCRA – Censos Agropecuários 1995/96 e 2006.

A tabela 1 mostra um crescimento da participação da agricultura familiar no total dos estabelecimentos brasileiros e em todas as regiões, exceto a Sul. A maior diferença ocorre no Centro-Oeste, com uma variação de 7 pontos percentuais. Os dados também indicam um crescimento relativo da área ocupada por estabelecimentos familiares no Brasil e em todas as regiões, exceto na Sul. A maior diferença ocorre no Norte, com um aumento de 5 p.p. Houve também aumento da participação dos estabelecimentos familiares no Valor Bruto da Produção (VBP) em nível nacional e em todas as regiões do país, especialmente no Norte e no Nordeste, onde esta variação alcançou 11 p.p. e 9 p.p., respectivamente.

Tabela 2. Características da Agricultura Familiar, por região, segundo diferentes variáveis.

Região	Estabelecimentos (%)		Área (%)		VBP (%)		Área Média (ha)	
	2006	1995/96	2006	1995/96	2006	1995/96	2006	1995/96
Nordeste	50	50	33	32	26	17	16	17
Centro-Oeste	5	4	14	13	6	6	62	84
Norte	9	9	21	20	7	7	53	57
Sudeste	16	15	15	17	20	22	22	30
Sul	20	22	17	18	41	47	20	21
Brasil	100	100	100	100	100	100	24	26

Fonte: FAO/INCRA – Censos Agropecuários 1995/96 e 2006.

A tabela 2 mostra pequenas diferenças entre a distribuição dos estabelecimentos familiares entre as regiões do país, tanto em termos do número de unidades, quanto da área total ocupada por eles. Existem diferenças significativas quanto à participação de cada região no Valor Bruto da Produção e na área média de cada estabelecimento. No caso do VBP, aumenta a participação do Nordeste, em detrimento da participação do Sul e do Sudeste. A área média cai em nível nacional e em todas as regiões. As

principais variações ocorreram no Centro-Oeste (menos 26%) e no Sudeste (menos 25%). No Brasil a queda na área média dos estabelecimentos familiares foi de 10%.

As tabelas a seguir comparam os dados do Censo 2006, segundo as variáveis da Lei da Agricultura Familiar e do estudo FAO/INCRA. A primeira variável identificou 4.367.902 estabelecimentos em 80,25 milhões de ha e a segunda, 4.551.967 estabelecimentos em 106,8 milhões de ha. Isto representa uma diferença entre a maior e a menor delas de 184.065 mil estabelecimentos (4,2%) e 26,6 milhões de ha. (33%).

Tabela 3. Participação da Agricultura Familiar no total dos estabelecimentos e da área, segundo diferentes variáveis (2006).

Região	Estabelecimentos AF/Total (%)		Área AF/Total (%)	
	FAO/INCRA	Lei	FAO/INCRA	Lei
Nordeste	93	89	47	37
Centro-Oeste	74	69	14	9
Norte	90	87	42	30
Sudeste	77	76	29	24
Sul	89	84	43	31
Brasil	88	84	32	24

Fonte: Censo Agropecuário – IBGE

A tabela 3 mostra diferenças entre as classificações segundo o estudo FAO/INCRA e a Lei da Agricultura Familiar para delimitação da agricultura familiar.

O primeiro estudo mostra um universo maior de estabelecimentos familiares no Brasil e em todas as regiões. As diferenças maiores ocorrem no Sul e no Centro-Oeste, onde elas alcançam aproximadamente 5 pontos percentuais. O mesmo ocorre em relação à área, em que os estabelecimentos familiares segundo a classificação FAO/INCRA ocupam maior área que aqueles classificados segundo a Lei. Isto ocorre em âmbito nacional e para todas as regiões. As diferenças maiores ocorrem no Sul e no Norte, onde elas alcançam 12 p.p.

O Censo Agropecuário, realizado pelo IBGE, dá uma clara visão da expressividade da agricultura familiar no Brasil. Essa modalidade ainda é muito importante para o real abastecimento de alimentos na mesa dos brasileiros e brasileiras que tem, por vezes, imaginam que suas refeições são provenientes de grandes estruturas do agronegócio.

O retrato composto pelo estudo realizado pelo IBGE aproximasse muito da imagem construída a partir dos dados obtidos na Microbacia do Piraporinha: pequenas

propriedades com mão-de-obra familiar, ou com contratações esporádicas de familiares de segundo grau.

### **2.3 O uso de indicadores de sustentabilidade – método MESMIS**

Frente a consistente necessidade de avaliação de sustentabilidade, por questões já mencionadas neste mesmo trabalho, Gliessman (2001) salienta a importância de utilizar ferramentas que permitam a análise do agroecossistema, evidenciando seu desempenho e eficiência como sistema produtivo e os problemas que estão sendo enfrentados, de modo que possam trazer informações para as tomadas de decisões e monitoramento das ações desenvolvidas em unidades de produção, a partir da seleção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade. Este autor define agroecossistema como sendo um local de produção agrícola, ou uma unidade agrícola, englobando todos os organismos, sejam eles de interesse agropecuário ou não, levando em consideração as interações nos níveis de população, comunidade ou ecossistema e tendo como prioridade a sustentabilidade.

Baseado nos estudos de sustentabilidade, os indicadores são ferramentas indispensáveis na avaliação de agroecossistemas e possuem importância fundamental no uso do método MESMIS. O termo “indicador” é definido por Holling (1978) como uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis. Segundo Hammond et al. (1995), os indicadores podem informar uma determinada situação, mas também podem passar a ideia de uma percepção, de uma tendência ou fenômeno não detectado imediatamente.

Em uma análise detalhada, Gallopín (1996) mostra que em um sentido mais geral, um indicador é um sinal.

Outro ponto a ser destacado, é a diferença de entendimento que deve existir entre o termo indicador e índice. Um índice é considerado uma manipulação matemática de determinadas mensurações com o objetivo de simplificar estes dados, muitas vezes pode estar relacionando diferentes situações levando em consideração apenas o aspecto do valor daquela variável. Um índice pode ser formado por vários tipos de indicadores de diferentes temáticas.

De acordo com Maser et al. (1999) os Indicadores de Sustentabilidade são os indicadores utilizados na avaliação de sustentabilidade e devem possuir algumas

características como: serem integradores de informações, fáceis de medir, de uso para um grande número de agroecossistemas, estarem diretamente ligados à informação de base e permitirem avaliar mudanças ao longo do tempo.

O método MESMIS é amplamente utilizado em diversas partes do mundo, principalmente quando são analisados casos de agricultura familiar ou campesina, com ênfase em atividades com base ecológica, conforme pode ser verificado em diversos relatos realizados por Masera e López-Ridaura (2000), Astier e Hollands (2005) e por Spelman et al. (2007). Neste último trabalho citado a autora apresenta uma avaliação de dez anos de aplicação do MESMIS.

O método MESMIS de avaliação de sustentabilidade, que em sua estrutura faz uso de Indicadores de Sustentabilidade, possui uma série de características que devem ser ressaltadas.

Trata-se de um processo que permite adaptações de acordo com as necessidades específicas dos agroecossistemas que estão sendo avaliados. Destaca-se ainda, que é um exercício onde é essencial a valorização da participação de todos os atores e é, sem dúvida, um trabalho interdisciplinar. Finalmente, destaca-se pela exigência da abordagem das dimensões ambientais e socioeconômicas, dando ênfase às avaliações qualitativas e quantitativas.

Neste ponto, é conveniente observar o entendimento de Bauer et al. (2002) que consideram não existir uma oposição entre a pesquisa qualitativa e a quantitativa, pois não existe quantificação sem qualificação, da mesma forma que toda a análise matemática também necessita de uma interpretação dos resultados, uma vez que os dados não “falam” por si próprios. Sendo assim, o mais adequado é considerar que as pesquisas qualitativas e quantitativas são complementares e de uso conjunto indispensável.

A proposta metodológica considera que toda a avaliação de sustentabilidade deve estar baseada na observação da agricultura sustentável, ou seja, com base nos atributos já citados: produtividade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, adaptabilidade, equidade e auto dependência.

No caminho da avaliação da sustentabilidade de um agroecossistema o método MESMIS propõe o seguimento das seguintes fases, descritas abaixo:

- 1- Estudo detalhado dos agroecossistemas da proposta de avaliação, identificando os sistemas de manejo, suas características e contexto socioeconômico e ambiental;

- 2- Análise dos pontos críticos existentes nos agroecossistemas: tratando de identificar os fatores limitantes e positivos relacionados com a sustentabilidade;
- 3- Seleção de indicadores: nesta etapa são determinados os critérios de diagnósticos, a partir dos quais derivam os indicadores estratégicos com os quais são realizadas as avaliações. Este indicadores podem dar origem aos indicadores de sustentabilidade compostos, no caso da necessidade do uso destes.
- 4- Mensuração dos indicadores através da formulação de instrumentos de avaliação, com o objetivo de obter, quantificar, as informações desejadas, de origem qualitativa e quantitativa;
- 5- Apresentação e integração dos resultados: neste passo as avaliações quantitativas e qualitativas são passadas para valores numéricos, comumente com o uso de tabelas de notas. Os resultados encontrados na avaliação dos agroecossistemas são analisados e discutidos com todos os atores. Podem ser utilizadas técnicas estatísticas com testes multivariados como o uso da Análise de Componentes Principais e Análise Hierárquica de Agrupamentos. Outra ferramenta que pode ser utilizada é a Análise Multicritério. Para facilitar a visualização dos resultados, no aspecto mais amplo, geralmente são construídos gráficos tipo radial (ameba). Nesta etapa, são abordados os principais obstáculos para a sustentabilidade, assim como os aspectos que mais a favorecem;
- 6- Indicações gerais para os agroecossistemas: nesta última etapa é realizada uma síntese da avaliação e são propostas alternativas para fortalecer a sustentabilidade dos sistemas de manejo, assim como para melhorar o processo da própria avaliação em trabalhos futuros.

Ao realizar essas seis etapas o estudo avança em um melhor entendimento dos agroecossistemas e dos aspectos que se deseja melhorar, indicando uma série de recomendações que poderão dar início a um redesenho dos agroecossistemas e ao acompanhamento da sustentabilidade destes no futuro. Desta forma gera-se um novo ciclo de estudos, o que permitirá uma proposta de monitoramento e acompanhamento constante do agroecossistema.

Ao longo do trabalho, ao executar cada uma de suas etapas propostas pelo método, é possível detalhar processos metodológicos específicos para o estudo. Por características do método em uso, conforme são realizadas cada uma das etapas do estudo, é possível relatar os resultados iniciais e são realizadas as discussões e as especificações necessárias, para atingir o objetivo final da avaliação da sustentabilidade

dos agroecossistemas. O processo de construção do conhecimento é muito forte na aplicação deste método.

Outro aspecto a salientar no método utilizado, é o denominado “tempo 2” (Figura 2) onde é proporcionada a continuidade da avaliação de sustentabilidade, já em uma nova proposta de agroecossistema. Esta avaliação ao longo do tempo é denominada de “avaliação horizontal”. A situação mais desejável nesta continuidade é que através do “diálogo” das famílias com os indicadores, seja aprofundado o entendimento do que é denominado sustentabilidade, e que a família agricultora tendo o domínio deste processo, consiga visualizar o comportamento do agroecossistema como um todo.

#### **2.4 A agricultura convencional e suas implicações.**

Para se compreender mais a respeito dos problemas inerentes a prática agrícola convencional é importante a revisão literária produzida por alguns estudiosos, a respeito do modelo de agricultura desempenhada contemporaneamente.

Estes estudos apresentam que o paradigma produtivo agrícola contemporâneo ocasiona impactos sobre a saúde e o ambiente no meio rural do Brasil, e estes impactos devem ser considerados. Amplos estudos já realizados comprovam que os agrotóxicos contaminam os alimentos, o meio ambiente e causam danos à saúde humana, sendo que a contaminação química associada aos processos produtivos se caracteriza como um dos mais complexos problemas de saúde pública e ambiental no país.

Pode-se afirmar, segundo Aquino et al. (2005) que do ponto de vista tecnológico, a agricultura convencional representa um modelo que se baseia em três pilares fundamentais, a saber: “Agroquímica, Motomecanização e Manipulação genética.”

Pilar da agroquímica – Produz os insumos que permitiriam o controle das restrições ambientais, tanto no tocante à fertilidade dos solos, quanto no controle das chamadas pragas, doenças e ervas invasoras. Isso permitiu ao modelo, um seguro controle e dominação da natureza, permitindo praticar a agricultura de monocultura intensiva e extensiva, que seria impossível, sem esse aparato industrial. (AQUINO et al., 2005, p25.)

O “Pilar da agroquímica”, como apontado acima, permite-nos compreender o quanto a agricultura convencional incorre contra o modelo natural de produzir dos ecossistemas. Com intervenções químicas os agricultores conseguiram modificar a dinâmica produtiva da terra e, conseqüentemente, simplificar os ecossistemas.

“Pilar da motomecanização – Permitiu a liberação de mão-de-obra para as indústrias e as cidades, barateando os custos de produção assim como a possibilidade de cultivar áreas cada vez maiores, ampliando as monoculturas.” (Aquino et al., 2005, p25.)

Pode-se inferir, entre outras coisas, à motomecanização uma parcela significativa na construção do todo no êxodo rural, posto que a menor necessidade de mão-de-obra nas propriedades rurais obrigara o ser humano a procurar outras formas de subsistência.

Pilar da manipulação genética – Propiciou os trabalhos na direção de plantas (e animais) de alta resposta aos insumos químicos, contribuindo, também, para o aumento da uniformidade genética, da diminuição da biodiversidade e da ampliação das monoculturas, o que leva a um ciclo de doenças, pragas e maior necessidade de agrotóxicos e fertilizantes. (AQUINO et al., 2005, p25.)

Ainda segundo Aquino et al, nos alertam que o Brasil, nos últimos anos, mas especificamente após a “Revolução Verde”, sofreu maciça modernização agrícola, considerando apenas os aspectos tecnológicos e em algumas regiões. Dessa forma, esse processo foi denominado de “modernização conservadora”, pois em nosso país, “relações trabalhistas e formas de organização remontam à Idade Média (parceria, meia, terça, etc.) e até semisservidão, sem falar na escravidão, vez por outra relatada pela imprensa.” (AQUINO et al., 2005, p25).

Aquino et al., nos dão uma clara visão das implicações sociais do modelo contemporâneo de agricultura, denominado, aqui, de agricultura convencional. Nos mostram também a imagem de um círculo vicioso agregado ao uso de insumos químicos destinados à “melhora” das culturas agrícolas. Pois quanto maior o uso por parte do agricultor, maior será sua dependência em relação aos produtos agroquímicos, dado o seu poder de destruição da micro-vida no solo.

Ehlers (1996) demonstra os estudos de Adilson Paschoal referente ao crescimento do consumo de agrotóxico “provocou também um aumento significativo do

número de pragas.” E ainda, que entre 1958 e 1976 “as principais culturas brasileiras passaram a conviver com quatrocentas novas espécies de pragas.” Isso corrobora com a ideia de que o uso de agroquímicos, desde fertilizantes químicos até os mais variados agrotóxicos, são prejudiciais à biodiversidade existentes nos agroecossistemas. Adilson Paschoal ainda nos fornece importantes dados que contrapõe o aumento da eficiência produtiva da agricultura brasileira, entre os anos de 1964 a 1975, ao percentual dos insumos utilizados nas culturas. O aumento de fertilizantes químicos nesses anos foi de 1234,2%, o de inseticidas 233,6%, o de fungicidas 548,5%, o de herbicidas 5414,2% e o de tratores 398,1%. Já o aumento da produção agrícola foi de 4,5% ano. Como vemos não há nenhum “milagre” na produção agrícola das décadas de 1960 e 1970, o que houve fora um pesado gasto com agroquímicos. E ainda, em estudos mais recentes,

Levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (Sindag), ambos de 2009, apresentam o crescimento de 4,59% da área cultivada no período entre 2004 e 2008. Por outro lado, as quantidades vendidas de agrotóxicos, no mesmo período, subiram aproximadamente 44,6%. E os números não levam em conta a enorme quantidade de agrotóxico contrabandeado para o país. (CARNEIRO, F. e SOARES, V.,2010, apud LONDRES, p.19, 2011)

As informações citadas acima dão o claro panorama da agricultura convencional atual; o crescente uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos em detrimento dos impactos ambientais e sociais. Usa-se mais agrotóxicos, no entanto a produção agrícola não acompanha esse crescimento. Fica claro, portanto, que os lucros dos pequenos agricultores achatam-se cada vez mais. Enquanto os grandes produtores beneficiam-se de subsídios públicos, que maquiam a ineficácia econômica da produção agrícola convencional. Ineficácia, vale lembrar, para quem produz, visto que a prática agrícola não é atividade unilateral. Dessa forma, prejuízo para os oligarcas da indústria dos agrotóxicos não é palavra conhecida, tampouco faz parte de seu repertório lexical:

[...]em 2007, as seis maiores empresas de venenos (Bayer, Syngenta, Basf, Monsanto, Dow e DuPont) concentram 86% das vendas mundiais destes produtos. Segundo dados do MDIC (ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior), no Brasil, em 2006, estas mesmas empresas controlavam sozinhas 85% do mercado. (PELAEZ *et al*, 2009, apud LONDRES, p20)



Ehlers coloca a agricultura “moderna” como sendo frágil e insustentável, visto os impactos causados por essa prática, ao mesmo tempo indispensável ao ser humano, contudo carente de novos paradigmas que a viabilizem ante as novas necessidades de interação do ser humano com os recursos naturais:

A ineficiência energética e os impactos ambientais, como a erosão e a salinização dos solos, a poluição das águas e dos solos por nitratos (provenientes dos fertilizantes nitrogenados) e por agrotóxicos, a contaminação do homem do campo e dos alimentos, o desflorestamento, a diminuição da biodiversidade e dos recursos genéticos e a dilapidação dos recursos não renováveis são apontados como os principais fatores que podem tornar insustentáveis os atuais sistemas de produção agrícola. Ou, pelo menos, é assim que pensam os que propõe a necessidade de um novo padrão, dito *sustentável*. (EHLERS, 1996, p96.)

Ehlers, ainda, alerta que, por mais que a agricultura, dita moderna, consiga desenvolver novas técnicas jamais conseguira deixar de depender dos recursos naturais. Dessa forma podemos inferir que a modernização da agricultura foi por demais valorizada pela comunidade econômica, com o pensamento de que o capitalismo poderia superar os ditos “limites naturais”.

Brasil (2007), referindo-se a poluição ambiental apontam a agricultura como importante fator de contaminação por conta da utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos:

O uso de agrotóxicos (substância ou agente venenoso) nas lavouras, tem sido um grande fator de contaminação ambiental, pois pode contaminar o solo, o ar e as águas. Muitos agricultores o usam indiscriminadamente, sem a consciência dos efeitos paralelos produzidos por tais substâncias, que não têm a finalidade de repelir, e sim de matar as pragas da lavoura.

O Instituto Giramundo Mutuando, lançou, 2009, material ilustrado sobre agricultura, esse material apresenta, como muitos outros, a história e implicações da agricultura sobre os recursos naturais e na vida do agricultor, com um diferencial, trata-se de material de fácil compreensão:

Até hoje sentimos as consequências da Revolução Verde, como o êxodo rural, produção para exportação, aumento da fome, dependência de importação e do sistema bancário, exigência de maiores especializações e escalas de produção, contaminação por agrotóxicos, aumento de pragas e doenças, controle das grandes empresas sobre os agricultores. (GIRAMUNDO MUTUANDO, 2009)

Como se pode ver são muitos os autores, e, conseqüentemente, estudos, preocupados com os impactos originados pela prática agrícola. Mesmo a agricultura acompanhando o homem há dez mil anos, ainda não se tem um ponto pacífico entre a sua realização, dada pelo homem, e suas conseqüências, recebidas pelo meio natural. Conquanto, estudos contemporâneos e vindouros, são de extrema importância para que se concretize, em um futuro não muito distante, uma forma de se produzir sem, contudo, degradar severamente o meio natural e, conseqüentemente, o próprio ser humano.

Pode-se inferir, também, que os pequenos agricultores foram, e são, os grandes atingidos, e os grandes agricultores são os favorecidos por esse modelo “moderno” de agricultura. As indústrias vinculadas à agricultura são em grande maioria de capital estrangeiro. A natureza sofreu um grande golpe e devastação agressiva e uma profunda ferida ambiental está aberta. Enfim, a agricultura convencional concentrou renda, patrimônio e poder para a classe dominante e deixou problemas, sofrimento e miséria para a maioria da população agrícola.

Contemporaneamente, os avanços técnicos trazidos pela agricultura tomaram um rumo que coloca em risco a sobrevivência das próximas gerações. Inegavelmente o ar está ficando mais poluído, as águas mais contaminadas, o solo mais degradado e o alimento que se consome tem suas propriedades alimentares comprometidas pela contaminação.

Sabe-se que a modernização nem sempre se traduz em desenvolvimento equânime. Neste modelo econômico desigual, os benefícios gerados são para poucos. A agricultura convencional tem deixado muitos agricultores endividados e a terra cada vez mais cansada.

Em pouco mais de cem anos de introdução de energia artificial nos agroecossistemas já se pode notar os grandes impactos oriundos dessa atividade. Sem contar que a densidade demográfica, a partir de meados do século XX, vem crescendo incompativelmente com a capacidade do planeta. Conseqüentemente, pode-se esperar maiores investimentos em pesquisas que visam o desenvolvimento de tecnologias agrícolas advindas do agronegócio. Infelizmente não se pode atribuir expectativas que dialoguem com tecnologias de baixo impacto ao meio natural e ao próprio ser humano. Pois a indústria do agronegócio visa tão somente o lucro, mesmo que seja em detrimento do social e, principalmente do ambiental. Esse segmento da indústria

mundial mostra-se cada vez menos preocupado com impactos originados por seus produtos, pois tudo se justifica por uma pseudo intenção de sanar a fome mundial. Fome que se acentua e cresce cada vez mais, na mesma proporção que crescem os lucros das empresas agroquímicas.

## **2.5 Um pensar paralelo e contrário à agricultura convencional**

Dá-se a impressão de que a agricultura desenvolvida com aporte artificial de energia encontra-se detentora de todas as formas e maneiras de se plantar e colher. Contudo, por consequências oriundas de atividades impactantes desempenhadas pela humanidade, inclusive a agricultura, uma nova forma de se pensar o futuro vem ganhando força. Não possível, nem plausível, interromper a produção que atende os anseios e necessidades do ser humano, contudo, é necessário repensá-las, e isso fora relacionado ao conceito de sustentabilidade.

O conceito de sustentabilidade vem sendo muito utilizado no meio ambiental, mais precisamente na interação do ser humano e os recursos naturais, em todos os processos de produção.

