

BIODIVERSIDADE E REFORMA AGRÁRIA: UMA EXPERIÊNCIA AGROECOLÓGICA NA REGIÃO CANAVIEIRA DE RIBEIRÃO PRETO, BRASIL¹

Luiz Octávio Ramos Filho²

Tamás Szmrecsányi³

João Batista Rossetto Pellegrini⁴

Resumo: A região de Ribeirão Preto, norte do estado de São Paulo, Brasil, se caracteriza pelo predomínio da monocultura da cana de açúcar, com grande potencial de impacto ambiental negativo sobre o Aquífero Guarani. Visando conciliar a demanda social por terra e a preservação ambiental, em 2004 foi implantado na região um assentamento de reforma agrária - o assentamento agroecológico Sepé Tiraju, apoiado na matriz tecnológica da agroecologia. Desde o ano de 2005 a EMBRAPA e o INCRA, em colaboração com o MST, organizações locais dos trabalhadores assentados e outras organizações da sociedade civil, vêm desenvolvendo um projeto de pesquisa e capacitação participativa em Sistemas Agroflorestais agroecológicos (SAFs). Com vistas a uma primeira avaliação deste processo, em 2007 foi realizado um levantamento em nível de lotes. Ainda que o assentamento esteja em seu início e existam enormes desafios para sua consolidação, é inegável que trata-se de experiência inovadora na construção de um novo modelo de assentamento, e que o uso de Sistemas Agroflorestais pode se constituir em uma alternativa de estímulo econômico à recuperação florestal e incorporação do componente arbóreo nos sistemas

¹Uma versão preliminar deste artigo foi apresentado no XXVII Congresso Internacional da LASA – Associação de Estudos Latino Americanos, em Montreal, Canadá, de 5 a 8 de Setembro de 2007.

²CNPMA/EMBRAPA.

³DPCT/IG/UNICAMP.

⁴UFMS-RS.

produtivos dos agricultores assentados, que desta forma assumem o papel de importantes protagonistas na transição para a um desenvolvimento econômico sustentável, pois ao mesmo tempo que produzem alimentos, resgatam e conservam a biodiversidade.

Palavras-chave: Agroecologia; Assentamentos; Cana-de-açúcar; Sepé Tiaraju; Sistema Agroflorestal.

***Abstract:** The Ribeirão Preto region, in the state of São Paulo, Brazil, is characterized by the predominance of monoculture of sugarcane, which shows great potential for negative environmental impact on the Guarani Aquifer. Aiming to meet the social demand for land and to promote integrated policies and practices that encourage the environmental protection, in 2004 a land reform settlement was established in that region - the Sepé Tiaraju agroecological settlement, based on the principles of agroecology, using an integrated modeling framework for agroecological technologies. Since 2005, EMBRAPA and INCRA, in cooperation with the MST (Landless Movement), local organizations of settled workers, and other civil society organizations, have been developing a research project for participatory learning and action on Agro-forestry Systems. Seeking to obtain data to enable an evaluation at the early stage of implementation process, a survey of land plots within the settlement was conducted in 2007. Although the settlement is in its formative years and there is also the need to deal with a number of challenges to strengthen its capacity, it is evident that this is an innovative model to build the new settlements of the future, and the adoption of agro-forestry systems can be used as an alternative to the economic stimulus for forest restoration and integration of the arboreous species into the production systems by the local settled farmers, who thus assume the important role to play in the transition to a sustainable economy, due to their abilities to produce food while protecting and restoring the biodiversity.*

Keywords: Agroecology; Settlements; Sugar Cane; Sepé Tiaraju, Agroforestry Systems.

1. Introdução

A Região de Ribeirão Preto, situada na porção norte do estado de São Paulo, é considerada um ponto de referência para o agronegócio brasileiro, tendo nas

últimas décadas a cultura da cana-de-açúcar como a principal alavanca de sua economia. Segundo dados de recente estudo encomendado pela Associação Brasileira do Agronegócio, a cana tem se expandido na região sobre áreas tradicionalmente cultivadas com culturas anuais, café e pastagem perene, quase que dobrando a área canavieira entre 1988 e 2003. Os dados do penúltimo Censo Agropecuário (1996) confirmam esta tendência, apontando que a maior parte da área agrícola da região estava ocupada com cana, constituindo uma das maiores regiões sucro-alcooleiras do mundo. Estes dados refletem o aprofundamento do processo geral de modernização e especialização da agricultura brasileira, e em particular apontam o domínio total da monocultura canavieira na região, provocando o deslocamento de outros cultivos, a redução das áreas de cobertura florestal e prejuízos consideráveis à biodiversidade regional.

O modelo de uso e ocupação da terra no Brasil sempre foi – e continua sendo – baseado no princípio de que a cobertura florestal nativa e sua biodiversidade constituem empecilhos ao estabelecimento de qualquer sistema de produção, e para tanto, precisam ser removidas. Nesta região, não foi e não tem sido diferente. Inicialmente, o processo de expansão agrícola foi baseado na cultura do café, abrangendo o período compreendido entre final do século XIX até a metade do século XX. No decorrer dos últimos quarenta anos, o sistema de produção dominante passou a ser alicerçado na cultura da cana-de-açúcar, tendência intensificada com o lançamento do Pró-álcool no ano de 1978.

Contudo, este modelo de expansão agrícola esteve intimamente relacionado com a exclusão social e a deterioração ambiental, especialmente dos recursos florestais. E deste processo de modernização resultou que: (i) a maior parte da população migrou do campo para a cidade; (ii) houve um aumento da concentração da pobreza nos centros urbanos, com o aumento das favelas; (iii) grande parte das florestas foi destruída, incluindo as matas ciliares e as reservas que por lei deveriam ser preservadas; (iv) os recursos hídricos foram degradados nos aspectos qualitativos e quantitativos; (v) os solos foram degradados pelos muitos anos de cultivos intensivos com maquinário pesado e grande carga de agroquímicos; (vi) a demanda temporária de trabalho da colheita da cana passou a ser crescentemente suprida por trabalhadores recrutados em regiões mais pobres e distantes, especialmente do Vale do Jequitinhonha (Minas Gerais) e da Região Nordeste, que normalmente são submetidos a intensas jornadas de trabalho árduo e baixa remuneração; e, (vii) quase que ironicamente, muitos destes trabalhadores estão se incorporando aos movimentos sociais de luta pela

terra, intensificando os conflitos agrários na região.

Do ponto de vista ambiental, este quadro é mais grave ainda, ao considerarmos que parte da região está situada sobre área de recarga do Aquífero Guarani, uma das maiores reservas de água potável do mundo. Neste sentido, a recomposição florestal em áreas ambientalmente frágeis como as nascentes, margens de cursos d'água, brejos e encostas, associada à utilização de um modelo de produção agropecuária mais sustentável ecologicamente, constituem ações fundamentais para restabelecer o equilíbrio ambiental na região.

Do ponto de vista dos conflitos sociais, nos últimos anos têm crescido na região os movimentos sociais de luta pela terra, refletindo de um lado o desemprego de um grande contingente de trabalhadores rurais devido à mecanização do corte da cana, e de outro a crescente concentração fundiária. Frente à realidade regional, estes movimentos sociais têm buscado aliar as reivindicações de acesso à terra com as reivindicações de sustentabilidade ambiental, visando contrapor-se ao modelo monocultor vigente e buscando desenvolver uma nova matriz de produção, voltada para a realidade local, mais equilibrada social e ambientalmente, e que busque o resgate da biodiversidade regional.

Neste contexto, em 2004 foi criado na região o Assentamento "Sepé Tiarajú", em uma área ocupada por agricultores do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). O assentamento foi implantado na forma de Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), modalidade que busca garantir a reprodução sócio-econômica das famílias assentadas e ao mesmo tempo propiciar a recuperação e preservação do meio ambiente. Atualmente, o assentamento encontra-se em fase final de implantação da sua infraestrutura, e as 80 famílias ali assentadas encontram-se diante do desafio de construir coletivamente, na prática, uma alternativa de agricultura sustentável baseada nos princípios agroecológicos.

Com o objetivo de colaborar neste processo, desde 2005 a Embrapa Meio Ambiente, em parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, organizações dos trabalhadores assentados e organizações da sociedade civil, vêm desenvolvendo algumas ações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de capacitação tecnológica no assentamento, destacando-se a realização de um Diagnóstico Agroflorestal no assentamento, a implantação de uma Unidade de Observação Participativa em Sistemas Agroflorestais e a realização de vários cursos e "dias de campo" sobre o tema.

No presente artigo, buscaremos descrever e analisar este processo sob a

perspectiva da construção de um novo modelo de desenvolvimento para região, que seja mais equilibrado sob o ponto de vista ecológico e que permita resgatar a biodiversidade regional. Para tanto, a seguir apresentaremos uma breve revisão sobre a relação entre reforma agrária, meio ambiente e agroecologia. Na terceira parte, discutiremos de forma sucinta os impactos ambientais da monocultura canavieira, com ênfase nos danos à biodiversidade e seus efeitos sobre a região estudada. Na quarta parte, faremos uma descrição da experiência inicial do Assentamento "Sepé Tiaraju", analisando o seu potencial de resgate e valorização da biodiversidade regional. Ao final, apresentaremos nossas principais conclusões.

