

## **Diagnóstico socioeconômico, produtivo e ambiental dos agroecossistemas na microbacia hidrográfica do rio Pirapora - município de Piedade/SP**

Socioeconomic, environmental and productive diagnosis of agroecosystems in the Pirapora river

SCHNEIDER, Fernando<sup>1</sup>; COSTA, Manoel Baltasar Baptista da<sup>2</sup>;

1 Mestre em agroecologia e desenvolvimento rural pela UFSCar/Araras e membro do núcleo de Agroecologia da UFSCar/Sorocaba, Sorocaba/SP - Brasil, gaiarecicla@gmail.com; 2Professor adjunto da UFSCar/Araras, Araras/SP, Brasil, baltasar@cca.ufscar.br

---

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar o diagnóstico de 25 agroecossistemas localizados na microbacia do rio Pirapora, no município de Piedade, estado de São Paulo, em relação ao manejo adotado por parte dos agricultores que se encontram na área em suas dimensões socioeconômicas, produtivas e ambientais e seus desdobramentos para a sustentabilidade da agricultura na região. O foco na microbacia<sup>1</sup>, afora os seus aspectos legais, traduz a sua importância como unidade geográfica prioritária para ações integradas de planejamento, gestão, conservação e manejo dos recursos naturais. Para atingir o objetivo proposto por este estudo foi utilizado a experiência metodológica sistematizada pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, em enfoque sistêmico de sistema de produção e para o apontamento dos indicadores relacionado aos agroecossistemas em seus aspectos ecológico, produtivo, social e econômico foram influenciados pelo Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales – MESMIS. Os principais resultados sistematizados decorrentes deste trabalho foram: a) a significativa presença de agricultores familiares na região; b) a incompatibilidade das técnicas de manejo dos agroecossistemas, em relação às características ambientais e pedológicas da região; c) a fragilidade na organização entre os agricultores; d) o estreito mercado de venda da produção, neste caso restrito ao atravessador; e) a grande dependência de insumos externos ao sistema decorrente do padrão tecnológico da agricultura convencional; f) o emprego de agrotóxicos proibidos; g) o comprometimento da qualidade dos recursos hídricos; h) a inexistência de saneamento básico na microbacia; i) o comprometimento da saúde pública; j) baixa adoção de medidas de conservação e manejo de solo e k) incipiente integração entre a produção animal e vegetal. Tais fatores diagnosticados sinalizam que o modelo de agricultura atualmente praticada é conflitante com as características pedológicas e ambientais da área, e tais fatores podem vir a inviabilizar a atividade agrícola na microbacia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microbacia; Agroecossistema; Município de Piedade; Manejo de recursos naturais; Agricultura Familiar.

**ABSTRACT:** The present issue aimed describes the diagnosis of 25 Agroecosystems located in the Pirapora river micro basin, in Piedade city, São Paulo/Brasil, focusing particularly on the management practices adopted by the agricultures of this area, associating to socioeconomic, productive and environmental implications of these practices for the micro basin. The focus in the watershed, besides their legal aspects, reflects its geographical importance and justify its priority actions for integrated management, conservation and natural resource management. In this study, was important to define the indicators that reflect the complexity of management were studied based on the method proposed by MESMIS, as well as by systematic methodological experience Agronomic Institute of Paraná – IAPAR, systemic approach. The main results arising from systematized this work were: a significant presence of family farmers in the region, the incompatibility of management techniques adopted in Agroecosystems related to environmental and soil characteristics of the region, the weakness of organizations among the farmers, the narrow market for the sale restricted to the middleman, a high dependence on external inputs to the system resulting from a conventional farming, a still using of pesticides that has been banned, the impairment of water resources and public health of residents, limited preservation of water sources and lack of sanitation. These factors indicate that the agriculture currently practiced in the region is undermining the sustainability of Agroecosystems, what means the degradation of natural resources and, consequently, of their own agricultural activities in the watershed.

**KEY WORDS:** Watershed; Agroecosystem; Piedade city; Natural resource management; Family Farming

Correspondências para: gaiarecicla@gmail.com

Aceito para publicação em 13/12/2012

## Introdução

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).

Dados da seção de economia e desenvolvimento da Central de Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP demonstraram que no ano de 2009 o município foi responsável por entregar o montante de 126.348 toneladas de produtos de origem agrícola, o que corresponde ao

porcentual de 4,9% do volume total dos produtos que deram entrada no entreposto no ano em referência. No mesmo período foram comercializados no Centro de Abastecimento de Piedade – CEABASP, o montante de 90.750 toneladas de diversos produtos agrícolas, com destaque para a acelga, repolho e beterraba.

De acordo com a Diretoria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Piedade, a produção agrícola do município é diversificada e apresenta 19 diferentes culturas anuais; 36 perenes e semi-perenes; 58 olerícolas; 22 de plantas condimentares e medicinais, e 15 espécies ornamentais de flores para vaso e corte. Para o historiador Antônio Leite Netto, Piedade desde sua origem foi tida como um celeiro de alimento, afirmação esta que podemos validar transcorridos 171 anos de sua fundação.

## Características do município de Piedade

### Localização

O município de Piedade está localizado nas coordenadas: 23°42'43" latitude Sul e 47°25'40" longitude Oeste, apresenta altitudes que podem variar de 500 a 1100 metros, sendo a maior altitude localizada no pico do Descalvado.

Segundo a classificação de KOEPPEN, Piedade apresenta clima tipo Cwa: temperado úmido 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. 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.

A comarca situa-se em área de domínio morfoclimático classificado como mares de morro, e está na área de influência do maciço Atlântico, na serra do Paranapiacaba, apresentando duas classes de ordens de solo: LATOSSOLO, subordem VERMELHOS AMARELOS (L.V.A); e ARGISSOLOS, sub-ordem VERMELHOS – AMARELOS (P.V.A), expressão esta predominante



Figura 1: Localização do Município de Piedade, Brasil e no Estado de São Paulo.