Como a agricultura é uma atividade desenvolvida pelo ser humano e possui estreita relação com o meio natural, espera-se que esta atividade também seja pensada sob a ótica da sustentabilidade. Dessa forma é correto então se pensar em uma agricultura que seja, também, sustentável.

Para Aquino et al.,2005, a designação de agricultura sustentável é bastante controversa, podendo considerar-se um termo em disputa. E que ele surgiu paralelamente ao conceito de “Desenvolvimento Sustentável”, com o documento “Nosso Futuro Comum”, elaborado em 1987, pela World Commission on Environment and Development, comissão essa dirigida pela primeira-ministra Gro Brundtland. Segundo esse documento “Desenvolvimento Sustentável” é: “a possibilidade de satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades de sobrevivência das futuras gerações”.

Daí, então, remetendo-se à agricultura sustentável, pode-se inferir que essa atividade antrópica deverá produzir alimentos para a atual população mundial sem, contudo, comprometer a produção e a alimentação das futuras gerações.

Feitas as considerações acima, entende-se, então, que a agricultura é uma prática a ser desenvolvida exclusivamente pelo ser humano. Imagina-se ainda que essa prática possa ser desempenhada de variadas maneiras, pois, assim, pode-se assumir que existe mais de um paradigma possível inerente à agricultura. Um deles já fora demonstrado anteriormente, que se pode chamar, baseando-se nas referências apresentadas, de paradigma insustentável, pois não permite aos agroecossistemas manter sua biodiversidade natural.

Procura-se, então, discutir, nesta parte do trabalho, sobre um paradigma que possa ser considerado sustentável na prática agrícola. Pois, como posto, o objetivo deste trabalho não é apenas diagnosticar a real prática agrícola, mas sim, e também, apresentar os pontos enfraquecidos, sob a ótica agroecológica, detectados.

Para tanto, toma-se, então, como base teórica a disciplina científica denominada Agroecologia:

Agroecologia é um enfoque científico e estratégico, que corresponde “à aplicação de conceitos e princípios da Ecologia, da Agronomia, da Sociologia, da Antropologia, da ciência da Comunicação, da Economia Ecológica e de tantas outras áreas do conhecimento, no redesenho e no manejo de agroecossistemas que queremos que sejam mais sustentáveis através do tempo. Se trata de uma orientação cujas pretensões e contribuições vão mais além de aspectos meramente tecnológicos ou agronômicos da produção agropecuária, incorporando dimensões mais amplas e complexas que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ecológicas, como variáveis culturais, políticas e éticas. Assim entendida, a Agroecologia corresponde ao campo de conhecimentos que proporciona as bases científicas para apoiar o processo de transição do modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas de base ecológica ou sustentáveis, assim como do modelo convencional de desenvolvimento a processos de desenvolvimento rural sustentável” (CAPORAL E COSTABEBER, 2002).

Como descrito, a Agroecologia não é um *modelo de agricultura*, mas sim um campo de conhecimentos capazes de direcionar o agricultor a desempenhar uma atividade agrícola sustentável, amparada de forma equânime nas questões sociais, econômicas e ecológicas.

Também, segundo Caporal e Costabeber (2002), é importante o entendimento do que não é Agroecologia, a fim de não entravar o bom desenvolvimento e plena compreensão dos complexos, porém reais, conceitos inerentes à Agroecologia. Segundo os autores, são comuns as interpretações que vinculam a Agroecologia com “uma vida mais saudável”; “uma produção agrícola dentro de uma lógica em que a natureza mostra o caminho”; “uma agricultura socialmente justa”; “o ato de trabalhar dentro do meio ambiente, preservando-o”; “o equilíbrio entre nutrientes, solo, planta, água e animais”; “o continuar tirando alimentos da terra sem esgotar os recursos naturais”; “um novo equilíbrio nas relações homem e natureza”; “uma agricultura sem destruição do meio ambiente”; “uma agricultura que não exclui ninguém”; entre outras. Assim, o uso do termo Agroecologia nos tem trazido a ideia e a expectativa de uma nova agricultura capaz de fazer bem ao homem e ao meio ambiente.

É uma forma relativamente nova de tratar a agricultura, onde natureza, homem e todas as suas possíveis relações são compreendidos de forma integrada, um convite à novas posturas e valores.

Para Altieri (1992), a agroecologia é uma ciência emergente que estuda os agroecossistemas integrando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia.

Dessa forma, é correto afirmar que a Agroecologia é uma nova ciência, ou seja, conhecimentos e métodos que norteiam uma “agricultura de base ecológica”, capaz de se sustentar ao longo do tempo.

Contudo, faz-se necessário entender de onde surgira a sistematização desta disciplina científica. Para tanto, encontra-se suas origens no que Canuto (1998) chama de “agriculturas de base ecológica”

As agriculturas de base ecológica são os diferentes estilos de agricultura ecológica que se desenvolveram ao redor do mundo, a exemplo das agriculturas regenerativa, orgânica, biodinâmica, biológica, natural e ecológica, cada um contendo particularidades conceituais, culturais e metodológicas, provenientes dos grupos sociais que foram responsáveis pelo desenvolvimento de cada estilo.

Como Canuto aponta, existem vários conceitos inerentes à prática agrícola, cada um deles ligado a uma “particularidade conceitual, cultural e metodológica. Esses

“movimentos”, todos eles ligados à “agricultura de base ecológica”, formam basicamente quatro grandes vertentes.

Na Europa surgem:

- a agricultura biodinâmica, iniciada por Rudolf Steiner em 1924;
- a agricultura orgânica, cujos princípios foram estabelecidos entre os anos de 1925 e 1930 pelo pesquisador inglês Sir Albert Haword;
- a agricultura biológica, inspirada nas ideias do suíço Hans Peter Muller e mais tarde difundida na França por Claude Albert;
- a agricultura natural, surgiu no Japão e inspirava-se nas ideias de Mokiti Okada.

Essas quatro vertentes originaram muitas outras denominações, tais como: “ método Lamaire-Boucher, permacultura, agricultura ecológica, agricultura ecologicamente apropriada, agricultura regenerativa, agricultura poupadora de insumos, renovável, sunshine, mazdaznan, macrobiótica, etc.”(EHLERS, 1996,pp49-50).

Das vertentes originadas da agricultura de base ecológica vale salientar, ainda, a agricultura Biodinâmica, justamente por sua proximidade com os conceitos que fundamentam a Agroecologia:

Em 1924, o filósofo austríaco Rudolf Steiner (1861 – 1925), criador da Antroposofia – movimento filosófico com manifestações em diferentes campos, tais como a pedagogia, a medicina, a farmacologia e a agricultura -, proferiu, na Fazenda Koberwitz, próxima a Breslau (atual Polônia), um ciclo de oito conferências sobre agricultura. O conteúdo desse ciclo deu origem a um sistema de produção que, mais tarde, seria denominado agricultura biodinâmica. Rapidamente a biodinâmica expandiu-se por vários países da Europa e dos EUA, mas foi na Suíça e na Alemanha que ganhou maior expressão, tornando-se uma das principais vertentes dissidentes do padrão convencional. (EHLERS, 1996, p52).

Steiner desenvolvera suas ideias a respeito de uma agricultura menos agressiva ao meio natural por observar, e ouvir, situações relacionadas a degradação do solo e problemas diretamente relacionados à prática agrícola, “A partir de 1922, agricultores de diversos pontos da Europa passaram a procurar Steiner para pedir conselhos sobre problemas que vinham enfrentando em suas lavouras”( EHLERS, 1996, p52)

Motivado por tais procuras e observações, Steiner destinou-se a desenvolver um curso que atendesse o anseio dos agricultores que buscavam uma resposta para suas inquietudes agrícolas. Daí então sugira as conferências, de 1924, já mencionadas na citação feita por Ehlers.

Nestas conferências, que tinham por objetivo retratar um curso técnico e prático, Steiner, segundo Ehlers, salientou a importância da manutenção da qualidade do solo para a sanidade das culturas vegetais.

Demonstrou, Steiner, em seus conceitos, soluções práticas para resolver problemas no solo, eventuais dificuldades para se trabalhar com esterco. Apresentou a formulação de aditivos – que ficaram conhecidos como preparados biodinâmicos - que visavam reestimar as “forças naturais” dos solos.

Obviamente que o movimento biodinâmico não fora divulgado por Steiner, um dos seus maiores colaboradores foi Ehrenfried E. Pfeiffer:

...um dos principais responsáveis pela consolidação das ideias de Steiner e autor de diversos trabalhos e pesquisas sobre o método biodinâmico, transferiu-se para os EUA, onde desenvolveu o Biochemical Research Laboratory, em Spring Valley, Nova York.” ( EHLERS, 1996, p53).

O princípio biodinâmico entende a propriedade agrícola como um “organismo”. Para Koef (apud Ehlers, 1996, p54) é difícil definir em poucas palavras o que é a agricultura biodinâmica, mas pode-se afirmar que a atividade agrícola “alcança sua verdadeira essência, na melhor acepção da palavra, quando pode ser compreendida como uma espécie de individualidade por si(...) e cada fazenda deveria, em princípio, aproximar-se desta condição”.

Simultaneamente, e/ou além, do princípio citado Koepf, as práticas agrícolas orientadas por esse sistema adotam as seguintes práticas, que de certa forma resumem bem o que vimos discutindo em nosso trabalho:

a- a interação entre a produção animal e a produção vegetal;

b- o respeito ao *calendário biodinâmico*, que indica as melhores fases astrológicas para a semeadura e demais atividades agrícolas;

c- a utilização de *preparados biodinâmicos*, compostos líquidos elaborados a partir de substâncias minerais, vegetais e animais, que visam reativar as forças vitais da natureza;

d- a obtenção do composto, plantação de cercas-vivas e outras medidas paisagísticas, aproveitamento máximo das leguminosas, inclusive em culturas mistas com cereais, adubação verde, cultivo de ervas e seu emprego na forragem, culturas de bordadura e vizinhança, proteção das aves, culturas pioneiras nas terras pobres, culturas secundárias ou de inverno, estabulação sadia, concentrados de produção própria mediante secagem de plantas forrageiras tenras por ar quente, reflorestamento nos moldes naturais, diversas práticas relativas a campos e pastagens. (EHLERS, 1996, pp54-55).

Ou seja, preocupação é a de continuar a desenvolver a prática agrícola de forma a causar impactos perfeitamente absorvíveis pelo meio natural, assim como os ensinamentos da agroecologia e, conseqüentemente, o que se espera de uma atividade agrícola sustentável.

Baseando-se nessas premissas, de baixo impacto, seja em âmbito social, econômico e ambiental, pensou-se, neste trabalho, o desenvolvimento de indicadores que dessem a “imagem” da propriedade pertencente ao agricultor entrevistado, nos aspectos ambientais, sociais e econômicos.



### 3 Caracterização do território de estudo

A fundação do município de Piedade, meados do século XIX , coincide com o início da atividade agrícola nesta localidade.

A história e a consolidação do município de Piedade está diretamente relacionado a dois fatores: primeiro ao tropeirismo e em segundo à prática da agricultura, atividades presentes na região desde os meados do século XVIII, que tinham como objetivo suprir os viajantes de víveres e de alimentar as tropas de mulas um dia antes da chegarem ao importante mercado na cidade de Sorocaba, com milho, feijão, café e fumo (NETTO,1987; SETÚBAL, 2004).

A agricultura no município historicamente apresentou três grandes fases a partir do período imperial, a saber: a primeira fase – representada por uma agricultura de subsistência, com destaque para o cultivo de milho, feijão e fumo. A segunda fase a partir de 1850 – com a diversificação da lavoura decorrente da introdução do café, cana-de-açúcar e a criação de porcos. E a terceira e última fase, caracterizada pela introdução do algodão arbóreo, que ao contrário do café, encontrou terra e clima propícios a sua cultura. Todavia, a cultura do milho sempre foi a mais expressiva até meados da década de 20 do século passado (NETTO, 1987). A partir de 1920, com a chegada dos imigrantes alemães, espanhóis e japoneses ocorre uma maior diversificação no cultivo, com a introdução de verduras, frutas e principalmente da cebola. Com o passar das décadas, o perfil econômico de Piedade é definido pela agricultura, que atualmente apresenta 2843 unidades de produção, que ocupam uma área de 47.685,40 hectares, o que representa 20% do território do município ocupado por atividades agropecuárias, responsáveis por aproximadamente 60% do movimento econômico-financeiro do município (TORRES, et. al., 2009). (SHNEIDER & COSTA)

O município de Piedade está localizado nas coordenadas: 23°42'43" latitude Sul e 47°25'40" longitude Oeste, possui altitudes que podem variar de 500 a 1200 metros, sendo a maior altitude localizada na Serra da Queimada, bairro dos Pires.

Tomando por base a classificação de KOEPPEN, Piedade apresenta clima tipo Cwa: temperado húmido com inverno seco e verão quente, características que o definem como tropical de altitude. A temperatura média nos meses mais quentes é de 22.8°C e nos meses mais frios, de 15.8°C, mas que, em dias isolados pode aproximar-se de 0°.

Todavia, a temperatura média anual se mantém na faixa de 16.6°C. Nos meses de junho e julho a ocorrência de geadas é frequente.

Piedade é uma cidade, dentro do bioma Mata Atlântica, de considerável expressão no cenário nacional em produção agrícola, assim como o é em recursos hídricos.

Pois a Microbacia, área do estudo em questão, é tributária da Sub-bacia do Baixo Sorocaba, que por sua vez é tributário da Bacia Hidrográfica do rio Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10).



Figura 1: Localização da UGRHI 10, em verde, número 10, no estado de São Paulo.

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

A Microbacia do rio Piraporinha é cercada por linhas de cumiada com altitudes médias de 1000 metros, enquanto que a calha do córrego tem altitudes médias de 800 metros. Por conta da diferença existente entre linha de cumiada e calha do córrego, 200 metros em média, o terreno é geralmente de acentuada declividade, acima de 20%, considerando que a distância entre o divisor de águas da Microbacia e a calha não ultrapassa os 1000 metros de distância, para ambos os lados.

Na Figura 2, em lilás, quadrante inferior esquerdo, pode-se visualizar a sub-bacia do Baixo Sorocaba, e a seta indica o mapa de Piedade, município da Microbacia

do Piraporinha – em destaque, cinza, a Microbacia do rio Piraporinha, território de estudo deste trabalho.

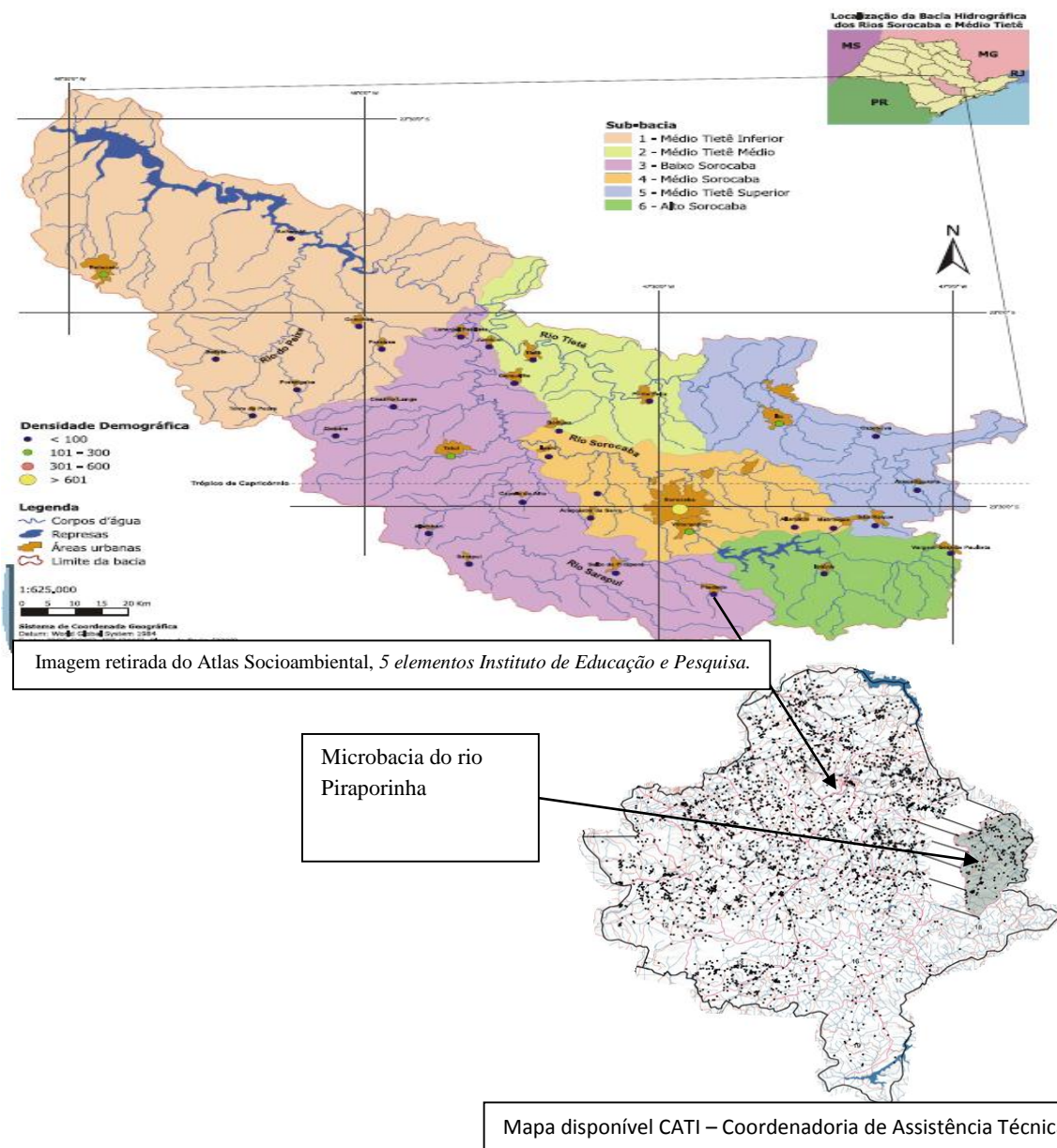


Figura 2: mapa da UGRHI 10 e mapa do município de Piedade, em destaque a Microbacia do rio Piraporinha.

Fontes: Atlas Socioambiental 5 elementos, e Coordenadoria de Assistência Integral –CATI, respectivamente.

Além da relevância já destacada em produção de alimentos provenientes da atividade agrícola, o território em questão também tem muita relevância ambiental. Pois situa-se em uma área ZCA, denominação criada pelo município, para designar Zona de

Conservação Ambiental. Além de estar entre um parque estadual, Parque Estadual do Jurupará, e uma Área de Preservação Ambiental, APA do Itupararanga.

Tabela 4: Dimensão total da Microbacia e dimensão total das propriedades pesquisadas.

PESQUISADO	UNIVERSO	20 AGRICULTORES, (25% DO TOTAL DOS 80 AGRICULTORES ATIVOS DA MICROBACIA)
	<b>1. Tamanho total da Microbacia do Piraporinha</b>	<b>3 466 ha</b>
	<b>2. Total da área das propriedades pesquisadas</b>	476 ha
	<b>3. Total da área utilizada para agricultura</b>	351 ha

Fonte: dados obtidos por meio do estudo realizado em campo.

O solo de Piedade, município de localização da Microbacia, é predominantemente podzólico e latossolo vermelho-amarelo. Segundo EMBRAPA (2009), o solo podzólico apresenta características interessantes à agricultura por não apresentar pedregosidade e com boa fertilidade natural distribuídos na porção inferior das encostas onde o relevo apresenta-se ondulado (8% a 20% de declive) ou forte-ondulado (20% a 45% de declive), porém propícios à erosão acima de 8% de declividade. O solo latossolo vermelho-amarelo, ao contrário do podzólico, tendem a sofrer menos com erosão pelo fato de ocorrerem em declividades inferiores a 7% e apresentam boa aptidão agrícola por serem profundos, permeáveis, porosos e bem drenáveis.

O solo do território do estudo é podzólico – informações cedidas pela CATI – Piedade (Coordenadoria de Assistência Técnica de Integral), e se encontra acima de, em média, 20% de declividade.

Sobre a flora local, segundo estudo realizado por Costa *et al*, destacaram-se a existências das espécies: *Araucaria angustifolia* (Araucária), *Aspidosperma* sp (Peroba), *Psidium araca* (Araçá), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Nectandra leucothyrsus* (Canela-amarela), *Schinus terebinthifolius* (Aroeira pimenteira), *Tibouchina* sp. (Quaresmeira), *Croton floribundus* (Capixingui). Como mostra o mapa de

remanescentes florestais, figura 3, do município, o território de estudo encontra-se em local de, ainda, densa preservação.

Mas isso não significa que não haja desmatamento e descaso com áreas de proteção permanente. Identificou-se com a pesquisa que significativa parte dos pesquisados não têm grandes preocupações com a preservação das matas em suas propriedades.

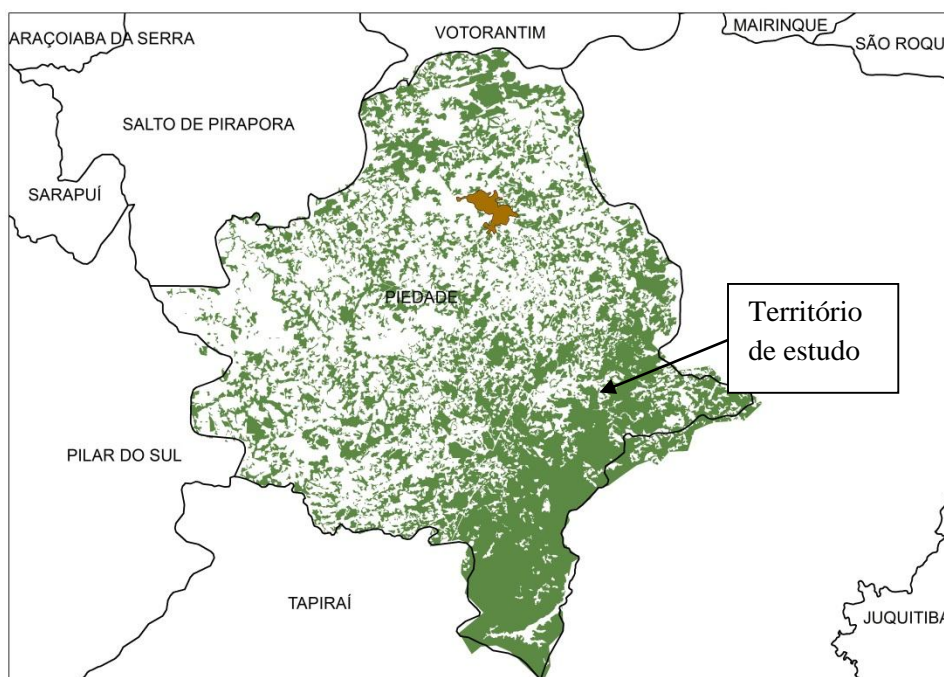


Figura 3: Mapa de remanescentes florestais do município de Piedade.