2. Reforma agrária, meio ambiente e agroecologia

A relação entre a questão agrária e a questão ambiental no Brasil é bastante antiga, e via de regra é caracterizada mais como uma relação conflituosa do que harmônica⁵. No âmbito da sociedade brasileira, momentos de tensão entre movimentos ambientalistas e os movimentos de luta pela terra são recorrentes nas últimas décadas, indicando a necessidade de ampliação dos espaços de diálogo e cooperação entre estes atores. De acordo com Esterici, Valle (2003), estes movimentos se inserem em tradições diferentes e também possuem histórias muito diferentes. Nos anos 1990 algumas disputas ocorreram entre eles, muitas vezes provocadas pela política de reforma agrária que tendia a criar assentamentos de pequenos produtores nas áreas mais afastadas e ou ainda não cobiçadas pelos grandes proprietários, incluindo áreas da Floresta Amazônica. Com isso, colocou-se frente a frente, e sem uma política adequada, de um lado os anseios de solução dos problemas advindos da carência acumulada, da demanda reprimida de espaço para morar, de terra para produzir com autonomia, reproduzindo as condições da vida social; de outro, a urgência de recuperar e proteger ecossistemas frágeis do ponto de vista do seu equilíbrio e da sua capacidade de reprodução, valiosos como reserva de biodiversidade e recursos genéticos para a humanidade e a vida no planeta (ESTERCI, VALLE, 2003, p. 10).

No caso do estado de São Paulo, unidade da federação mais industrializada e onde se desenvolve uma agricultura moderna, integrada a expressivos

⁵Uma abordagem histórica bastante interessante sobre os problemas ambientais no Brasil, decorrentes do modelo agroexportador, baseado no tripé latifúndio, monocultura e escravidão, pode ser encontrada em Pádua, 2002.

complexos agroindustriais, temos uma situação em que o conflito pode ser colocado de forma inversa. Ou seja, constata-se via de regra que os assentamentos rurais de reforma agrária e os agricultores familiares, ao invés de serem os agentes da degradação ambiental no meio rural, na verdade enfrentam condições ambientais adversas, resultantes de passivos ambientais em geral herdadas da exploração agropecuária anterior via latifúndios, as quais se constituem em importantes obstáculos à consolidação econômica das famílias assentadas. Em lotes com áreas diminutas, estes agricultores têm buscado produções inicialmente voltadas para o auto-consumo familiar e posteriormente se deparam com o desafio de se inserir no mercado de forma sustentável e com maior valor agregado, dada a impossibilidade de expansão de sua área cultivada (RAMOS FILHO, ALY JR., 2005).

Ao mesmo tempo, o tema do desenvolvimento sustentável têm adquirido crescente importância na sociedade, como pode ser observado nos debates, leis, normatizações e mobilizações sociais sobre a deterioração na qualidade da água, a erosão dos solos e a destruição de florestas, bem como sobre a qualidade dos alimentos (ABREU, 2002; BILLAUD, ABREU, 1999). Este quadro coloca em evidência a necessidade de compatibilizar os objetivos sociais da inclusão social, uso do solo e acesso à terra, com a preservação ambiental.

Favorecendo a tendência de conciliar a "questão agrária" e a "questão ambiental", nos últimos anos têm emergido novas oportunidades econômicas e produtivas que, por não estarem baseadas no uso intensivo de insumos industriais e por valorizar aspectos sociais e culturais locais, possibilitam conciliar estes interesses aparentemente conflitantes. Neste sentido, é crescente a adoção da perspectiva da agroecologia por parte dos movimentos sociais de luta pela terra, em particular o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST.

De acordo com Embrapa (2006), a Agroecologia, é entendida como *"um campo de conhecimento transdisciplinar que contém os princípios teóricos e metodológicos básicos para possibilitar o desenho e o manejo de agroecossistemas sustentáveis"*. A Agroecologia é assim entendida como a base da Transição Agroecológica, a qual constitui um caminho de crescente sustentabilidade socioambiental, pela *"gradual transformação das bases produtivas e sociais do uso da terra e dos recursos naturais"*, que se desenvolve no âmbito interno e externo dos agroecossistemas.

Segundo Sevilla Guzmán (1995), a agroecologia pretende o manejo ecológico dos recursos naturais para, por intermédio de um enfoque holístico e a aplicação

de uma estratégia sistêmica, reconduzir o curso alterado da coevolução social, ecológica e econômica. Segundo o Autor, isso se dará mediante um controle democrático das forças produtivas, que restrinja seletivamente as formas de produção e consumo degradantes da natureza e da sociedade.

Para Gliessman (2000), a noção de agroecossistema é central e a ênfase do conceito de Agroecologia está na aplicação dos conhecimentos da Ecologia à produção agrícola. Os agroecossistemas convencionais, se comparados com agroecossistemas naturais, são bem menos diversos e só conseguem manter sua produtividade às custas de grandes incrementos de energia e insumos produzidos pelo homem, com grande consumo de recursos naturais não renováveis. Conforme este Autor, para se obter um agroecossistema sustentável, que represente um meio termo entre o ecossistema natural e os sistemas da chamada agricultura convencional (ou moderna), deve-se imitar a alta diversidade, resiliência e autonomia dos ecossistemas naturais, e produzir excedentes de biomassa que sirvam para o consumo humano.

Conforme Caporal e Costabeber (2004), não raro tem-se confundido a Agroecologia com um modelo de agricultura, ou com a adoção de determinadas práticas agrícolas e até com a oferta de produtos "limpos" ou "ecológicos". Estes Autores ressaltam, de forma crítica, que as chamadas "Agriculturas Ecológicas", entre elas a Agricultura Orgânica, nem sempre aplicam plenamente os princípios da Agroecologia, já que parte delas está orientada quase que exclusivamente aos nichos de mercado, relegando a um segundo plano as dimensões ecológicas e sociais.

Neste sentido, a discussão sobre a transição agroecológica está hoje bastante generalizada e diz respeito à ampliação da sustentabilidade de longo prazo dos mais distintos sistemas agropecuários. A transição agroecológica passa por diversas etapas, dentro e fora do sistema de produção, dependendo da distância em que o sistema produtivo estiver da sustentabilidade, sendo que a transformação das bases ecológicas da produção tende sempre a ser gradual, e não necessariamente linear. Um autor que bem sintetizou os passos da transição agroecológica foi Gliessman (2000), os quais podem ser sintetizados no seguinte esquema:

Transição interna ao sistema produtivo agropecuário

Passo 1 – Redução e racionalização do uso de insumos químicos

Passo 2 – Substituição de insumos químicos por outros de origem biológica

Passo 3 – Manejo da biodiversidade e redesenho dos sistemas produtivos

Nesta última *etapa* os sistemas ganham complexidade em termos do seu desenho e manejo. O efeito *biodiversidade* é que vai conferir equilíbrio aos sistemas, pois é fruto das interações bióticas e abióticas e das sinergias entre os fatores ambientais. Esta fase pode ser considerada uma linha divisória entre as agriculturas ecológicas e as agriculturas complexas. Embora seja igualmente crucial que explorações agropecuárias de larga escala reduzam sua insustentabilidade, dificilmente elas poderão implementar as múltiplas dimensões da sustentabilidade. Monocultivos extensivos carecem, por exemplo, da base de biodiversidade suficiente para garantir a estabilidade e o equilíbrio, necessários para sua manutenção sem o uso de agroquímicos. Da mesma forma, sua estrutura não foca na inclusão social das populações pobres. Portanto, na ausência de reformas de base, os monocultivos não comportam mais do que uma ecologização parcial, insuficiente para lograr uma sustentabilidade de longo prazo. Monocultivos ecológicos e Agriculturas Ecológicas simplificadas podem implicar a redução dos impactos negativos e viabilizar a participação nos nichos de mercados, onde a substituição de agroquímicos e fertilizantes sintéticos é suficiente. Porém, para adquirir graus significativos de estabilidade ou resiliência, a partir das relações ecológicas internas, o redesenho dos sistemas agrícolas baseado na incorporação de médios a altos graus de biodiversidade somente poderá desenvolver-se em sistemas complexos. (EMBRAPA, 2006, p.28)

Além destes passos, internos ao sistema produtivo, entende-se que existe o processo de "transição externa", pois embora as mudanças técnicas e tecnológicas sejam de grande importância, entende-se que a transição agroecológica só poderá alcançar sua plenitude quando outras condições, externas à unidade de produção, forem estabelecidas. Assim, há um conjunto de condições mais amplas a ser construído pela sociedade e pelo Estado para que a transição agroecológica possa se tornar realidade, tais como a expansão da consciência pública, a organização dos mercados e infraestruturas, a reforma agrária, as mudanças institucionais na pesquisa, ensino e extensão, a formulação de políticas públicas com enfoque agroecológico e as inovações referentes à legislação ambiental. Considera-se, portanto, que a transição interna aos sistemas de produção não teria sentido sem uma mudança geral nos padrões de desenvolvimento. (idem, p. 29)

3. Impactos ambientais da monocultura canieira

As atividades agrícolas do setor sucroalcooleiro no Brasil geram diversos impactos ambientais. Entre eles, cabe destacar:

- a) Redução da biodiversidade ou eliminação da policultura pré existente, causada pela implantação da monocultura canavieira;
- b) Assoreamento de corpos d'água devido à supressão ou falta de preservação de matas ciliares, e também devido à erosão do solo em áreas de renovação de lavoura;
- c) Risco de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, através da aplicação excessiva de corretivos minerais, adubação química, aplicação de vinhaça *in natura* (fertirrigação) e herbicidas;
- d) Danos ambientais decorrentes das queimadas anuais que precedem as colheitas, afetando a atmosfera (eliminação de fuligem e gases de efeito estufa), o solo e a biota;

Estes impactos já são bastante conhecidos e foram abordados de forma abrangente por diversos trabalhos⁶, bem como por outros estudos mais específicos. É importante ressaltar que alguns destes impactos só adquirem caráter negativo de alta relevância em função de características do desenvolvimento histórico do setor no Brasil – basicamente o fato de tratar-se de uma monocultura extensiva e concentradora (em termos fundiários, econômicos, sociais e políticos), disseminada em larga escala e normalmente sem obedecer qualquer zoneamento ecológico. Outras características específicas a esta atividade são o caráter semi-perene da lavoura canavieira, a integração vertical agricultura-indústria que vigora neste setor no Brasil e a perenidade de sua implantação industrial. A semi-perenidade da lavoura canavieira acentua os aspectos danosos da monocultura em termos de biodiversidade e do uso continuado de insumos. Já a perenidade da implantação industrial, que possui altos custos de instalação e manutenção, induz uma consolidação a longo prazo de impactos sociais, econômicos e ambientais dificilmente reversíveis, na medida em que seu funcionamento exige uma oferta constante e em larga escala da matéria prima cana-de-açúcar, dentro de um extenso raio em torno da unidade industrial. Ou seja, se comparada com monoculturas de lavouras anuais, a expansão da lavoura canavieira apresenta um caráter mais "agressivo" de hegemonização territorial e é de muito menor reversibilidade depois de instalada.