Fonte: IBGE - Posição: 23° 42' Sul e 47° 25' Oeste.

no município e em toda a área da microbacia do rio Pirapora (OLIVEIRA, 1999).

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. E, após alguns anos de cultivo, é necessário adotar adubação e correção da acidez para melhores colheitas, sendo desaconselhável sua utilização como pastagem, pois o solo corre o risco de ser erodido de acordo com a declividade do terreno (LOMBARDI NETO e DRUGOWICH, 1994).

Essas informações nos chamam à atenção para

a necessidade de adequação das atividades agrícolas na microbacia frente as características pedológicas, de declividade e aptidão agrícola da região no manejo dos agroecossistemas, fatores estes que nem sempre são ponderados pelo agricultor, principalmente quando se trata do manejo e da conservação do solo.

Em relação à hidrografia do município, destacam-se os rios do Peixe e Turvo, estes pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI 11), e os rios Sarapuí e Pirapora, ambos pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Sorocaba Médio Tietê (UGRHI 10), sendo esta dividida em seis sub-bacias. A microbacia do rio Pirapora compõe a sub-bacia de número 03, na porção do Baixo Sorocaba, foco do presente

trabalho.

#### Caracterização da microbacia do rio Pirapora

A bacia hidrográfica do rio Pirapora apresenta uma área de 3.470 hectares e está localizada entre os paralelos de latitude 7365.000 a 7374.000 Sul e os meridianos de longitude 260.000 a 267.000 Oeste. Em sua porção Sul, encontra-se a zona de amortecimento do Parque Estadual do Jurupará e ao Norte, a Área de Proteção Ambiental da Represa de Itupararanga, o que caracteriza a bacia como zona prioritária para a conservação da fauna e flora de Mata Atlântica, atributos ambientais que devem ser equacionados frente às propostas de manejo das atividades agrícolas e os impactos associados decorrentes da ocupação desordenada da região.

Dados da prefeitura municipal de Piedade demonstram que, dos 2.710 produtores rurais cadastrados, 6 % deles estão situados na microbacia do rio Pirapora, divididos em quatro bairros: Godinhos, Gurgel, Vieirinhas e Piraporinha.

Aglomerados rurais que, de acordo com o Instituto de Pesquisas Técnicas do Estado de São Paulo – IPT (2008) apresentam vários impactos já identificados sobre a microbacia tais como: a) forte pressão sobre as áreas de proteção permanente (80% da cobertura vegetal original suprimida); b) inexistência de rede coletora e de tratamento de esgoto; c) contaminação da água por agentes patogênicos; d) comprometimento do volume e qualidade da água para o abastecimento público. O balanço de oferta hídrica, incluindo a estimativa de irrigação para a microbacia do rio Pirapora, é classificado como crítico, por apresentar uma demanda por água superior a 50% da sua capacidade de reposição, ou seja, há indícios de insuficiência hídrica, o que pode levar o município à escassez de água; e) graves problemas de erosão do solo (a área é enquadrada como de alta suscetibilidade); f) a ocupação desordenada da área (IPT, 2008).

Os impactos já identificados na região

motivaram o diagnóstico dos agroecossistemas aí inseridos, com o objetivo de identificar as dinâmicas e os vetores de degradação ambiental entre outros indicadores, associados às práticas agrícolas que até o presente trabalho eram desconhecidos.

Os impactos e vetores de pressão sobre os recursos naturais na microbacia decorrentes das atividades agrícolas são: a ocupação desordenada do território; o uso intensivo de agrotóxicos e adubação de síntese; a monocultura de hortaliças; a supressão da vegetação das Áreas de Preservação Permanente – APPs; intensa mobilização do solo; a baixa adoção de práticas de conservação e manejo dos recursos hídricos e de solo, a incipiente assistência técnica recebida pelo agricultor no manejo de seus agroecossistemas, entre outros fatores

#### **Os agroecossistemas: uma discussão conceitual**

A diversidade ecológica e as suas relações resultantes constituem a base do equilíbrio e da estabilidade dos agroecossistemas. Da mesma forma, a diversidade das idéias e das construções socioculturais que o permeiam, mesmo que sutis, podem fazer a diferença entre a sustentabilidade ou o comprometimento do sistema agrícola, cabendo ao agricultor definir por práticas que potencializem os fluxos e ciclos naturais, para que estes atuem a favor do desempenho produtivo e sinérgico de seu agroecossistema, ou controlar o ambiente agrícola, simplificando as relações ecológicas com a adoção da monocultura e o aporte intensivo de insumos, provenientes de fontes de recursos naturais não renováveis.

Para Hernandez (1977), os agroecossistemas devem ser o objeto central no estudo da agricultura, devendo ser entendidos como um ecossistema natural modificado em menor ou maior grau pelo homem, onde ocorre a utilização dos recursos naturais pelos sistemas de produção agrícola, de pecuária e florestal.

Segundo Altieri (1989), os agroecossistemas se constituem como a unidade básica de estudo da Agroecologia, por este ser o resultado da co-evolução da natureza e dos grupos sociais que nela intervêm, com suas distintas formas de conhecimento, organização, tecnologias e valores. Os agroecossistemas, portanto, são sistemas onde os ciclos minerais, as transformações de energia, os processos biológicos e as relações socioeconômicas se processam e devem ser investigados e analisados como um todo.

Em última instância, as pesquisas dos agroecossistemas proporcionam informações e elementos para a elaboração de bases científicas necessárias à promoção de agriculturas mais sustentáveis.

Atualmente, a Agroecologia busca rever o modelo convencional de produção agropecuário, cujos pressupostos ideológicos não contemplam o objetivo de salvaguardar o meio ambiente e a saúde humana (GLIESSMAN, 2009).

Com o objetivo de promover sistemas agrícolas com menor grau de impacto a Agroecologia centraliza esforços na construção paradigmática de uma ciência que reorienta a produção agrícola sobre a ótica do manejo dos agroecossistemas, tendo como premissas as relações ecológicas e a conservação dos recursos naturais, com o objetivo de diminuir o ônus negativo dos custos socioculturais, ambientais e econômicos inerentes à agricultura convencional.