Fonte: Disponível em [www.prefeituradepiedade.com.br](http://www.prefeituradepiedade.com.br)

Sobre a Fauna, segundo Costa *et al*, os principais animais observados foram: *Hydrochoerus hydrochoeris* (Capirava), *Ozotocerus bezoarticus* (Veadocampeiro), *Penelope ochrogaster* (Jacú), *Procnias nudicollis* (Araponga), *Felis concolor* (Sussuarana), *Felis pardalis* (Jaguatirica), *Alouatta* sp. (Bugio), *Dasyprocta azarae* (Cutia), *Nasua nasua* (Quati), *Lepus europaeus* (Lebrão), *Agouti paca* (Paca), *Bothrops jararaca* (Jararaca), *Bothrops jararacussu* (Jararacussu), *Aramides* sp. (Saracura), *Cariama cristata* (Siriema), *Micrurus corallinus* (Coral), *Chelidoptera tenebrosa* (Urubuzinho), *Ramphastos toco* (Tucano-toco), *Pavo cristatus* (Pavão), *Spilotes pullatus* (Caninana).

A Microbacia em questão não fora selecionada ao acaso, como visto, para o desenvolvimento do estudo em questão, mas sim, além de suas frágeis características



físico/biológicas, por se localizar na Zona de Conservação Ambiental (ZCA) do município de Piedade. Território de amplo cultivo de olerícolas e plantas ornamentais.

A Microbacia do rio Piraporinha, juntamente com outras 18 Microbacias do município, contribui significativamente para a produção de alimentos que seguem para diversas partes do território nacional.

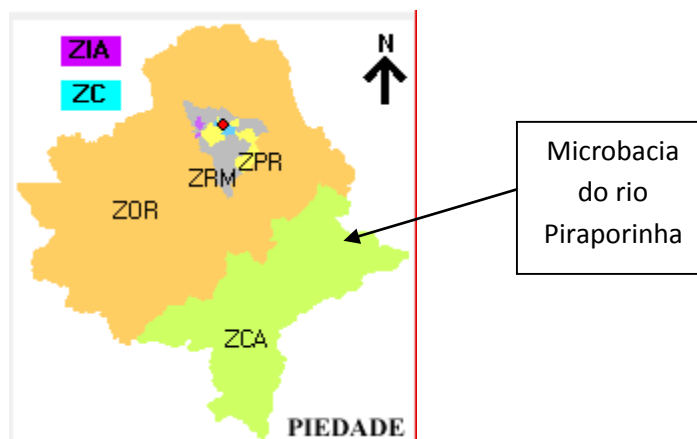


Figura 4: mapa de distribuição do território do município de Piedade.

Fonte: Disponível em [www.prefeituradepiedade.com.br](http://www.prefeituradepiedade.com.br)

Informações publicadas pelo CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, em 2010, divulgaram que o volume comercializado naquele entreposto foi de 3.064.104 toneladas de alimentos, sendo que 56% desse total foram verduras. Também que os maiores fornecedores de verduras são Piedade e Ibiúna, sendo este último município limítrofe com o primeiro, responsáveis por 40% desse volume, ou seja, cerca 687.000 toneladas. As mesmas informações ressaltam ainda, que os dez maiores municípios fornecedores de legumes respondem por 35% do volume que entra no entreposto. Sendo que Piedade ocupa a primeira posição com 13%, seguido por Ribeirão Branco (5%), Cabreúva (3%), Apiaí, Elias Fausto e São Gotardo de Minas Gerais com 2%. O município ainda é o maior produtor de alcachofra do Brasil (90%) e um dos maiores produtores de morango, sendo pioneiro na prática da produção orgânica, ou seja, já há uma predisposição do município ao desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis. Além do CEAGESP, os agricultores de Piedade fornecem para as regiões de Araçatuba, Campinas, Marília, Ourinhos, Piracicaba, São Carlos, São José do Rio Preto, Sorocaba, São Paulo (Capital) e grande São Paulo. Também para cidades nas regiões Norte, Nordeste e Sul do Brasil.

Segundo dados da Diretoria Municipal de Agricultura, o município possui aproximadamente quatro mil pequenas propriedades rurais, que produzem aproximadamente 127 itens diferentes de olerícolas e frutas. No território de estudo constatou-se o cultivo de 22 produtos agrícolas.

Tabela 5: cultivares da Microbacia do Rio Piraporinha.		Território
<b>Coentro</b>		27ha
<b>Repolho</b>		60ha
<b>Brócolis</b>		31ha
<b>Morango</b>		29ha
<b>Flores</b>		2ha
<b>Cenoura</b>		31ha
<b>Cebola</b>		50ha
<b>Beterraba</b>		16ha
<b>Milho</b>		22ha
<b>Alface</b>		35ha
<b>Coentro</b>		14ha
<b>Feijão</b>		9ha
<b>Vagem</b>		16ha
<b>Pimentão</b>		32ha
<b>Jiló</b>		3ha
<b>Abóbora</b>		10ha
<b>Pepino</b>		6ha
<b>Salsa</b>		15ha
<b>Berinjela</b>		12ha
<b>Couve-flor</b>		10ha
<b>Tomate</b>		40ha
<b>Cebolinha</b>		8ha

O setor é responsável por 60% da economia local e os principais produtos cultivados são: beterraba, mandioquinha, tomate, vagem, batatinha, acelga, brócolis, repolho, salsa, alho, morango (mercado interno e exportação), alcachofra (90% da produção nacional e exportação), caqui (mercado interno e exportação), cenoura, batata, cebola, abóbora, batata-doce, flores, chuchu, inhame, mandioca, pepino, pimentão, rabanete, abacate, limão, jiló, couve-flor, manga, maracujá, pera, tangerina, berinjela, milho, alface, feijão, almeirão, couve e escarola.

Além do CEAGESP, o CEABASP - Centro de Abastecimento de Piedade - movimenta 510 caminhões de produtos agrícolas mensalmente, segundo informações da Diretoria Municipal de Agricultura. Esse montante corresponde a cerca de 10.800 toneladas de alimentos.

Dessa forma, pode-se ressaltar a importância de se discutir práticas agrícolas de menor impacto no território de estudo. Pois a Microbacia do rio Piraporinha, além de abrigar três bairros de atividade laboral exclusivamente agrícola, situa-se em um município de características, indiscutivelmente, agrícolas.



## 4 Materiais e métodos

Os materiais utilizados para a realização do trabalho foram:

- o questionário utilizado para coleta de dados;
- GPS para a demarcação da localização e altitude das propriedades;
- e mapas para acompanhamento do curso fluvial do rio Piraporinha.

Em termos de procedimento metodológico, foram imprescindíveis várias pesquisas bibliográficas e uma pesquisa de campo, que fora realizada no período do primeiro semestre do ano de 2012.

Tencionou-se desenvolver neste trabalho um Diagnóstico Rural Participativo (DRP) segundo conceitos apontados por Verdejo (2006), que define esta ferramenta como um termo empregado para designar "um conjunto de métodos e abordagens que possibilitam às comunidades compartilhar e analisar sua percepção acerca de suas condições de vida, planejar e agir". Esse método, por sua vez, tem origem no movimento de pesquisa-ação, inspirado por Paulo Freire, e incorporou a filosofia e técnicas da Análise de Agroecossistemas, da Antropologia Aplicada, da Pesquisa em Sistemas de Produção e do Diagnóstico Rural Rápido.

Para se criar um indicador de sustentabilidade em agroecossistemas, utilizou-se o método MESMIS (Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad) (MASERA et al., 2000). Esta metodologia foi aplicada para avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas por utilizar um enfoque sistêmico e apresentar pressupostos de qualidades, tais como: avaliação multidimensional, permitir análise de diversos atributos de sistemas produtivos, serem adaptável a diversas situações locais, permitir ação participativa do público envolvido, neste caso, por meio do questionário semiestruturado, e poder realizar comparações entre sistemas diversos ou com o próprio sistema no decorrer do tempo (PEREIRA et al., 2010).

Dessa forma, fora elaborado um questionário semiestruturado que permitisse ao entrevistado uma reflexão acerca de sua propriedade, com liberdade de resposta, que proporcionasse, também, dados para a construção dos indicadores de sustentabilidade, ou a ausência dela. O questionário utilizado é composto de 8 tópicos norteadores que, por sua vez, são compostos por perguntas que têm o objetivo de orientar o entendimento

sobre a prática agrícola do território pesquisado, assim como dados econômicos e sociais.

O método fora previamente testado com dois agricultores da Microbacia do córrego dos Dias, curso fluvial tributário do rio Piraporinha, rio que dá nome à Microbacia pesquisada.

A pesquisa de campo, por meio de instrumento específico de coleta de dados, fora necessária para que se pudesse avaliar a realidade da agricultura desenvolvida na Microbacia do rio Piraporinha, território de estudo deste trabalho.

No início pensou-se em fazer as perguntas e anotá-las enquanto o entrevistado as respondia. Esse método não se mostrou eficaz, o entrevistado demonstrou claras evidências de desconforto, como se estivesse sendo interrogado.

A metodologia do questionário semiestruturado mostrou-se eficaz quando a abordagem fora modificada. Nessa nova abordagem o questionário servira de roteiro para a obtenção dos dados necessários para o desenvolvimento do trabalho. As perguntas tomaram, então, forma de diálogo. Obviamente que esta abordagem exige do entrevistador muita atenção, para que, posteriormente, preencha corretamente o questionário. No desenvolvimento deste trabalho este problema, de preencher corretamente o questionário, fora atenuado com a colaboração de uma auxiliar, que ficava atenta aos detalhes da entrevista. As únicas partes do questionário que eram preenchidas na presença do entrevistado eram os campos 1 e 2, Identificação e Histórico respectivamente, pois esses campos, por se tratarem de dados pessoais, davam identidade e credibilidade ao trabalho. Após finalizada a entrevista, o questionário era preenchido em todos os seus campos, sem a presença do agricultor. Só então seguia-se, se houvesse tempo hábil, para a próxima propriedade.

A pesquisa bibliográfica fora realizada em livros, artigos científicos e revistas especializadas impressas ou disponíveis na Internet. Essa fase do trabalho se deu por conta da necessidade de se apoderar dos conceitos inerentes à agricultura, assim como a sua história, conservação do solo, da água, agroecologia, agroecossistemas e sustentabilidade. Pois a finalidade de se construir embasamento teórico acerca do tema, assim como de conhecer a realidade da agricultura mundial e seus desdobramentos no panorama nacional e local o exigiram.

A escolha pelo questionário semiestruturado se fundamenta, também, pelas colocações feitas por Marconi e Lakatos. Pois, segundo Marconi & Lakatos (1996), os

questionários semiestruturados intercalam-se com perguntas abertas e fechadas, onde o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. Por conta disso, o entrevistador deve ficar atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor o contexto da entrevista, caso o informante tenha “fugido” ao tema ou tenha dificuldades com ele. Outro fator importante fora seguir os passos apontados por Bourdieu (1999), para se obter uma boa pesquisa. Segundo o autor é necessário escolher as pessoas que serão investigadas, sendo que, na medida do possível estas pessoas sejam já conhecidas pelo pesquisador ou apresentadas a ele por outras pessoas da relação da investigada. Dessa forma, quando existe uma certa familiaridade ou proximidade social entre pesquisador e pesquisado, como a que ocorre neste trabalho, ambas ficam mais à vontade e se sentem mais seguras para colaborar.

Do universo do território estudado, que se compõem de 80 propriedades agrícolas produtivas, foram visitadas 20, que equivalem a 25% do total desse território.

Essas propriedades foram escolhidas pela sua localização geográfica. Do início da Microbacia até o seu limite final.

Após aplicado o questionário, fora feito a tabulação dos dados obtidos e uma análise sobre as informações consolidadas das propriedades. Por meio dessa análise se obteve as informações necessárias para se definir as características da prática agrícola da Microbacia do rio Piraporinha.

Com os dados tabulados em forma de tabelas, pode-se desenvolver os respectivos gráficos que se apresentam nos Resultados e Discussões.

## 5 Resultados e discussão

Por meio das entrevistas realizadas foi possível a obtenção de dados que possibilitaram a construção de gráficos que dão a ideia de como se estrutura socioeconomicamente o território de estudo, assim como a forma de praticar a agricultura.



Figura 05: Entrevista com agricultor da Microbacia do rio Piraporinha. Imagem divulgada com autorização do agricultor.

Os dois primeiros tópicos do questionário utilizado foram utilizados para a Identificação e Histórico.

No tópico Identificação, composto pelos subtópicos, Nome, Escolaridade, Bairro, Localização, Altitude, pode-se, além de informações úteis a identificação dos entrevistados, ter uma visão clara da cultura escolar dos entrevistados. A figura 06, demonstra o nível de escolaridade dos agricultores da Microbacia.

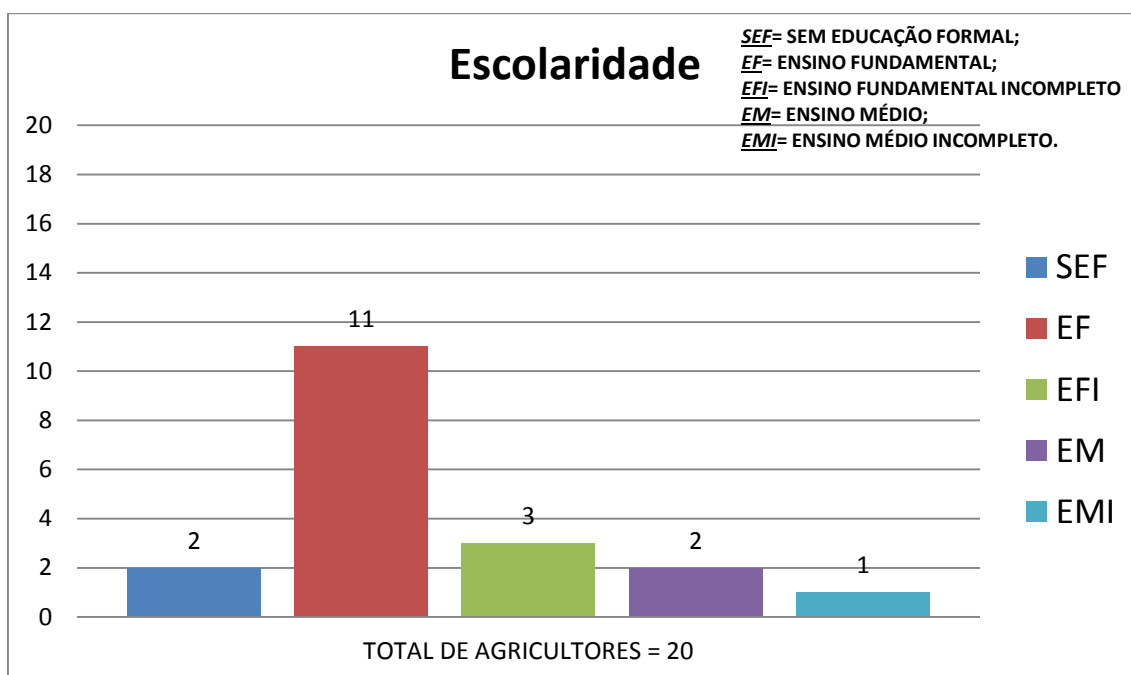


Figura 06: Dados referentes a escolaridade dos agricultores do território pesquisado, Microbacia do rio Piraporinha.

Fonte: Dados obtidos a partir da pesquisa realizada em campo.

Grande parte dos agricultores, 14, possui ensino fundamental (EF), desses, 3, não o completaram. dois se declararam analfabetos, nunca frequentaram a escola. Os agricultores que possuem EF afirmaram não terem continuado os estudos porque em suas épocas escolares as escolas de ensino médio (EM) ficavam apenas na zona urbana, dessa forma tornava-se impossível continuar a estudar. Alegaram também não ver muito sentido em continuar a estudar, pois a escola não contribuía para o trabalho rural.

Percebe-se, contudo, que estes agricultores, com EF, completo ou incompleto, e os sem escolaridade formal, são os que mais têm dificuldades de se lidar com externalidades que possam interferir negativamente em suas produções, como a volatilidade de preços decorrente de excesso de uma mesma cultivar.

Esses agricultores acabam por se iludirem facilmente com o alto preço de uma determinada cultivar e investem maciçamente nesta mesma, sem considerar que a alta demanda baixará os preços na próxima colheita.





Figura 07: Entrevista com agricultor da Microbacia do rio Piraporinha.

Já os agricultores com EM, 03, apresentaram-se como agricultores mais organizados com seus ganhos e gastos, têm maior controle do preço de suas mercadorias e dependem menos de atravessadores, pois todos os três possuem ponto comercial na CEASA de São Paulo.

Um claro exemplo disso fora o agricultor utilizado como Referência para a construção do gráfico que demonstra os pontos fortes e fragilidades dos aspectos sociais. Demonstrou clara consciência de tudo o que produz e os preços que obterá com seus produtos na época da colheita. Foi o agricultor que declarou possuir a maior propriedade, 180ha, de todos os entrevistados, assim como a maior área ativa de produção, 40ha. Curiosamente, as outras duas maiores propriedades também pertencem aos agricultores que têm EM, um completo e outro incompleto. Os agricultores que se declararam sem escolaridade formal estão entre os agricultores com propriedades inferiores a 5 ha.

### **5.1 Histórico do uso da terra na propriedade**

No tópico Histórico, figura 8, tentou-se entender a cronologia da atividade agrícola da Microbacia, pois desta forma pode-se refletir sobre o tempo

que as áreas que compõem o território de estudos vêm sendo submetidas a atividades laborais.

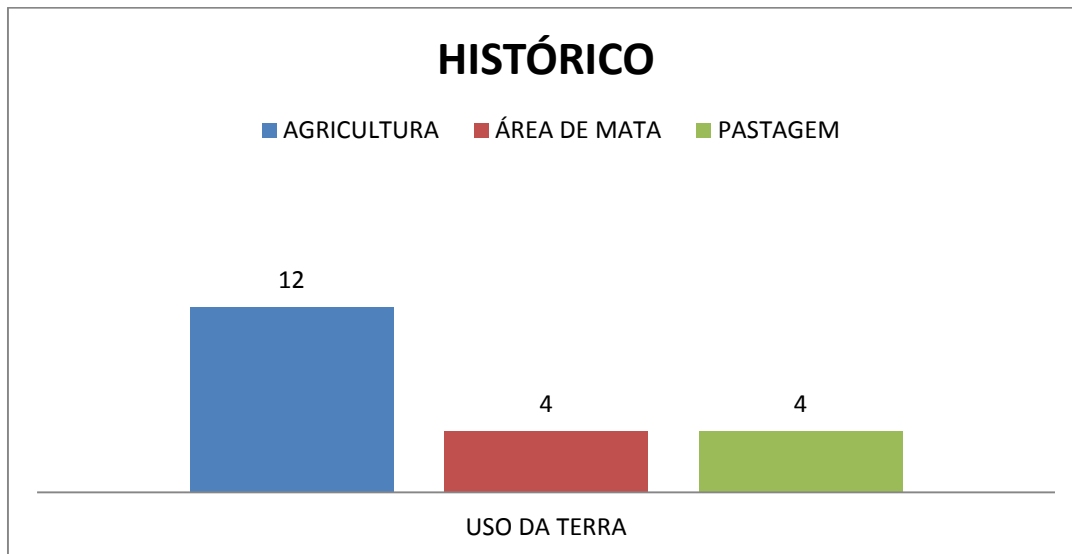


Figura 08: Histórico do uso da terra, na Microbacia do rio Piraporinha.

Nota-se que a agricultura é prática ancestral no território. Doze agricultores responderam que suas propriedades, desde seus avós, a quem as terras pertenciam, sempre foram, invariavelmente, utilizadas para a agricultura. Relataram que, com o tempo, as cultivares foram variando de, há aproximadamente 50 anos, de alho e cebola a uma variedade muito grande de olerícolas.

Segundo estudos realizados por Schneider & Costa (2013), no município de Piedade, a prática agrícola piedadense é registrada desde os meados do século XVIII, que tinham como objetivo suprir os viajantes de víveres e de alimentar as tropas de mulas um dia antes da chegarem ao importante mercado na cidade de Sorocaba, com milho, feijão, café e fumo.

Este dado denota, conseqüentemente, que a terra vem há décadas sendo utilizada incessantemente. Segundo estudos realizados por Archipavas (2011), no mesmo território em questão “As perdas de solo por erosão encontram-se acima da tolerância média. Cada solo possui um nível tolerável de perdas, o que representa sua capacidade de regeneração natural, sendo a quantidade de solo que pode ser perdida mantendo ainda elevado nível de produtividade e capacidade de produção econômica futura.” A regeneração natural a que se refere o estudo, por conta da prática contínua agrícola pode, então, não ocorrer, pelo simples motivo de não haver “descanso” da terra. Pois,

segundo Archipavas (2011), com o estudo foi possível estimar uma perda de solo de 81,16 t/ha/ano em média para os 23 produtores entrevistados, desses, 20, são os mesmos que constam neste trabalho.

## 5.2 Cuidados com o solo

O uso constante de adubação sintética no território de estudo também é apontado por Schneider & Costa, 2013, p228, “O uso de fertilizantes industrializados de síntese, com elevada solubilidade e concentração de N-P-K, é adotado por 96% dos agricultores.”

As características morfo-pedológicas da Microbacia, com declividades que variam de ondulado (8% a 20% de declive) ou forte-ondulado (20% a 45% de declive), aliadas à prática agrícola que mantém o solo descoberto constantemente contribuem, figura 09, para o escoamento da cobertura nutritiva do solo, por meio do escoamento superficial. Além disso, compromete-se o espaço utilizado, visto que o surgimento de sulcos e ravinas é visivelmente comum no território pesquisado.



Figura 09: Solo preparado para cultivo, propriedade Microbacia rio Piraporinha.

Dessa forma, não basta se investir em fertilização, sintética ou orgânica. Faz-se necessário o desenvolvimento de práticas que não mantenham o solo descoberto constantemente, como adubação verde e plantio direto.



