

# ***Documentos***

---

ISSN 1517-5111  
Julho, 2013

**93**

## **Assentamentos Rurais Sustentáveis: o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico e o monitoramento de unidades de referência no Assentamento Sepé Tiaraju-SP**



## **Documentos 93**

# **Assentamentos Rurais Sustentáveis: o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico e o monitoramento de unidades de referência no Assentamento Sepé Tiaraju- SP**

*João Carlos Canuto*

*Patricia Camparo Ávila*

*Ricardo Costa Rodrigues de Camargo*

Embrapa Meio Ambiente

Jaguariúna, SP

2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Meio Ambiente**

Rodovia SP 340 Km 127,5 - Tanquinho Velho

Caixa Postal 69

CEP 13820-000 Jaguariúna, SP

Fone: (19) 3311-2650

Fax: (19) 3311-2640

<http://www.cnpma.embrapa.br>

[sac@cnpma.embrapa.br](mailto:sac@cnpma.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Ladislau Araújo Skorupa*

Secretária-Executiva: *Vera Lúcia S. S. de Castro*

Secretário: *José de Arimatéia de Araújo Sousa*

Bibliotecário: *Victor Paulo Marques Simão*

Membro Nato: *Marcelo Augusto Boechat Morandi*

Membros: *Lauro Charlet Pereira, Fagoni Fayer Calegario, Aline de Holanda Nunes Maia, Nilce Chaves Gattaz, Marco Antonio Ferreira Gomes e Rita Carla Boeira*

Editoração eletrônica: *Alexandre Rita da Conceição*

Revisão de texto: *Nilce Chaves Gattaz*

Normalização Bibliográfica: *Victor Paulo Marques Simão*

**1ª edição eletrônica (2013)**

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Meio Ambiente**

---

Canuto, João Carlos.

Assentamentos rurais sustentáveis: o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico e o monitoramento de unidades de referência no Assentamento Sepé Tiaraju-SP / João Carlos Canuto; Patricia Camparo Ávila; Ricardo Costa Rodrigues de Camargo – Jaguariúna, SP : Embrapa Meio Ambiente, 2013.

47p. — (Documentos / Embrapa Meio Ambiente; 93).

1. Assentamento 2. Agricultura sustentável 3. Construção participativa do conhecimento. I. Canuto, João Carlos. II. Ávila, Patricia Camparo. III. Camargo, Ricardo Costa Rodrigues de. IV. Título. V. Série.

CDD 333.31

---

© Embrapa 2013

# **Autores**

## **João Carlos Canuto**

Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, 13.820-000 Jaguariúna, SP.  
joao.canuto@embrapa.br

## **Patricia Camparo Ávila**

Engenheira Florestal e bolsista da equipe de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente.  
pati\_avilac@hotmail.com

## **Ricardo Costa Rodrigues de Camargo**

Biólogo, Doutor em Produção Animal, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, 13.820-000 Jaguariúna, SP.  
ricardo.camargo@embrapa.br

# Sumário

|  |    |
|--|----|
| Introdução .....   | 7  |
| Histórico da construção de um novo modelo de assentamento .....  | 8  |
| Caracterização geral do Assentamento Sepé Tiaraju .....  | 10 |
| Estratégias metodológicas e impactos dos projetos com foco em Agro-<br>ecologia desenvolvidos pela Embrapa Meio Ambiente no Assentamento<br>Sepé Tiaraju ..... | 12 |
| Ações de sensibilização inicial .....  | 13 |
| Diagnóstico e sistematização de demandas sócio-técnicas .....  | 14 |
| Planejamento e desenho de sistemas agroflorestais .....  | 15 |
| Experiência piloto de Unidade de Referência em área coletiva .....   | 15 |
| Processos de disseminação do conhecimento em desenho e manejo<br>de SAFs nos lotes .....   | 17 |
| Impactos nos sistemas produtivos .....   | 18 |
| Monitoramento das Unidades de Referência do Assentamento Sepé<br>Tiaraju .....   | 20 |
| Unidade de Referência de SAF do Sr. Geovani de Oliveira Santos e<br>Sra. Maria Aparecida Paz Dias .....  | 21 |

|  |    |
|--|----|
| Unidade de Referência de SAF do Sr. José Pedro de Assis e Sra.<br>Vera Lúcia de Assis .....                            | 24 |
| Unidade de Referência de SAF do Sr. Paulo José de Assis e da Sra.<br>Ledinalva Ribeiro de Aguiar .....                 | 26 |
| Unidade de Referência de SAF do Sr. Elenito Hemis Lopes .....  | 29 |
| Unidade de Referência de SAF do Sr. Agnaldo Vicente de Lima ..   | 32 |
| Considerações finais sobre o processo de monitoramento de Unidades<br>de Referência no Assentamento Sepé Tiaraju ..... | 37 |
| Agradecimentos .....   | 40 |
| Referências bibliográficas .....   | 41 |
| Anexo I .....  | 45 |

# **Assentamentos Rurais Sustentáveis: o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico e o monitoramento de unidades de referência no Assentamento Sepé Tiaraju-SP**

---

*João Carlos Canuto*

*Patricia Camparo Ávila*

*Ricardo Costa Rodrigues de Camargo*

## **Introdução**

A região de Ribeirão Preto/SP se caracteriza por uma agricultura fortemente impulsionada, desde os anos 1960, pelos complexos agroindustriais sucroalcooleiro e da laranja. Este cenário, hoje consolidado, mostra-se incapaz de proporcionar um futuro mais equânime social e economicamente, tampouco mais equilibrado em termos ambientais (JÚLIO et al., 2006). Nesta região diversas organizações têm buscado formular um modelo alternativo ao da agricultura convencional, no sentido de promover a inclusão social e o equilíbrio ambiental.

A vegetação nativa original da região, caracterizada pela transição entre Mata Atlântica e Cerrado, conta com poucos remanescentes, fruto dos monocultivos intensivos. A região apresenta importantes áreas de recarga do Aquífero Guarani e, por isso, a vegetação tem, dentre suas principais funções, a de proteger esta rica reserva de água, papel fortemente ameaçado pelo modelo de agricultura dominante em extensas e contínuas áreas. Além dos impactos sobre as águas, é também evidente a perda de biodiversidade pela conversão dos ecossistemas naturais em monocultivos. Esse modelo de agricultura leva igualmente a outros sérios impactos ambientais negativos,

pelo uso de maquinaria pesada, agrotóxicos, irrigação e fertilizantes industriais. Esta matriz tecnológica tem causado no mundo inteiro a compactação, erosão, lixiviação de nutrientes e sedimentos, drástica redução da matéria orgânica, desestruturação física e perda de fertilidade dos solos (GLIESSMAN, 2009).

Segundo Júlio et al. (2006), na região de Ribeirão Preto, onde a cana-de-açúcar já ocupa mais de 70% da área cultivada, o conflito é acirrado entre as instituições e organizações sociais de proteção do meio ambiente e os latifundiários. Esse modelo vem apresentando consequências socioeconômicas diversas, entre elas a expulsão dos agricultores familiares de suas terras, o aumento do desemprego e a redução das oportunidades de trabalho e renda.

Contrastando com o cenário regional descrito, nos municípios de Serrana e Serra Azul foi implantado o Assentamento Sepé Tiaraju, criado oficialmente em 2004, com a proposta de ser o primeiro assentamento agroecológico do Estado de São Paulo.

## **Histórico da construção de um novo modelo de assentamento**

No contexto da reforma agrária, nos últimos anos tem-se aprofundado o processo de discussão para a formulação de um modelo de assentamento diferenciado social e ambientalmente. Nessa perspectiva, a reforma agrária só se completa, para além do acesso à terra, pela adoção de um modelo menos dependente de insumos externos, mais autônomo economicamente e menos impactante ao meio ambiente.