⁶Dentre estudos mais abrangentes, cabe mencionar os trabalhos de Guarnieri, Jannuzzi (1992); Szmrecsányi (1994); Cortez *et alii* (1998); Ferraz (2000); Cheesman (2005); Gonçalves (2005); Silva, Martins (2006).

Para fins específicos do presente artigo, iremos analisar os impactos mais diretamente relativos relacionados à paisagem e à biodiversidade, os quais podem ser sintetizados pela dramática situação vislumbrada por Silva, Martins (2006), no interior do Estado de São Paulo, onde se concentra a maior parte da produção canavieira do Brasil:

Para o viajante que percorre as rodovias paulistas, após a cidade de Campinas, seguindo em qualquer direção, a impressão que terá é que estará no meio de um gigantesco canavial. A história objetivada desta região – caracterizada pelas marcas das antigas fazendas de café, das moradias dos colonos e sitiantes, do multicolorido de plantações de milho, algodão, amendoim, feijão, além de pastagens, das estradas vicinais, das reservas de matas, de pequenos córregos – está em vias de desaparecimento, cedendo lugar ao monocromático dos canaviais, exceto as áreas ocupadas pelos laranjais. Durante os meses de abril a novembro, até mesmo o firmamento aparece enegrecido pelas gigantescas nuvens de fumaça, advindas das queimadas da cana, prática predatória ao meio ambiente e à saúde das populações rurais e urbanas que aí vivem (SILVA, MARTINS, 2006, p.27).

Antes de passar à análise dos impactos da monocultura canavieira na região objeto do presente artigo, cabe mencionar dois estudos que tratam do mesmo problema em outra tradicional região canavieira do interior do Estado de São Paulo – a região de Piracicaba. O primeiro destes estudos é o de Capparol (2005), que pesquisou a evolução cronológica do uso e da ocupação dos solos em uma Bacia Hidrográfica no município de Charqueada/SP, situada próxima a uma grande usina produtora de açúcar e álcool instalada no vizinho município de Piracicaba. Segundo a Autora, as formações vegetais nativas da bacia estudada foram sendo progressivamente reduzidas devido às práticas agrícolas do cultivo canavieiro que se intensificaram na área a partir dos anos 1980, modificando muito da cobertura superficial original, e alterando, em grande intensidade, a paisagem deste espaço. A área com mata nativa que era de 25,7% em 1964 foi reduzida para apenas 10,4% em 2000, enquanto a área ocupada com cana subiu de 9,7% para 61% no mesmo período. Nota-se que, embora a expansão canavieira tenha ocorrido principalmente em áreas de pastagem, ela também se deu de forma significativa nas áreas de mata nativa, caracterizando um contínuo processo de desmatamento, apesar de já existirem leis coibindo este processo,

como é o caso do Código Florestal Brasileiro, uma Lei Federal de 1965⁷. Como resultado do forte desmatamento ciliar, foi desencadeada na bacia uma série de processos erosivos e de assoreamentos hídricos, configurando uma situação muito preocupante com relação à disponibilidade hídrica do município.

O segundo estudo que gostaríamos de mencionar é o de Fiorio *et alii* (2000). Estudando a cronologia e impacto ambiental do uso da terra em uma microbacia hidrográfica do município de Piracicaba/SP, no período 1962 a 1995, estes Autores também concluíram que a expansão desordenada da cana-de-açúcar causa impacto ambiental negativo, na medida em que leva em consideração apenas aspectos econômicos, sem preocupação com a aptidão das terras. Esse estudo demonstra que a cultura de cana foi a que mais aumentou em toda a área, passando de 16% da área da microbacia em 1962 para 66% em 1995. Este aumento se deu principalmente sobre solos considerados altamente suscetíveis à erosão, resultando no assoreamento de uma represa que teve de ser desativada, não fornecendo mais água para os habitantes do bairro. Os impactos da expansão desordenada da cana também teve fortes efeitos sobre a diversidade da paisagem e sobre a policultura na microbacia: a área com culturas anuais, que ocupava quase um terço da microbacia em 1962 (31,8%) praticamente foi extinta em 1995 (0,15%).

Passando agora para a região objeto do presente artigo, podemos observar pela Tabela 1 a situação de alguns municípios quanto ao uso e ocupação do solo no ano de 1996, último censo agropecuário disponível.

⁷Lei Federal n.º 4.771, de 1965, a qual estabelece a obrigatoriedade de preservar as faixas protetoras dos corpos d'água, topos de morro e encostas mais declivosas, denominadas de áreas de preservação permanente, as quais devem ser ocupadas exclusivamente por vegetação florestal nativa. Além disso, estabelece a obrigatoriedade de todo estabelecimento rural manter parte de sua área coberta com formação florestal nativa, a chamada Reserva Legal. No caso do Estado de São Paulo, esta Reserva deve equivaler a no mínimo 20% da área total da propriedade, além das áreas de preservação permanente.

Tabela 1 – Ocupação do solo (1996) e População Rural (2000), em percentagem, em alguns municípios da micro-região de Ribeirão Preto.

Município	Cana ⁽¹⁾	Matas e Florestas Naturais ⁽¹⁾	Matas e Florestas Artificiais ⁽¹⁾	População Rural ⁽²⁾
Dumont	79,4	1,71	0,52	6,93
Serrana	72,3	2,01	0,41	2,40
Ribeirão Preto	68,7	2,83	0,21	0,43
Sertãozinho	65,2	1,12	0,67	4,37
Pradópolis	63,1	1,34	0,53	8,03
Cravinhos	61,4	3,06	0,49	4,33
Serra Azul	53,7	13,60	0,39	8,57
São Simão	16,0	14,04	32,78	12,69

Fontes: ¹IBGE – Censo Agropecuário, 1995/96.

²IBGE – Censo Demográfico, 2000.

Observe-se que o município de Ribeirão Preto, polo econômico desta que é a principal região sucroalcooleira do mundo, constitui um exemplo significativo dos efeitos da expansão canavieira. Conhecida como "a capital do agronegócio" ou a "Califórnia brasileira", nesta cidade também podemos observar alguns dos perversos efeitos da monocultura sobre a paisagem e a sua biodiversidade: em 1996, a cana-de-açúcar ocupava 68,7% de toda a área dos estabelecimentos rurais do município, enquanto as "Matas e Florestas Naturais" ocupavam apenas 2,83% e as "Matas e Florestas Artificiais" apenas 0,21%, somando assim ínfimos 3% de áreas com florestas no total de estabelecimentos rurais. Ou seja, além da baixíssima diversidade da paisagem, estes dados revelam que legislação ambiental está muito longe de ser efetivamente cumprido no município, já que, como exposto anteriormente, o Código Florestal exige que cada proprietário rural mantenha com florestas nativas uma área equivalente a no mínimo 20% (Reserva Legal), além das áreas de preservação permanente. Por outro lado, segundo dados do IBGE (Censo Demográfico), a população residente no meio rural, que já era baixa em 1970 (7,71%), no ano de 2000 foi praticamente extinta, passando a representar apenas 0,43% da população total do município.

Pela Tabela 1 também podemos observar que outros municípios da região de Ribeirão Preto apresentam o mesmo padrão, estando todos com mais da metade de sua área de estabelecimentos rurais ocupada com cana, exceto no caso do município de São Simão. Coincidentemente, os dois municípios que apresentam menor percentual das áreas dos estabelecimentos rurais ocupados com cana, também são os que apresentam os maiores percentuais de áreas

ocupadas com florestas nativas (Serra Azul e São Simão), e são também os que apresentam maior percentual de população residente no meio rural.