A Agroecologia propõe o encontro entre os saberes empíricos e práticos dos agricultores, e o saber teórico e científico dos técnicos envolvidos no redesenho do agroecossistema, se contrapondo ao conceito tradicional da extensão, onde o técnico ensina e o agricultor aprende. A Agroecologia pressupõe que as ações de extensão devem relevar o diálogo, o respeito à cultura e à visão de mundo dos agricultores (FREIRE, 1987).

Na pesquisa em Agroecologia não se pode desconsiderar seu caráter interdisciplinar, sendo

este um grande desafio no sentido de integrar diversos campos da ciência no estudo dos Agroecossistemas.

Assim, a Agroecologia é um campo de conhecimento que se utiliza de princípios teóricos e metodológicos básicos que permitem o planejamento e o manejo dos agroecossistemas de forma sustentável, e com isso, contribui para a manutenção e conservação dos recursos naturais e da biodiversidade.

Segundo Altieri (2001), a Agroecologia encerra os seguintes elementos técnicos: 1) a conservação e regeneração dos recursos naturais; 2) o manejo dos recursos produtivos e 3) a implementação de elementos técnicos.

A manutenção e o manejo de agroecossistemas biodiversos é a principal estratégia da Agroecologia, por meio da qual os efeitos de sinergia e sincronia entre seus componentes e subsistemas são promovidos, gerando crescentes níveis de autonomia, estabilidade produtiva e resiliência.

Portanto, manejar os agroecossistemas em consonância com os preceitos da Agroecologia é desafiador, pois exige dos agricultores mudança de posturas e das técnicas utilizadas, se atendo à natureza das relações ecológicas presentes na agricultura, como uma co-evolução entre as culturas e ambiente desde uma perspectiva histórica. Tal prática não elimina a intervenção humana nos ecossistemas e sim, discute acerca da complexidade inerente à intervenção em cada agroecossistema e seus diferentes níveis e impactos, associados ao manejo adotado e a sustentabilidade dos recursos naturais, assim como de todo o sistema agrícola (ALTIERI, 1992).

### **Metodologia**

Com o objetivo de traçar este diagnóstico foram investigados 25 agroecossistemas, o que representa um universo amostral de 20% das propriedades agrícolas produtivas na microbacia.



Para isto utilizamos a experiência metodológica sistematizada pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, em enfoque sistêmico de sistema de produção e para o apontamento dos indicadores relacionado aos agroecossistemas em seus aspectos ecológico, produtivo, social e econômico estes foram influenciados pelo Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales – MESMIS. (IAPAR, 1997; MERRIL-SANDS e KAIMOVITZ, 1989; MASERA, 1999.)

Para o levantamento de dados e coleta de informações utilizamos como ferramenta um questionário com perguntas abertas e fechadas e a entrevista semi-estruturada aplicados pelo próprio pesquisador e colaboradores: alunos do curso de engenharia florestal da UFSCar Sorocaba e Engenheiros Agrônomos da Diretoria de Agricultura, Abastecimento e Meio-Ambiente da Prefeitura Municipal de Piedade.

A escolha dos 25 agroecossistemas diagnosticados se deu de forma aleatória por meio da técnica conhecida como bola de neve (MALHOTRA, 2001).

E para auxiliar na estratificação das informações coletadas foi utilizado o software SPSS versão 8, para a análise multivariada dos dados coletados, agrupando-os em diferentes categorias que permitiram a extração das informações para a análise e discussão das informações coletadas, em suas dimensões: socioeconômica, produtiva, ambiental e do manejo dos agroecossistemas diagnosticados.

## **Análise e discussão dos resultados**

### Dimensão sócio-econômica

Em relação à caracterização da agricultura presente na microbacia, esta é predominantemente familiar em relação a outras tendências de agricultura, pois 60% dos produtores informaram possuir a Declaração de Aptidão ao Pronaf – DAP. Todavia, levando em consideração as

características que determinam o perfil do agricultor familiar (renda anual, ocupação de mão de obra e área da propriedade), esta presença na região pode ultrapassar o índice aqui apresentado.

A forte presença de agricultores familiares na área segue uma tendência nacional, onde 85% do total de estabelecimentos rurais no Brasil são propriedades familiares e estes ocupam 30% das terras agriculturáveis, e são responsáveis por 77% do pessoal ocupado na agricultura, e respondem por 51% do valor da renda total provinda das atividades agropecuária o que representa aproximadamente R\$ 22 bilhões de reais. Conjunto de informações que revela que os agricultores familiares utilizam os recursos produtivos de forma mais eficiente que os agricultores patronais, pois, mesmo detendo menor proporção da terra e dos recursos disponíveis para custear sua produção, produzem mais alimentos por área e empregam mais que os patronais (PETERSEN, 2009; EMBRAPA, 2006).

Dentre os entrevistados, o nível de escolaridade em sua maioria ficou restrito ao ensino fundamental incompleto representado por 72% dos agricultores, 4% não concluíram o ensino médio e somente 16% possuem o ensino médio completo e 8% cursaram o ensino superior.

Todavia foi possível perceber que, ao contrário dos pais, a atual geração tem amplo acesso ao ensino fundamental no próprio bairro, assim como ao ensino médio e médio profissionalizante em Piedade, e vários filhos de produtores estão cursando o ensino superior em cidades vizinhas à Piedade.

O padrão de vida dos agricultores apresenta certo conforto doméstico: 96% moram em casa de alvenaria e 4% em casa de madeira, todavia todas em ótimo estado de conservação, 100% têm acesso à luz elétrica, a coleta de resíduos sólidos (lixo), ao serviço de telefonia rural e a internet é restrita somente a 4% dos produtores.

O acesso a tais benefícios reflete a possibilidade de mudança de comportamento por parte dos agricultores de Piedade, e da presente geração, pois as boas condições de moradia representam minimamente um indicador de bem estar social, e o acesso à educação constitui o primeiro passo para que outras demandas surjam e sejam reivindicadas.