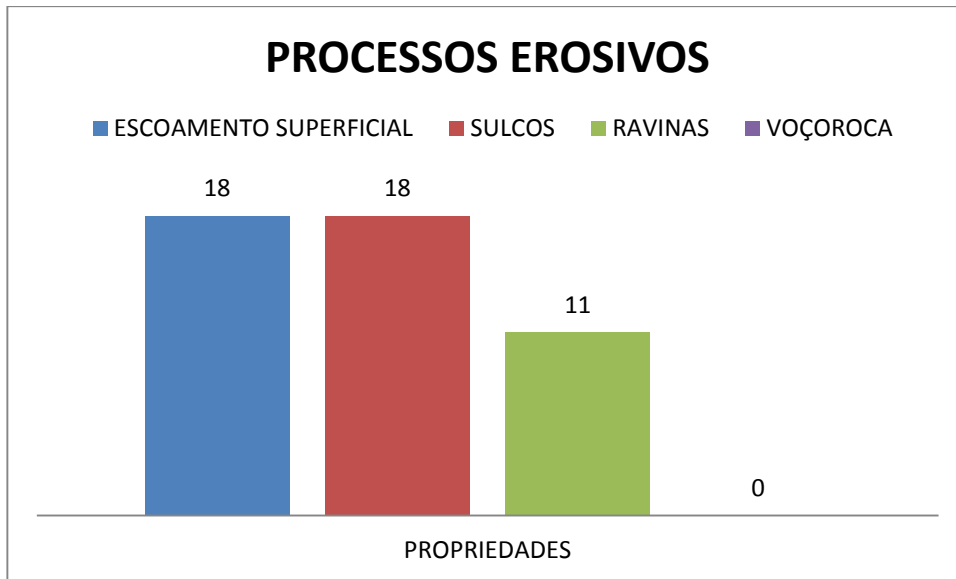


FIGURA 10: Demonstra processos erosivos ocorridos na Microbacia do rio Piraporinha.

Todas as propriedades visitadas apresentavam o solo, destinado ao plantio, descoberto. Os agricultores associam o solo “limpo” à plantação fácil de manejar, muito provavelmente isso ocorra justamente pela falta de mão de obra. Este comportamento traz consequências negativas ao solo.



Figura 11: Solo preparado para cultivo, Microbacia rio Piraporinha.

Segundo Archipavas (2011), em estudo realizado na mesma área, os agricultores não dedicam efetiva preocupação, e ação, em se tratando ao uso do solo

De um modo geral, os produtores demonstraram manejo inadequado do solo. Poucas propriedades mantinham efetivo controle da qualidade do solo por meio de análises. Mesmo os produtores que declararam fazer análises não tornaram essa medida uma rotina da atividade produtiva. Dos 23 produtores entrevistados, apenas 7 declararam realizar análises de solo anualmente, 3 disseram que faziam análises com uma frequência menor (a cada 2 ou 3 anos) enquanto 13 declararam nunca terem enviado amostras de solo para análise.

O uso intenso de adubação química, assim como a necessidade de complementá-la com adubação orgânica, fora constatado no tópico Sistema de Produção, figura 12.

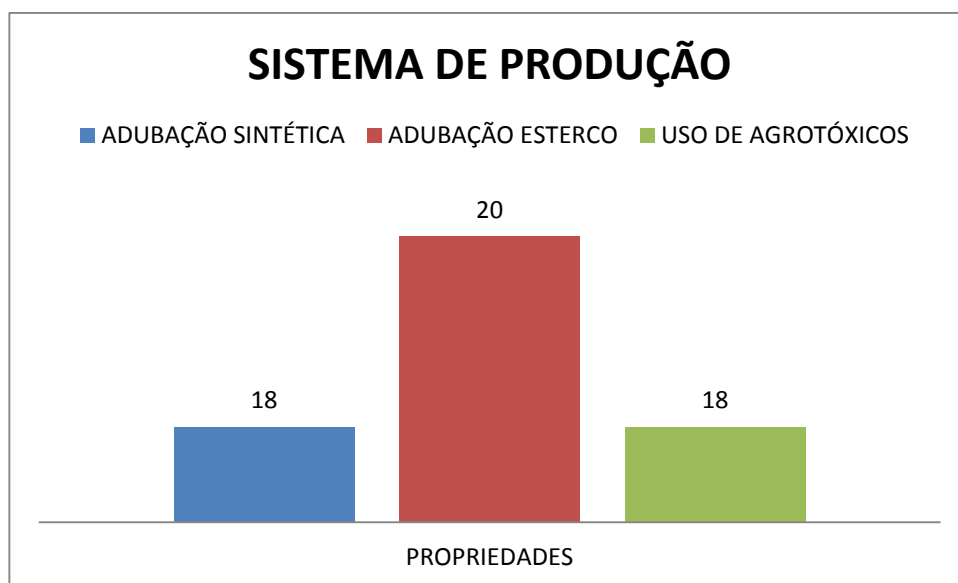


Figura 12: Os sistemas de produção das propriedades da Microbacia do rio Piraporinha.

Após a sistematização dos dados obtidos com o trabalho de campo constatou-se que a fertilização do solo por meio de fertilizante sintético ocorre em 95% das vinte propriedades agrícolas pesquisadas. E 100% dos agricultores disseram fazer uso de adubação orgânica (esterco) junto à adubação sintética. Os agricultores justificam o uso intenso e contínuo de adubação, seja ela sintética ou orgânica, pelo fato de que a terra encontra-se “enfraquecida”. Os agricultores da Microbacia acreditam que o uso de adubação não trará nenhum problema. Acreditam que a terra desgastara-se naturalmente com o tempo, e o uso da adubação faz com que a terra ganhe “forças” novamente.

No tópico, do questionário, cuidados com o solo, constatou-se que 100% dos agricultores pesquisados – 20 - fazem adubação verde, contudo, 90% - 18 -, utilização agrotóxico dessecante (Roundup e Gramaxone) para o manejo das gramíneas ou leguminosas utilizadas.



Figura 13: Solo com adubação verde, para posterior capina química, Microbacia do Piraporinha.

As afirmações dos agricultores pesquisados, em relação à adubação verde, dialogam perfeitamente com as informações disponibilizadas pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), 2011. Pois, Piedade encontra-se entre os municípios que mais utilizam a prática de adubação verde no cultivo agrícola em todo território nacional. Porém, com manejo inadequado; capina química.

Em relação a adubação com esterco, 15%, afirmaram praticá-la constantemente, mas com complemento de fertilizante sintético. Todos os agricultores pesquisados, 100%, além da adubação com esterco, utilizam adubação sintética, essa última em maior escala.

Nenhum agricultor pesquisado acredita que a alta solubilidade do adubo sintético possa contaminar cursos fluviais, muito menos lençóis freáticos. Desconhecem quais partes do adubo é lixiviada, ou seja, é levada pelas águas das chuvas e irrigações, acabando por poluir rios, lagoas e lençóis freáticos, por causar, juntamente com os despejos de esgotos, a eutrofização – morte de um rio ou lago por asfixia, pois os

excessivos nutrientes, além de estimularem um grande crescimento das algas, roubam o oxigênio da água. Apenas 10% dos agricultores faz plantio direto. Em relação a rotação de culturas, 15% agricultores desenvolvem essa prática. Para a conservação da camada superior produtiva do solo, 25% - 5 – utilizam-se da técnica de curva de nível em suas áreas agricultáveis. Apenas um agricultor, 5%, havia feito terraceamento em sua plantação.

Em relação aos maiores entraves da agricultura da Microbacia constatou-se que os baixos preços das cultivares afligem 100% dos agricultores pesquisados. A falta de mão-de-obra atrapalha 50% dos agricultores. E a adubação sintética aparece em 90% das respostas dos agricultores como fator de entrave na agricultura.

No que diz respeito aos conhecimentos de técnicas agroecológicas, apenas 1 agricultor disse que as conhecia, conquanto 95% dos agricultores afirmaram nunca ter ouvido falar em tais técnicas.

Em relação à orientação técnica 100% dos agricultores, figura 9, afirmaram que as recebem das lojas responsáveis pela venda dos agrotóxicos e fertilizantes sintéticos. Afirmaram também, 100%, não receber nenhuma orientação, em suas propriedades, da Casa da Agricultura, representante no município da CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral).

Em relação ao uso de EPIs (Equipamento de Proteção Individual), apenas 1 agricultor, 5%, afirmou utilizar todos os equipamentos para a manipulação de agrotóxicos.

Com relação à água e solo, 90% disseram ter consciência de que os agrotóxicos e fertilizantes sintéticos contaminam esses recursos, mas não acreditam que o ar possa ser contaminado, nem mesmo que o agrotóxico pode interferir na diversidade de fauna e flora do agroecossistema.

Desconhecem também que o solo do território tem características peculiares, e essas características apontam para um solo frágil e de aptidão regular para a prática agrícola:

Quanto à aptidão destes solos para as atividades agrícolas é tido como regular, pois apresenta problemas de fertilidade, sendo muito suscetível ao processo erosivo e possui restrições quanto a mecanização (tolerância moderada), sendo aconselhável para o uso agrícola a seleção de áreas menos declivosas e o emprego de práticas que podem variar de simples a intensivas, no que diz respeito à conservação do solo. (SCHNEIDER & COSTA, 2013, p.219)



Acreditam que a adubação orgânica possa ser utilizada sem nenhuma preocupação, desde que não encareça demasiadamente a produção, “quanto mais melhor”. Apenas um agricultor disse fazer análise do solo, anualmente, para ter uma dimensão de quanta matéria orgânica e sintética utilizar.

### 5.3 Recursos Agrários

O tópico Recursos Agrários possibilitou visualizar primeiramente o número de trabalhadores da própria família do agricultor, atuantes nas propriedades agrícolas da Microbacia. Pois, dessa forma, poder-se-ia, segundo o número de trabalhadores, caracterizar, ou não, o agricultor como familiar. Visto que o número de atuantes na lavoura é um fator determinante para esta caracterização.

A agricultura familiar é definida pela Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III – tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (BRASIL,2006)

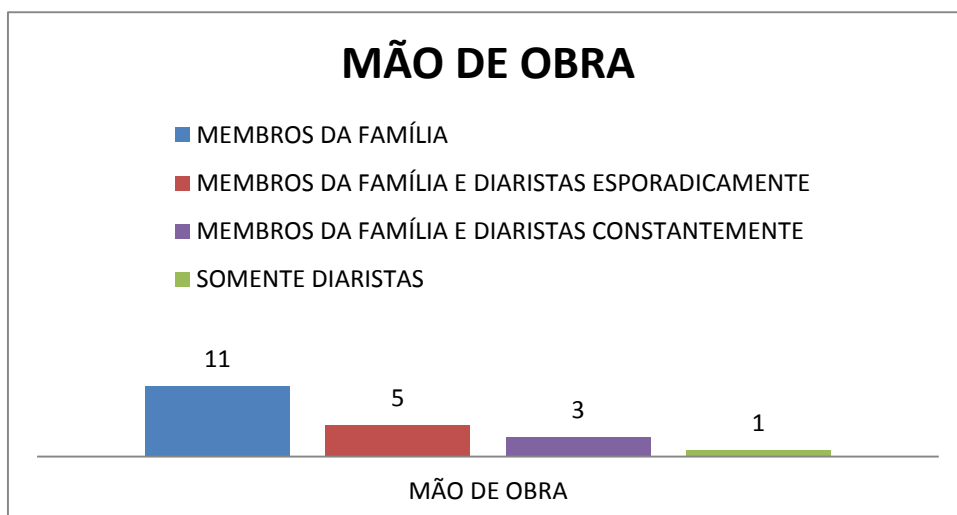


Figura 14: Estrutura laboral das propriedades pesquisadas da Microbacia do rio Piraporinha, número de trabalhadores da própria família do agricultor.

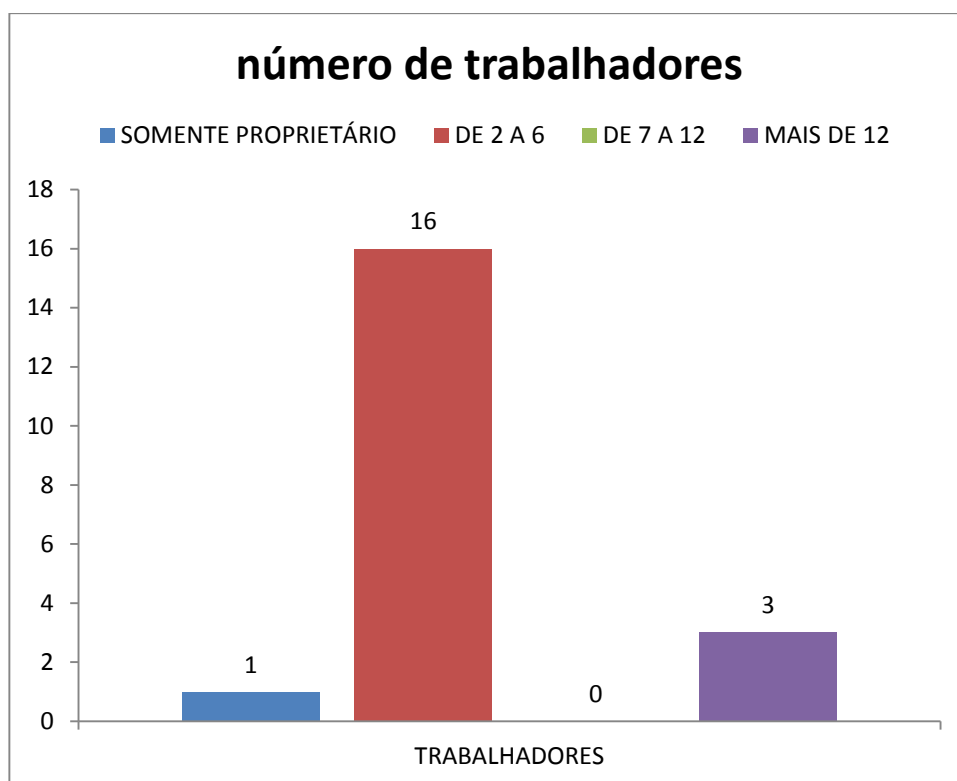


FIGURA 15: Número de trabalhadores necessários para a manutenção da agricultura.

As propriedades agrícolas da Microbacia estruturam-se, majoritariamente, entorno da própria família do agricultor pesquisado. Onze agricultores valem-se somente de membros da própria família para tocar suas plantações. Na maioria das vezes são os filhos homens que dão vital suporte para a continuidade da agricultura. Cinco agricultores disseram contratar diaristas, mas somente em casos esporádicos, quando, por exemplo, uma determinada cultivar necessita ser colhida rapidamente em virtude de alta repentina do preço. Três agricultores mantêm diaristas constantemente, e somente um respondeu que mantém a lavoura somente com diaristas. Este último disse não querer os filhos envolvidos com a agricultura, prefere que desenvolvam outra profissão, fora do meio rural.

Segundo os dados levantados, pode-se caracterizar o território como sendo uma área majoritariamente de agricultura familiar, pois além das propriedades serem geridas por membros da própria família do agricultor, figura 14, verifica-se também, figura 16, que suas dimensões enquadram-se às exigências da Lei 11.326, que define a agricultura familiar.

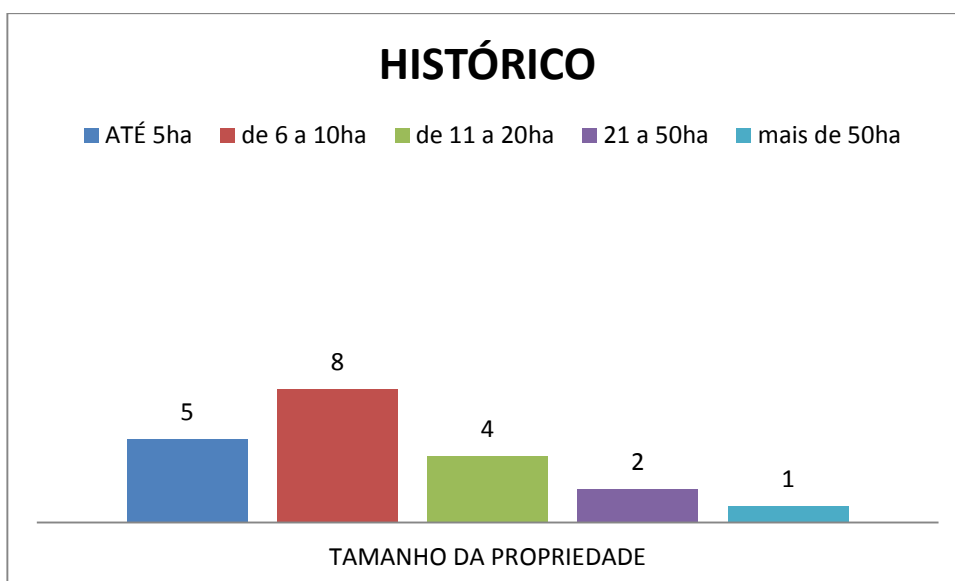


Figura 16: Tamanho das propriedades pesquisadas na Microbacia do rio Piraporinha.

A grande maioria das propriedades, figura 16, não ultrapassa 20 ha, 17, duas estão entre 21 e 50ha, mas mesmo assim não atingem os 4 módulos fiscais estipulados pela lei da agricultura familiar. Apenas uma propriedade ultrapassa os quatro módulos fiscais estipulados pela referida lei.

Módulo Fiscal (MF) é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis (BRASIL, 2012a). Foi instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Considerando, segundo dados da EMBRAPA, que cada módulo fiscal na região de Piedade equivale a 16ha.

A Lei 11.326 estipula como limite a propriedade que possui até 4 módulos fiscais, ou seja, 64 ha. Pode-se afirmar que as propriedades do território na questão de tamanho são consideradas de agricultura familiar. Contudo, nos quesitos completos para a caracterização (trabalhadores, tamanho da propriedade e renda) de agricultor familiar, 16 agricultores poderiam se beneficiar desse enquadramento.

Além dos dados levantados e sistematizados neste trabalho, têm-se os dados apontados por Schneider & Costa que também sinalizam a Microbacia como sendo composta de agricultores familiares, “Em relação à caracterização da agricultura presente na Microbacia, esta é predominantemente familiar em relação a outras tendências de agricultura...”.

Em relação à posse, figura 17, pode-se inferir, e os dados de Schneider & Costa corroboram, que a agricultura na Microbacia é uma prática antiga, pois, dos 20 pesquisados, 14 responderam ter herdado a terra de seus pais, que por sua vez herdaram de seus avós. Apenas quatro agricultores arrendam terra para plantar, e dois adquiriram a terra de moradores antigos.

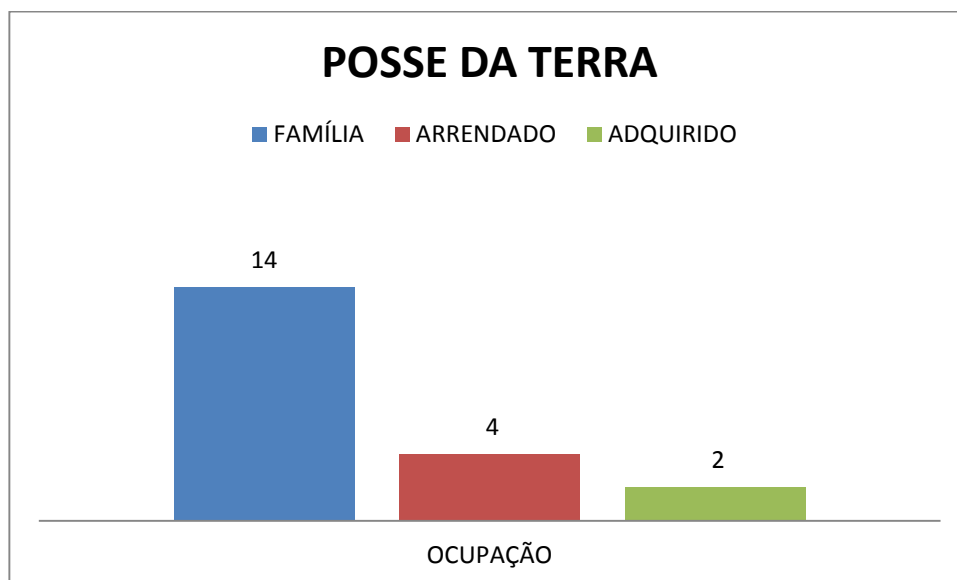


Figura 17: Sobre a posse e ocupação da terra dos agricultores da Microbacia do rio Piraporinha.

Infere-se que a prática agrícola é antiga na Microbacia por consequência dos dados obtidos, pois mesmo os quatro agricultores que arrendam terra afirmaram que trabalham com a terra arrendada por muitos anos. E estas terras já eram arrendadas por outros agricultores, ou seja, sempre serviu ao propósito agrícola.

As implicações de se utilizar a terra incessantemente para a prática agrícola estão diretamente ligadas à necessidade de alto uso de adubação química para reposição de nutrientes que já não se sedimentam naturalmente.

#### 5.4 Uso de Agrotóxicos

Em relação ao uso de agrotóxico, os dados apresentados, assim como os gráficos, a seguir dão uma clara dimensão da sua presença e uso. Apenas dois agricultores pesquisados relataram não utilizar agrotóxicos em suas atividades, ambos



por já terem sofrido sérias intoxicações, com eles mesmos e seus familiares. Inclusive um óbito pelo uso do agrotóxico Gramoxone.



Figura 18: Agrotóxicos a serem utilizados pelo agricultor em um dia de pulverização.

Dentre os agrotóxicos detectados destacam-se os inseticidas, fungicidas e herbicidas. Na classe dos inseticidas destacam-se:

- Tameron, Furadam e Metathion (princípio ativo Metamidofós);
- Endussulfan Nortox (princípio ativo Endussulfan);
- Folidol (princípio ativo Paration Metilico);

Fungicidas:

- Manzate e Dithone (princípio ativo Mancozeb)

Herbicidas:

- Gramoxone (princípio ativo Paraquat)
- Round-up (princípio ativo Glifosato)
- Tordon (princípio ativo 2,4-D e 2,4,5-T)



Figura 19: Pulverização de fungicida em cultivar da Microbacia do rio Piraporinha.

O uso de fertilizantes sintéticos é tão intenso quanto o uso de agrotóxicos, dentre as várias formulações encontradas de NPK ( Nitrogênio, Fósforo e Potássio): destacam-se as seguintes: 4-14-8, 12-6-12, 20-5-20, 15-5-15



Estes dados foram também apontados por Schneider & Costa, que identificam 36 tipos de agrotóxicos utilizados no território. Dentre os vários fatores que chamam a atenção no uso constante e corriqueiro do agrotóxico, um se destaca, tanto neste trabalho quanto em Schneider & Costa, o uso de substâncias banidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Dentre eles se destacam os agrotóxicos Tameron, Furadam e Metathion (princípio ativo Metamidofós) essa composição química é proibida no Brasil

Dentre os inseticidas relatados está o TAMARON, ORTHENE e EVOLUTION, nomes comerciais para inseticidas de classe I, extremamente tóxico, por possuírem em sua composição química Metamidofós (O, S dimethylphosphoramidothiate), sendo sua venda e uso na agricultura proibidos no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, por meio da Resolução – RDC de nº 1, desde 14 de janeiro de 2014. Todavia estes produtos continuam sendo utilizados pelos agricultores na Microbacia.