Ainda sobre a região de Ribeirão Preto, a Embrapa realizou, a pedido da ABAG – Associação Brasileira de Agronegócio, um estudo⁸ quantificando o uso e cobertura das terras na área de atuação da seção regional da entidade (ABAG-RP), comparando os períodos de 1988 e 2003. Do total de 36.724 km² que compõem a região⁹, a cana-de-açúcar aparece como ocupação hegemônica, passando de 23,53% em 1988 para 49,85% em 2003, ou seja, mais do que dobrando sua área no intervalo de 15 anos. Essa expansão vem se dando principalmente em áreas tradicionalmente cultivadas com culturas anuais (reduziu de 18,61% para apenas 5,3% em 2003), além de áreas com pastagem perene e café. A área urbana cresceu aproximadamente 40% no período, passando de 1,44% para 2,0% da área total estudada. E a área com vegetação natural ficou praticamente estagnada no mesmo período, sendo a maior parte classificada como "vegetação ripária" (mata ciliar), equivalente a 10,36% em 2003, e uma parte menor classificada como "Remanescentes de Vegetação Natural", equivalente a 5,78% em 2003, a qual em tese deveria compor as áreas de Reserva Legal. Aqui, mais uma vez nota-se que a atividade canavieira, hegemônica e crescente na região, não promoveu nos últimos quinze anos nenhum acréscimo líquido de áreas com vegetação nativa. Em termos de região, considerando que a maior parte das áreas é composta por estabelecimentos rurais, os remanescentes florestais se encontram muito longe de atingir o percentual mínimo de 20% exigidos por lei. Esta relutância na recomposição da vegetação nativa em áreas canavieiras, tanto no que se refere à mata ciliar como principalmente à Reserva Legal, também foram registradas de forma contundente por outros estudos (GONÇALVES, 2005; PIACENTE, 2005).

Outros possíveis efeitos da ocupação generalizada da monocultura canavieira, e das mudanças na paisagem por ela provocadas, são os eventuais impactos sobre o clima local e regional. Um dos poucos estudos que localizamos tangenciando o tema é o de Galina (2002), que estudando as mudanças nas tendências nos regime térmicos e hídricos em escala local, no

⁸"Sistema de Gestão Territorial da ABAG/RP - Resultados", acessado em 30/06/2007, endereço <http://www.abagrpnpm.embrapa.br/resultados/cartquant.htm>.

⁹Cabe ressaltar que a delimitação regional da ABAG é diferente da que é utilizada pelo IBGE.

período 1969-2001, constatou que de três municípios estudados no interior paulista (Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente), a localidade de Ribeirão Preto – único dos três municípios onde predominava a monocultura canavieira – mostrou tendência de brusca redução na precipitação, enquanto as outras duas apresentaram tendência de elevação no período. Além disso, esse município apresentou a maior tendência de queda do excedente hídrico entre as três localidades estudadas. Segundo a Autora, as alterações constatadas, consideradas como mudanças climáticas de curto prazo na escala local, podem estar associadas às interferências antropogênicas. Entre estas, são destacadas a intensificação da urbanização e a degradação da paisagem natural, através de uma agricultura predatória que resultou em supressão da maior parte da cobertura florestal. A Autora conclui que é necessário o desenvolvimento de medidas práticas de preservação ambiental, com o objetivo de estabelecer um novo equilíbrio entre fatores bióticos e abióticos nos Geossistemas.

Em relação aos corpos hídricos, os riscos associados ao tipo de exploração dos solos são particularmente graves na monocultura canavieira, devido, entre outros fatores, ao uso constante e intensivo de herbicidas pré-emergentes, potencializando o risco de contaminação das águas subterrâneas. Este fator de risco ambiental adquire um conteúdo exponencial em solos situados sobre aquíferos subterrâneos, como os que ocorrem na região de Ribeirão Preto, localizada em cima do Aquífero Guarani, uma das maiores reservas subterrâneas de água doce do mundo, abastecedora de boa parte dos núcleos urbanos daquela região (SILVA, MARTINS, 2006). Nas áreas de recarga que ocorrem na região predominam solos arenosos e com elevada macroporosidade, configurando um cenário extremamente favorável à lixiviação de produtos com alta mobilidade no perfil do solo. Diversas pesquisas realizadas pela Embrapa em área de recarga deste Aquífero, na microbacia do córrego Espriado (região de Ribeirão Preto), onde há intensa atividade de monocultivo de cana-de-açúcar, apontaram claramente para os riscos potenciais de contaminação do aquífero (GOMES *et alii*, 2001; MATALLO *et alii*, 2003; PESSOA *et alii*, 2003; SPADOTTO *et alii*, 2004).

A exploração intensiva do solo agrícola pela monocultura canavieira dentro da Bacia do Rio Pardo, na qual encontra-se a região de Ribeirão Preto, também vem trazendo impactos sob o ponto de vista da erosão dos solos. Em 2003, da área total da bacia (que abrange 8.991,02 km²), mais da metade (4.643,09 km²) apresentava processos erosivos (CBH-PARDO, 2003, apud

SILVA, MARTINS, 2006, p.11).

Em síntese, através destes breves dados sobre a região canavieira de Ribeirão Preto, e dos estudos de Fiorio *et alii* (2000) e Capparol (2005) envolvendo a região de Piracicaba, apresentados aqui a título de exemplificação, podemos vislumbrar um quadro bastante representativo, e preocupante, sobre a forma de expansão canavieira nas últimas três décadas e seus efeitos ambientais mais imediatos na paisagem local e na biodiversidade, o qual gera evidentes contradições: a expansão canavieira parece, de um lado, contribuir diretamente para o aumento da área urbana, tanto pelo exôdo da população rural como pela atração de mão-de-obra temporária vinda de outras regiões; de outro, gera uma redução significativa da policultura pré-existente, supostamente diminuindo a oferta local de alimentos, e também, devido ao desmatamento e à ausência de recuperação da vegetação florestal nativa e das matas ciliares, gera uma redução da oferta de água potável, necessária para abastecer esta crescente população urbana. Levados à escala regional, e incorporando-se outros impactos ambientais, como os efeitos dos agrotóxicos, dos resíduos e das queimadas anuais dos canaviais, aliados aos problemas sociais decorrentes da concentração fundiária e do crescente desemprego gerado pela mecanização do corte da cana, temos um quadro bastante preocupante.

4. O assentamento "Sepé Tiaraju"

O Assentamento "Sepé Tiarajú", criado em 2004, está localizado entre os municípios de Serrana e Serra Azul, distante aproximadamente 30 km da cidade de Ribeirão Preto, o principal município da região. O assentamento abrange atualmente 80 famílias, em uma área de 814 ha, ocupada historicamente pela cultura da cana-de-açúcar¹⁰.

O MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra), que está na região desde 1998, iniciou em Abril de 2000 a ocupação da Fazenda Santa Clara¹¹,

¹⁰O Assentamento Sepé Tiaraju, está situada nas coordenadas geográficas UTM 235.418-Este e 7.649.532-Norte, em região de transição entre as formações de Mata Atlântica (Floresta estacional semidecídua) e de Cerrado (Cerradão).

¹¹A Fazenda Santa Clara, que originalmente pertencia a uma usina de açúcar e álcool, foi arrecadada pelo Governo Estadual em 1992, como parte do pagamento de dívidas dos proprietários junto à Receita Estadual. Segundo os assentados, a ocupação ocorreu porque o Governo Estadual não tomou posse da área e continuou ocorrendo o plantio de cana por empreendedores privados.

dando início ao acampamento Sepé Tiarajú¹². Refletindo os debates internos a respeito da necessidade de repensar a organização dos assentamentos, com base na cooperação produtiva e na matriz agroecológica, o MST fomentou através de estudos e seminários junto às famílias do acampamento diversas discussões sobre um novo modelo de assentamento. Neste processo, os agricultores acampados foram aprendendo e resgatando formas de produzir sem usar agrotóxicos, adotando formas alternativas de adubação e aprendendo a cultivar as próprias sementes. Na prática, a "comunidade" Sepé Tiarajú foi compreendendo o que é preservar e defender o meio ambiente, vendo-se como parte dele.

O processo de litígio na área se estendeu por um período de aproximadamente quatro anos (2000-2003), até que, após sucessivas ocupações, reocupações e intensa mobilização social em apoio ao acampamento, em 2004 o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), órgão federal de reforma agrária, comprou do Governo Estadual a Fazenda Santa Clara, possibilitando assim o início do assentamento. Devido à forte necessidade de preservação ambiental da área, o INCRA decidiu, de comum acordo com as organizações dos trabalhadores sem terra, implantar o assentamento na forma de um PDS – Projeto de Desenvolvimento Sustentável -modalidade prevista em norma federal, mas que nunca havia sido implantada no Estado de São Paulo. Esta modalidade de assentamento busca garantir a reprodução sócio-econômica das famílias assentadas e ao mesmo tempo propiciar a recuperação e preservação do meio ambiente, resgatando a biodiversidade regional.

O PDS é uma normativa do INCRA criada a partir da solicitação dos movimentos sociais, no sentido de conciliar o assentamento humano de populações não tradicionais, em áreas de interesse ambiental, com a promoção do desenvolvimento sustentável. Esta modalidade de assentamento foi criada através da Portaria/INCRA n.º 477/99, que define o Projeto de Desenvolvimento Sustentável como "uma modalidade de projeto de assentamento, de interesse sócio-econômico-ambiental, destinado às populações que já desenvolvem ou que se disponham a desenvolver atividades de baixo impacto ambiental, baseado na aptidão da área".

¹²Sepé Tiaraju foi um Cacique guarani que liderou a resistência contra as tropas portuguesas e espanholas, na região fronteira Brasil-Uruguai, entre 1753 a 1756. Sepé e outros 1500 guerreiros foram massacrados pelos colonizadores (MORISSAWA, 2001).