A renda bruta mensalmente contabilizada das atividades agrícolas por agricultor chega à média de 4,58 salários mínimos, o que representa uma média anual de 55 salários mínimos. Todavia, os produtores em sua totalidade relatam que 60% ou mais dos seus ganhos tem como destino o custeio da produção, que basicamente se resume aos seguintes insumos: combustível fóssil (diesel), fertilizantes industrializados de síntese (N,P,K), agrotóxicos (inseticidas, acaricidas, fungicidas) e energia elétrica. Isso implica em um baixo rendimento para o agricultor e reflete o conhecimento incipiente por técnicas alternativas de manejo, que podem representar menores custos em relação às técnicas de manejo incorporadas da Revolução Verde.

#### Dimensão organizacional

Em relação à organização e participação social entre os agricultores, foi constatado que não existe qualquer experiência de articulação formal entre eles, seja por vínculo sindical, seja por associações, e tampouco pelo sistema cooperativo, predominando o individualismo e a desarticulação entre a classe em toda a região.

Um dos poucos espaços coletivos dedicados à convivência é restrito à Igreja, neste caso em especial a católica apostólica romana, e nas escolas municipais, onde são realizadas as reuniões das Associações de Pais e Mestres nos quatro bairros. No entanto esta participação é delegada exclusivamente às mulheres.

A desarticulação entre os agricultores acarreta

baixo poder político frente às reivindicações de qualquer ordem além de fragilizar a busca por melhores preços para a venda de sua produção, onde 88% dos agricultores tem como cliente à figura do atravessador, o qual define o preço, prazo de pagamento e indiretamente o planejamento da produção.

#### Aspectos relacionados à questão de gênero

Dentre os agricultores entrevistados 100% declaram a participação de suas mulheres na gestão da unidade produtiva, e por muitas vezes durante as entrevistas, recorriam ao auxílio das mesmas, principalmente quando as questões eram de ordem financeira, custos de produção e administrativas.

#### Aspectos de infra-estrutura

A inexistência de saneamento básico apresenta-se como o primeiro obstáculo social e ambiental na microbacia, onde somente 16% das propriedades são atendidas com rede de água, cenário que se agrava frente à coleta de esgoto, onde 84 % das propriedades investigadas lançam seus efluentes domésticos em fossas negras e 8% delas "in natura" no rio Pirapora. Somente 4% das propriedades são atendidas com este serviço e 4% apresentam fossa biodigestor.

Tais práticas de destino são inadequadas, uma vez que causam a contaminação do solo e da água por coliformes fecais, promovendo a proliferação de doenças de veiculação hídrica tais como a hepatite tipo A, giardíase, amebíase e ascaridíase.

As crianças são as maiores vítimas da inexistência de saneamento básico, visto que, a cada 100 crianças menores de 10 anos internada nos sistemas hospitalares em todo o território brasileiro, 65 delas são vítimas da falta de saneamento básico em suas áreas (BNDES, 1998).

No caso da microbacia do rio Pirapora a

situação da falta de saneamento é agravada em decorrência da falta de água tratada para o consumo humano, sendo que 84% das famílias bebem água de poços sem nenhum tipo de tratamento.

O incipiente serviço de saneamento extrapola o domínio da microbacia, e tem consequências que pode chegar a “mesa” do consumidor por meio das verduras provida da região, principalmente as folhosas por estas serem consumidas cruas, em decorrência destas terem sido irrigadas com água possivelmente contaminadas por coliformes fecais do rio Pirapora.

A ausência de saneamento básico na microbacia, além dos impactos de ordem de saúde pública, pode comprometer a economia agrícola da região. Uma possível fiscalização por órgãos da Vigilância Sanitária, certamente comprovará que as fontes de água utilizada nos agroecossistemas para irrigação não estão dentro dos padrões sanitários exigidos por lei para este fim, o que pode comprometer a economia e a atividade agrícola em toda a microbacia.

Fica evidente a necessidade emergencial do enfrentamento da questão de saneamento básico rural, por todo território brasileiro, pois apenas 18% dos domicílios rurais são atendidos com rede de água canalizada, e apenas 3% das residências são servidas com coleta de esgoto, refletindo uma problemática de ordem nacional, ou seja, o descaso do poder público em suas diferentes esferas com o tema saneamento básico da zona rural (MMA, 1998).

O acesso a todas as propriedades encontra-se em ótimo estado de conservação, o que facilita o escoamento da produção.

Os agricultores em sua totalidade possuem veículo próprio, tratores (potência entre 65 e 175 cavalos vapor), assim como implementos agrícolas diversificados, (bombas elétricas e a diesel de potências que podem variar de 5 a 60 cavalos

vapor), conjunto de canos e registros para irrigação e diversos implementos agrícolas (moto-encanteradeira, grade aradora, pulverizador de barra e carreta). Todavia, essa tecnologia pode representar um falso padrão tecnológico, pois eleva a dependência do agroecossistema por energia externa, principalmente de combustível fóssil (recursos não renováveis) e seus derivados.

Para exemplificar, estudo de análise do orçamento energético para a produção de milho em Indiana, Estados Unidos, mostrou que 90% dos insumos necessário para a produção deste cultivo vêm de combustíveis fósseis, e menos de 2% da energia total necessária provêm de energia cultural biológica renovável na forma de trabalho (DOERING apud GLIESSMAN, 2009). O que deixa evidente a dependência da agricultura convencional em relação ao petróleo e seus derivados em diferentes partes do mundo, o que tem impacto direto no custo de produção, pois qualquer fator que afete o custo ou disponibilidade do combustível pode ter impactos dramáticos sobre a agricultura e a renda do agricultor.

#### Dimensão produtiva

Em relação à ocupação do solo, a agrobiodiversidade é reduzida e se restringe basicamente a três culturas: da alface com 11,57% da área, da cebola com 9,39% e do repolho com 9,39%. Estes somados ocupam uma área equivalente a 65,5 hectares, o que corresponde a 30,35% dos 229 hectares dos agroecossistemas diagnosticados na microbacia.