Visando responder aos anseios dos movimentos sociais e das populações sem terra, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) criou, por meio da Portaria nº 477/99, a modalidade de assentamentos rurais denominada “Projeto de Desenvolvimento Sustentável” (PDS). Esta modalidade é uma tentativa de conciliar o



assentamento humano de populações não tradicionais em áreas de interesse ambiental, com a promoção do desenvolvimento sustentável. Segundo a referida Portaria do INCRA, os assentamentos PDS são definidos como projetos de interesse social, econômico e ecológico. De acordo com a mesma Portaria, a concessão do uso da terra para a exploração condominial deve obedecer à aptidão agrícola da área, combinada à vocação das famílias dos agricultores e ao interesse ecológico de recomposição vegetal, atendendo à legislação ambiental.

Esse debate, na região de Ribeirão Preto, possibilitou a construção de uma visão coletiva, pela qual o novo assentamento a ser desenvolvido deveria aliar produção de alimentos e conservação dos recursos naturais. Dentro desta conjuntura foi formalizado o Assentamento Sepé Tiaraju como o primeiro assentamento na modalidade PDS do Estado de São Paulo. Trata-se de uma experiência inovadora na construção de outro modelo de assentamento, tendo a Agroecologia como centro da matriz tecnológica e a cooperação como eixo da organização produtiva (JUNQUEIRA, et al., 2011; CANUTO, 2011; NOBRE, 2011).

Para consolidar os princípios socioeconômicos e ambientais propostos, ficou acordado entre as famílias assentadas, Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), INCRA, Promotoria Pública de Ribeirão Preto, Centro de Formação Sócio-Agrícola “Dom Hélder Câmara”, Embrapa Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), um Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental (TAC) para o a Assentamento Sepé Tiaraju (NOBRE, 2011).

O TAC Ambiental é um instrumento propositivo, que acordam as partes envolvidas, para que juntas consigam alcançar os objetivos de desenvolvimento do assentamento, que são a convivência e desenvolvimento comunitário e social, a produção e geração de renda e a conservação ambiental. Os eixos norteadores do TAC Ambiental constam de orientações para o manejo dos solos e da água e de responsabilidades sociais e ambientais. Para tanto, propõe a conservação de 35% da extensão total do assentamento como Área de

Reserva Legal (ARL), 15% a mais do que rege a legislação vigente, mas que tecnicamente é recomendado para áreas de recarga do Aquífero Guarani (NOBRE, 2011; JUNQUEIRA, 2012).

As proposições discutidas e acordadas no TAC Ambiental visam solucionar os passivos ambientais deixados pelo monocultivo da cana-de-açúcar em mais de 50 anos na área em que agora é o Assentamento Sepé Tiaraju. Em relação a tais passivos ambientais, Ramos Filho e Pellegrini (2006) apontam que, ao longo dos anos de exploração da Usina da Fazenda Santa Clara, a cobertura florestal da área foi gradativamente substituída pela cana-de-açúcar, até atingir níveis inferiores a 5% da área da propriedade, demonstrativo cabal do descumprimento da legislação ambiental.

## **Caracterização geral do Assentamento Sepé Tiaraju**

De acordo com Scopinho et al. (2007), após uma luta iniciada em 1999, quando o primeiro acampamento foi organizado pelo MST na região, o INCRA comprou a área da Fazenda Santa Clara do Governo do Estado de São Paulo e emitiu, em setembro de 2004, a portaria nº 46/INCRA, oficializando a implantação do Assentamento Sepé Tiaraju.

O Assentamento Sepé Tiaraju é composto por 80 famílias, que formam quatro núcleos organizativos. Esses núcleos nasceram distribuídos espacialmente para facilitar a organização política e operacional do assentamento. Cada família possui um lote para moradia e produção individual de cerca de 3,5 ha e cada núcleo conta ainda com áreas destinadas à produção coletiva. A coordenação do assentamento é composta por representantes desses núcleos, além dos setores gerais, como saúde, produção, educação, entre outros (NOBRE, 2011).

Com uma área total de 800 ha, o Sepé Tiaraju situa-se a aproximadamente a 30 km do Município de Ribeirão Preto e está

localizado em parte no Município de Serra Azul e em outra no Município de Serrana. Tem seu centro aproximadamente na coordenada geográfica Latitude Sul 21° 14' e Longitude Oeste 47° 30', com altitude aproximada de 587 m.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é o Aw, que corresponde ao tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de outubro a março, e nítida estação seca no inverno, de abril a setembro (agosto é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 19°C e do mês mais quente ultrapassa os 24°C. A precipitação média é superior a 1400 mm anuais (CEPAGRI, 2011). A vegetação original é composta por uma transição entre as formações de Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) e de Cerrado (Cerradão).

Grande parte das famílias (cerca de 60%) veio de fora da Região Sudeste. Em geral, essas famílias foram atraídas por melhores oportunidades de emprego nos grandes centros da região e pelo cultivo da cana-de-açúcar (RAMOS FILHO; PELLEGRINI, 2006; NOBRE et al., 2011). Cerca de 60% das famílias estavam vivendo na zona urbana antes de serem assentadas (NOBRE, 2011). Isto indica e confirma o que foi observado por Norder (2004), ou seja, que os assentamentos de reforma agrária potencializam o processo de migração para o campo e que absorvem o excedente de mão de obra das cidades e promovem a inclusão de pessoas em situação de subemprego. No entanto, pode-se notar que a grande maioria das famílias tem ou teve vivência rural, sendo que quase 44% dos pais de famílias são de origem camponesa e vieram para a cidade na década de 1980 (NOBRE, 2011), resultado da modernização do campo implantada pela chamada revolução verde (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Conforme Nobre et al. (2011), em diagnóstico no Assentamento Sepé Tiaraju, 84% das famílias não tinham conhecimento dos princípios da Agroecologia antes de participarem do movimento social. Essas famílias afirmam que tomaram contato pela primeira vez com o tema no acampamento entre os anos de 1999 e 2004. Além disso, entre as

famílias que vinham de alguma experiência de produção agropecuária antes de serem assentadas, mais da metade (52,4%) declararam que não faziam uso de práticas conservacionistas, como rotação de cultivos, adubação verde e terraceamento.

### **Estratégias metodológicas e impactos dos projetos com foco em Agroecologia desenvolvidos pela Embrapa Meio Ambiente no Assentamento Sepé Tiaraju**

As ações propostas para o Assentamento Sepé Tiaraju, coordenadas pela equipe de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente, deram-se a partir dos instrumentos da pesquisa-ação participativa, visando liberar o potencial endógeno local para o desenvolvimento sustentável (THIOLLENT, 1986). Na pesquisa-ação participativa, os agricultores e agricultoras são os protagonistas principais entre os atores sociais envolvidos. Estas ações realizam-se mediante uma combinação de ferramentas participativas, as quais concorrem para o objetivo maior de construção do conhecimento agroecológico (MARCO..., 2006). O papel das famílias é o de apoiar a definição de demandas, colaborar com seu próprio conhecimento nos processos técnicos, conduzir operacionalmente os sistemas implantados e avaliar os resultados. Os técnicos devem igualmente participar de todas estas tarefas, embora sua principal contribuição seja a de subsidiar tecnicamente as decisões, por meio de informações, eventos de formação e ações de intercâmbio entre as diversas experiências constituídas. De forma mais específica, dentro da construção do conhecimento, os pesquisadores lançam mão de técnicas quantitativas e qualitativas de investigação social e agrônômica (THIOLLENT, 1986; GEILFUS, 1997; GUZMÁN CASADO et al., 2000; GUZMÁN CASADO; ALONSO MIELGO, 2007).

O diálogo de saberes entre todos os atores participantes permitiu que as famílias se inserissem em um processo de transição agroecológica.