Os projetos dessa modalidade tem como base: a)O atendimento das especificidades regionais (extrativismo tradicional, resgatar o valor econômico e social da floresta, do mangue, da várzea etc) ao invés de considerar apenas o potencial agrícola da terra; b)O interesse ecológico, além do social; c)A valorização da organização social, do trabalho e gestão comunitária; d)A concessão de uso da terra, por determinado período, para a exploração individualizada ou condominial, obedecendo a aptidão da área combinada à vocação das famílias de produtores rurais; e)O interesse ecológico de recomposição do potencial original da área atendendo a legislação ambiental. Vale destacar que o PDS é um projeto especial de assentamento nos seguintes aspectos: a seleção das famílias deve obedecer um critério de envolvimento com a defesa de projetos ambientais; a concessão de uso da terra é coletiva, realizada através de uma personalidade jurídica (associação, cooperativa etc); a produção deve combinar o trabalho familiar com práticas coletivas, respeito ao meio ambiente e desenvolvimento de práticas agroecológicas. O PDS representa portanto um grande avanço por parte do Governo na busca de um novo modelo de projeto de assentamento que contemple, simultaneamente, sustentabilidade social, econômica e ecológica.

Por meio deste breve relato, percebe-se que o Assentamento Sepé Tiarajú é fruto de uma construção social coletiva, envolvendo a participação ativa dos trabalhadores acampados e das diversas instâncias dirigentes do MST, com apoio de setores de universidades e da sociedade, e que encontrou sintonia com a proposta do Governo, materializada no formato de um PDS.

Após implantado o assentamento, e já como parte das ações de colaboração ao planejamento do mesmo, a Embrapa Meio Ambiente realizou um diagnóstico agroflorestal participativo na área¹³. Na Tabela 2, são apresentados alguns dados obtidos através da digitalização de fotografias aéreas de 1962 e 2003, e de levantamentos a campo, os quais mostram a evolução do uso e ocupação do solo antes da implantação do assentamento, caracterizando o grande passivo ambiental deixado por décadas de exploração pela monocultura canavieira.

¹³Diagnóstico financiado pelo Programa Nacional de Florestas (PNF), do Ministério do Meio Ambiente.Os dados completos deste diagnóstico encontram-se em Ramos Filho, Pellegrini (2006).

Tabela 2 – Uso e ocupação do solo na Fazenda Santa Clara, em 1962 e 2003.

Uso do solo	1962		2003	
	Ha	%	ha	%
Lavoura de Cana	329,1	40,4	657,9	80,7
Vegetação florestal nativa mais densa	192,9	23,7	19,7	2,4
Vegetação florestal nativa menos densa	82,5	10,1	21,1	2,6
Brejo	37,7	4,6	52,9	6,5
Pastagem	117,7	14,4	5,2	0,6
Pasto Sujo	0	0	37,1	4,6
Lavoura Pousio	38,3	4,7	0	0
Outros usos	16,8	1,9	20,9	2,5
Total	814,9	100	814,9	100,0

Fonte: Ramos Filho, Pellegrini (2006).

Observa-se que a área total de cobertura florestal baixou de 33,8% em 1962 para apenas 5% em 2003, totalizando um desmatamento de 241,6 hectares. Enquanto isso, a cultura da cana-de-açúcar dobrou a sua área, aumentando de 329 ha para 657,9 ha, passando a ocupar 80,7% da área total da fazenda em 2003. Este cenário pode ser melhor visualizado através dos mapas de uso ocupação do solo (Figuras 1 e 2). É importante notar que o desmatamento ocorreu justamente nas porções mais baixas do terreno (faixa Sul-Este), área com solos mais arenosos e importante tanto para proteção dos corpos d'água superficiais (nascente, córregos, rios e brejo) como para recarga do aquífero subterrâneo.

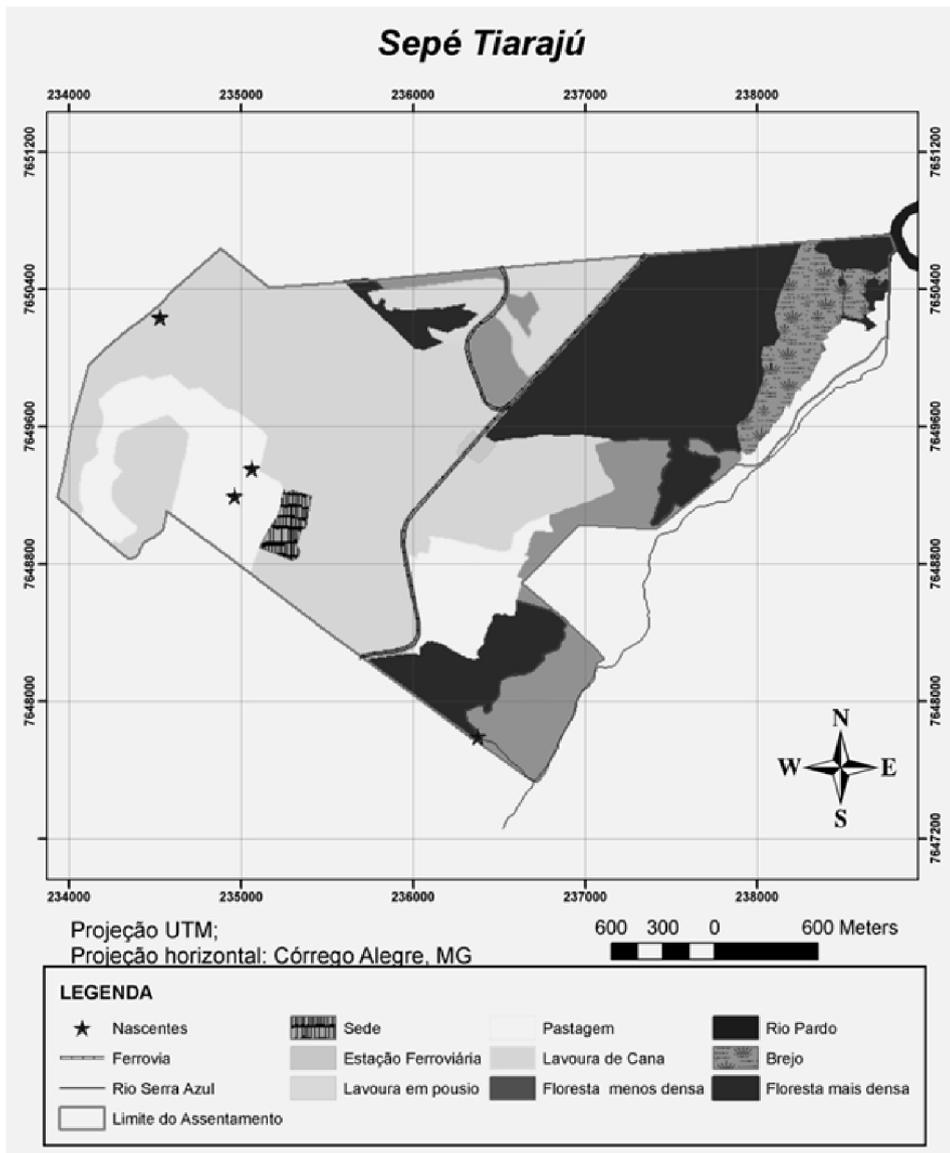


Figura 1 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo – 1962.

Fonte: Ramos Filho, Pellegrini (2006).

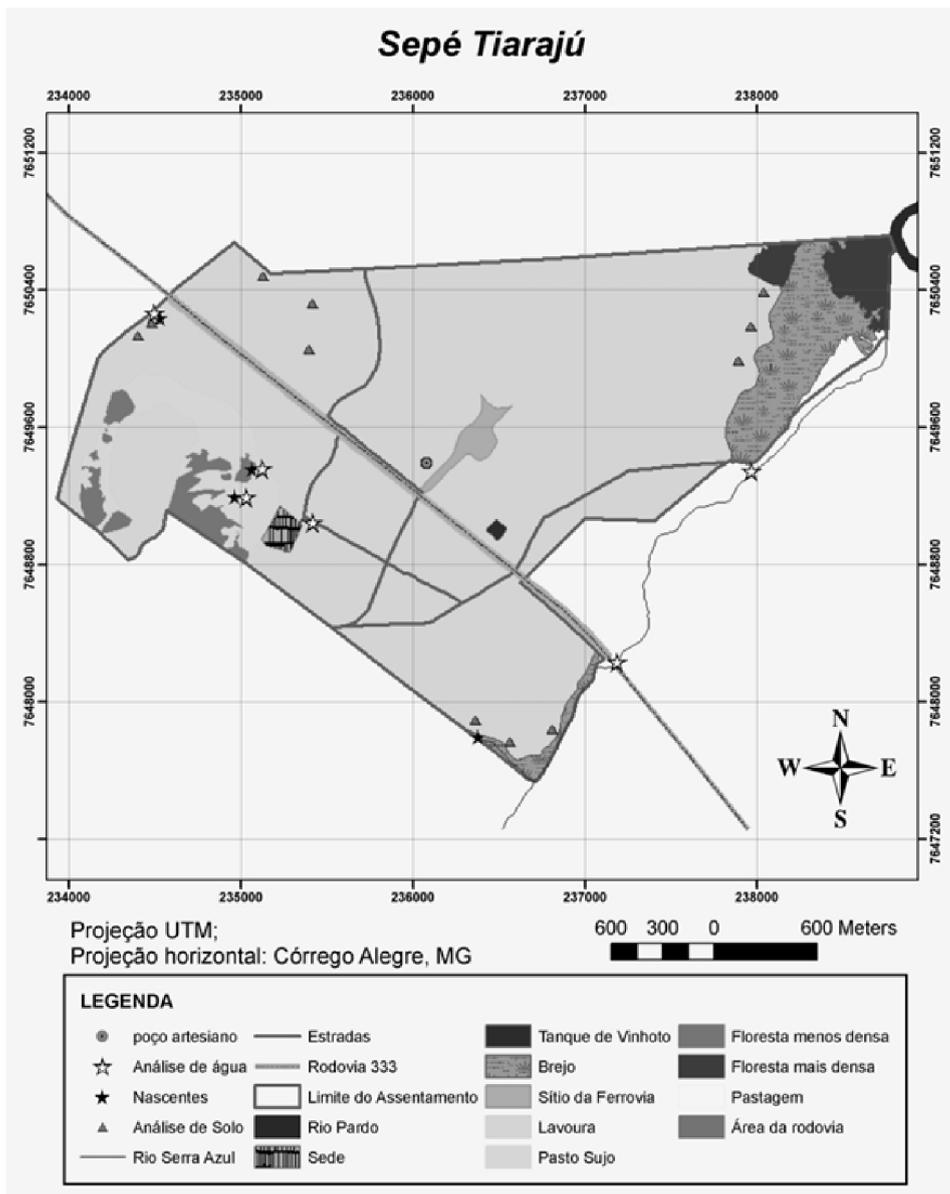


Figura 2 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo – 2003.