No que se refere ao do cultivo da alface, constatamos que 12% dos agricultores se especializaram no monocultivo desta hortaliça, o que diminui o grau de resiliência destes agroecossistemas frente às adversidades climáticas.

Quanto à composição da força de trabalho no manejo dos agroecossistemas, este em sua maioria



é baseada na força de trabalho familiar, reforçada quando necessário com a contratação de mão de obra de diaristas. A contratação de trabalhadores assalariados permanente está restrita a 24% das propriedades.

Durante as entrevistas diversos agricultores relataram a dificuldade em conseguir mão de obras para o manejo dos agroecossistemas seja ela por meio de diaristas ou mesmo de trabalhadores assalariados, e destacaram dois motivos que levam a isto: a) a dificuldade de encontrar mão de obras capacitada para o manejo e b) os altos custos com as despesas de se manter um trabalhador com vínculos empregatícios, além do custo exorbitante das indenizações trabalhistas movidas contra os empregadores rurais.

#### Aspecto comercial e de consumo

No que se refere à comercialização, 100% dos produtos são vendidos “in natura”, não foi observado iniciativas e alternativas para agregar valor à produção. O que deixa claro a debilidade por parte dos agricultores em identificar e ocupar canais de comercialização direta, pois 88% das mercadorias têm como principal cliente (destino) o atravessador. Somente 12% dos produtores vendem para varejistas, por meio das pedras<sup>2</sup> do CEAGESP de Sorocaba, onde obtém um melhor preço em relação ao oferecido pelos atravessadores.

Em relação ao consumo da família do que é produzido em seus agroecossistemas (autoconsumo), este ficou restrito a 36% das famílias, que informaram consumir esporadicamente o que produzem. Esse dado demonstra uma grande contradição, ou seja, a família do agricultor não consome o que produz, prefere pagar mais pelo seu alimento adquirindo produtos industrializados nos supermercados da cidade. Muitos destes víveres poderiam ser produzidos e beneficiados na propriedade, ou comprados de vizinhos próximos por melhores

preços (ovos, leite, carnes, frutas e seus derivados), sinalizando assim a vulnerabilidade alimentar e a dependência destas famílias por alimentos industrializados, o que Wolf (1976) chamou de mínimo calórico (VAN DER PLOEG, 1992).

#### Aspecto fundiário

A questão fundiária na microbacia é muito bem definida: das 25 propriedades levantadas 92% apresentaram área de até 4 módulos fiscais<sup>3</sup> (64 hectares), e somente 2 propriedades (8%) possuem área superior a 5 módulos fiscais (80 hectares), o que demonstra a inexistência de latifúndios na região.

### **Diagnóstico dos recursos naturais e práticas de manejo**

#### Dimensão ambiental

Quanto à biodiversidade presente nos agroecossistemas diagnosticados, esta se encontra fragilizada em decorrência da baixa adesão dos agricultores em proteger e ou averbar as áreas de proteção permanente de suas propriedades. Somente 12% dos produtores possuem reservas legais protegidas por lei.

De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, o percentual de cobertura vegetal natural presente na Sub-bacia ao qual o rio Pirapora está inserido é de aproximadamente 20%. Este baixo índice pode estar relacionado à supressão da vegetação das Áreas de Preservação Permanente – APPs que é impulsionada pelo ideal de aumentar a área de produção. Todavia, o agricultor desconhece que a presença de maciços florestais próximos às áreas de cultivos regula o microclima e atua como promotores de água, e que a sua supressão tem impactos negativos diretos na resiliência e serviços ambientais do agroecossistema.

Apesar da baixa adoção de medidas

conservacionistas em relação às APPs e ausência de maciços florestais nas propriedades, a fauna nativa se faz presente no entorno das áreas levantadas. Durante os trabalhos de campo foram observados diversos animais em trânsito de um fragmento florestal à outra, pegadas nas roças e, segundo relatos dos agricultores, há uma lista bem diversa de animais observados tais como: veados catíngueiro (*Manzama gouazoubira*), capivaras (*Hidrochoerus hydrochoeris*), quatis (*Nasua nasua*), pacas (*Cunicullus paca*), lontras (*Lutra logiceididis*), bugios (*Alouatta guariba*), ratões do banhado (*Myocastor coypus*), sagüis (*Callithrix penicillata*), jacus (*Penolope ochrogaster*), saracuras (*Aramides saracura*), inhambus (*Crypturellus* sp.), sábias (*Turdus* spp.), tucanos (*Ramphastos* sp.), cachorros do mato (*Cedocyon thous*), jararacas (*Bothrops* sp.), corais (*Micrurus* sp.), minhocuçus (*Glossoscolex* spp.) e jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), biodiversidade que se justifica em decorrência da bacia do rio Pirapora estar localizada entre as Unidades de Conservação do Parque Estadual do Jurupará e a Área de Proteção dos Recursos Hídricos da represa do Itupararanga.

Por outro lado, esse cenário representa um fator negativo para o produtor, pois em decorrência da falta de áreas de refúgio e alimentação, a fauna silvestre assim como a exótica avança sobre os cultivos agrícolas e, em alguns casos, pode provocar danos econômicos à produção. Como a exemplo desta relação conflitante está a Lebre Européia (*Lepus europaeus*), já considerada pelos agricultores como praga, por causar danos econômicos principalmente ao cultivo de brócolis.

A biodiversidade florestal pode ser observada nos fragmentos remanescentes no entorno dos agroecossistemas, onde é possível identificar a presença de espécies como: Araucárias (*Araucária angustifolia*), Perobas (*Aspidosperma* spp.), Araçás (*Psidium cattleianum*), Jatobás (*Hymenoclea* sp.),

Aroeiras (*Schinus* spp.), Quaresmeiras (*Tibouchina granulosa*), Manacás da Serra (*Tabebuia* sp.), Angicos (*Anadenanthera* sp.), Cambucis (*Campomanesia phaea*) e Ipês (*Tabebuia* spp.).