(SCHNEIDER & COSTA, 2013, p228)

Constatou-se que o uso de agrotóxico na Microbacia é constante e banalizado, não por inconsequência dos agricultores, mas sim por acreditarem que não há outra possibilidade de “proteger” suas agriculturas. Outro fator que motiva muito o uso de agrotóxicos, principalmente os herbicidas, é a falta de mão de obra para o manejo de plantas invasoras, as chamadas “pragas”.

O uso de agrotóxico é tão comum que a maioria dos agricultores julgam que os 40% de seu faturamento bruto gastos com esses produtos não são entraves para a produção. Isso, somando-se a mais 20% do faturamento gastos com fertilizante sintético, representa 60% de tudo que o agricultor ganha. Não raro os relatos, contudo, de que muitas vezes os ganhos são integralmente direcionados às “casas de venenos”, como são chamados os pontos comerciais representantes das multinacionais do agrotóxico.

Além dos dados apontados, a figura 19, mais específica ao uso de agrotóxicos, aponta para, além do já citado uso majoritário de agrotóxicos, a caracterização de um agricultor passível, que encontra-se em posição de receptor de informações que, certamente, não atendem o seu interesse.

A orientação técnica que a grande maioria dos agricultores recebe, 90%, são oriundas das lojas de agrotóxicos. Obviamente que estas orientações tendem a serem, no mínimo, tendenciosas, e não dialogam com o desenvolvimento de uma agricultura de baixo impacto ambiental e social. Os agricultores disseram não receber orientação técnica da Casa da Agricultura, órgão do poder municipal. Alegaram não ter tempo de

procurar o agrônomo responsável pelo órgão, visto que este não efetua visitas às propriedades. Enquanto que o representante comercial da loja de agrotóxicos faz visitas regularmente às propriedades agrícolas da Microbacia. Obviamente que as visitas feitas por este profissional não visam o desenvolvimento sustentável nas propriedades rurais, nem tampouco estão divulgando os ensinamentos agroecológicos. E acaba por inculcar no agricultor um sentimento de dependência de seus produtos, como se não houvesse outra maneira de plantar e colher.

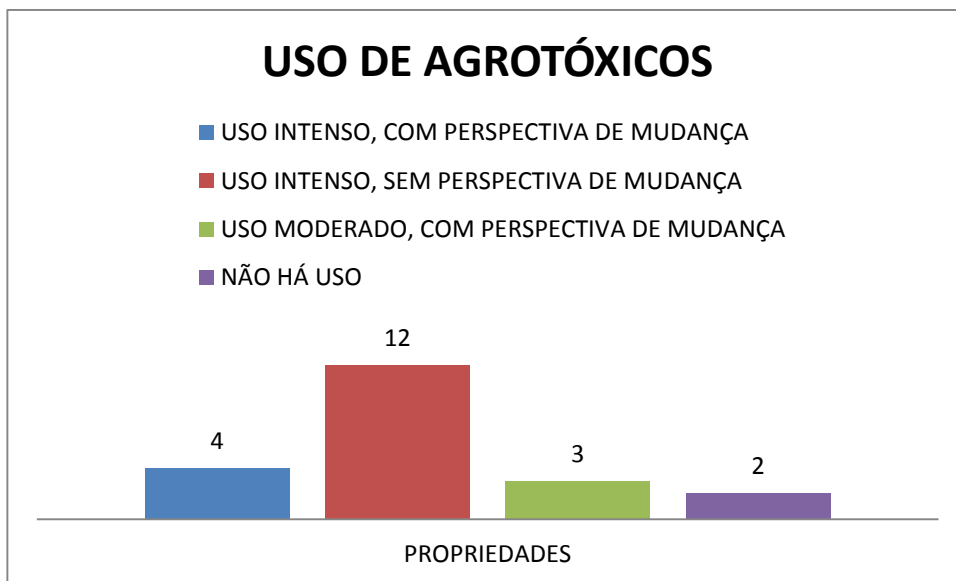


Figura 20: Trata do uso de agrotóxicos na Microbacia do rio Piraporinha.

Constata-se, figura 20, que a maioria dos agricultores, 60%, não veem perspectivas de se plantar, tratar as patologias das plantas ou nutrir o solo de outra forma que não o aporte químico. Pois as justificativas que lhes são apresentadas não dão margem para outra interpretação. Justificativas essas, oriundas das mesmas lojas que vendem os produtos químicos que causam uma vertiginosa dependência do agricultor nesse modelo dão caro ao meio ambiente e ao próprio ser humano.

Uma pequena parcela, 20%, faz uso intenso, mas têm consciência de que seria muito pertinente deixar de usar tais produtos. Percebe-se que esses agricultores se preocupam com os impactos desses produtos principalmente no preparo e aplicação, pois em todos os quatro casos, os trabalhadores que preparam e aplicam esses produtos são os filhos.

Apenas três, 15%, dos agricultores afirmaram fazer uso moderado dos produtos químicos, e que procuram formas alternativas a esses meios. Dois agricultores afirmam não utilizar agrotóxicos de forma alguma.

Do ponto de vista agroecológico, os dados mostrados acima têm seu lado positivo, pois se constata que o uso de agrotóxicos, assim como o de fertilização sintética, dá-se por falta de orientação técnica imparcial, figura 21. Intui-se, portanto, que esse comportamento pode ser mudado com orientação que vise o desenvolvimento da agricultura, gradativamente, sem uso de agrotóxicos e adubação sintética, proveniente de combustíveis fósseis. Pois todos os agricultores, quando indagados, afirmaram que deixariam de usar agrotóxicos se conhecessem outra forma de combater pragas e patologias das plantas.

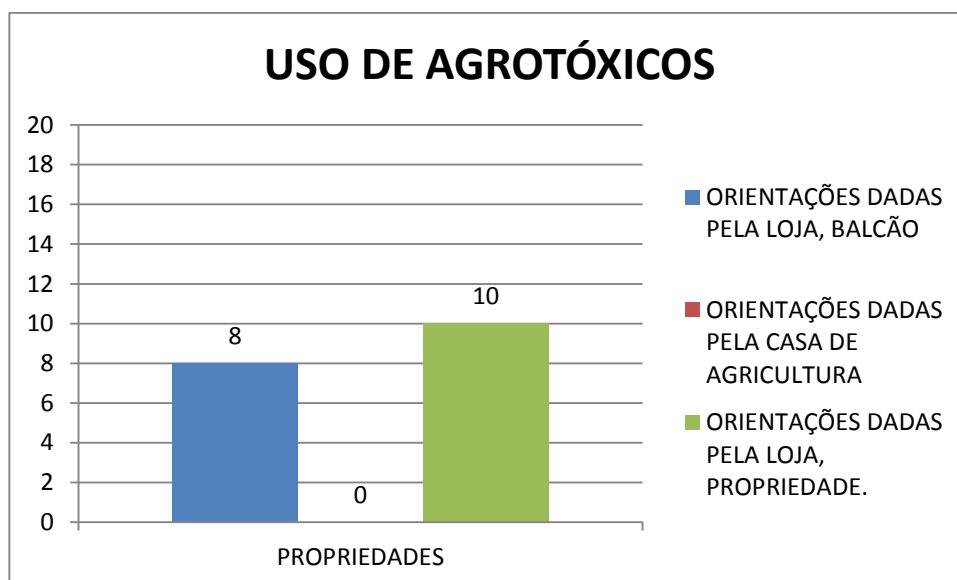


Figura 21: Trata dos dados relacionados à orientação técnica e sua origem, praticada na Microbacia do rio Piraporinha.

O uso de agrotóxicos já fora comprovadamente mostrado como prejudicial ao meio ambiente, animais e seres humanos. Do total de agricultores pesquisados, 95% disseram já ter sentido mais de um sintoma relacionado a intoxicação por agrotóxico, contudo, afirmam não ter certeza se esses sintomas têm relação direta com o veneno usa por eles.

De forma geral, a Microbacia do rio Piraporinha se desenha como um território de uso intenso e contínuo de agrotóxicos. Que não recebem orientação técnica livre de interesses comerciais, isso por si só já é fato de preocupação. Contudo, um outro fator,

extremamente grave chama a atenção; o uso de substâncias proibidas, como o princípio ativo metamidofós.

O princípio ativo metamidofós é uma substância largamente utilizada como inseticida acaricida, com ação de contato e ingestão, sendo efetiva contra insetos mastigadores e sugadores. No Brasil era liberada para aplicação em partes aéreas de culturas de algodão, amendoim, batata, feijão, soja e trigo, sendo que, em partes aéreas da cultura de tomate (rasteiro), apenas para fins industriais e, exclusivamente, por trator ou via pivot central. Segundo informações da ANVISA, essa substância nem ao menos poderia ser utilizada na Microbacia, pois as cultivares nela trabalhadas não são as mesmas das indicações feitas pela Agência. Além disso, a sua aplicação costal, como ocorre em grande parte da Microbacia, não é indicada. Segundo descrições feitas na própria bula do agrotóxico Tamaron, a sua contaminação pode causar retardados sintomas, começando 1 a 4 semanas depois de uma exposição aguda que pode, ou não, ter produzido sintomas imediatos. Isso pode explicar o porquê de os agricultores não relacionarem os sintomas que sentem com a aplicação dos agrotóxicos, pois concluem que se não passaram mal durante, ou logo após, à aplicação, então decorrentes sintomas não estão ligados à intoxicação.

O uso de agrotóxicos na Microbacia, segundo os próprios agricultores, vem aumentando com o passar dos anos. O investimento que se faz hoje é bem maior que o de dez anos atrás. Essas informações dialogam com o cenário nacional, MAPA 2007, pois de 1995 a 2005, a venda de agrotóxicos no Brasil teve um aumento de mais de 150%. Enquanto que a área plantada, no mesmo período, teve um aumento de pouco mais de 20%. Os números são claros, o uso de agrotóxicos é um círculo vicioso, que exige cada vez mais para o manejo da mesma área, e pior, com impactos consequentemente maiores.

Tabela 6: Intensidade de consumo de pesticidas no Brasil e no mundo.

Ano	Brasil			Mundo		
	Venda de agrotóxicos (Milhões US\$)	Área plantada (Milhões ha)	Agrotóxico/área (US\$/ha)	Venda de agrotóxicos (Milhões US\$)	Área plantada (Milhões ha)	Agrotóxico/área (US\$/ha)
1995	1.536	51,08	30,06	37.696,00	1.111,79	33,91
2000	2.500	49,98	50,02	32.769,00	1.124,54	29,14
2005	4.244	62,42	67,99	*	1.163,49	*

\* Dados não disponíveis

Fontes: Vendas de agrotóxicos no Brasil: MAPA (2007); Vendas de agrotóxicos no mundo: Aspelin (1997); Kiely *et al.* (2004); Área plantada no Brasil e no mundo: FAO (2007).

Apesar dos dados serem desfavoráveis ao comércio do agrotóxico, pois houve aumento no consumo desses produtos, mas não houve aumento significativo na produção, as multinacionais do agrotóxico gozam, no cenário agrícola, de status de “salvadores da lavoura”, pois os agricultores estão presos a esse modelo de manejo que extrapola os limites do agronegócio e invade as pequenas e médias propriedades agrícolas. Constantemente se ouve declarações, dos agricultores, que não é raro safras inteiras serem destinadas a pagar as lojas de insumos. Ou seja, esse tipo de comércio nunca perde, pois o agricultor dependerá de seus produtos para a próxima safra.

Além do mais, os impactos da prática da agricultura convencional deixam marcas profundas no recurso natural mais caro, ao menos deveria ser, ao agricultor; o solo.



Figura 22: Processo erosivo em estado avançado, propriedade agrícola da Microbacia do rio Piraporinha.



### 5.5 Transição Agroecológica; indicadores de sustentabilidade para se pensar uma mudança gradativa

Propor mudanças radicais à Microbacia do rio Piraporinha seria tão insustentável quanto a prática que hoje é nela desempenhada. Acredita-se, segundo os ensinamentos da Agroecologia, que mudanças devem ser gradativas, oriundas do próprio agricultor, caso contrário esta ciência seria também um pacote pronto e acabado.

Discursar, portanto, ferozmente contra agrotóxicos e adubação sintética, pode, muito provavelmente, afastar o agricultor dos interesses agroecológicos. Não se tem, neste trabalho, a intenção de se culpar o agricultor pelos impactos decorrentes da prática da agricultura convencional, mas discutir outras formas de se plantar e conservar o solo.

A Transição Agroecológica, segundo Gliessman, deve ocorrer de forma gradativa, tabela 4, e sistêmica, sem descontinuidades em três níveis distintos, porém interligados.

**Tabela 7: Os três níveis fundamentais de transição para agroecossistemas sustentáveis**

NÍVEL	DESCRIÇÃO	COMENTÁRIOS
<b>PRIMEIRO</b>	DIZ RESPEITO AO INCREMENTO DA EFICIENCIA DAS PRÁTICAS CONVENCIONAIS PARA REDUZIR O USO E CONSUMO DE INSUMOS EXTERNOS CAROS, ESCASSOS E DANINHOS AO MEIO AMBIENTE	NESSA FAZE A INTENÇÃO É DESPERTAR O PRODUTOR AGRICOLA PARA OS GASTOS E IMPACTOS INERENTES AOS PRODUTOS AGROQUÍMICOS.
<b>SEGUNDO</b>	REFERE-SE À SUBSTITUIÇÃO DE INSUMOS E PRÁTICAS CONVENCIONAIS POR PRÁTICAS ALTERNATIVAS. A META SERIA A SUBSTITUIÇÃO DE INSUMOS E PRÁTICAS INTENSIVAS EM CAPITAL, CONTAMINANTES E DEGRADADORAS DO MEIO AMBIENTE POR OUTRAS MAIS BENIGNAS SOB O PONTO DE VISTA ECOLÓGICO.	NESTE NÍVEL, A ESTRUTURA BÁSICA DO AGROECOSSISTEMA SERIA POUCO ALTERADA, PODENDO OCORRER, ENTÃO, PROBLEMAS SIMILARES AOS QUE SE VERIFICAM NOS SISTEMAS CONVENCIONAIS.
<b>TERCEIRO</b>	O MAIS COMPLEXO NÍVEL DA TRANSIÇÃO É REPRESENTADO PELO REDESENHO DOS AGROECOSSISTEMAS, PARA QUE ESTES FUNCIONEM COM BASE EM NOVOS CONJUNTOS DE PROCESSOS ECOLÓGICOS.	NESSE CASO, BUSCARIA-SE ELIMINAR AS CAUSAS DAQUELES PROBLEMAS QUE NÃO FORAM RESOLVIDOS NOS DOIS NÍVEIS ANTERIORES.

**GLIESSMAN (2000)**

Dessa forma a Agroecologia se coloca como base científica para que haja a transição de agroecossistemas impactados e, por isso, insustentáveis para áreas sustentáveis; rentáveis, socialmente justas e ambientalmente saudáveis:



Portanto, na Agroecologia, é central o conceito de transição agroecológica, entendida como um processo gradual e multilinear de mudança, que ocorre através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, que, na agricultura, tem como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção (que pode ser mais ou menos intensivo no uso de inputs industriais) a estilos de agriculturas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. (CAPORAL, 2004, p 12)

A Agroecologia, para tanto, baseia-se, de forma holística, em saberes já consolidados e reconhecidos, tais como Agronomia, Ecologia, Sociologia, Física, Economia, Comunicação, História, Educação e Antropologia. Alia-se a tudo isso, os conhecimentos sedimentados pelo próprio agricultor, ou seja, ciência e saberes populares amalgamados para a consolidação de um fazer agrícola contextualizado, concebido a partir das energias existentes em seu próprio meio. Dessa forma, a visão agroecológica deve ser sistêmica e ecocêntrica, sem, contudo sobrepor-se ao econômico e social.

A proposta de Transição Agroecológica, proposta por Gliessman, tabela 4, assim como a metodologia MESMIS, pautados nos resultados do questionário semiestruturado, proporcionou a este trabalho parâmetros para se avaliar em que nível de sustentabilidade se encontram os agroecossistemas do território pesquisado.

Para que se pudesse construir um indicador de sustentabilidade da Microbacia, fez-se necessário ter uma clara visão das dimensões sociais, ambientais (manejo) e econômicas.

Para tanto, cada dimensão teve de ser avaliada individualmente para que, a partir das médias obtidas, pudesse-se construir um único gráfico que desse a ideia de sustentabilidade da Microbacia.

Nas tabelas 5, 6 e 7, anexos, estão os critérios para a atribuição de notas por descritores, assim como o que cada nota, por descritor, corresponde:

Respectivamente, indicadores de sustentabilidade em manejo, aspectos econômicos e aspectos sociais.

Utilizou-se como referência de práticas sustentáveis um dos agricultores da Microbacia. Justifica-se a escolha pelo fato desse agricultor ter participado do projeto “Terra Viva” desenvolvido pela GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), que se destinou a promover, nos dias 26 e 27 de novembro de 1996, em Piedade, reflexão a respeito do “Controle de Defensivos Agrícolas”. Essa

instituição, que representava o governo alemão, manteve com o governo brasileiro uma parceria na intenção de cooperação técnica no controle de defensivos agrícolas.

O objetivo específico do projeto era, além do controle de defensivos agrícolas – agrotóxicos e adubação química-, também, com a produção e comercialização, saúde e conservação ambiental. Os tópicos discutidos no curso foram, segundo a pauta da “2ª Oficina de planejamento operacional de Piedade, 1996”, documento disponibilizado pelo agricultor de Referência:

1- Melhorar a comercialização, organizar a compra de insumos:

- Orientar para melhorar a comercialização;
- Estudar o mercado;
- Melhoramentos das embalagens (evitar perdas, qualidade, etc.);
- Estudar alternativas para o beneficiamento de produtos.

2- Divulgação dos resultados obtidos da Associação:

- Coletar temas/resultados para divulgação;
- Realizar encontros com mais agricultores para divulgação;

3- Produzir com qualidade:

- Elaborar plano econômico para F.A.T;
- Orientar para conservação de solo e água;
- Melhorar a manutenção;
- Otimizar a pulverização;
- Fazer testes de variedades.

Após a realização do curso, no ano de 1996, o agricultor de Referência, foi o único, do território pesquisado, que manteve relações com a instituição GTZ. Essa parceria resultou, após constantes visitas de orientação técnica por parte da GTZ, em uma mudança, segundo o pesquisado, drástica na maneira de em que ele planta e colhia.

Tanto que, nos anos de 2004 a 2009, fora certificado como produtor orgânico pelo IBD (Instituto Biodinâmico).

Afirmou que só deixou de ser produtor orgânico pelas altas exigências da certificadora que, segundo ele, não empreendia as mesmas exigências no mercado consumidor de suas mercadorias, ou seja, havia muita oscilação nos preços.

Contudo, o agricultor não abandonou os conhecimentos adquiridos e sedimentados por consequência de sua vivência com os preceitos sustentáveis difundidos pelas orientações recebidas da GTZ.

As informações contidas na tabela 5, anexos, podem salientar as diferenças existentes na média obtida entre os agricultores, inclusive a média da Microbacia.

Para se obter um parâmetro que pudesse dimensionar cada agricultor, assim como a média da Microbacia, em relação a índices de sustentabilidade, a partir dos dados coletados na entrevista, desenvolveram-se três indicadores; manejo (meio ambiente), aspectos econômicos e aspectos sociais. A partir das médias de cada um desses indicadores criou-se, então, um único indicador.

As tabelas que geraram os gráficos são compostas de descritores, e esses recebem notas de 1 a 3; sendo 1 a nota mínima, que se distancia da ideia de sustentabilidade, e a nota 3 é a nota máxima, a que mais se aproxima das ideias de sustentabilidade na agricultura.

Na Tabela 8, anexo, nota-se a acentuada diferença, no que diz respeito a práticas sustentáveis de manejo, entre o agricultor de Referência, agricultor de número 2, e os demais agricultores que não tiveram contato contínuo com outros tipos de manejo que não o convencional.

Enquanto que a média atingida pela Microbacia, em sustentabilidade no manejo, foi de 1,5, bastante preocupante, pois se aproxima da nota mínima possível neste indicador, a nota obtida pelo agricultor de Referência foi de 2,4. Esta nota, do agricultor de Referência, assim como a dos outros agricultores podem ser melhor visualizadas nas tabelas, anexos, assim como nos gráficos das figuras que se seguem.

### **5.5.1 Indicadores de Sustentabilidade; Aspectos Ambientais - Manejo.**

O agricultor de Referência é o que mais se aproxima das bordas do gráfico, conseqüentemente é o que melhor apresenta condições favoráveis a uma agricultura sustentável e de impacto assimilável ao meio natural.

Na figura 23, nota-se as diferenças entre o agricultor de Referência e a média obtida pela Microbacia.

Os dados apontam, figura 23, para uma deficiência significativa no manejo dos agroecossistemas por parte dos agricultores da Microbacia. Enquanto que o agricultor utilizado como Referência apresenta pontes fortes em técnicas que levam ao menor impacto da atividade agrícola.