Um grupo de famílias assentadas, em conjunto com uma equipe da Embrapa Meio Ambiente e outras instituições parceiras, deu início em 2005, ao processo de construção coletiva do conhecimento agroecológico no assentamento.

No contexto da construção participativa do conhecimento agroecológico, as Unidades de Referência (URs) são o papel central (CANUTO, 2011a). As URs caracterizam-se como locais de implantação, desenvolvimento, geração, experimentação, adaptação e validação, avaliação, monitoramento e apropriação social de técnicas e práticas agroecológicas. Nas URs desenvolve-se tanto a construção do conhecimento, quanto a socialização e troca de saberes entre os atores sociais, sendo o local onde se realizam as capacitações, visitas técnicas, dias de campo e outros eventos. O Anexo I ilustra, por meio de fotografias, algumas das atividades desenvolvidas no período de 2006 a 2012 por uma equipe da Embrapa Meio Ambiente e equipes de instituições parceiras.

O eixo condutor dos trabalhos no Assentamento Sepé Tiaraju foi pautado a partir dos sistemas agroecológicos, com ênfase nos sistemas agroflorestais (SAFs), por serem estes sistemas de manejo de recursos naturais adequados aos objetivos propostos na modalidade de assentamento PDS. A opção de se trabalhar com os SAFs foi resultante do primeiro diagnóstico realizado por uma equipe da Embrapa Meio Ambiente, com a participação das famílias assentadas (RAMOS FILHO; PELLEGRINI, 2006).

## **Ações de sensibilização inicial**

Como mencionado, inicialmente os agricultores não tinham o domínio dos preceitos da Agroecologia. No início do processo (2006), foram realizadas diversas atividades visando promover maior sensibilização e capacitação dos agricultores nos fundamentos da Agroecologia, manejo e conservação de solos, adubação verde e sistemas agroflorestais. Mesmo assim, a tradição trazida da agricultura convencional foi um obstáculo a ser vencido. Alguns agricultores diziam que as árvores não lhes trariam alimentos ou renda alguma. Mas, ao realizarem algumas

visitas de intercâmbio, como à Fazenda São Luis em São Joaquim da Barra/SP em um projeto do grupo Mutirão Agroflorestal e à Cooperativa dos Agricultores Agroflorestais na Barra do Turvo/SP – Cooperafloresta, perceberam que os SAFs poderiam ser uma alternativa viável para o assentamento (PENEIREIRO et al., 2008).

O principal resultado dos primeiros intercâmbios foi a sensibilização em torno dos conceitos de Agroecologia e agrofloresta e, sobretudo, a possibilidade real da implantação desses sistemas no Assentamento Sepé Tiaraju.

### **Diagnóstico e sistematização de demandas sócio-técnicas**

Como consequência das ações de sensibilização, evoluiu-se para outras práticas importantes, na forma de ações continuadas de avaliação e diagnóstico da realidade, fundamentais para balizar futuras estratégias de desenvolvimento e identificar temas para a pesquisa agroecológica (CARRILLI et al., 2011).

A partir de diagnósticos mais amplos foi possível avançar no planejamento participativo das atividades, tendo por meta identificar as principais demandas das famílias e a forma de atuação da equipe técnica do projeto para conciliar o trabalho de pesquisa com as necessidades e objetivos dos agricultores (RAMOS FILHO; PELLEGRINI, 2006).

O fato de trabalhar com demandas reais e de proporcionar um momento em que as famílias pudessem discutir e eleger prioridades deu mais credibilidade aos projetos e proporcionou maior participação da comunidade.

Um grande esforço em situações de diálogo de saberes tem sido a aproximação das pautas da pesquisa com as necessidades das famílias, que sempre são muito mais amplas (CANUTO, 2011a). A convergência de interesses que possa viabilizar ações concretas passa invariavelmente por muitas rodadas de interlocução, onde os papéis de cada um dos atores sociais se definem de forma clara para todos.

## **Planejamento e desenho de sistemas agroflorestais**

Após a realização dos diagnósticos e do levantamento, sistematização e priorização das demandas, o planejamento das atividades desenvolveu-se anualmente com as famílias interessadas na temática do projeto, juntamente com os técnicos locais do INCRA e uma equipe da Embrapa Meio Ambiente. Como resultado desse conjunto de conversações, pôde-se criar uma rica troca de experiências entre agricultores e técnicos. A partir dos diagnósticos, os técnicos realizavam ensaios de síntese (MARCO..., 2006), materializados em propostas iniciais de desenho de sistemas agroflorestais. O processo participativo de construção dessas experiências resultou, posteriormente, em um desenho diferente a cada implantação realizada. Isso foi decorrente da consideração para além da proposta inicial de desenho, dos objetivos das famílias, das características de cada lote e do conhecimento de manejo que cada agricultor e agricultora possuíam. Além disso, para aprofundar o conhecimento sobre desenho de SAFs, ao longo do trabalho, foram realizados diversos eventos de formação, incluindo-se um curso específico sobre o tema (RELATÓRIO..., 2008).

Como resultado das trocas de conhecimento entre agricultores e técnicos, o grupo chegou a um consenso sobre o benefício da estratégia de implantação inicial de uma pequena área de SAF, que deveria ampliar-se em tamanho e complexidade à medida que fosse ganhando experiência no seu manejo (RAMOS FILHO; PELLEGRINI, 2006). De qualquer modo, os técnicos orientaram, reiteradamente, a necessidade de projetar o sistema no curto, médio e longo prazos. Houve a compreensão de que era fundamental evitar a descontinuidade produtiva dos sistemas, além de dimensioná-los de acordo com a necessidade de cada família, sua disponibilidade de mão de obra e de recursos materiais.

## **Experiência piloto de Unidade de Referência em área coletiva**

Após o intercâmbio sobre os temas da Agroecologia e dos SAF, houve uma ampla discussão em grupo, com a presença de mais de

60 agricultores e agricultoras, e teve como decisão implantar um sistema agroflorestal no assentamento. Foi assim implantada, em fevereiro de 2006, em sistema de mutirão, uma Unidade de Referência (na época denominada UOP ou Unidade de Observação Participativa) em área coletiva de 0,25 ha, com o objetivo de proporcionar às famílias assentadas um aprendizado prático em SAFs (RAMOS FILHO; PELLEGRINI, 2006).

O plantio foi efetuado utilizando-se 50 espécies vegetais, incluindo estacas vegetativas (amora, pinhão-mansão, gliricídia); adubos verdes (feijão-de-porco, feijão guandu e *Crotalaria spectabilis*); cultivos de ciclo curto (milho, mandioca e batata doce); espécies frutíferas arbóreas, entre exóticas e nativas, além de espécies florestais nativas de diferentes estádios sucessionais. As práticas desenvolvidas na área em regime de mutirão, com o objetivo de realizar o manejo e o acompanhamento do desenvolvimento do sistema ao longo dos dois anos, proporcionaram momentos importantes de trocas de conhecimentos e de aprendizado em grupo. Além de conhecer formas de cultivo em SAFs, técnicos, agricultores e jovens tiveram oportunidade de observar mais de perto a forma como diferentes espécies de plantas se desenvolviam em um sistema integrado. As vivências proporcionaram, também, confraternização e fortalecimento da solidariedade do coletivo envolvido (RAMOS FILHO et al., 2006).

Um dos principais resultados dessa UR foi a compreensão da viabilidade prática dos SAFs no assentamento, visto que as experiências anteriores haviam residido apenas em visitas a locais com características socioeconômicas e ecológicas muito diferentes das encontradas no Assentamento Sepé Tiaraju.