No entanto, a ausência de mata ciliar, assim como a fragmentação da cobertura vegetal nativa, tem sido considerada como importante fator na intensificação do processo de degradação dos recursos ambientais no Estado de São Paulo. Em especial, as formações ciliares que desempenham importante fator ambiental na manutenção da integridade dos ecossistemas locais, representando importantes áreas de preservação de espécies da flora e fauna e conservação dos recursos naturais (LIMA e ZAKIA, 2000; KAGEYAMA e GANDARA, 2000). Sendo as atividades agropecuárias associadas à utilização de queimadas e o extrativismo florestal as principais causas da fragmentação florestal e degradação dos ecossistemas (CORBACHO et al., 2003).

### Dimensão manejo do agroecossistema

#### Aspecto manejo do solo e dos recursos hídricos

No que tange a conservação dos recursos hídricos e de solo, foi possível constatar que 84% dos sistemas não adotam nenhuma técnica de conservação destes dois recursos tão fundamentais para a atividade agrícola. Em decorrência desse comportamento, o processo de erosão na área vem crescendo a olhos vistos, acarretando prejuízos econômicos e ambientais, em decorrência do assoreamento do rio Pirapora e de suas nascentes.

Segundo Castro e Archipavas (2011) a perda de solo na área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Pirapora é de aproximadamente 39 toneladas/hectare/ano, o que representa um custo econômico para o agricultor em torno de 3.100,00 (três mil e cem reais) por hectare/ano em perda de nutrientes.

Os impactos ambientais decorrente deste descuido e os prejuízos já são sentidos, pois 100%

dos agricultores entrevistados relataram sentir a diminuição anual do volume de água no rio Pirapora, assim como nos poços e nascentes que abastecem suas propriedades o que tem dificultado a oferta de água para a irrigação.

Tais fatores devem ser somados à incompatibilidade no uso do solo, que de acordo com as recomendações da carta de classificação de capacidade de aptidão de uso do solo no estado de São Paulo, a macrorregião está enquadrada como classe de uso IV e VI – terras que apresentam declividades entre 12 a 20%, impróprias para culturas anuais, sendo mais apropriadas para formação de pastagens e reflorestamento, podendo ser cultivadas ocasionalmente. Todavia, requerem práticas intensivas de manejo e conservação do solo (CHIARINI e DONZELI, 1973).

Este cenário se agrava com a baixa adoção de práticas de conservação e manejo dos recursos edáficos, associados ao cultivo de vegetais de ciclo curto (principalmente o alface), que exigem constantemente a movimentação do solo e agravam o processo erosivo. Somente 40% dos agricultores recorrem a alguma técnica de conservação de solo, sendo que este índice cai para 36% na adoção de práticas de rotação de cultura e 4% para o cultivo consorciado e ou plantio direto. A falta de adoção de técnicas de conservação e manejo de solo coloca em risco eminente a fertilidade e a sustentabilidade dos recursos edáficos na microbacia do rio Pirapora.

Estudos realizados nos anos 80 estimaram que anualmente havia uma perda aproximada de 194.000.000 toneladas de terra no Estado de São Paulo, sendo que 48.500.000 toneladas/ano chegavam sob a forma de sedimentos transportados, nos mananciais, causando seu assoreamento e poluição (BELLINAZZI et al., 1981).

#### Aspecto interação entre a produção animal e

#### vegetal

A integração entre os sistemas e produção animal e vegetal é incipiente, ocorrendo somente em 8% dos agroecossistemas pesquisados, ou seja, em duas propriedades. O sistema de integração ocorre entre o gado que pasta a vegetação presente na área de reflorestamento de Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) e defeca entre as árvores incorporando matéria orgânica ao sistema, e ainda a presença de colmeias que se beneficiam da florada de Melaleuca, cooperando com a polinização. Já na segunda experiência o lodo acumulado nos tanques de piscicultura rico em nutrientes é retirado e incorporado nas áreas de cultivo de hortaliças como biofertilizante. Esses exemplos refletem a otimização dos recursos naturais e a promoção das relações ecológicas no agroecossistema, e diminui a dependência de fontes externas de nutrientes, reduzindo os custos de produção por insumos o que possibilita um melhor ganho ao produtor.

#### Aspecto de orientação técnica

No que se refere à orientação e assistência técnica aos agricultores no manejo de seus agroecossistemas, 56% declararam receber assistência técnica. Todavia, quando indagados sobre a fonte dessa assistência técnica, a resposta de 36% deles remetem a orientações fornecidas pelo atendente (balconista) das casas de insumos agrícolas e não a um engenheiro agrônomo ou técnico agrícola. Somente 36% dos agroecossistemas têm o acompanhamento de um engenheiro agrônomo, o que deixa evidente o manejo empírico dos agroecossistemas por parte dos agricultores.

Durante as entrevistas a maioria dos agricultores relataram que, quando buscam por um agrotóxico na tentativa de resolver um problema na lavoura junto às revendas, são convencidos a comprar outros tantos, gastando assim mais do que inicialmente tinham previsto, o que tem impactos diretos na saúde do agricultor e no custo de

produção.

#### Aspecto correção e adubação de solo

No tocante à correção de solo por meio de aplicação de calcário calcítico ou dolomítico, esta prática é adotada por 100% dos produtores, que utilizam em média 2,5 toneladas/hectare/ano, assim como a adubação orgânica com esterco de galinha, na proporção de 6,2 toneladas/hectare/ano, medidas essas que estão dentro dos padrões agrônômicos de recomendação convencionais.

O uso de fertilizantes industrializados de síntese, com elevada solubilidade e concentração de N-P-K, é adotado por 96% dos agricultores. Somente 4% não adotam o uso de fertilizante industrializado. Identificou-se mais de dez formulações de adubos empregados, e dentre elas destacamos o 4 - 14 - 8, como adubação de plantio e o 12 - 6 - 12 e o 20 - 0 - 20 como adubação de cobertura.