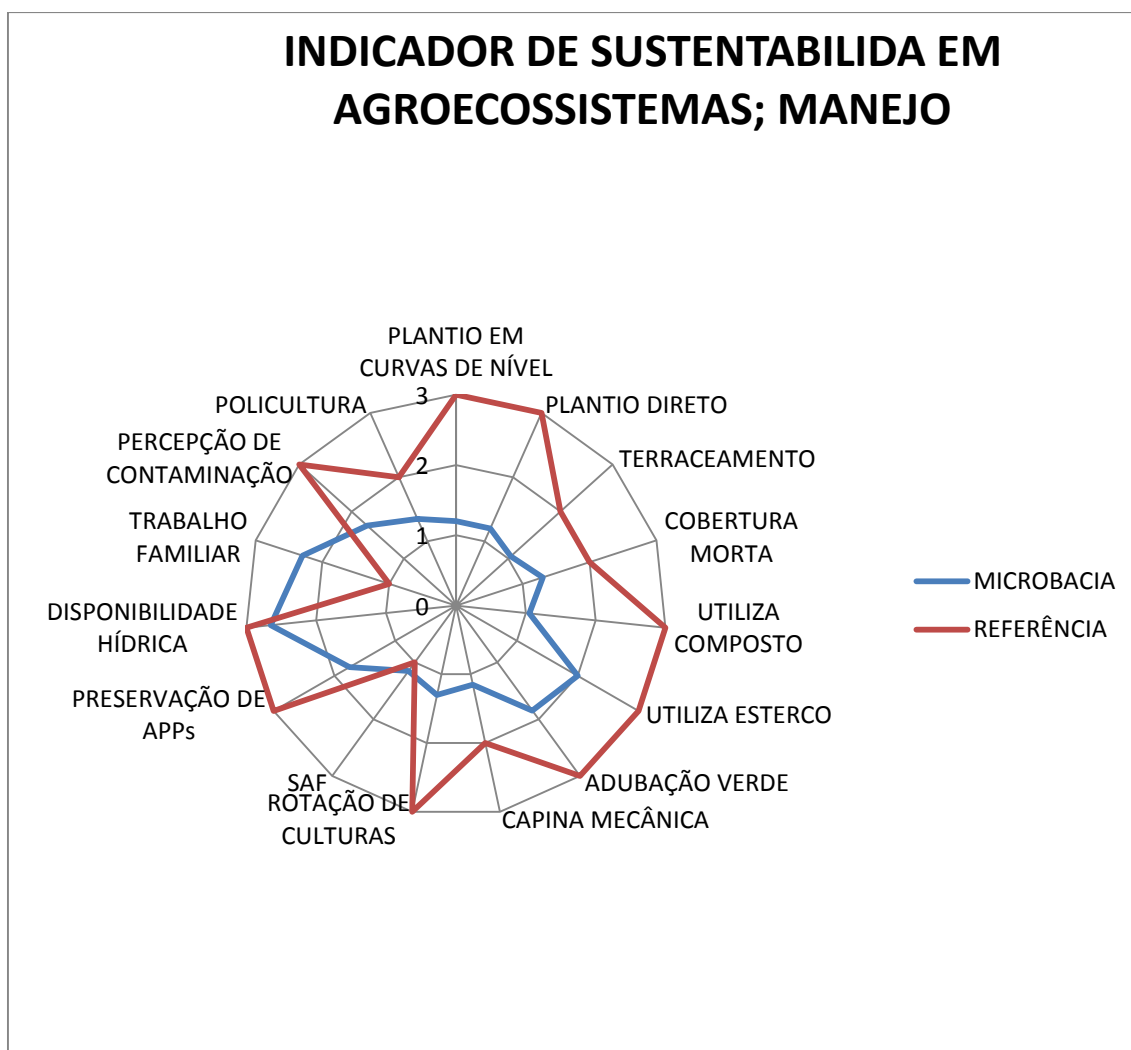


Figura 23: Comparação entre média da Microbacia e agricultor de Referência, indicador de Manejo.

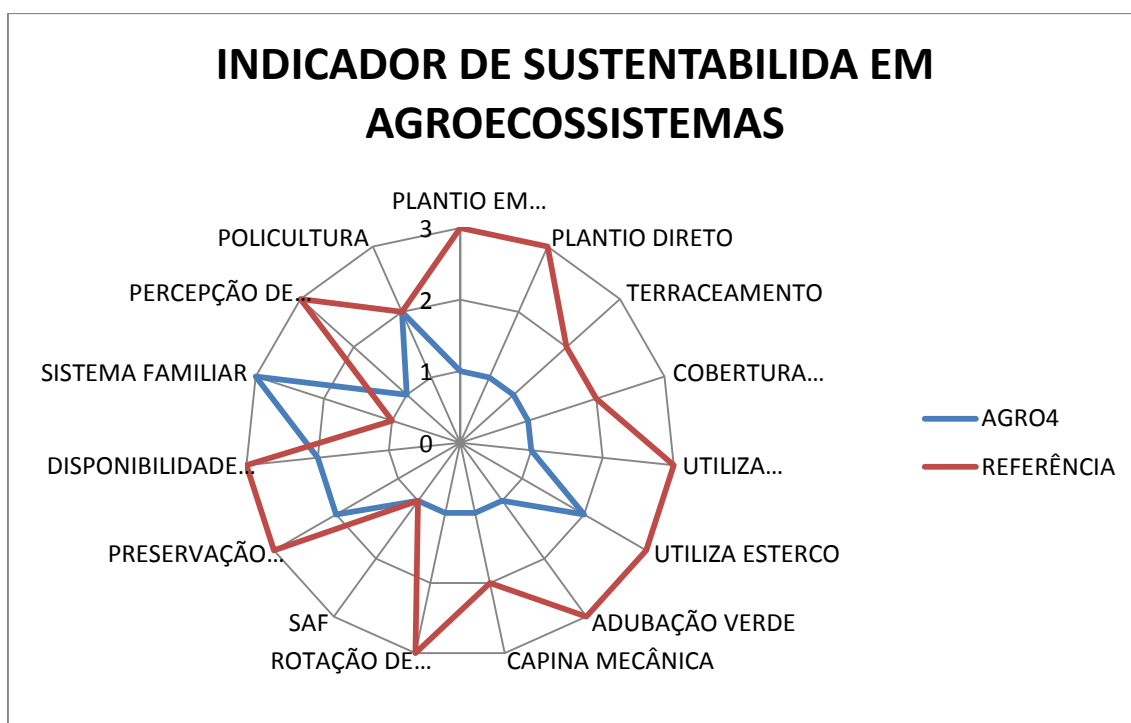


Figura 24: Comparação entre desempenho agricultor de Referência e AGRO4.

Os únicos pontos realmente fracos da Referência são nos descritores Trabalho Familiar e SAF. O trabalho familiar foi justificado pelo agricultor como sendo impossível para ele, devido as proporções que sua atividade tomou no decorrer dos anos. Com relação a presença de SAF, disse não possuir informações suficientes para refletir sobre a possibilidade de implantá-lo ou não.

As diferenças continuam quanto a Referência e confrontada com outro agricultor, escolhido aleatoriamente, dentre os vinte pesquisados.

Os desempenhos alcançados pelo agricultor 4, AGRO4, são ainda inferiores aos da média da Microbacia, com notas mínimas em vários descritores, a única nota máxima obtida fora por conta do sistema de mão-de-obra, que ocorre unicamente com os membros da própria família do agricultor.

### 5.5.2 Indicadores de Sustentabilidade; Aspectos Econômicos

Em relação aos aspectos econômicos, as marcas de uma orientação técnica séria e perene também deixam marcas significativas.

Em se tratando de aspectos econômicos, a média da Microbacia aumenta, enquanto que nos aspectos ligados ao manejo a média da Microbacia é de 1,5, nos aspectos econômicos encontra-se o número de 1,9. A menor média obtida neste último aspecto foi de 1,7, enquanto que os indicadores ligados ao meio ambiente, manejo, apontam para menor média nota 1.

A maior nota, encontrada no indicador aspectos econômicos foi de 2,6, com o agricultor de Referência. As figuras 25, 26 e 27, mostram algumas comparações entre agricultores e a média da Microbacia.

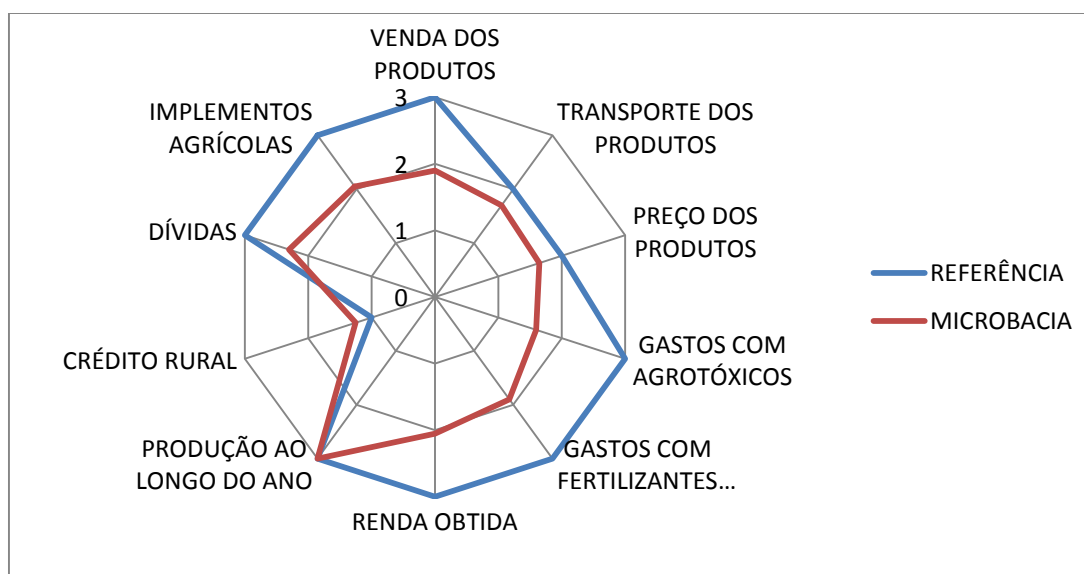


Figura 25: Comparação no desempenho do agricultor de Referência e a média da Microbacia do rio Piraporinha.

As diferenças existentes entre o agricultor de Referência e a média da Microbacia são claras. Contudo, neste tópico não houve nota mínima, igual a 1. Vale lembrar que neste tópico a nota máxima, 3, representa comportamento próximo ou similar aos preceitos agroecológicos na prática agrícola. Dessa forma, no descritor, por exemplo, Gastos com Agrotóxicos, o melhor desempenho é obtido pelo agricultor de referência, que faz uso reduzido de agrotóxicos e, em alguns casos, o substitui por alternativas agroecológicas, como o uso de compostos e inimigos naturais de pragas.

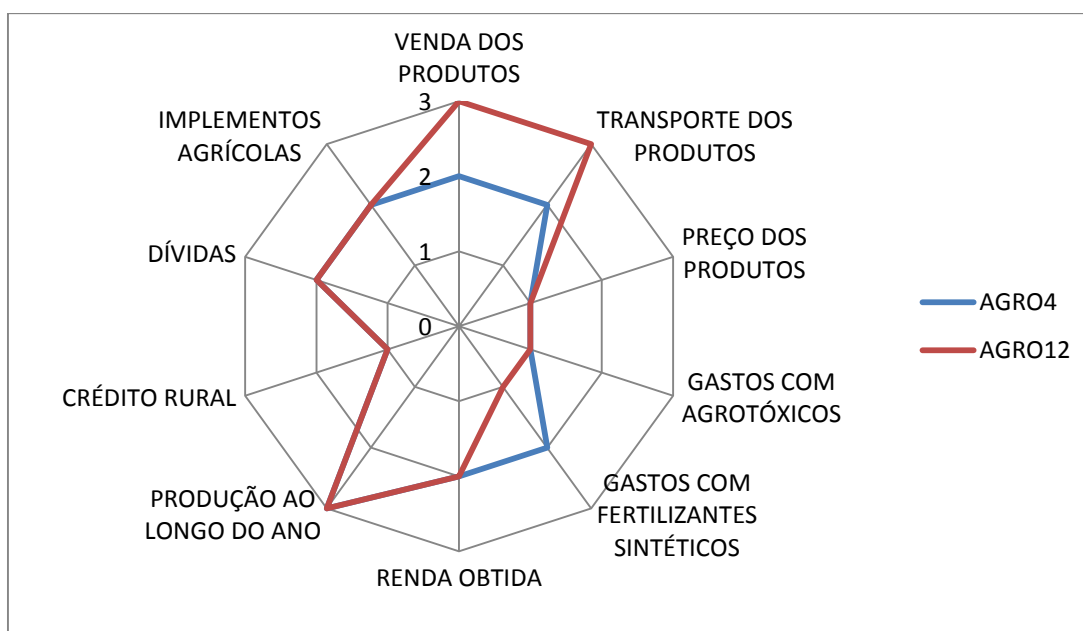


Figura 26: Comparação entre desempenho, aspectos econômicos, de AGRO4 e AGRO12.

A comparação aleatória de dois dos agricultores pesquisados demonstra que há diferenças entre os agricultores. Intui-se, então, que não há interação entre os agricultores, como, por exemplo, a divulgação de práticas exitosas que poderiam ser útil a todos. Intui-se também, que não há, por parte dos órgãos públicos, fomento de associativismo entre os agricultores.

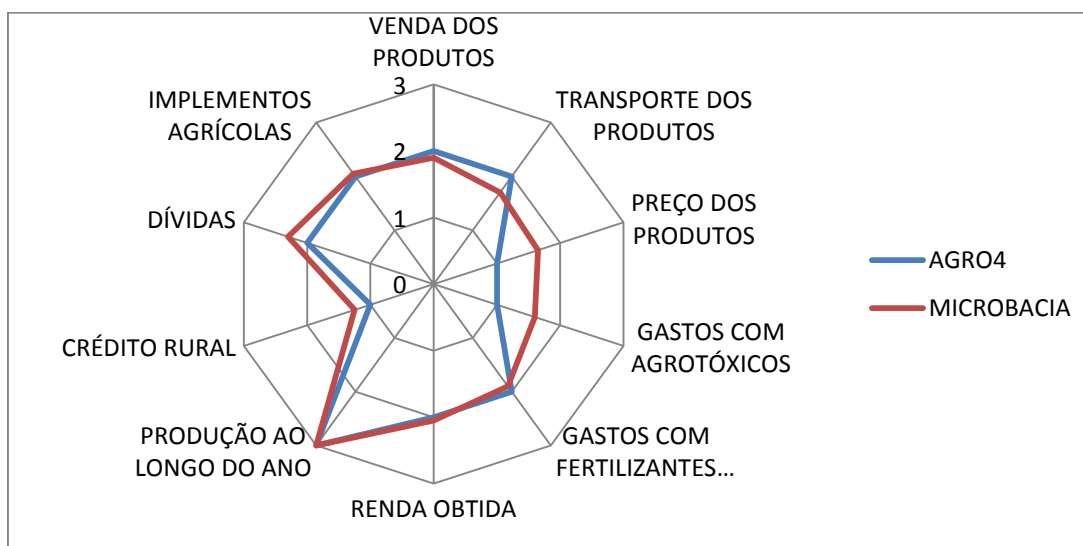


Figura 27: Comparação entre desempenho, aspectos econômicos, de AGRO4 e média Microbacia.

### 5.5.3 Indicadores de Sustentabilidade; Aspectos Sociais

As médias obtidas, tabela 10, Anexos, em aspectos sociais, são superiores aos aspectos de manejo, contudo, são inferiores aos aspectos econômicos.

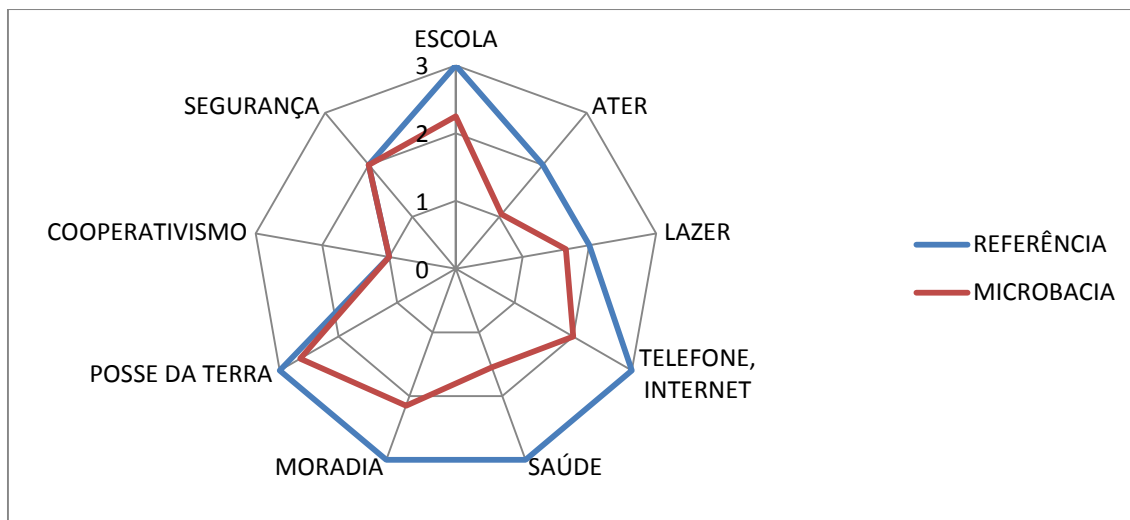


Figura 28: Comparação desempenho, Aspectos Sociais, entre agricultor de Referência e média Microbacia do rio Piraporinha.

Fica claro, portanto, que a dinâmica do capital se sobrepõe aos aspectos ambientais e, até mesmo, aos sociais. Subentende-se que é mais importante preocupar-se com os ganhos oriundos das agriculturas do que cuidar de si mesmos e de seus familiares.

As menores notas obtidas neste aspecto foi em relação ao Cooperativismo e ATER (Assistência Técnica Rural). Com relação ao cooperativismo, as consequências resvalam nos aspectos econômicos e ambientais. Pois, sem uma associação os agricultores da Microbacia ficam fragilizados em relação aos preços das mercadorias, assim como na hora de aquisição de insumos. Além de não haver divulgação das boas práticas realizadas, assim como não há, também, comunicação do que não é viável ser feito.

A falta de assistência técnica deixa o agricultor a mercê de orientações com interesse financeiro, como o que ocorre na Microbacia. Pois, como visto anteriormente, a única fonte de informação de que os agricultores dispõem é a dada pelas lojas de agrotóxicos.



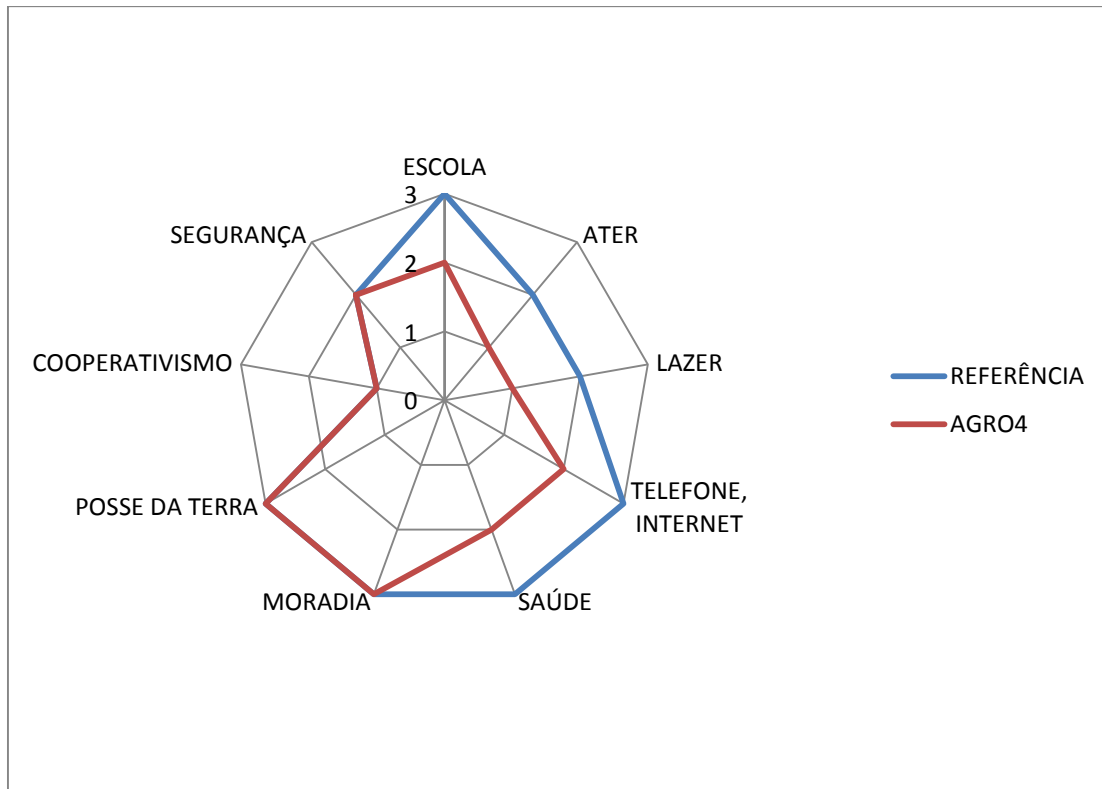


Figura 29: Comparação de desempenho, Aspectos Sociais, entre agricultor de Referência e AGRO4.

O agricultor utilizado como Referência destaca-se em todos os aspectos aqui apresentados. Seja na comparação com a média da Microbacia, seja com a comparação de qualquer outro agricultor. Contudo, até mesmo o agricultor que menciona-se como Referência relata não ter mais nenhuma orientação que não a da loja de agrotóxicos. Diz que continua a estudar novas maneiras de se plantar e colher, mas confessa que muitas vezes é convencido pelos vendedores que visitam sua propriedade semanalmente, e a cada visita apresentam novos produtos. Diz também que os seus vizinhos só mudarão de postura caso haja uma intensa e continua assistência sem fins lucrativos, mas que proporcione lucro aos agricultores. Como foi a sua relação com GTZ.

#### 5.5.4 Aspectos Econômicos, Sociais e Ambientais

A Figura 30, tem por finalidade demonstrar o resultado da junção dos três aspectos trabalhados até então.

## Indicador de Sustentabilidade em agroecossistemas: Manejo, Aspectos Sociais e Aspectos Econômicos.

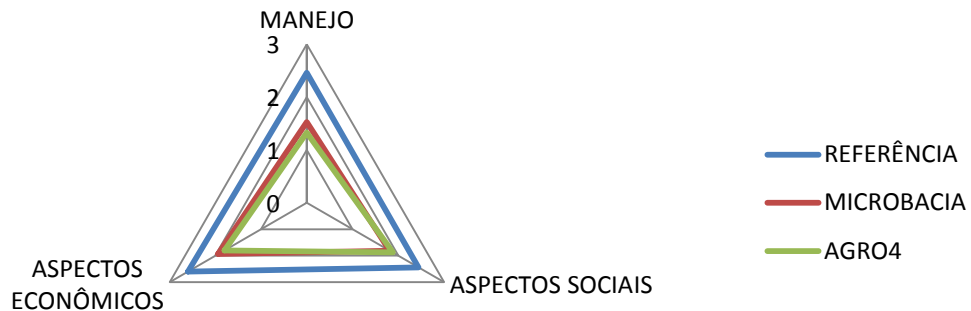


Figura 30: Junção dos Aspectos Ambientais, Econômicos e Sociais e comparação entre desempenho do agricultor de referência, média Microbacia e AGRO4.

Utilizou como parâmetros, o agricultor Referência, a média da Microbacia, conseguida por meio das médias das tabelas, Anexos, e o agricultor de número 4, AGRO4.