Depois de dois anos a UR não teve continuidade, tendo sido destruída por um incêndio. A partir dessa experiência coletiva foi possível adquirir um importante aprendizado: que a falta do pertencimento social na Unidade de Referência coletiva, configurou a principal limitação. Do ponto de vista da pesquisa, porém, é possível destacar que, em uma área coletiva, os ensaios técnicos, que muitas vezes implicam



em soluções inadequadas, não impactam negativamente a produção individual. Assim, as experiências em áreas coletivas permitem que os agricultores fiquem mais à vontade para sugerir proposições de desenho e manejo. De todo modo, a UR implantada conseguiu cumprir a função de criar, validar e compartilhar o conhecimento agroecológico no assentamento em seus dois anos de existência. Este resultado fica evidenciado pelo fato de que, com o passar do tempo, as famílias foram replicando, em seus lotes, sistemas agroflorestais adaptados a seus objetivos e realidades (NOBRE, 2011).

### **Processos de disseminação do conhecimento em desenho e manejo de SAFs nos lotes**

A partir da experiência coletiva, uma diversidade de experiências foi criada pelas próprias famílias, constituindo um verdadeiro laboratório de sistema agroflorestais a céu aberto. Cada iniciativa foi transformando um pouco do aprendizado construído na área coletiva, somando-se a ela a criatividade e a experimentação particular de cada família (CANUTO, 2011b). Assim, desenvolveu-se no Assentamento Sepé Tiaraju uma gama de sistemas, desde os mais simples (em aleias de árvores com cultivos anuais) até sistemas mais complexos (multiestratificados e com alta diversidade de espécies), incluindo pequenos quintais ou até lotes inteiros organizados na forma de SAFs. Esta diversidade de desenhos reflete a multiplicidade de objetivos buscados pelas famílias, os quais variam desde a melhora da beleza do sítio até a consolidação de um produto como “carro-chefe” para a renda da família. Tais experiências mostram também o potencial da agricultura familiar em adaptar-se e superar as condições difíceis que lhe são impostas.

É importante ressaltar a eficácia dos métodos de construção participativa do conhecimento agroecológico, comprovada pela apropriação, adaptação e disseminação deste conhecimento para além das URs (NOBRE, 2011). A partir da experiência em área coletiva, derivou-se um considerável número de novas URs, atualmente em processo de monitoramento e consolidação, o que evidencia seu efetivo papel de “referência” em relação à disseminação do conhecimento.

## Impactos nos sistemas produtivos

Muitas tecnologias, conhecimentos, insumos e processos podem ser observados hoje na prática das famílias nas URs constituídas ao longo do trabalho, indicando a efetividade da apropriação dos conhecimentos agroecológicos construídos nos processos participativos desenvolvidos. Alguns exemplos ilustrativos dos avanços técnicos dos sistemas produtivos são apresentados sucintamente a seguir.

Nas Unidades de Referência, grande parte da superfície dos solos está sempre coberta, seja por serrapilheira ou por plantas de colonização espontânea, o que evita os processos erosivos causados por ventos e chuvas. A adubação é feita predominantemente pelo incremento de matéria orgânica, na forma de restos de cultivos e resíduos de poda. É também crescente a utilização dos adubos verdes, especialmente o feijão-de-porco e o guandu<sup>4</sup>. Cabe destacar, ainda, que a adubação verde é também a prática mais utilizada no controle de espécies não desejáveis nos cultivos (JUNQUEIRA et al, 2011).

O controle de insetos e de doenças causadores de danos aos cultivos é feito de forma eventual por algumas famílias, já que, pela percepção visual, os prejuízos geralmente não são significativos. Como constatado em estudos de Gliessman (2009) e Altieri e Nicholls (2000), muito provavelmente isso se dá como efeito da elevada diversidade biológica existente nos sistemas agroflorestais em questão, a qual possibilita o equilíbrio entre as “pragas” e os inimigos naturais. Com o aumento da diversificação dos cultivos nos SAFs, os agricultores estão aprendendo a incorporar as interações positivas das plantas que compõem o agroecossistema. Em decorrência desse “efeito biodiversidade”, podem ser observados baixos níveis de danos causados por insetos não desejáveis e doenças nessas áreas.

---

<sup>4</sup>Fez-se a opção preferencial pela nomenclatura popular das espécies. As mesmas não foram identificadas botanicamente. O nome científico não é considerado preponderante para os fins do presente escrito, sendo o objetivo, frequentemente, apenas o de salientar o aspecto da biodiversidade. Adicionalmente, a opção visa permitir também maior fluidez de leitura ao texto.

Outro resultado observado é a maior ciclagem de nutrientes, especialmente pelo incremento de matéria orgânica, corroborando as afirmações de Altieri e Nicholls (2000) no que se refere às características desejáveis dos sistemas sustentáveis de produção agrícola.

A utilização de SAFs também mostrou uma clara redução dos impactos negativos de longos períodos de estiagem. Os SAFs, à semelhança da floresta natural, criam um microclima no qual é incrementada a infiltração da água das chuvas, reduzida a evapotranspiração, sendo que o solo tende a reter mais a umidade do orvalho noturno, proporcionando ao sistema uma importante vantagem microclimática em comparação aos sistemas de monocultivo.

Com relação à dimensão econômica, observa-se, especialmente nos sistemas mais avançados, que tanto a produção para consumo familiar como os excedentes para o mercado, mostram um desempenho muito interessante. As famílias passaram a dispor de maior quantidade, diversidade e qualidade de alimentos. Nota-se também que a sazonalidade na oferta de produtos se reduz muito em relação aos monocultivos. Devido à diversidade de produtos agrícolas, as colheitas se distribuem mais equitativamente no tempo e, conseqüentemente, a entrada de recursos financeiros ao longo do ano oferece uma situação mais confortável à economia doméstica.

Ainda assim, problemas tecnológicos remanescentes, próprios das etapas iniciais da transição agroecológica, merecem atenção da pesquisa. Como exemplos, pode-se citar a broca do rizoma da bananeira (*Cosmopolites sordidus*), as lagartas no maracujá, a pinta preta do mamoeiro (*Asperisporium caricae*), o minador (*Phyllocnistis citrella*) e as viroses dos citros, entre outros.

O monitoramento dos resultados ecológicos e socioeconômicos dos SAFs é de suma importância, pois, sem isso não haveria referências sobre seu desempenho positivo e dificultaria o constante aprimoramento de suas deficiências.

## Monitoramento das Unidades de Referência do Assentamento Sepé Tiaraju

Frente à teoria de Gliessman (2009), pode-se notar a existência de agricultores em várias fases de transição agroecológica no Assentamento Sepé Tiaraju, desde a etapa de substituição de insumos até a de redesenho dos sistemas com foco na ampliação da biodiversidade. No entanto, as URs mais diretamente acompanhadas pela equipe da Embrapa Meio Ambiente são basicamente de SAFs, podendo-se considerar que elas se encontram em uma fase avançada de transição à sustentabilidade, por manterem os princípios agroecológicos e por constituírem sistemas de elevada biodiversidade. Embora distintas, estas URs mantêm os princípios da Agroecologia e, sobretudo dos sistemas complexos, que caracterizam a fase avançada de transição caracterizada pelo redesenho dos agroecossistemas (GLIESSMAN, 2009).

Nas Unidades de Referência com as quais a equipe de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente tem mantido um trabalho continuado, colocou-se a fundamental necessidade de acompanhar seu desempenho. Para tanto, desde 2009 foram realizados debates, seminários, oficinas e práticas de campo para a construção participativa de indicadores de sustentabilidade e para a formulação de um plano de monitoramento que os contivesse.

A aplicação do plano de monitoramento, até o momento, resultou em um bloco de informações qualitativas integradas a dados quantitativos. Embora tenha havido um esforço por aplicar ao máximo um conjunto análogo de indicadores, a heterogeneidade dos sistemas induziu à aplicação de indicadores nem sempre idênticos. Tratou-se, assim, de garantir um mínimo de indicadores semelhantes em todas as diferentes URs do Assentamento Sepé Tiaraju. Igualmente, buscou-se dar sempre cobertura às três principais dimensões da sustentabilidade: social, econômica e ecológica. Uma síntese das informações levantadas é apresentada a seguir.