Fonte: Ramos Filho, Pellegrini (2006).

Estes dados, que confirmam as tendências demonstradas pelos estudos apresentados na parte anterior deste artigo, evidenciam a nítida degradação ambiental proporcionada

pela expansão do setor sucro-alcooleiro na região, resultando na seguinte situação encontrada no ano de 2003 na área da Fazenda Santa Clara: (i) havia ocupação generalizada do espaço pela cultura da cana, em detrimento das demais culturas; (ii) os poucos remanescentes florestais estavam confinados em áreas não mecanizáveis ou em zonas úmidas (várzea); (iii) em vários pontos da paisagem do entorno da área do assentamento havia sinais visíveis de erosão do solo com carreamento de sedimentos para as partes baixas da paisagem e recursos hídricos; (iv) algumas vertentes de drenagem foram alteradas e posteriormente incorporadas às extensas e homogêneas áreas de cultivo de cana; (v) boa parte das matas ciliares e áreas de preservação permanente encontravam-se degradadas ou desprovidas de cobertura florestal; (vi) os solos apresentavam forte camada de compactação entre 20 e 30 cm de profundidade, fenômeno conhecido como "pé de grade", resultado de contínuo e intenso processo de mecanização. Esta situação faz supor que o desmatamento só não foi total devido aos impedimentos naturais ao cultivo mecanizado nas áreas mais declivosas ou sujeitas a alagamento sazonal. Além disso, evidenciam que o modelo agrícola, baseado na monocultura extensiva, incorpora solos potencialmente frágeis e inadequados para o uso agrícola convencional, e que as práticas de manejo do solo utilizadas levam à compactação e são insuficientes para controlar a erosão nestas situações.

Após sua implantação oficial, e a partir da organização já iniciada na fase de acampamento, o processo participativo de construção do Assentamento Sepé Tiarajú definiu a estruturação de quatro núcleos, com 20 famílias cada (ver Figura 3). A divisão dos núcleos, realizada a partir de discussão coletiva, buscou respeitar as afinidades entre as famílias, seja por identificação cultural, afetiva ou adesão ao projeto que se pensa para o núcleo. Cada família possui um lote individual, com área variando entre 3,5 e 4,0 hectares. Além disso, cada núcleo possui um área para produção coletiva, com 10 hectares em média. Por fim, foi destinada uma área de 35% para fins de composição da Reserva Legal do assentamento, de caráter coletivo, além das áreas de preservação permanente (mata ciliar das nascentes e cursos d'água). É importante destacar que este percentual de Reserva Legal é superior ao exigido por lei (20%), mas faz parte de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), firmado de comum acordo entre o INCRA e os assentados com o Ministério Público (Promotoria de Meio Ambiente de Ribeirão Preto). Este percentual faz parte de uma diretriz da Promotoria para os empreendimentos rurais na região, baseada em Nota Técnica, visando a proteção das áreas de recarga do Aquífero Guarani, e que neste caso veio ao encontro da proposta agroecológica do assentamento. Com isso, cerca de 280 hectares que atualmente encontram-se cobertos com pastagem ou cana deverão ser reflorestados ao longo dos próximos trinta anos. Pela Figura 3, pode-se notar que as áreas definidas para

recomposição da Reserva Legal encontram-se na maior parte contíguas aos corpos d'água e áreas de recarga do aquífero, recompondo-se assim boa parte da vegetação suprimida após o ano de 1962 para plantio da cana (comparar com Figuras 1 e 2).

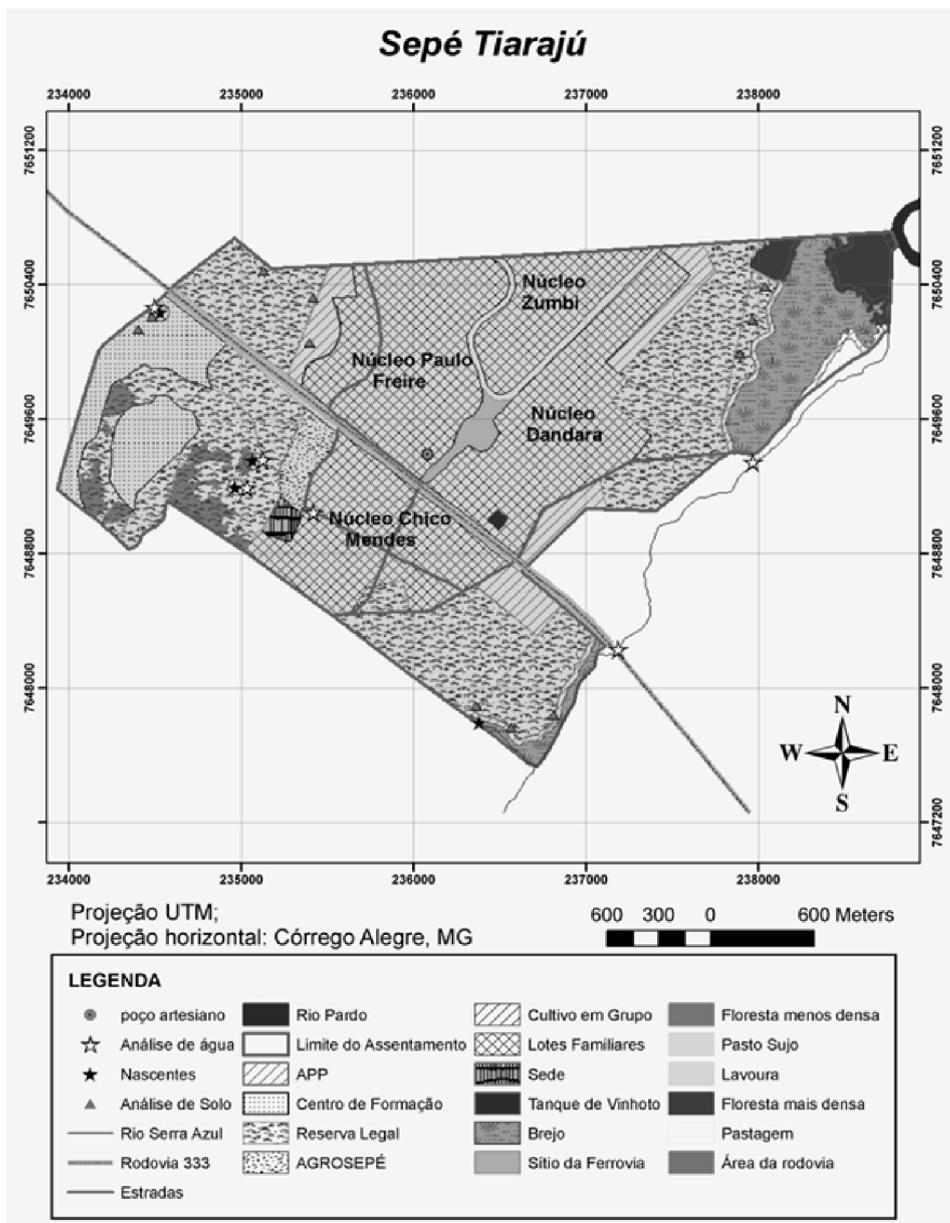


Figura 3 – Planejamento do Assentamento Sepé Tiarajú – 2005.

Fonte: Ramos Filho, Pellegrini (2006).

Buscando contribuir com este processo de implantação do assentamento, e atendendo demanda dos agricultores assentados, teve início em 2005 um projeto de capacitação socioambiental no assentamento¹⁴, buscando focar tecnologias e conhecimentos relacionados ao manejo ecológico dos solos, com ênfase na Agroecologia e no uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs).