Estudos indicam que o uso de fertilizantes de síntese de elevada solubilidade está diretamente relacionado ao aparecimento de pragas e doenças na lavoura, por este promover a formação e o acúmulo de compostos solúveis inutilizados na seiva da planta, tais como os açúcares e aminoácidos, representando produtos metabólicos que promovem a instalação de microrganismos parasitas, que minam a resistência da planta e favorecem o ataque de doenças parasitárias no cultivo (CHABOUSSOU, 1987).

O aporte de nutrientes sintéticos é agravado quando 60% dos agroecossistemas não possuem nenhum tipo de embasamento analítico (análise de solo) e orientação técnica na recomendação da adubação e orientação técnica. Esse fato reforça mais uma vez o manejo empírico por parte dos agricultores de seus agroecossistemas, afetando os processos de síntese da planta e a alteração do pH do solo, aumentando a incidência de pragas e promovendo a eutrofização dos corpos de água, indicando fatores agrônômicos e laboratoriais que

podem determinar a diferença entre uma excelente ou parca produção, além de determinar o custo da mesma.

Para Primavesi (2002) o emprego de adubo pode ser um instrumento positivo quando bem aplicado, mas pode ser um perigo quando usado indevidamente, podendo aumentar ou diminuir a colheita, aumentar ou diminuir a resistência das plantas a pragas e doenças. Antes do emprego da adubação, o agricultor deve levar em consideração os fatores ambientais e todos os seus efeitos colaterais.

Quanto à adoção de adubação verde, esta prática é presente em 52% dos sistemas, com uma ressalva: os agricultores lançam mão desta técnica somente durante o outono-inverno e utilizam uma única espécie: a aveia preta (*Avena strigosa*). Esta prática deveria ser potencializada durante todo o ano, como fonte de matéria orgânica e alternativa à adubação de síntese, principalmente se forem empregadas espécies leguminosas, que têm a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico no solo.

#### Aspectos de fitossanitário e a problemática dos agrotóxicos

O manejo de pragas, doenças e de plantas invasoras, em absoluto (100%), é feito à base do emprego de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, acaricidas e outros biocidas) e herbicidas. Em 28% das propriedades foi observado que o combate de invasoras é realizado associando a carpina químico à mecânica.

Identificou-se o uso de 36 diferentes agrotóxicos (por nome ou marca) utilizados no manejo de pragas e doenças, que agrupados ficaram assim representados: 15 fungicidas, 13 inseticidas, 6 herbicidas, 1 acaricida e 1 bactericida, o que deixa claro a extrema dependência do agricultor no emprego de agrotóxicos.

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 dimethylplosploramidothiate), 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 2011<sup>4</sup>. Todavia estes produtos continuam sendo utilizados pelos agricultores na microbacia.

O uso indiscriminado de agrotóxicos (permitidos ou banidos) tem efeitos nocivos à saúde dos agricultores, à saúde dos consumidores e ao equilíbrio dos ecossistemas, comprometendo todas as formas de vidas.

Pesquisas indicam que inseticidas à base de organoclorados estão diretamente relacionados a ações carcinogênicas (NUNES e TAJARA, 1998), pois são agrotóxicos de lenta degradação, bioacumulativos, podendo persistir até 30 anos no solo. São altamente lipossolúveis, podendo levar à contaminação de humanos e animais por contato direto, mas também por vias indiretas, tais como a ingestão de alimentos e água (VERDES, et al, 1990; REIGART et. al., 1999).

Tais questões nos levam a refletir sobre a possível contaminação da água potável distribuída no sistema público do município de Piedade, por substâncias químicas nocivas à saúde humana, decorrente de uma agricultura convencional fundamentada no uso de agrotóxicos e adubação de síntese, instaurada na cabeceira do rio Pirapora, o que pode colocar em risco a qualidade da água, e comprometer a saúde de seus consumidores em todo o município.

No tocante à orientação genética, todos os agricultores utilizam germoplasma convencional, comprados nas casas de insumos agrícolas em Piedade ou em São Paulo. Não foi constatado uso de sementes transgênicas, assim como de sementes crioulas por parte dos agricultores, o que sinaliza a erosão genética de espécies adaptadas às condições morfoclimáticas da região, evidenciando mais uma vez a dependência por

insumos externos ao agroecossistema.

### **Considerações finais**

Com base no diagnóstico apresentado, é possível constatar que o manejo dos agroecossistemas na microbacia do rio Pirapora é orientado por um padrão de agricultura convencional decorrente da Revolução Verde, fundamentado no uso intensivo de adubos sintéticos, agrotóxicos, dependente energeticamente de combustíveis fósseis e é insustentável na conservação dos recursos naturais.

O cenário desta revolução é a simplificação dos sistemas naturais e o comprometimento da sustentabilidade dos agroecossistemas decorrentes da adoção parcial e isoladas de práticas conservacionistas relacionadas principalmente frente aos recursos florestais, edáficos e hídricos da microbacia.

O emprego de agrotóxicos, inclusive alguns banidos pela Anvisa, é realizado na maioria dos sistemas de forma inadequada sem o uso do equipamento de proteção individual por parte do aplicador e sem a orientação técnica de um Agrônomo, sendo esta feita informalmente pelos balconistas das casas de insumos, o que levar ao uso de dosagens incorretas e caldas “mágicas” decorrentes da mistura de mais de um produto na solução a ser aplicada, o que compromete a saúde dos agricultores e consumidores além dos impactos ambientais.

A dinâmica social entre os agricultores é marcada pela desarticulação e individualismo, o que contribui para a fragilização do processo de busca por melhores mercados, pois a venda do que é produzido, tem como principal cliente o atravessador.

O manejo da maioria dos agroecossistemas se dá de forma empírica, sem a orientação de um técnico ou Engenheiro Agrônomo, o que leva o agricultor a desconhecer as reais necessidades e



recomendações em relação aos tratamentos culturais, adubação, correção de solo e o emprego de agrotóxicos, o que favorece o aumento do custo de produção e o comprometimento dos recursos naturais e humanos.