## **Unidade de Referência de SAF do Sr. Geovani de Oliveira Santos e Sra. Maria Aparecida Paz Dias**

Segundo Galvão et al. (2011), o SAF foi implantado em uma área de latossolo vermelho anteriormente infestado de capim colonião, o que no começo dificultou o manejo. A boa fertilidade natural do terreno, entretanto, foi um fator positivo inicial, permitindo a exploração da área sem nenhum tipo de adubação na implantação. As decisões relativas aos sistemas agroflorestais são tomadas em família e eventualmente assessoradas por algum técnico.

O sistema contempla uma forma de distribuição das espécies que valoriza a ocupação espacial do terreno; o alinhamento das plantas é planejado para a boa exploração do espaço e, ao mesmo tempo, facilitar os manejos entre as linhas, tanto os manuais como os de mecanização leve. É notória a capacidade de observação do agricultor, o qual considera, por exemplo, as condições climáticas e as fases lunares para orientar o manejo dos agroecossistemas.

As informações coletadas sobre os indicadores no monitoramento desta Unidade de Referência são relacionadas a seguir (GALVÃO et al., 2011).

## Indicadores monitorados na Unidade de Referência de SAF do Sr. Geovani de Oliveira Santos e Sra. Maria Aparecida Paz Dias, 2012.

| INDICADOR                              | MONITORAMENTO: INFORMAÇÕES LEVANTADAS  |
|--|--|
| <i>Estratificação do sistema</i>       | O sistema tem uma arquitetura multiestratificada, com cinco níveis no sentido vertical, o que permite uma ótima captação da radiação solar e uma exploração em diferentes profundidades das camadas do solo. Os estratos componentes do SAF são o herbáceo, arbustivo, arbóreo baixo, médio e alto.  |
| <i>Grau de biodiversidade</i>          | O SAF combina cultivos agrícolas e árvores nativas e inclui mais de 100 espécies vegetais catalogadas.   |
| <i>Grau de agrobiodiversidade</i>      | A agrobiodiversidade (biodiversidade de espécies de interesse agrícola) é alta e exemplo disto é a manutenção de diversas variedades de banana no lote, em combinação com outras fruteiras, especialmente o mamão e o abacaxi, e com cultivos anuais como o milho, o feijão e a mandioca.  |
| <i>Estádio da sucessão ecológica</i>   | O manejo que conserva espécies arbóreas espontâneas tem forte relação com a sucessão ecológica; há a preocupação com o reforço à sucessão, pois logo após a colheita são introduzidas outras espécies no local; observa-se a emergência de novas espécies arbóreas pioneiras e secundárias, já que nas entrelinhas algumas são sistematicamente suprimidas (sistema relativamente alinhado). |
| <i>Fertilidade do solo</i>             | A fertilidade do solo é mantida apenas com recursos naturais provindos do próprio SAF. As análises químicas de solo demonstram claras melhorias da qualidade do solo.  |
| <i>Presença de plantas espontâneas</i> | O manejo das plantas espontâneas é associado ao manejo de solo: são realizadas podas e capinas para conter o capim colônio e a braquiária, com a finalidade de conservar o solo sempre coberto; a supressão de algumas plantas espontâneas é pontual, tendo apenas o objetivo de reduzir a competição direta com espécies de interesse agrícola.   |
| <i>Cobertura do solo</i>               | O solo se encontra com 75% de cobertura por serrapilheira, onde estão presentes diversos micro-organismos; o grau de cobertura do solo por plantas herbáceas está entre 90 a 100%.   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b><i>Presença da fauna</i></b>      | Foi gradualmente ampliada a presença de fauna nativa que se abriga no SAF e dele retira sua fonte de alimentação (roedores, pássaros e outras espécies), fato que antes não ocorria; em relação à fauna edáfica, observou-se o gradual aumento da quantidade de minhocas e outras espécies (macrofauna); também nota-se a presença dos predadores naturais de insetos.   |
| <b><i>Qualidade dos produtos</i></b> | Os produtos colhidos não apresentam resíduos tóxicos, por não receberem qualquer tratamento químico.   |
| <b><i>Grau de erosão</i></b>         | Não existe nenhuma marca de erosão aparente; a água que escorre no sistema sai límpida.  |
| <b><i>Umidade do solo</i></b>        | O solo, após períodos de estiagem, mantém-se úmido por mais de uma semana; comparado ao solo de fora do SAF, é nítida a maior umidade do solo dentro do SAF.   |
| <b><i>Mão de obra</i></b>            | Há a eventual necessidade de contratação de mão de obra, porém apenas em áreas que ainda não se converteram em sistema agroflorestal. O tempo de dedicação para o SAF é grande, mas não exclusivo, já que a propriedade possui áreas com cultivos anuais como milho para a alimentação de frangos caipiras; a necessidade de mão de obra é maior no início do estabelecimento do sistema, reduzindo-se muito depois de três anos.  |
| <b><i>Renda</i></b>                  | A renda bruta do SAF foi de R\$ 25.350,00 no ano 2011. O gasto no ano foi de R\$ 560,50 (mudas, ferramentas, combustível, hora/máquina e hora/homem para as roçadas). Toda a semana a família faz a comparação entre os preços pagos pelo PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e dos atravessadores. A partir dessas informações toma-se a decisão sobre os produtos e quantidades que serão colhidos para a entrega em cada local. |

## **Unidade de Referência de SAF do Sr. José Pedro de Assis e Sra. Vera Lúcia de Assis**

A implantação do sistema agroflorestal da família começou em agosto de 2006, após as ações de sensibilização e eventos de capacitação promovidos pela Embrapa Meio Ambiente, especialmente cursos sobre SAFs. Foram primeiramente plantadas as espécies arbóreas nativas e depois outras espécies, à medida que foram obtidos recursos. O SAF foi adotado como orientação pela convicção por parte da família de que é um sistema que garante a conservação dos recursos naturais e o sustento econômico da família (ASSENTAMENTO..., 2009).

Esta UR caracteriza-se como um sistema complexo com grande diversidade de cultivos e, conseqüentemente, uma variedade relativamente alta de macro, meso e microfauna, o que promove maior equilíbrio e controle de pragas e doenças.

O adensamento do sistema pode ser considerado médio a grande. Tendo como parâmetros uma floresta natural e um cultivo agrícola, o SAF em questão está mais próximo à primeira, mostrando uma ocupação bastante intensiva do terreno. O alinhamento é variável, mesclando áreas desenhadas em linhas com áreas desalinhadas, especialmente as de relevo mais acidentado (ASSENTAMENTO..., 2009)

As informações coletadas sobre os indicadores no monitoramento desta Unidade de Referência são relacionadas a seguir (ASSENTAMENTO , 2009).