De acordo com Dubois (2004), o termo sistema agroflorestal é um termo "guarda-chuva", existindo diversas classificações. De maneira simplificada, para fins deste artigo, podemos definir que um Sistema Agroflorestal é uma sistema de produção que contém, obrigatoriamente, o consórcio de espécies florestais de porte arborescente ou arbustivo, com espécies agrícolas (herbáceas, arbustivas ou arbóreas), plantadas simultaneamente ou em sequência, na mesma área. Os sistemas agroflorestais sucessionais e diversificados são modelos de uso do solo que mais se aproximam ecologicamente da floresta natural, e representam a interface entre a agricultura e a floresta, aliando a produção de alimentos à recuperação dos recursos naturais, entre eles o solo e a biodiversidade (PENEIREIRO, 1999)

Após diversas atividades de sensibilização e capacitação, foi implantada no assentamento uma Unidade de Observação Participativa (UOP) em SAFs, para estudos e observação cotidiana dos agricultores e técnicos, visando a construção e difusão de conhecimentos sobre o uso de SAFs adequados à região. Esta UOP totaliza 0,25 ha, estando localizada em área coletiva do assentamento. A cobertura vegetal era composta basicamente por gramíneas, resultante de pousio recente, após décadas de cultivo de cana-de-açúcar. O preparo do solo para implantação da UDO foi feita de modo convencional, mas não foram aplicados corretivos ou fertilizantes de qualquer natureza, e o plantio foi feito de forma manual. O processo de definição do desenho de SAF a ser implantado foi bastante participativo, envolvendo cinquenta agricultores assentados e oito técnicos das instituições parceiras. A implantação foi feita em grupo (sistema de "mutirão"), em fevereiro de 2006. No total, entre arbóreas, arbustivas e herbáceas, foram

¹⁴Projeto "*Capacitação sócio ambiental em assentamentos rurais*", coordenado pela Embrapa Meio Ambiente, financiado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (Edital 01/2004), e desenvolvido em parceria com o INCRA e organizações dos agricultores assentados, como o Centro de Formação Agrícola "Dom Helder Câmara", do MST; a Associação AGROSEPÉ; e a Cooperativa Central de Reforma Agrária do Estado de São Paulo (CCA-SP).

plantadas cinquenta espécies, incluindo adubos verdes, culturas agrícolas de ciclo curto, espécies frutíferas arbóreas (exóticas e nativas); e espécies florestais nativas, de diferentes estágios sucessionais. Desde o plantio, vem sendo realizados diversas atividade de manejo, monitoramento e avaliação do desenvolvimento das plantas no SAF, sempre com a participação dos agricultores¹⁵. A partir desta experiência, boa parte dos agricultores se sentiram estimulados a implantar os princípios agroecológicos e algum tipo de sistema agroflorestal em seus lotes.

Em recente levantamento realizado no assentamento¹⁶, contemplando visitas e entrevistas em uma amostragem de trinta e duas famílias (40% do total), sendo oito de cada núcleo, foi possível obter alguns dados relevantes sobre a evolução da perspectiva agroecológica no assentamento. A grande maioria das famílias entrevistadas (84%) declarou que não conhecia a agroecologia antes de entrar no movimento social. Essas famílias afirmam que ouviram falar pela primeira vez sobre o tema na fase de acampamento (entre 2000 e 2003). Além disso, das famílias que vinham de alguma experiência de produção agropecuária antes de ser assentada, mais da metade (52,4%) declarou que não fazia uso de práticas conservacionistas, como adubação verde, rotação de cultura, etc.

Das famílias entrevistadas, a maior parte (84,3%) participou das atividades relativas ao manejo de Sistemas Agroflorestais desenvolvidas no projeto coordenado Embrapa. Segundo depoimentos, esta participação proporcionou às mesmas um importante aprendizado e uma rica troca de experiência entre os participantes. Dentre as pessoas que participaram, o projeto influenciou de alguma forma o modo de produzir alimentos e a relação do assentado com o agroecossistema, seja no manejo do solo, com o aumento da utilização de adubos verdes, seja pela incorporação do componente arbóreo no sistema. Dos participantes, mais da metade (55,5%) já implantaram em seu lote algum tipo de SAF, com desenhos que vão desde o plantio de árvores nativas aleatoriamente em meio aos cultivos, até sistemas mais fechados e complexos; com objetivos que variam da melhoria do microclima no entorno da casa até o de constituir a principal fonte de renda do assentado. A produção de excedentes para o mercado é o principal objetivo das famílias que tem SAF implantado, sendo que nesta época de seca e entressafra os SAFs que iniciaram a produção se mantiveram

¹⁵Para maiores detalhes sobre a experiência da UOP em SAF, ver Ramos Filho et alii (2006).

¹⁶Levantamento realizado em junho-julho/2007, pelo estagiário da Embrapa, graduando em Agronomia Henderson Gonçalves Nobre, a quem agradecemos a preciosa colaboração.

produzindo boas quantidades de abóbora, mandioca e banana, produtos estes que são comercializados semanalmente com a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, órgão do Governo Federal. Entre as vantagens percebidas pelos assentados que estão utilizando o SAF, foram relatados o pouco nível de danos causado por pragas e doenças, além de uma redução nos impactos da estação seca e do longo período de estiagem, através da criação de um microclima onde o solo reteve mais umidade, com isso influenciando o melhor desenvolvimento das culturas, mudas e árvores frutíferas e nativas.

Entre as famílias que participaram do projeto mas que ainda não tem SAF (doze famílias entre as entrevistadas), a grande maioria (83,3%) se mostrou interessada em implantar o sistema, porém citam como obstáculos a falta de água nos lotes (a rede de distribuição d'água ainda não foi finalizada), a falta de recursos para adquirir as mudas e a necessidade de garantir o sustento a curto prazo, sendo este último o fator mais limitante, pois muitas famílias enxergam o SAF como uma forma de renda apenas a longo prazo, já que ainda não conseguiram vislumbrar a incorporação das culturas de ciclo curto no sistema enquanto as culturas de ciclo mais longo ainda não começam a produzir.

No conjunto geral dos trinta e dois lotes visitados, notou-se que grande parte da superfície dos solos, quando em desuso, está sempre coberta, seja por restos de cultura ou plantas espontâneas (principalmente gramíneas), pois os assentados são cientes de que esta prática evita o processo de erosão causado por ventos e chuvas. A base da adubação, é feita predominantemente pelo incremento de matéria orgânica oriunda da sobra das culturas, mas cabe destacar que quase metade dos entrevistados utiliza adubos verdes (feijão de porco e feijão guandu, principalmente). Uma outra fonte de adubação, com menor relevância, é representada pelo uso de esterco animal ou composto. O uso relativamente pequeno desta fonte pode se explicar pelo fato de ainda não haver um número expressivo de animais de criação no assentamento. Cabe destacar ainda que os adubos verdes também consistem na prática mais usada para controlar a invasão de espécies espontâneas nas culturas, sendo que 50% dos entrevistados declararam usar esta tecnologia para este fim, superando inclusive o uso de trator (41,7%).

A partir dos dados levantados, estima-se que a economia do assentamento será fundamentada na comercialização de um variado conjunto produtos e atividades, como as frutas (banana, mamão, manga e citrus), mandioca, café, milho, culturas oleráceas, e animais de pequeno porte como suínos, caprinos e aves (vide Tabela 3). Esta diversidade produtiva demonstra o efetivo resgate da

policultura e da agrobiodiversidade, principalmente se comparada com o sistema dominante na região (monocultura canavieira extensiva).

Tabela 3 – Produtos mais citados na intenção de produção para mercado¹⁷.

PRODUTO/ATIVIDADE	%
FRUTAS DIVERSAS	90,6%
MANDIOCA	68,8%
BANANA	68,8%
CAFÉ	59,4%
OLERICOLA	31,3%
MILHO	31,3%
AVES	28,1%
PALMITO	18,8%
ABOBORA	15,6%
SUINOS	12,5%
CÔCO	12,5%
BOVINOS	12,5%
CAPRINOS	6,3%

De forma geral, observa-se entre as famílias entrevistadas que a sensibilização para uma produção mais sustentável é constante. Esse perfil de buscar o equilíbrio com o agroecossistema foi muito bem construído pelo movimento social e incorporado quase que pela totalidade dos assentados. De acordo com os depoimentos coletados, foi na fase de pré-assentamento que as famílias ali acampadas já tomaram a decisão de passar pelo processo de conversão para uma agricultura de base ecológica. Esse processo começou há sete anos, com a supressão de insumos químicos e abolição de práticas predatórias como a queimada. Nos dias atuais, observa-se algumas famílias que ainda não saíram deste estágio. Na amostragem de nossa pesquisa, esse grupo compreendeu 34,4% das famílias entrevistadas. Mas nota-se também muitas famílias que já deram um passo adiante e propiciaram uma maior estabilidade e eficiência do sistema produtivo, incorporando a adubação orgânica, o controle alternativo de pragas, o manejo menos impactante do solo, a diversificação e consorciação dos cultivos. O grupo que se encontra nesse estágio, equivalente ao "passo 2"

¹⁷Nesta pergunta os assentados podiam citar mais de uma cultura.

da transição agroecológica (substituição de insumos), corresponde a 34,4% das famílias entrevistadas. Foi identificado ainda um terceiro grupo de famílias, que superou a substituição dos insumos e replanejou todo o seu sistema produtivo, tornando-o mais complexo e diversificado, adotando o SAF como forma predominante de manejo e desenho do agroecossistema. Este último grupo encontra-se num estágio equivalente ao "passo 3" da transição agroecológica (redesenho de agroecossistemas), e corresponde a 31,2% da famílias entrevistadas.

4. Considerações finais

Os dados apresentados no presente trabalho, relativos à região canavieira de Ribeirão Preto e a uma outra região sucroalcooleira tradicional, como Piracicaba, reforçam, de um lado, as evidências de que a expansão da monocultura canavieira no Brasil tem se dado de forma desordenada, sem mecanismos de regulação que protejam os interesses da sociedade em relação ao uso sustentável dos recursos naturais, provocando severos danos à biodiversidade, entre outros impactos. No assentamento Sepé Tiaraju, a situação de degradação encontrada na área antes do assentamento, resultado de mais de quarenta anos com monocultivo de cultura da cana-de-açúcar, confirma esta tendência histórica.