Dentre todos os agricultores, e a média da Microbacia, a Referência obteve a maior equidade entre os aspectos apresentados, com as médias:

- Manejo = 2,46
- Aspectos Sociais = 2,44
- Aspectos Econômicos = 2,6

Média total (média final da propriedade) = 2,5

Enquanto que as médias da Microbacia foram de:

- Manejo = 1,53
- Aspectos Sociais = 1,81
- Aspectos Econômicos = 1,94

Média total (média final da propriedade) = 1,76

Já os números alcançados pelo AGRO4 foram de:

- Manejo = 1,33
- Aspectos Sociais = 1,88
- Aspectos Econômicos = 1,80

Média total (média final da propriedade) = 1,67

Pode-se perceber, segundo os resultados finais do trabalho, que os trabalhadores da Microbacia seguem uma sequência de importância e prioridades. As notas mais baixas, com exceção do agricultor de Referência (média final 2,46), foram alcançadas no aspecto ambiental (manejo), a média final da Microbacia foi de 1,53.

O aspecto intermediário foi o social, média final da Microbacia foi de 1,81, enquanto que o agricultor de referência obteve 2,44, com apenas 0,02 pontos atrás dos aspectos ambientais.

O aspecto que obteve maior nota foi o econômico; média final da Microbacia 1,94, do AGRO4 1,80 e da Referência 2,6.

Dessa forma a sequência de importância e prioridades citadas acima estão diretamente ligadas aos aspectos trabalhados. Em primeiro lugar está o econômico, em segundo o social, e em último o ambiental.

Isso reflete o que os agricultores aprendem com a dinâmica oferecida pelo meio de informação que lhes são apresentados; o modelo convencional de se plantar e colher. A terra como mero receptáculo do cultivar. Ignora-se todo o aporte natural do ecossistema, e a saúde e segurança do agricultor e seus familiares em troca de uma agricultura nos moldes do agronegócio sem, contudo, considerar as características peculiares da Microbacia do rio Piraporinha. Uma localidade propensa à prática da agricultura familiar.

## **6 A pertinência agroecológica; uma outra forma de se plantar e colher**

Segundo Primavesi (2008), quando se refere à Ecologia envolve-se o solo, o clima, os seres vivos, bem como as suas inter-relações. Dessa forma, desenvolver práticas ecológicas significa manejar os recursos naturais respeitando a “teia da vida”. Sendo assim, sempre que os manejos agrícolas acontecem conforme as características locais do ambiente, com mínimas alterações, o potencial natural dos solos é aproveitado. Por essa razão, a Agroecologia depende muito da sabedoria de cada agricultor desenvolvida a partir de suas experiências e observações locais.

Para se desenvolver, então, manejo agroecológico dos solos se necessita de cinco pontos fundamentais:

1. Solos vivos e agregados (bem estruturados);
2. Proteção do solo contra o aquecimento excessivo, o impacto da chuva e o vento permanente;
3. Bom desenvolvimento das raízes;
4. Biodiversidade;
5. Autoconfiança do agricultor. (PRIMAVESI, 2008, p.10)

Corroborando com estas ideias, Veiga (1996), afirma que manter a segurança dos recursos naturais, assim como a produção de alimentos mais saudáveis não advêm de novos pacotes pré-elaborados por indústrias da exploração agrícola, “...uma agricultura que preserve os recursos naturais e o ambiente não resultará da difusão de qualquer nova tecnologia genérica de fácil adoção. As atuais soluções sustentáveis não são facilmente multiplicáveis. São bem específicas ao ecossistema e muito exigentes em conhecimento agroecológico, além de pouco competitivas, tanto do ponto de vista econômico, como do ponto de vista político.” (VEIGA 1996)

O interesse em se discutir a importância da Agroecologia junto à agricultura familiar em áreas de Microbacias está ligada, justamente, à proposta agroecológica em não oferecer receitas já elaboradas aos agricultores - ponto número 5, elencado por Primavesi (2008) - , mas sim a possibilidade de eles mesmos criarem suas receitas, inerentes aos seus conhecimentos já sedimentados, assim como de acordo com as características ambientais da localidade de sua propriedade.

Pois, segundo Caporal & Costabeber (2004), é importante deixar claro que Agroecologia não se trata de um mero modelo, por mais boa intensão que algumas denominações possam sugerir, tais como “uma vida mais saudável”; “uma produção agrícola dentro de uma lógica em que a natureza mostra o caminho”; “uma agricultura socialmente justa”; “o ato de trabalhar dentro do meio ambiente, preservando-o”; “o equilíbrio entre nutrientes, solo, planta, água e animais”; “o continuar tirando alimentos da terra sem esgotar os recursos naturais”; etc. (CAPORAL & COSTABEBER 2004, p6)

Os autores chamam a atenção para o reducionismo da importância da Agroecologia como ciência e a sua capacidade construir bases sólidas para uma agricultura sustentável e autônoma.

Segundo “Organização de grupos de consumo responsável”, discutir Agroecologia é discutir uma ciência holística e interdisciplinar que objetiva o desenvolvimento sustentável da agricultura, e leva em conta as esferas ambiental, social, e cultural.

Pode-se, então, perceber que tanto o conceito de Sustentabilidade quanto o de Agroecologia dialogam eloquentemente com ações que têm por objetivo a equidade social, ambiental e econômica em atividades agrícolas. Obviamente que o conceito de Sustentabilidade se estende a outras áreas, contudo não deixa de privilegiar a atividade agrícola, e a Agroecologia, por sua vez, privilegia a atividade agrícola, mas, certamente, seus benefícios estendem-se nas mais variadas áreas de atividade humana.

Dessa forma, pensar em se discutir agroecossistemas sustentáveis está diretamente ligada a pensar em se propor a divulgação e orientação dos conhecimentos agroecológicos no ambiente rural, principalmente em áreas de Microbacias, por já se ter exposto sua natural fragilidade e, ainda, por conta de suas características mórficas, de relevo declivoso e ondulado, ser propenso a impactos significativos ao solo e água.

Nos tópicos anteriores, deste trabalho, apresentou-se o posicionamento de vários autores que dedicam suas pesquisas à prática agrícola, a estudar os acontecimentos e implicações dos agroecossistemas. Há, inegavelmente, um ponto em comum entre todos; que o uso intenso e contínuo de agrotóxicos e fertilização sintética apresenta-se como fator negativo na inter-relação desses com recursos como solo e água, além de muitos outros que fogem ao objetivo deste trabalho.

Os resultados obtidos com o estudo realizado no território da Microbacia do rio Piraporinha apontam para uma agricultura de bases convencionais, segundo

Gliessman(2001) algumas das práticas da agricultura convencional, que por sua vez são insustentáveis do ponto de vista da abordagem agroecológica, são

- 1) Degradação do solo: envolve os processos de salinização, alagamento, compactação, contaminação por agrotóxicos, perda de fertilidade, erosão, etc.
- 2) Desperdício e uso exagerado de água: comprometimento de aquíferos subterrâneos, drenagens em alagadiços, etc;
- 3) Poluição do ambiente: os agrotóxicos contaminam mananciais, matam insetos e outros organismos benéficos além da vida selvagem, intoxicação de trabalhadores;
- 4) Dependência de insumos externos: fertilizantes, agrotóxicos, sementes híbridas, maquinários;( GLIESSMAN 2001, *apud* BOSCAGLIA, 2007, p465)

Pode-se constatar que os pontos destacados por Gliessman, 1, 2, 3 e 4, dialogam com os resultados apontados neste trabalho. Pois a prática agrícola desenvolvida na Microbacia apresenta uso intenso de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos. Assim como ausência de práticas efetivas de conservação do solo e água. O solo erodido e constantemente descoberto caracteriza-se como fator de degradação tanto para o solo; compactação, salinização, perda da camada produtiva, ausência de mesofauna, quanto para água; escoamento superficial que causa assoreamento, eutrofização, contaminação por meio de princípios ativos de agrotóxicos.

Constata-se, também, que os agricultores do território estudado não apresentam conhecimentos completos sobre práticas agroecológicas, muito menos o conceito de Agroecologia. Práticas como a adubação verde, por exemplo, não cumpre com seu propósito final, qual seja, nutrir o solo enquanto biomassa viva, em pé, e continuar a nutri-lo após a sua derrubada, biomassa morta, pois os agricultores utilizam-se agrotóxico dessecante para o manejo das plantas utilizadas para a adubação verde (capina química). Dessecantes sistêmicos, que matam até as raízes das plantas, de forma a impedir que anelídeos e artrópodes, entre outros, possam alimentar-se da biomassa que deveria servir de cobertura morta para o solo.

Dessa forma, as práticas desenvolvidas nos agroecossistemas estudados apontam para direções opostas às apresentadas pelos conhecimentos agroecológicos que levam a uma agricultura mais assimilável ao meio natural, pois o modelo de agricultura baseado na abordagem da ciência Agroecológica configura-se e define-se, segundo Gliessman (2001, *apud* BOSCAGLIA, 2007) “como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis”. Ainda de acordo

com o autor, a Agroecologia tem por base fundamentar o conhecimento e a metodologia necessária para desenvolver uma agricultura que é ambientalmente consistente, altamente produtiva e economicamente viável. A constituição de tais objetivos deve valorizar o conhecimento local e empírico dos agricultores, assim como, sua socialização e aplicação no desenvolvimento da agricultura agroecológica. Orientações descontextualizadas, oriundas de pacotes industriais, como a que ocorre no território estudado, portanto, não dialogam com os conhecimentos do agricultor.

Além das colocações feitas por Gliessman e Altieri (2004), completa afirmando que a produção agroecológica sustentável, deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, unidade e outros organismos coexistente, que compõe o agroecossistema de produção. Neste aspecto encontra-se um dos importantes pilares da estratégia agroecológica, produzir preservando e ampliando a biodiversidade.

Enfim, destruir a vida nos agroecossistemas é se colocar em um eterno círculo vicioso de dependência de agrotóxicos e fertilização sintética.

### **6.1 Microbacias hidrográficas, agricultura e água**

Após a obtenção dos resultados alcançados, ao se discutir a prática agrícola em Microbacias hidrográficas faz-se necessário avaliar os possíveis impactos dessa atividade no solo e na água, visto que esses recursos são os de menor preocupação dos agricultores do território. O uso constante de agrotóxicos, assim como a intensa “fertilização” por meio de adubos sintéticos nitrogenados, podem causar impactos significativos nos cursos fluviais de territórios que servem à prática agrícola. Percebe-se, com isso, a constante preocupação da população, bem como dos governantes municipais, com os recursos hídricos, pois estes, por sua vez, encontram-se cada vez mais escassos.

Consequentemente municípios como Piedade, reconhecidamente fértil em cursos fluviais, tornam-se *locus* de recorrente preocupação.

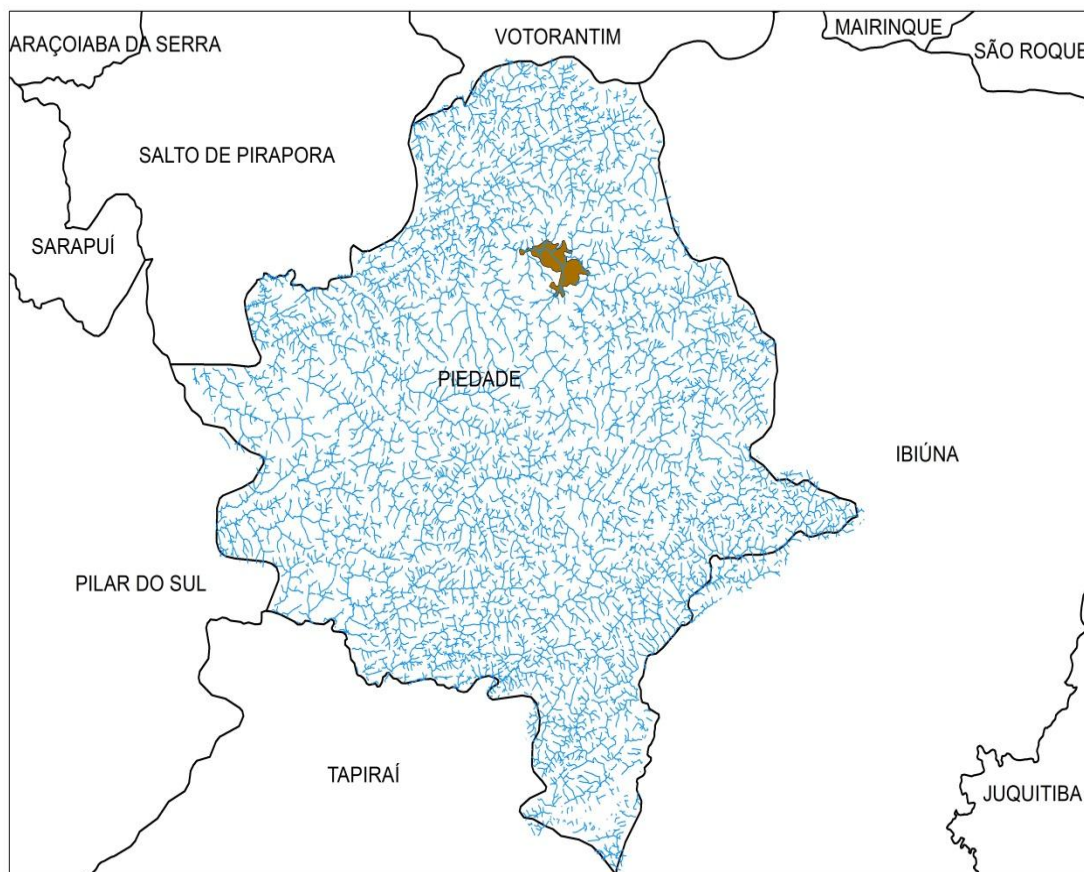


Figura 31: Mapa hidrológico de Piedade, município do território estudado.

Disponível em [www.prefeituradepiedade.com.br](http://www.prefeituradepiedade.com.br)

Obviamente que toda esta malha fluvial se constitui graças as 19 microbacias de Piedade. Para tanto, uma breve conceituação do termo Microbacia hidrográfica demonstra-se plausível. Segundo MALDAN & CERNY(1994, *apud* MACHADO, 2002), as Microbacias são as menores unidades da paisagem capaz de integrar todos os componentes relacionados com a disponibilidade e qualidade de água como: atmosfera, vegetação natural, plantas cultivadas, solo, rochas subjacentes, corpos d'água e paisagem circundante.

A descrição apresentada delinea Microbacia como uma área privilegiada para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao impacto causado pela intervenção humana, pois sua delimitação natural e relativo tamanho reduzido, assim como o natural equilíbrio entre os fatores bióticos e abióticos, permitem identificar, ou antecipar, problemas causados, por exemplo, pela agricultura convencional.



Por se tratar, então, de uma área relativamente reduzida e frágil que, por sua característica hídrica, atrai a prática agrícola, identifica-se nesse território espaço adequado para análise da prática agrícola.

Ao se pensar na fragilidade dessas áreas ricas em cursos fluviais, é correto pensar, também, nos benefícios de se desenvolver práticas assimiláveis ao meio natural. Práticas que não comprometam a água, assim como o solo, para o presente e, tampouco, para o futuro das novas gerações. Pois, a escassez hídrica se apresenta, contemporaneamente, como grande temor universal.

A falta de recursos hídricos apropriados ao consumo e uso para a produção de alimentos pode comprometer significativamente a sobrevivência humana no planeta. Por mais que a quantidade de água doce e potável na superfície terrestre seja pequena, se comparada à quantidade de água existente, porém não potável, no planeta, ela seria suficiente se usada racionalmente. A poluição da água em áreas rurais alia-se ao uso inadequado desse recurso para comprometer ainda mais a sua disponibilidade. Salienta-se, contudo, que a contaminação dos recursos hídricos ocorre em territórios rurais, de prática agrícola, com forte e intenso uso de agrotóxicos e adubação sintética. Contudo, ainda Camdessus et al.,

*“...a agricultura é a maior consumidora de água. É também o setor que, se nada for feito, maltrata as fontes. Diretamente quando se trata dos resíduos de águas poluídas no solo; pesticidas, herbicidas e outros defensivos ricos em nitrato, como os rejeitos de animais de criação, se acumulam nos lençóis freáticos antes de se integrarem, por sua vez, no ciclo da água e poluir as nascentes. Indiretamente, pois o agricultor modela a terra, sempre à procura de novos territórios que possa explorar.”*

Dessa forma, redesenhar a prática agrícola nessas áreas, dada a sua já apresentada fragilidade e importância, torna-se algo de relevância inquestionável.

A escolha do território deste trabalho está ligada a possibilidade de construir informações passíveis de serem confrontadas com outras localidades de iguais características geomorfológicas, assim como fomentar a implementação de conceitos e práticas agroecológicas.

## 6.2 Microbacias hidrográficas: agricultura e solo

Um enfoque muito importante quando se pensa em manejo sustentável do solo é o que está ligado à presença constante de matéria orgânica, pois sem a mesma não se pode desenvolver uma determinada prática agrícola de baixo impacto em seu desenvolvimento. Pois, segundo Primavesi (2008, p7) “No sistema de manejo convencional, o solo é considerado somente como suporte físico para as plantas.”

Segundo Khatounian (2001), a cobertura morta ativa a ação biológica da mesofauna que, por sua vez, alimenta-se da cobertura morta, consequente da matéria orgânica oriunda de práticas de conservação do solo. Segundo o autor, esses pequenos animais, principalmente artrópodes e anelídeos, são responsáveis pela aeração do solo e consequentemente o solo fica mais arejado, criando-se condições para uma vida microbiana que proporcionará meios para o desenvolvimento de cultivares sem o aporte de fertilização química.

Segundo Alcantara & Madeira, em trabalho realizado para EMBRAPA (2009), a constituição da matéria orgânica em um sistema de produção agrícola de base ecológica se dá por meio de resíduos de origem vegetal ou animal, como: esterco; restos de cultura que ficam no campo; palhadas; folhas, cascas e galhos de árvores; raízes das plantas; animais que vivem no solo, como minhocas, cupins, formigas, besouros, fungos, bactérias e outros microrganismos. Percebe-se com isso que o aporte natural de nutrientes orgânicos no solo se dá de forma natural, com matéria existente na própria área de cultivo, sem a necessidade externa de nutrientes, como ocorre com o modelo de produção agrícola convencional. A identificação da presença de matéria orgânica no solo é simples, pois sua coloração é escura.

A presença de microrganismos decompositores no solo é de extrema importância, pois sem eles não ocorre a quebra da matéria orgânica em compostos mais simples. Essa quebra ocorre para que esses microrganismos possam se alimentar. Por consequência dos dejetos decorrentes dessa alimentação ocorrerá a mineralização no solo, ou seja, a matéria orgânica transforma-se em mineral.

O trabalho realizado para EMBRAPA aponta três categorias que descrevem os benefícios proporcionados pela matéria orgânica:

- a) “Benefícios para a fertilidade do solo (para os atributos químicos e físico-químicos do solo)”:

Nessa categoria são apontados benefícios que vão desde nutrientes para as culturas, melhora na concentração de cátions, aumento da superfície nutritiva do solo, até a “complexação” de substâncias tóxicas.

b) “Benefícios para o condicionamento físico do solo”:

Aqui é salientada a melhoria na estrutura do solo, densidade, porosidade e capacidade de retenção e infiltração de água.

c) “Benefícios para a biota do solo”:

Com o aporte de matéria orgânica, aporta-se, conseqüentemente, fontes de alimentos para microrganismos decompositores. Aliado a isso ocorre o incremento natural e equilibrado de anelídeos, artrópodes, etc. (ALCANTARA & MADEIRA, EMBRAPA, 2009).

Os caminhos apontados pelo trabalho realizado pela EMBRAPA são, portanto, caminhos divergentes dos trilhados pelo modelo de manejo do solo decorrente da prática convencional agrícola (uso intenso de agrotóxicos, que matam a vida da mesofauna, e uso de fertilização química), pois os impactos ao solo consequentes dessa prática podem comprometer esse recurso tão caro à produção de cultivares agrícolas que compõem a mesa de todos os seguimentos sociais.

Se de um lado, a partir do emprego de práticas agrícolas de base ecológica pode-se encontrar um solo nutrido, pronto para a produção de cultivares e livre de aporte químico, de outro (agricultura convencional) as características do solo são bem diferentes. Um dos problemas decorrentes do solo descoberto, dentre muitos, sem a proteção de matéria orgânica em áreas de baixa declividade é a salinização.

Segundo a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Paraíba (Codevasf), o termo salinidade se refere à presença de sais solúveis no solo. Quando a concentração de sais se eleva ao ponto de prejudicar o rendimento econômico das culturas, diz-se que tal solo está salinizado. A salinização do solo afeta a germinação e a densidade das culturas, bem como seu desenvolvimento vegetativo, reduzindo sua produtividade e, nos casos mais sérios, levando à morte generalizada das plantas. O processo de salinização (concentração de sais na solução do solo) ocorre, de maneira geral, em solos situados em região de baixa precipitação pluviométrica e que possuam lençol freático próximo da superfície.

Pode-se afirmar que a salinização é subproduto da irrigação, pois uma lâmina de 100 mm de água, com concentração de sais de 0,5 g/L, aplicada a 1 ha deposita, naquela área, 500 kg de sal. O a necessidade constante de irrigação, por sua vez, está diretamente ligado ao solo descoberto, sem matéria orgânica.

Uma forma de se diminuir significativamente a necessidade de se irrigar seria a partir da manutenção da cobertura orgânica no solo, seja na forma de adubação verde ou cobertura morta. Desse modo, o solo fica menos suscetível à desidratação pela ação do vento e do sol. O requerimento básico para o controle da salinidade nas áreas agrícolas é a existência da percolação e da drenagem, preferencialmente, natural, garantindo o fluxo da água e do sal para baixo da zona radicular das culturas.

Outro problema decorrente de práticas convencionais de produção agrícola, em áreas mais declivosas, por conta do solo descoberto, é a contaminação de cursos fluviais e a erosão. O escoamento superficial segue para os cursos fluviais arrastando consigo resíduos de fertilizantes, de defensivos, de herbicidas e de outros elementos tóxicos, denominados de sais solúveis.

Percebe-se, então, que o solo manejado de forma inadequada traz consequências negativas que extrapolam as implicações no próprio solo. Dessa forma, pensar em manejo do solo é, indiretamente, pensar em manejar muitos outros recursos ligados a ele. E ainda pode-se entender o solo como um recurso passível de agregação de valor ao produto cultivado, pois com menor investimento em fertilizantes químicos e agrotóxicos os ganhos do agricultor serão maximizados.

## 7 Considerações finais

O diagnóstico ambiental desenvolvido neste trabalho reconhece a prática agrícola desenvolvida na Microbacia do rio Piraporinha como convencional. Que suas práticas sustentáveis, além de poucas, são inconclusas e que, conseqüentemente, não atingem objetivos sustentáveis.

As médias obtidas com os indicadores de sustentabilidades apontam para o descaso com os recursos naturais, assim como pouco interesse em se investir, mesmo que este investimento não esteja ligado ao capital, em práticas agroecológicas de baixo impacto. Assim como pouca preocupação com os aspectos sociais, inclusive saúde própria e dos familiares. Tudo isso em virtude de se obter acesso ao capital oriundo da prática agrícola.