## Indicadores monitorados na Unidade de Referência de SAF do Sr. José Pedro de Assis e Sra. Vera Lúcia de Assis, 2012.

| INDICADOR                              | MONITORAMENTO: INFORMAÇÕES LEVANTADAS  |
|--|--|
| <i>Estratificação do sistema</i>       | O sistema compõe-se de diversos estratos verticais, permitindo a exploração mais ampla tanto das camadas do solo como do espaço aéreo.   |
| <i>Grau de biodiversidade</i>          | As espécies não comerciais catalogadas no SAF são: sangra d'água, algodoeiro, fum o-bravo, candiru, vinagreiro, leucena, jasmim-manga, guapuruvu, angico, canela-do-mato, uvaia, açai, louro, jaracatiá, peroba, cedro, ipê, pau-brasil, guatambu, canafistula, paineira e ingá.   |
| <i>Grau de agrobiodiversidade</i>      | A agrobiodiversidade, considerando apenas as espécies catalogadas do sistema, constitui-se de: banana, maracujá, café, mamão, laranja, manga, caqui, abacate, ameixa, graviola, cereja, sapoti, cacau, taioba, mandioca, pinha, fruta-do-conde, goiaba, milho, caju, abóbora, batata, quiabo-chinês, chinês, cana-de-açúcar, limão, ponkan, coco, cedro, pêssego, lichia, carambola, acerola, jaca, pitanga, graviola, abacaxi e romã. Busca-se privilegiar a utilização de espécies crioulas e sempre reproduzir uma parte destas sementes. A UR tem a cultura da banana e do maracujá como “carros-chefe”. |
| <i>Estádio da sucessão ecológica</i>   | Pela amplitude da biodiversidade e da agrobiodiversidade e a idade do sistema, a sucessão, ainda que não de forma completamente programada, advém naturalmente, combinando as espécies implantadas e a regeneração natural.  |
| <i>Fertilidade do solo</i>             | Nesse sistema utiliza-se a adubação verde, associada ao manejo de biomassa provida das capinas seletivas e do manejo de podas dos estratos mais altos.   |
| <i>Presença de plantas espontâneas</i> | De modo geral, não há supressão de plantas espontâneas. Como o SAF tem um forte adensamento, as plantas espontâneas ocorrem apenas nas clareiras e, nesses locais, não interferem negativamente competindo com plantas de interesse econômico, além de serem benéficas como cobertura de solo; no manejo de plantas espontâneas utilizam-se a poda manual (com facão), capina manual com enxada e, de forma menos intensa, a roçadeira.  |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b><i>Cobertura do solo</i></b>      | Deixa-se o solo sempre protegido com cobertura morta e viva, para controlar as plantas indesejadas; de forma complementar, o solo se encontra também coberto por serrapilheira.   |
| <b><i>Presença da fauna</i></b>      | Como os demais SAFs mais densos, neste se observa o aumento da presença de pássaros e de organismos da macrofauna edáfica.  |
| <b><i>Qualidade dos produtos</i></b> | Os produtos são de perfil orgânico, sem o uso de agrotóxicos, o que indica que não há presença de resíduos tóxicos de origem interna ao sistema.  |
| <b><i>Grau de erosão</i></b>         | De modo geral não apresenta problemas de erosão; ocasionalmente, em clareiras e na parte mais acidentada do terreno, podem ser vistos pequenos sinais de erosão, tanto laminar como em pequenos sulcos.   |
| <b><i>Umidade do solo</i></b>        | Através de observação empírica, nota-se que a umidade do solo é sensivelmente superior às de áreas externas ao SAF.   |
| <b><i>Mão de obra</i></b>            | A mão de obra é estritamente familiar e, de modo geral, é um dos problemas mais graves, pois sua disponibilidade se resume ao casal.  |
| <b><i>Renda</i></b>                  | A renda advinda da mandioca nos primeiros três anos foi a base da economia do sítio. Mas houve produção significativa também de guandu, banana, batata doce e abacaxi. Combinou-se a venda à CONAB e aos atravessadores, conforme as vantagens conjunturais de cada fonte compradora. |

## Unidade de Referência de SAF do Sr. Paulo José de Assis e da Sra. Ledinalva Ribeiro de Aguiar

A implantação do sistema foi, em parte, decorrente da capacitação organizada pela equipe de Embrapa Meio Ambiente em 2008 através do “Curso de Desenho de SAFs”. Tal implantação se deu em diversas etapas e em áreas distintas do lote.

A primeira área, de 100 metros quadrados foi composta de bananeiras,

mudas de árvores nativas e frutíferas, estacas vegetativas de amoreira, mandioca e margaridão, tendo sido semeada por toda a área uma mistura de sementes de adubos verdes (feijão-de-porco, feijão-guandu, lab-lab, mucuna-anã e crotalária). Nesta fase de implantação do SAF fez-se a utilização de calcário em área total e de turfa em algumas covas de árvores frutíferas (CARRILI, et al., 2011; NOBRE, 2011).

Na segunda área, caracterizada como de solo mais compactado, optou-se por trabalhar com maior densidade de plantas e, para tanto, lançou-se mão da estratégia do coquetel de sementes, nesse caso constituído por: pitanga, urucum, paineira, aroeira pimenteira e mulungu. As plantas “carros-chefe” nessa área foram o limão, a goiaba e o abacaxi (NOBRE, 2011; CARRILLI et al., 2011).

A família já trabalhava com SAF desde 2008, quando se decidiu enriquecer com árvores nativas, um pomar de laranja, mamão, acerola, abacaxi e banana. O atual SAF contempla o plantio de espécies com três finalidades gerais: incremento da biomassa, aumento da biodiversidade e produção econômica (CARRILLI et al., 2011).

O adensamento do sistema não foi grande na implantação, tendo aumentado de forma considerável somente depois de três anos, em vista da dificuldade de aquisição de mudas de árvores. O alinhamento mostra-se pouco rígido, mesclando áreas mais alinhadas com outras semelhantes à mata natural.

As informações coletadas sobre os indicadores no monitoramento desta Unidade de Referência são relacionada a seguir (CARRILLI et al., 2011).

## Indicadores monitorados na Unidade de Referência de SAF do Sr. Paulo José de Assis e da Sra. Ledinalva Ribeiro de Aguiar, 2012.

| INDICADOR                              | MONITORAMENTO: INFORMAÇÕES LEVANTADAS  |
|--|--|
| <i>Estratificação do sistema</i>       | O sistema apresenta diversos estratos, combinando objetivos de proteção do solo, conservação da água e utilidade propriamente econômica.   |
| <i>Grau de biodiversidade</i>          | De início, a biodiversidade era reduzida, representada apenas pelos restos dos antigos cultivos de cana-de-açúcar e plantas espontâneas (principalmente o colômbio). Seu enriquecimento se deu gradualmente, na medida em que a regeneração da área foi se estabelecendo e que a família teve a oportunidade de receber mudas de árvores e sementes diversas.  |
| <i>Grau de agrobiodiversidade</i>      | O SAF é composto, além das árvores nativas, por espécies arbóreas exóticas, frutíferas, palmeiras, bananeiras, bromélias, ornamentais e espécies de adubos verdes.   |
| <i>Estádio da sucessão ecológica</i>   | Os componentes do sistema (espécies pioneiras e secundárias) são alocados levando-se em consideração uma sucessão ecológica planejada, no momento, ainda em desenvolvimento intermediário entre os estádios iniciais e os típicos de um sistema florestal natural.   |
| <i>Fertilidade do solo</i>             | É obtida basicamente a partir do manejo da biomassa gerada internamente ao sistema. A fertilidade é reforçada pela introdução de plantas de adubação verde. Maneja-se a biomassa a partir da poda da parte aérea das plantas e da formação de uma cobertura de solo, onde são privilegiadas as espécies leguminosas como feijão-de-porco, feijão-guandu, crotalárias e fedegoso. Ficou claramente constatada a melhoria da qualidade química do solo, comprovada a partir de análises laboratoriais de solo. |
| <i>Presença de plantas espontâneas</i> | A mamona é a única planta espontânea que a família maneja com o objetivo específico de obter biomassa para o sistema. As demais, que são abundantes, especialmente nas áreas mais abertas, fazem parte da estratégia de manter a cobertura do solo.  |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b><i>Cobertura do solo</i></b> | Deixa-se o solo sempre protegido com cobertura morta (serrapilheira e materiais de podas e capinas) e cobertura viva (plantas espontâneas e adubos verdes).   |
| <b><i>Grau de erosão</i></b>    | Os processos erosivos (forte presença de voçorocas e erosão laminar), típicos da época de implantação, atualmente apresentam um controle satisfatório nas duas áreas manejadas, constatando-se apenas pequenas áreas de erosão laminar.   |
| <b><i>Umidade do solo</i></b>   | A umidade do solo apresenta uma melhoria em relação à situação inicial (quando houve a implantação do sistema). Por meio de análise qualitativa (visual), a umidade dentro do SAF mostra-se claramente superior à das áreas não manejadas com SAF.                                    |
| <b><i>Mão de obra</i></b>       | A mão de obra é estritamente familiar e escassa, tornando-se um dos entraves para a melhoria do sistema. O avanço natural da biodiversidade e a resposta produtiva, associadas a um decréscimo esperado da demanda de mão de obra em termos de manejo, poderão reduzir este problema. |
| <b><i>Renda</i></b>             | O sistema já produz uma variedade importante de alimentos para a melhoria da dieta familiar e mesmo para a venda, embora ainda seja fundamental concentrar mais o foco em produtos comerciais.  |