Porém, já existem indícios de que o processo de conversão para uma agricultura com baixos impactos poderão trazer benefícios para o assentamento e para a região. Os dados levantados demonstram que, a partir da formação de base realizada pelo MST desde a fase de acampamento e pré-assentamento, e das políticas públicas de fomento, capacitação e experimentação agroecológica desenvolvidos pelo Incra, Embrapa e instituições parceiras a partir da implantação do assentamento, os agricultores já deram importantes passos no sentido da transição agroecológica, ainda que isto ocorra de forma heterogênea entre as famílias. Estas ações, desenvolvidas de forma cumulativa e articulada, através de projetos de capacitação socioambiental, propiciaram grande influência sobre as práticas agroecológicas dos assentados. Seus efeitos são sentidos principalmente no tocante ao uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs), visto que uma significativa parcela dos agricultores adotaram algum tipo de SAF no lote, e outra grande parte ainda pretende implantar este sistema. Também chama a atenção o grau relativamente alto de uso de adubação verde e de diversificação de cultivos, mesmo que ainda não organizados na forma de um SAF. Muitos dos benefícios deste processo de transição podem ser melhor visualizados nos lotes dos assentados que fizeram uso de sistemas agroflorestais. Com o aumento da

diversificação dos cultivos nos SAFs, os assentados estão aprendendo a explorar as interações positivas das plantas que compõem o agroecossistema, e passam com isso a valorizar a biodiversidade.

O processo de transição agroecológica, na forma como proposto pelo referencial conceitual de Gliessman (2000) e EMBRAPA (2006), pode ser bem visualizado no assentamento. Na época de sua implantação, os assentados optaram coletivamente por suprimir o uso de insumos químicos em todas as atividades agrícolas, com isso dando o primeiro passo da transição do sistema produtivo para uma agricultura de base agroecológica. O cultivo de pomares e consórcios diversificados, estimulados pelos órgãos públicos de apoio técnico, pelas diferentes organizações dos assentados e pelos diversos parceiros, proporcionou que muitos assentados progredissem além do estágio inicial, possibilitando estabelecer agroecossistemas tanto estáveis como produtivos, alcançando assim o segundo estágio da transição agroecológica. Porém, o estágio mais avançado de transição, caracterizado pelo redesenho dos sistemas produtivos, já está sendo alcançado por assentados que tem manejado os seus lotes com sistemas agroflorestais, dando bons indicativos de que poderão obter a sustentabilidade a longo prazo.

Este estudo mostra que a abordagem histórica e agroecológica pode contribuir para a melhor identificação dos impactos socioambientais das atividades agropecuárias em escala regional, gerando subsídios para a elaboração de políticas de regulação ambiental. No cenário atual, em que se projeta para o País um aprofundamento do modelo agroexportador centrado em grandes monoculturas como a cana e a soja, experiências como a do Assentamento Sepé Tiaraju, baseadas na agroecologia e apoiadas por políticas públicas, constituem importantes alternativas para garantir um desenvolvimento rural em bases mais sustentáveis, tanto do ponto de vista ambiental e de proteção dos recursos naturais, resgatando e valorizando a biodiversidade, como da equidade social. Ainda que esteja em seu início e existam enormes desafios para sua consolidação, é inegável que trata-se de experiência inovadora na construção de um novo modelo de assentamento, tendo a agroecologia como centro da matriz tecnológica e a cooperação como eixo da organização produtiva. Dentro desta proposta, o uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs) pode se constituir em uma alternativa de estímulo econômico à recuperação florestal e incorporação do componente arbóreo nos sistemas produtivos dos agricultores assentados, que desta forma assumem o papel de importantes protagonistas na transição para a um desenvolvimento econômico sustentável, pois ao mesmo tempo que produzem

alimentos, conservam a biodiversidade.

5. Referências

ABREU, L. S. de. **A construção social da relação com o meio ambiente:** Análise das percepções e representações de risco ecológico em um município da Mata Atlântica brasileira. Tese (doutorado em Ciências Sociais) apresentada ao Departamento de Antropologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP, 2002, 376p.

BILLAUD, J.P.; ABREU, L.S. de. A experiência social de risco ecológico como fundamento da relação com o meio ambiente. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Distrito Federal, EMBRAPA, 1999, v. 16, n.1, pp. 43-66.

DUBOIS, J.C.L. Para utilizar de forma correta a terminologia SAF. in REBRAAF, **Documentação técnica**, Publicada em: 21/05/2004, <http://www.rebraf.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=28&sid=2>.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia:** alguns conceitos e princípios. Brasília,DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário - Secretaria da Agricultura Familiar -DATER: IICA, 2004.

CAPPAROL, D.C.A. **Usos e abusos do território:** avaliação ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Paraíso - Charqueada/SP. 149p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro (SP), 2005.

CBH-PARDO. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Pardo**. Relatório Final. Comitê de Bacia Hidrográfica do Pardo - Realização: CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais; IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2003.

CHEESMAN, O.D. **Environmental impacts of sugar production**. CABI Publishing, 2005, 255p.

CORTEZ, L. *et alii*. Environmental aspects of the alcohol program in Brazil.

ASAE Annual International Meeting, Orlando, Florida. July 11-16, 1998b.

EMBRAPA, 2006. **Marco Referencial em Agroecologia**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2006.

ESTERCI, N.; VALLE, R.S.T. **Reforma Agrária e Meio Ambiente**. São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 2003, 191p.

FERRAZ, J. M. G. (2000). Setor sucroalcooleiro, agribusiness e ambiente. In: FERRAZ, J. M., PRADA, L. S., PAIXÃO, M. (ed.). **Certificação Socioambiental do Setor Sucroalcooleiro**. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

FIORIO, P.R.; DEMATTE, J.A.M.; SPAROVEK, G. **Cronologia e impacto ambiental do uso da terra na microbacia hidrográfica do ceveiro, em Piracicaba, SP**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.4, p.671-679, abr. 2000.

GALINA, M. H. **Mudanças climáticas de curto prazo: tendência dos regimes térmicos e hídricos e do balanço hídrico nos municípios de Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente (SP) no período de 1969-2001**. 2002. 221 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora Da UFRGS, 2000. 654 p.

GOMES, M.A.F.; SPADOTTO, C.A.; LANCHOTTE, V.L. Ocorrência do herbicida Tebuthiuron na água subterrânea da microbacia do Córrego Espreado, Ribeirão Preto-SP. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 11, p.65-76, 2001.

GONÇALVES, D. B. **Mar de cana, deserto verde? Os dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista**. 2005. 256p. Tese (doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

GUARNIERI, L. C., JANUZZI, G. de M. ProAlcool: impactos ambientais. **Revista Brasileira de Energia**, v. 2, n° 2, pp. 147-161, 1992.

MATALLO, M.B.; LUCHINI, L.C.; GOMES, M.A.F.; SPADOTTO, C.A.; CERDEIRA, A.L.; MARIN, G.C. Lixiviação dos herbicidas tebutiuron e diuron em colunas de solo. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 13, p.83-90, 2003.

MORISSAWA, M. **A História da Luta pela Terra e o MST**. São Paulo, Expressão Popular, 2001, p. 60-61

PÁDUA, J. A. **Um sopro de destruição** – Pensamento Político e Crítica Ambiental no Brasil Escravista (1786-1888). Rio de Janeiro (RJ): Jorge Zahar Ed., 2002, 318p.

PENEIREIRO, F.M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural**: um estudo de caso. Piracicaba, 1999. 178p. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

PESSOA, M.C.P.Y.; GOMES, M.A.F.; NEVES, M.C.; CERDEIRA, A.L.; SOUZA, M.D. Identificação de áreas de exposição ao risco de contaminação de águas subterrâneas pelos herbicidas atrazina, diuron e tebutiuron. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.13, p.111-122, 2003.

PIACENTE, J.P. **Agroindústria canavieira e o sistema de gestão ambiental**: o caso das usinas localizadas nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. 2005. 178f. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

RAMOS FILHO, L.O.; ALY JR, O. Reforma agrária e meio ambiente: A legislação ambiental e o uso de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no Estado de São Paulo. **Anais da II Jornada de Estudos em Assentamentos Rurais 2005**, 15 a 17/6/2005, Campinas/SP.

RAMOS FILHO, L.O. *et alii*. Experiência Participativa de Sistema

Agroflorestal no Assentamento "Sepé Tiaraju", Ribeirão Preto-SP. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Belo Horizonte/MG, 20 a 23/11/2006.

RAMOS FILHO, L.O.; PELLEGRINI, J.B. **Diagnóstico Agroflorestal Participativo em Assentamentos Rurais da Região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo**. Relatório Técnico. Embapa/PNF/MMA, mimeo, 2006.

SEVILLA GUZMÁN, E. **Origen, evolución y perspectivas del desarrollo rural sostenible**. Trabalho apresentado na Conferência Internacional "Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável", Porto Alegre, 18 a 22 de setembro de 1995.

SILVA, M.A.M., MARTINS, R.C. A modernidade da economia Junker à moda contemporânea do rural paulista: a degradação social do trabalho e da natureza. In: Dossiê Dimensões da Questão Agrária no Brasil, **Revista Lutas e Resistências**, Londrina, n.1, p.91-106, set.2006.

SPADOTTO, C. A. ; GOMES, M. A. F. ; MATALLO, M. B. ; LUCHINI, L. C. Previsão da lixiviação do herbicida tebutiuron no solo e estimativa da concentração em águas subterrâneas em área de recarga do Aquífero Guarani. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas, 2004, Cuiabá/MT. **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, 2004. v. 01. p. 1-7.

SZMRECSÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas, SP**, v. 24, nº 10, pp. 73-81, 1994.