Entende-se que o modelo vigente de práticas agrícolas, convencional, no território ocorra por falta de trabalhos de extensão rural que visem fomentar na região conhecimentos científicos que se somem aos conhecimentos dos agricultores. Tais como os conhecimentos agroecológicos.

Outro fator de preocupação, justamente por falta de orientações alternativas, é dominância das informações técnicas difundidas serem de exclusividade das lojas que vendem produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes sintéticos aos agricultores. Isso, obviamente, consolida-se em conhecimentos artificializados, a partir de interesses que visam a venda de produtos, independentemente de sua real necessidade. Pois se percebeu que os agricultores, indistintamente, trabalham com os mesmos tipos de agrotóxicos, independente da indicação da bula, ou seja, o mesmo inseticida que é usado, por exemplo, para alface é utilizado também para o feijão.

Enfim, conclui-se que os agricultores do território avaliado carecem de orientações que os levem à autonomia, pois, do universo pesquisado, apenas 10%, demonstraram conhecimentos que os permitissem, por mais que fossem fragmentados, vislumbrar outros horizontes, que não os modelos postos pelo agronegócio.

## 8 Referências

ALTIERI, M. **Sustainable Agricultural Development in Latin America: Exploring the Possibilities. Agriculture, Ecosystem and Environmental**, Amsterdam, v.39, p. 13-21, 1992.

\_\_\_\_\_. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável** – Ed. UFRGS. 2004

AQUINO, Adriana Maria de et al. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável** / editores técnicos, Adriana Maria de Aquino, Renato Linhares de Assis. – Brasília, DF : Embrapa informação tecnológica, 2005.

ARCHIPAVAS, Julianne Naporano. Estimacão do custo da erosão do solo pelo método do custo de reposição de nutrientes em uma Microbacia do Município de Piedade, 2011. Relatório Parcial de Projeto de Pesquisa. FAPESP.

ASTIER, M.; HOLLANDS, J. **Sustentabilidad y Campesinado: seis experiências agroecológicas en latinoamerica**. México: Mundi-Prensa, 2005. 262p.

BAUER, M. S.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. **Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões**. In: BAUER, M. S.; GASKELL, G. (Ed.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002. 516 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL –ANDEF. Disponível em [www.undef.com.br/epi](http://www.undef.com.br/epi). Acesso em 19 de novem de 2008.

BOSCAGLIA, Fabiano. **Agroecologia: aplicações e implicações na agricultura convencional do município de Colatina – ES**. In: Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007 Vol.2 No.2. – UFES. Resumos do V CBA- Sociedade e Natureza.

BOURDIEU, Pierre. **A miséria do mundo**. Tradução de Mateus S. Soares. 3a edição. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRIGANTE, J.; ESPINDOLA. E. L. G.; MERENGO, M. C.; VIEIRA, E. M. **Praguicidas nos sedimentos do rio Mogi-Guaçu**. In : Limnologia Fluvial : um estudo no rio Mogi-Guaçu. São Carlos/SP: Editora RiMa, 2003. p. 121-128

BRASIL. Lei 11326, de 24 de julho de 2006. Dispõe sobre Política Nacional da Agricultura Familiar, 2006. Presidência da República.

BRASIL, Secretaria de Desenvolvimento Territorial do Ministério do Desenvolvimento Agrário (SDT/MDA): [www.mda.gov.br/sdt](http://www.mda.gov.br/sdt) Acesso em 28 de agos. de 2012

CAMDESSUS, Michel... et al. **Água: oito milhões de mortos por ano: um escândalo mundial** / Michel Camdessus... [ et al ]; tradução Maria Angela Villela. – 2ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

CANUTO, J. C. **Agricultura Ecológica en Brasil** – Perspectivas socioecológicas. Córdoba: Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) – Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes (ETSIAM), 1998. 200p. Tese de Doutorado.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios** / por Francisco Roberto Caporal e José Antônio Costabeber; 24 p. Brasília : MDA/SAF/DATER-IICA, 2004

COSTA, Danilo Ribeiro. **DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA MICROBACIA DO RIO PIRAPORA, PIEDADE-SP**. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal Re.C.E.F. ISSN: **1678-3867** Ano IX - Volume 18 – Número 1 – Agosto 2011 - Garça, SP

EHLERS, Eduardo. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma** / Eduardo Ehlers. – São Paulo: Livros da Terra. 1996.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2009.

GALLOPÍN, G.C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. **Environmental Modelling & Assessment**, v.1, p.101-117,1996.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001. 653p.

HAMMOND, A. et al. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting an environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington: World Resource Institute, 1995.

HOLLING, C. S. **Adaptive environmental assessment and management**. New York, USA: John Wiley, 1978.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familiar. Primeiros resultados**. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. MDA/MPOG, 2009.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação.** MPOG, 2009.

Instituto Giramundo Mutuando/Programa de Extensão Rural Agroecológica – PROGERA. Agroecologia/MOREIRA, R. M. STAMATO, B. Botucatu/SP: Giramundo, 2009. 92 p.

KHATOUNIAN, C. A. A reconstrução ecológica da agricultura. Botucatu: Agroecologia, 2001. 384p.

KOZIOSKI, G. V., CIOCCA, M. de L. S. Energia e sustentabilidade em agroecossistemas. In: Ciência Rural, v.30, n.4, 2000. Santa Maria: UFSM, 2000.

LANDAU, ELENA CHARLOTTE... [et al.]. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil** / -- Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 199 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 146).

LONDRES, Flavia. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. –Rio de Janeiro: AS-PTA- Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.

MACHADO, R.E. **Simulação de escoamento e produção de sedimento em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento.** 2002. 152p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

**Marco Referencial em Agroecologia** / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

MASERA, O. et al. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: GIRA/Mundi-Prensa, 2000, 109p.

MOSCA, A.A.O. **Caracterização hidrológica de duas Microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas.** 2003. 96p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1996.

PEREIRA, V. S.; MARTINS, S. R. Indicadores de sustentabilidade do agroecossistema arroz orgânico com manejo de água contínuo na bacia do Araranguá



(SC) mediante aplicação da metodologia MESMIS. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n.15, v. 2, p. 56-78, 2010.

PRIMAVESI, Ana. **Agroecologia e manejo do solo**, disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA96EAC/agroecologia-manejo-solo> acesso em 12 de agosto de 2012.

REIJNTJES,C., HAVERKORT,B., WATERS-BAYER, A. **Farming for the future: an introduction to low-external-input and sustainable agriculture**, The Macmillan Press, London, 1992. 250p

SCHNEIDER, Fernando; COSTA, Manoel Baltasar Baptista da; **Diagnóstico socioeconômico, produtivo e ambiental dos agroecossistemas na microbacia hidrográfica do rio Pirapora - município de Piedade/SP**. São Paulo, Revista Brasileira de Agroecologia.

VEIGA, Jose Eli da. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**, São Paulo : Edusp/ Hucitec,

Verdejo, Miguel Expósito Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP/ por Miguel Exposito Verdejo, revisão e adequação de Décio Cotrim e Ladjane Ramos. - Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar, 2006 62 p: il.

## Anexos

**Anexo A: TABELA 8: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA RIO PIRAPORINHA; MANEJO**

DESCRITORES	PARÂMETROS		
	1	2	3
<b>PLANTIO EM CURVAS DE NÍVEL</b>	NÃO POSSUI	POSSUI PARCIALMENTE	POSSUI EM TODO PLANTACÃO, OU NÃO NECESSITA
<b>PLANTIO DIRETO</b>	NÃO PRÁTICA	PRÁTICA PARCIALMENTE	PRÁTICA CONSTANTEMENTE
<b>TERRACEAMENTO</b>	NÃO POSSUI	POSSUI, COM BAIXA MANUTENÇÃO	POSSUI, COM MANUTENÇÃO CONSTANTE
<b>COBERTURA MORTA</b>	NÃO PRÁTICA/CONHECE	PRÁTICA PARCIALMENTE	PRÁTICA CONSTANTEMENTE
<b>UTILIZA COMPOSTO</b>	NÃO	SIM, COM USO DE AGROTÓXICO	SIM, SEM USO DE AGROTÓXICO
<b>UTILIZA ESTERCO</b>	NÃO	SIM, CONSORCIADO COM APORTE QUÍMICO	SIM, COM BAIXO APORTE QUÍMICO
<b>ADUBAÇÃO VERDE</b>	NÃO FAZ	FAZ, COM CAPINA QUÍMICA	FAZ, COM CAPINA MECÂNICA
<b>CAPINA MECÂNICA</b>	SOMENTE CAPINA QUÍMICA	SIM, COM USO ESPORÁDICO DE DECECANTE	SIM, SEM USO DE DECECANTE
<b>ROTAÇÃO DE CULTURAS</b>	NÃO PRÁTICA	PRÁTICA EM ALGUMAS ÁREAS E CULTURAS	PRÁTICA EM TODAS AS ÁREAS E CULTURAS
<b>SAF</b>	NÃO POSSUI/CONHECE	PARCIAL CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS COM FLORESTA	CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS COM FLORESTA
<b>PRESERVAÇÃO DE APPS</b>	APPS DEGRADAS	PRESERVAÇÃO PARCIAL DE APPS (NÃO CORRESPONDE LEGISLAÇÃO)	APPS PRESERVADAS
<b>DISPONIBILIDADE HÍDRICA</b>	NÃO POSSUI	POSSUI, COM DEFICIÊNCIA EM ALGUMAS ÉPOCAS DO ANO	ABUNDÂNCIA HÍDRICA EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO
<b>SISTEMA FAMILIAR</b>	SISTEMA PATRONAL	SISTEMA FAMILIAR COM PATRONAL	SISTEMA FAMILIAR
<b>PERCEÇÃO DE CONTAMINAÇÃO</b>	NÃO ACREDITA EM CONTAMINAÇÃO POR PRODUTOS QUÍMICOS (AGROTÓXICOS E ADUBOS SOLÚVEIS)	ACREDITA QUE PODE HAVER CONTAMINAÇÃO EM ALGUNS TÓPICOS (ÁGUA, SOLO, AR E SERES VIVOS)	ACREDITA QUE PODE HAVER CONTAMINAÇÃO EM TODOS OS TÓPICOS (ÁGUA, SOLO, AR E SERES VIVOS)
<b>POLICULTURA</b>	VÁRIAS CULTURAS SEM CONSORCIAÇÃO (EM QUADROS INDEPENDENTES)	VÁRIAS CULTURAS CONSORCIADAS	ENTENDIMENTO DE INÚMEROS RELACIONAMENTOS ENTRE SOLOS, MICROORGANISMOS, PLANTAS, INSETOS E INIMIGOS NATURAIS.

**Anexo B: TABELA 6: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA RIO PIRAPORINHA; ASPECTOS ECONÔMICOS**

DESCRITORES	PARÂMETROS		
	1	2	3
<b>VENDA DOS PRODUTOS</b>	DEPENDE EXCLUSIVAMENTE DE ATRAVESSADOR.	DEPENDE ESPORADICAMENTE DE ATRAVESSADOR	NÃO NEGOCIA COM ATRAVESSADOR.
<b>TRANSPORTE DOS PRODUTOS</b>	MAIS DE 150KM	ENTRE 100 E 150KM	MENOS DE 100KM
<b>PREÇO DOS PRODUTOS</b>	FREQUENTEMENTE PREÇOS BAIXOS	PREÇOS RASOAVELMENTE JUSTOS	PREÇOS JUSTOS
<b>GASTOS COM AGROTÓXICOS</b>	DE 30 A 40% DA COLHEITA	DE 20 A 30% DA COLHEITA	DE 10 A 20% DA COLHEITA
<b>GASTOS COM FERTILIZANTE SINTÉTICO</b>	ATÉ 20% DA COLHEITA	ATÉ 15% DA COLHEITA	ATÉ 10% DA COLHEITA
<b>RENDA OBTIDA</b>	CONSTANTEMENTE NÃO É SUFICIENTE	CONSTANTEMENTE É SUFICIENTE	RENDA JUSTA E SUFICIENTE
<b>PRODUÇÃO AO LONGO DO ANO</b>	ATÉ 4 MESES ANO	DE 4 A 8 MESES ANO	ANO TODO
<b>CRÉDITO RURAL</b>	NUNCA OBTEVE	OBTEM COM DIFICULDADES	OBTEM CONSTANTEMENTE
<b>DÍVIDAS</b>	TÊM E NÃO CONSEGUE PAGAR	TEM, PAGA COM ATRASO	CONTAS EM DIA
<b>IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS</b>	EQUIPAMENTOS SUCATIADOS	EQUIPAMENTOS EM BOM ESTADO	EQUIPAMENTOS NOVOS

**Anexo C: TABELA 7: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA RIO PIRAPORINHA; ASPECTOS SOCIAIS**

DESCRITORES	PARÂMETROS		
	1	2	3
<b>ESCOLA</b>	DISTANTE, SEM TRANSPORTE	DISTANTE, COM TRANSPORTE	PRÓXIMO.
<b>ATER</b>	ORIENTAÇÕES DA LOJA DE INSUMOS	LOJAS DE INSUMO E ÓRGÃO PÚBLICO	SOMENTE ÓRGÃO PÚBLICO
<b>LAZER</b>	NÃO PODE DEDICAR TEMPO A LAZER	AOS FINAIS DE SEMANA, QUANDO PODE	TEM DIA ESPECÍFICO, SEMANALMENTE
<b>TELEFONE, INTERNET</b>	NÃO POSSUI	SOMENTE TELEFONE	TELEFONE E INTERNET
<b>SAÚDE</b>	CONSTANTEMENTE DOENTE	SEMPRE QUE DOENTE VAI AO MÉDICO	PREVINE-SE DE DOENÇAS
<b>MORADIA</b>	CONDIÇÕES PRECÁRIAS	BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO	MUITO BOA
<b>POSSE DA TERRA</b>	ARRENDADA	PARTE DAS TERRAS ARRENDADAS	PRÓPRIA
<b>COOPERATIVISMO</b>	TERRITÓRIO NÃO POSSUI	POSSUI, MAS NÃO FAZ PARTE	É ASSOCIADO
<b>SEGURANÇA</b>	ALTO ÍNDICE DE ROUBOS E FURTOS	BAIXO ÍNDICE DE ROUBOS E FURTOS	TERRITÓRIO SEGURO

Anexo D: TABELA 8: MÉDIA DOS DESCRITORES DESUST. DE MANEJO DOS AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA

AGRICULTORES:	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MIC.**
<b>DESCRITORES</b>																					
PLANTIO EM CURVAS DE NÍVEL	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2
PLANTIO DIRETO	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2
TERRACEAMENTO	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
COBERTURA MORTA	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1,3
UTILIZA COMPOSTO	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
UTILIZA ESTERCO	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ADUBAÇÃO VERDE	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,8
CAPINA MECÂNICA	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
ROTAÇÃO DE CULTURAS	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,3
SAF	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
PRESENÇA DE APPs	2	3	3	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1,7
DISPONIBILIDADE HÍDRICA	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2,6
TRABALHO FAMILIAR	3	1	2	2	3	3	1	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	2,2
PERCEÇÃO DE CONTAMINAÇÃO	1	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1,7
POLICULTURA	1	2	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,3
	1,4	2,4	1,8	1,3	1,4	1,4	1	1,2	2,1	2,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	1,2	1,2	1,5

Anexo E: TABELA 9: MÉDIA DOS DESCRITORES DESUST.ASPECTOS ECONÔMICOS DOS AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA

DESCRITORES	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Mic**
VENDA DOS PRODUTOS	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	1	3	2	2	2	1	3	1,9
TRANSPORTE DOS PRODUTOS	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	2	3	1	2	2	2	1,7
PREÇO DOS PRODUTOS	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1,6
GASTOS COM AGROTÓXICOS	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1,6
GASTOS COM FERTILIZANTES SINTÉTICOS	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1,9
RENDA OBTIDA	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0
PRODUÇÃO AO LONGO DO ANO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CRÉDITO RURAL	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1,2
DÍVIDAS	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2,3
IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0
<b>MÉDIA</b>	<b>1,7</b>	<b>2,6</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1,8</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>

Anexo F: TABELA 10: MÉDIA DOS DESCRITORES DESUST.ASPECTOS SOCIAIS DOS AGROECOSSISTEMAS DA MICROBACIA DO RIO PIRAPORINHA

DESCRITORES	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MIC**
ESCOLA	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2,3
ATER	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
LAZER	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1,7
TELEFONE, INTERNET	2	3	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0
SAÚDE	1	3	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1,6
MORADIA	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2,2
POSSE DA TERRA	3	3	2	3	1	3	3	1	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,7
COOPERATIVISMO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
SEGURANÇA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0
<b>MÉDIA</b>	<b>1,7</b>	<b>2,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>

## Anexo G:

Universidade Federal de São Carlos – Sorocaba.



Mestrado Profissional em Sustentabilidade na Gestão  
Ambiental.

### CADASTRO DOS AGRICULTORES FAMILIARES

Microbacia do Piraporinha – Piedade - SP

Pesquisador: Clodoaldo de Moraes

#### **1- IDENTIFICAÇÃO**

Nome do/da Agricultor/Agricultora:

Escolaridade:

Bairro:

Localização:

Altitude:

#### **2- Histórico:**

- do uso da terra:
- da ocupação:
- da vegetação anterior:

### 3 – RECURSOS AGRÁRIOS

#### 3.1 - MÃO DE OBRA

1- A sua plantação é feita pela família ou é necessário contratar mão de obra de fora ?

a- ( ) somente membros da família;

b- ( ) membros da família e diaristas;

c- ( ) somente diaristas;

d- ( ) há necessidade de complementar a renda em outra atividade.

2- Quantas pessoas trabalham, em média, em sua plantação?

a- ( ) somente eu

b- ( ) de 2 a 6

c- ( ) de 6 a 12

d- ( ) mais de 12

#### 3.2- POSSE DA TERRA:

1 A terra utilizada para a plantação é própria ou arrendada?

R=

2 Tamanho total da terra:

R=

3 Tamanho utilizado para agricultura:

R=

4 A propriedade possui regulamentação ambiental:



R= Não

5 Possui DAP (declaração de aptidão ao PRONAF): ( ) sim ( ) não

6 Possui DECA : ( ) sim ( ) não

7 Utiliza recursos do PRONAF: ( ) sim ( ) não.

### 3.3 - INFRAESTRUTURA

1- Utiliza motores de irrigação? Quantos?

R=

3- Tem trator? Quantos?

R=

4- Tem Caminhão, ou pick-up? Quantos?

R=

5- Equipamentos em geral:

R=

6- Benfeitorias:

( ) Barracão para implementos agrícolas.

( ) Barracão para armazenamento de cultivares agrícolas.

( ) Lavador de cultivares agrícolas.

## 4- RECURSOS NATURAIS

### 4.1 ÁGUA

1- Há rio, ou córrego, ou nascente, próximos a sua plantação?

( x ) sim

( ) não

Nome do curso fluvial: Córrego do Gurgel

2- disponibilidade de água:

- 1- ( ) muita;
- 2- ( ) médio;
- 3- ( ) pouco;

## 4.2 - SOLO

1-Tipo de solo:

2- relevo:

3- declividade:

### 4.2.1 - Processos erosivos:

1- ( x ) escoamento superficial (solo descoberto);

1.a ( ) sulcos;

1.b ( ) ravinas;

1.c ( ) voçorocas.

### 4.2 - Práticas Agroecológicas de conservação do solo:

- 1- ( ) plantio em curvas de nível,
- 2- ( ) plantio direto,
- 3- ( ) terraceamento,
- 4- ( ) cobertura morta,
- 5- ( ) composto,
- 6- ( ) esterco,
- 7- ( ) adubo verde,
- 8- ( ) diversificação de culturas,

9- ( ) SAFs.

## 5 - VEGETAÇÃO

1- Presença de mata na propriedade: ( ) sim ( ) não

2- APP:

3- RL:

## 5 - SISTEMA DE PRODUÇÃO

1- Quais tipos de plantações são feitas ao longo do ano em sua propriedade?

Plantação:

Área:

Tipo de adubação:

Agrotóxicos:

Plantação:

Área:

Tipo de adubação:

Agrotóxicos:

Plantação:

Área:

Tipo de adubação:

Agrotóxicos:

Plantação:

Área:

Tipo de adubação:

Agrotóxicos:

Plantação:

Área:

Tipo de adubação:

Agrotóxicos:

## **6 - SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO**

1- Como é realizada a venda dos seus produtos?

2- Onde compra os insumos ?

## **7 - INSUMOS**

1- Você conhece alguma outra forma de agricultura que não utilize agrotóxico ou adubação química?

2- Quem prepara e aplica os agrotóxicos e adubação química em sua plantação?

R=

3- É dada orientação técnica para o uso de agrotóxicos e adubação química em sua propriedade? Por quem?

R=

4- É utilizado equipamento de proteção individual, EPIs, nas aplicações de agrotóxicos?

R=

5- Você acredita que o uso indiscriminado de agrotóxicos pode contaminar os produtos agrícolas?

R=

6- Em sua opinião o uso de agrotóxicos pode causar algum mal à saúde de quem o aplica nas lavouras?

R=

7- Com relação ao meio ambiente:

a) em sua opinião o uso de agrotóxicos podem contaminar;

1. - o solo ( ) sim ( ) não

2. - a água ( ) sim ( ) não

3. - o ar ( ) sim ( ) não

b) podem interferir

1. - na diversidade dos animais silvestres

( ) sim ( ) não

2. - na diversidade das plantas silvestres  
( ) sim ( ) não

8- Quanto representa o custo do agrotóxico dentro das despesas com a produção?

R= 40%, se ocorrer tudo bem.

9- Com relação aos trabalhadores que manuseiam os produtos agroquímicos já apresentaram sintomas de intoxicação, tais como:

a) Intoxicação aguda:

- i. Náuseas ( ), tonturas ( ), vômitos ( ), desorientação ( ), dificuldades respiratórias ( ), sudorese e salivação excessiva ( ), diarreia ( ).

b) Intoxicação crônica:

- i. Irritabilidade ( ), ansiedade ( ), alteração do sono e atenção ( ), depressão ( ), cefaleia ( ), fadiga ( ), parestesias ( x ).

10- Você já ouviu falar em sementes transgênicas?

( ) sim ( ) não

## **AVALIAÇÃO**

Principais entraves para a produção?

- a- Gastos com agrotóxicos ( )  
b- Gastos com adubação sintética ( )  
c- Preço baixo dos produtos cultivados ( )

d- Falta de apoio governamental ( )

e- Burocracia no acesso à financiamento ( )

f- Falta de recursos hídricos ( )

g- Outros: \_\_\_\_\_