## Unidade de Referência de SAF do Sr. Elenito Hemis Lopes

As implantações nesta UR foram gradativas, tendo sido introduzidas mudas de árvores na medida da disponibilidade, em pequenos talhões que foram se somando para formar a área atual de SAF. As primeiras implantações deram-se espontaneamente pela iniciativa da família e a última realizou-se em decorrência da capacitação em sistemas agroflorestais realizada pela equipe da Embrapa Meio Ambiente.

O SAF foi estabelecido de forma deliberadamente desalinhada em grande parte da área. Entretanto, esta estratégia foi combinada ao

estabelecimento de linhas principais de dois tipos: uma com bananeiras intercaladas com espécies arbóreas frutíferas a cada 5 metros, e a outra intercalando espécies arbóreas nativas e estacas de amoreira e mandioca, além de fileiras de abacaxi entre essas linhas. O sistema foi construído gradualmente aos talhões e o adensamento interno de cada um deles foi planejado para cobrir completamente o espaço, quando houve o seu clímax. Assim mesmo, o sistema, no conjunto dos seus talhões, no momento ainda não tem o adensamento planejado, mesmo já tendo ocorrido. Assim mesmo, após os primeiros três anos, constata-se um considerável crescimento das plantas incorporadas e da regeneração natural subsequente. Medidas de DAP (Diâmetro à Altura do Peito) estão, no momento, em curso para avaliar mais concretamente a evolução do crescimento do subsistema arbóreo do SAF.

Quanto ao perfil do agricultor, é peculiar dele a capacidade de observar os sistemas naturais e os demais SAFs do assentamento na busca de formas de desenho e manejo do seu sítio. A curiosidade é característica desse agricultor, o qual busca informações em diferentes fontes e participa com frequência de eventos de capacitação. Ele próprio desenvolveu uma oficina de formação em sistemas agroflorestais em seu lote, envolvendo outras famílias do assentamento.

As informações coletadas sobre os indicadores no monitoramento desta Unidade de Referência são relacionadas a seguir (LIMA et al., 2009).

## Indicadores monitorados na Unidade de Referência de SAF do Sr. Elenito Hemis Lopes, 2012.

| INDICADOR                              | MONITORAMENTO: INFORMAÇÕES LEVANTADAS  |
|--|--|
| <i>Estratificação do sistema</i>       | O SAF é formado por diversos estratos, de modo geral distribuídos ao acaso, imitando a mata natural.   |
| <i>Grau de biodiversidade</i>          | A biodiversidade é relativamente alta, constituindo-se de policultivos com espécies de interesse agrícola, anuais e perenes, associadas a plantas de adubação verde e arbóreas nativas (incorporadas na forma de mistura de sementes). Além disso, realizou-se o plantio de estacas vegetativas de espécies variadas por conta de seu rápido crescimento, com fins de gerar rapidamente biomassa e melhorar a fertilidade do solo. |
| <i>Grau de agrobiodiversidade</i>      | A agrobiodiversidade, atualmente, é constituída de produtos alimentares (milho, feijão, mandioca, mamão e banana) e de espécies de adubação verde (guandu e feijão-de-porco), sendo que o sistema não tem uma concentração em produtos comerciais principais ou “carros-chefe”.  |
| <i>Estádio da sucessão ecológica</i>   | A sucessão não foi estritamente planejada, embora a disposição aleatória de plantas pioneiras e secundárias tenha dado conta de estabelecer um processo de sucessão semelhante aos sistemas naturais.  |
| <i>Fertilidade do solo</i>             | No início do SAF a análise de solo mostrou uma considerável deficiência de nutrientes. Com a introdução de manejos ecológicos do solo (adubação verde, podas e outros), houve uma crescente recuperação, não somente química, mas também dos processos biológicos e físicos, próprios dos ambientes mais biodiversificados (observados pela cor mais escura do solo, maior retenção da umidade e maior presença de fauna edáfica). |
| <i>Presença de plantas espontâneas</i> | As plantas espontâneas são abundantes, embora em menor quantidade após os primeiros anos de evolução dos sistemas implantados. Praticamente não há preocupação quanto à realização de manejos, tais como roçadas e capinas. A competição natural resulta, em cada fase do sistema, em uma arquitetura própria, como resultado da sucessão ecológica.   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b><i>Cobertura do solo</i></b> | O solo permanece praticamente sempre protegido. Nas áreas mais adensadas é mais presente a serrapilheira e nas mais abertas a cobertura viva predomina; são poucos os pontos do SAF em que o solo fica descoberto.  |
| <b><i>Grau de erosão</i></b>    | Em decorrência da cobertura quase total do solo e da ausência de práticas de revolvimento, a erosão é praticamente imperceptível.   |
| <b><i>Mão de obra</i></b>       | Como na maioria dos lotes, a mão de obra é um dos problemas mais graves que foram observados. Por isso, o agricultor fez opção por um SAF pouco manejado.   |
| <b><i>Renda</i></b>             | A renda advinda da mandioca, nos primeiros três anos, foi a base da economia do sítio. Entretanto, houve produção significativa também de guandu, banana, batata doce e abacaxi. Combinou-se a venda à CONAB e aos atravessadores, conforme as vantagens conjunturais do momento. |

## Unidade de Referência de SAF do Sr. Agnaldo Vicente de Lima

Na época da implantação de seu SAF o agricultor relatou, como uma das principais dificuldades, o estabelecimento das primeiras mudas plantadas em consequência da falta de chuvas, tendo contornado parcialmente este problema com irrigação manual. Outra dificuldade constatada foi a escassez de mudas, em parte solucionada pela estruturação e melhoramento do seu viveiro, embora ainda convivendo com várias deficiências técnicas.

A implantação do SAF realizou-se em diversas etapas ao longo de três anos (2006 a 2008). Em 2006, depois de participar de cursos e outras atividades de capacitação no Assentamento Sepé Tiaraju, iniciou-se a implantação da área 1, a mais degradada do lote (onde se situava a estrada de tráfego de caminhões para o escoamento de cana-de-açúcar da antiga fazenda), a qual apresentava grande compactação do solo. Os plantios iniciais foram constituídos de espécies arbóreas nativas



e espécies de adubos verdes e os posteriores foram constituídos de pimenta cambuci, café, mandioca e berinjela. Optou-se pelo plantio da mandioca no período de seca, pois o agricultor apostava que a planta resistiria bem à estiagem, desenvolvendo-se posteriormente de maneira mais vigorosa na estação chuvosa, o que veio a se confirmar (produção de duas a três caixas por planta). Nessa área, o manejo constou de limpeza das touceiras das bananeiras, retirando o excesso de plantas e deixando apenas três gerações. Foi manejado o capim colônia com roçagem, tendo sido posteriormente efetuada a incorporação de espécies de adubos verdes. Semeou-se também o feijão cultivar Rosinha, que apresentou ataque de lagartas, porém sem atingir nível de dano econômico.