Tais indicadores nos levam a concluir que as práticas e comportamentos presentes na área de estudo são decorrentes de uma agricultura convencional, que tem sua origem no paradigma engendrado pela Revolução Verde. É possível perceber, portanto, seus impactos na dinâmica social, econômica e ambiental dos agroecossistemas, que diretamente ou indiretamente, tendem a afetar a sustentabilidade de toda a microbacia do rio Pirapora.

Observa-se, assim, a premente necessidade de reorientação do padrão tecnológico e científico assim como de ações e políticas institucionais dos órgãos governamentais voltados à agricultura em suas diferentes esferas de poder. É necessário reformular o manejo dos agroecossistemas, com foco na conservação dos recursos naturais e do patrimônio genético animal e vegetal, praticando uma agricultura apropriada e compatível com as diferentes realidades ambientais e socioeconômicas do produtor rural.

Como alternativa à insustentabilidade dos agroecossistemas diagnosticados, decorrente do manejo convencional, recomenda-se a adoção de políticas e ações que viabilizem a transição agroecológica dos agroecossistemas, que deverá ser implantada de forma progressiva por meio da redução e racionalização do uso de insumos químicos; substituição de insumos químicos por de origem biológica e o redesenho dos sistemas produtivos com o objetivo de fortalecer as interações bióticas e abióticas. Estes procedimentos cumprem o objetivo de promover a Agroecologia como preceito para a construção de um desenvolvimento rural sustentável.

## Notas

1 Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989.

2 Designação dada pelos aos espaços alugados para a comercialização da produção nas Centrais de Abastecimento – CEASA.

3 INSTRUÇÃO ESPECIAL/INCRA/Nº20, DE 28 DE MAIO DE 1980. Estabelece o Módulo Fiscal de cada Município. Art. 1º, previsto no Decreto Lei, nº 84.685, de 6 de maio de 1980.

4 Diário Oficial da União, Brasília, D.F – Seção 1, núm.11, segunda feira, 17 de janeiro de 2011. pag.56.

## Referências Bibliográficas

- ALTIERI, M. **Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas**. Valparaíso, Chile: Cetal, 1992.
- \_\_\_\_\_; NICHOLLS.C. **Agroecología: as bases científicas da agricultura alternativa**. Trad. Patricia Vaz. Rio de Janeiro. PTA/FASE, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Agroecología: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.
- BELLINAZZI JUNIOR, R. et al. Ocorrência da erosão rural no Estado de São Paulo. In: Simpósio sobre o controle da erosão, 2º, **Anais...** São Paulo, IBGE, 1981, p.117-137.
- BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: **“Modelagem de Desestatização do Setor de Saneamento Básico”** (trabalho realizado por um consórcio de empresas contratadas). Rio de Janeiro, IV Volumes, Mimeo, Maio de 1998.
- CASTRO, R.E; ARCHIPAVAS. N. J. **Relatório parcial de pesquisa: Estimação do custo da erosão do solo pelo método do custo de reposição de nutrientes em uma microbacia do município de Piedade**. Sorocaba, 2011. Relatório técnico.



- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre, LP&M, 1987.
- CHIARINI, J. V.; DONZELI, P. L. **Levantamento por fotointerpretação das classes de capacidade de uso das terras do Estado de São Paulo**. Campinas - IAC, 1973.
- CORBACHO, C. et al. Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agricultural landscapes of a Mediterranean area. **Agriculture Ecosystems and Environment** 95, p. 495-507. 2003.
- EMBRAPA. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília, Inf. Tecnológicas, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17a ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, Ed. UFRGS, 2009.
- HERNANDEZ X; E. E. **Agroecossistemas de México: contribuições ao ensino, investigação e divulgação agrícola**. Chapingo, México, 1977.
- IAPAR - INSTITUTO AGRONOMICO DO PARANÁ. **Enfoque sistêmico em P&D: A experiência metodológica do IAPAR**. Circular nº 97, Londrina, 1997.
- IPT - CBH-SMT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. **Relatório técnico nº 104269-205 de 10/09/2008**, Instituto de Pesquisas Tecnológica do Estado de São Paulo, 2008.
- KAGEYAMA, P., GANDARA, F. B. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP/Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- LIMA, W. P., ZAKIA, M. J. B. Hidrologia da Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R., LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP/Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. (org.) **Manual Técnico de Manejo e Conservação de Solo e Água**. Campinas, CATI, 1994.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada**. Porto Alegre, Bookman, 2001.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal: **"AGENDA 21: O CASO DO BRASIL, Perguntas e Respostas"**, Brasília, 1998.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LOPEZ-RIDUARA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluacion MESMIS**. México DF. Mundiprensa, GIRA, UNAM, 1999.
- MERRIL-SANDS, D. KAIMOTZ, D. **The technology triangle: linking farmers, technology transfer agents and agricultural researchers**, 1989.
- NETTO, L. A. **História de Piedade**. Piedade, São Paulo: Culturesp Ltda, 1987.
- NUNES, M. V., TAJARA, E. H. Efeitos tardios dos praguicidas organoclorados no homem. **Revista Saúde Pública**, Agosto, 1998.
- OLIVEIRA, J. B. **Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1999.
- PETERSEN, Paulo (org). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro, AS-PTA, 2009.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Ed. Nobel, 2002.
- REIGART, J. R. et. al. **Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por pesticidas**. 5ª. Ed. Washington, DC: EPA, 1999.
- SETÚBAL, M. (coord.). **Coleção Terra Paulista: histórias, arte, costumes**. São Paulo: Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária/ CENPEC, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.
- TORRES, A. J. et. al. **Projeto LUPA 2007/08: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo**. IEA, CATI, SAA, 2009.
- VAN D.PLOEG, J.D. El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: GUZMAN, E. S. **Ecología, Campesinato y História**. España, Las Ediciones de La Piqueta, 1992.
- VERDES, et. al. **Praguicidas organoclorados**. Centro Panamericano de Ecología Humana e Saúde. Mepetec: México, 1990.
- WOLF, E. **Sociedade Camponesa**. Zahar, Rio de Janeiro, 2 Ed. Curso de Antropologia Moderna, 1976.