A implantação da área 2 iniciou-se em novembro de 2006 (área mais próxima à moradia), tendo como objetivo principal trazer benefícios ao entorno da casa. Nessa área, o plantio inicial foi constituído de: coco-anão, groselha, jabuticaba, pupunha, juçara, açaí, pitanga, laranja, graviola, café, mandioca, entre outras espécies ainda não identificadas, em consórcio com adubos verdes (feijão-de-porco e feijão guandu). A componente arbórea nativa foi formada por miscelâneas de sementes de espécies variadas, com um alinhamento mínimo (babosa-branca, ipê-rosa, macaúba, baru, aroeira, urucum, paineira e embaúba).

Na área 3, houve um enriquecimento de plantio antigo feito desde 2005 (consórcio de feijão, milho e abóbora). A partir de 2007 iniciou o plantio de diferentes variedades de bananeiras como: prata, maçã, nanica, maranhão, são tomé, clara, marmelo, cristalizada e ouro, com espaçamento de 7 m entre linhas.

No ano de 2008 foi realizado o plantio de 500 mudas de espécies arbóreas nativas e semeados 25 kg de mistura de feijão-de-porco, feijão guandu e lab-lab, com o objetivo de substituir o caruru, mantendo o solo sempre coberto.

A última área (área 4) foi formada em 2008, onde se realizou o plantio de árvores nativas consorciadas com acerola, banana, mamão,

mandioca, berinjela, milho safrinha, feijão-de-porco e pimenta cambuci.

O grau de adensamento, já ao início do estabelecimento das plantas, foi intencionalmente grande e, atualmente, apresenta poucas clareiras. No início da formação dos sistemas houve algum alinhamento entre as fileiras de plantas, especialmente das bananeiras, mas com a sua evolução, o desenho se tornou o mais desalinhado dos SAFs do assentamento.

Quanto ao perfil do agricultor e características do manejo agroflorestal, ele foi um dos pioneiros na implantação de SAFs e tem uma visão destacadamente ecologista, que coloca a economia como consequência da diversidade e dos processos ecológicos que imitam a mata natural. Desenvolveu um discurso coerente com sua prática. O agricultor faz experimentações sobre consórcios de variedades de abóbora com o objetivo de conseguir plantas mais adaptadas ao local. Tem realizado testes com o plantio de sementes de milho das extremidades da espiga (“pé com ponta”) juntas, contrariando as recomendações convencionais, tendo obtido uma produção de 3 a 4 espigas por planta. Não utilizou calcário no início do plantio do lote, apostando no equilíbrio do solo por meio das sinergias internas do sistema. O agricultor não aplicou grade niveladora no terreno com o propósito de conservar as declividades existentes e, assim, manter nichos com umidade por mais tempo, locais estes em que planta espécies mais exigentes em água. Planeja os plantios de acordo com fases da lua, plantando em lua minguante quando busca a produção de sementes e em lua crescente, quando objetiva a produção comercial. O agricultor fez o redesenho de seu lote utilizando o SAF como sistema produtivo e aperfeiçoa todo seu agroecossistema com os benefícios do processo de sucessão natural. Devido ao seu interesse e acúmulo de experiências práticas, representa uma grande fonte de referência em SAF dentro do assentamento.

As informações coletadas sobre os indicadores no monitoramento desta UR são relacionadas a seguir (LIMA, et al., 2009).

## Indicadores monitorados na Unidade de Referência de SAF do Sr. Agnaldo Vicente de Lima, 2012.

| INDICADOR                                | MONITORAMENTO: INFORMAÇÕES LEVANTADAS   |
|--|---|
| <i>Estratificação do sistema</i>         | Este SAF é o exemplo mais concreto de estabelecimento de um sistema multiestratificado, de formação próxima à de uma floresta natural, com uma grande variedade de espécies de diferentes tamanhos e arquiteturas, resultando em uma composição complexa.   |
| <i>Grau de biodiversidade</i>            | As plantas anteriormente citadas, referentes às implantações das quatro áreas, demonstram a grande diversidade do sistema. As árvores nativas, somadas às plantas de interesse agrícola, perfazem mais de 100 espécies no conjunto das áreas.   |
| <i>Grau de agrobiodiversidade</i>        | Além das espécies arbóreas nativas, os sistemas contemplam árvores frutíferas e cultivos anuais (agrícolas e de adubação verde). Somente com relação à bananeira, são cultivadas nove variedades desta espécie. O agricultor faz ainda associações de espécies arbóreas com trepadeiras, tais como cará-moela, maracujá, cipós, quiabo-de-metro, chuchu de conserva e cará-do-maranhão.                     |
| <i>Estádio da sucessão ecológica</i>     | A composição aleatória da biodiversidade deu lugar a uma sucessão ecológica rica, com a combinação de plantas espontâneas, espécies pioneiras e secundárias que, no conjunto, tomaram os espaços de forma semelhante a uma área de floresta natural. Este é o sistema em que os processos de sucessão natural se apresentam como os mais complexos entre todas as experiências monitoradas do assentamento. |
| <i>Regeneração dos recursos naturais</i> | O estabelecimento do SAF proporcionou, além do já aludido enriquecimento da diversidade natural, uma importante descompactação e recuperação do solo, mostrando que é possível a regeneração dos recursos naturais, transformando-se em referência para outros agricultores.  |
| <i>Presença de plantas espontâneas</i>   | Quanto ao manejo de plantas espontâneas, esta prática simplesmente não foi realizada, pela proposta de evitar o solo nu e de utilizar pouca mão de obra, apostando-se na regeneração natural, o que efetivamente tem ocorrido ao longo do tempo.  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b><i>Cobertura do solo</i></b>       | O sistema é denso e a cobertura do solo é praticamente total, por meio de vegetação rasteira espontânea, de serrapilheira e de restos de podas ocasionais.  |
| <b><i>Presença da fauna</i></b>       | A grande presença de formigas, que perdurou por vários anos, acusava desequilíbrios difíceis de superar, próprios de áreas degradadas (pelo forte passivo ambiental referente ao cultivo anterior da cana-de-açúcar). A redução da população de formigas e o aparecimento de fauna edáfica mais diversificada (minhocas e outras espécies) indicam um estado atual de melhoria generalizada do sistema. Constata-se também o aparecimento de aves e alguns mamíferos. |
| <b><i>Uso de controle químico</i></b> | A grande diversidade de espécies vegetais utilizadas reduz consideravelmente os problemas com ataque de doenças e pragas, sendo que o agricultor relatou nunca ter ocorrido um nível de dano significativo em seus cultivos. Ele cita que maneja espécies com efeito repelente em relação a insetos, como por exemplo, o pau-d'alho. Excetuando parte das sementes, não tem nenhum grau de dependência a insumos externos na área de SAF.                             |
| <b><i>Grau de erosão</i></b>          | A erosão foi praticam ente controlada com a consolidação do sistema, cobertura vegetal e aumento da capacidade de infiltração da água das chuvas.   |
| <b><i>Umidade do solo</i></b>         | A umidade do solo é superior à de áreas não manejadas na forma de SAF, em decorrência de variados fatores microclimáticos (infiltração lenta das águas das chuvas, reduzida perda de água por evaporação, condensação de orvalho, erosão quase nula).   |
| <b><i>Mão de obra</i></b>             | A concepção do SAF como sistema de regeneração natural enriquecida leva em conta a necessidade mínima de manejo, coerente tanto com os processos ecológicos autônomos como com a escassez de mão de obra. Ocasionalmente são utilizadas ferramentas como a roçadeira costal para adequar-se à escassez de mão de obra (o agricultor cita que economiza 10 dias de serviço de roçada manual com apenas 2 litros de combustível).                                       |
| <b><i>Renda</i></b>                   | As entregas de produtos para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) garantem uma renda básica, sendo que estas áreas têm produzido muito além da cota de venda individual do programa, o que permite a diversificação de canais de comercialização. O agricultor obteve aproximadamente R\$ 20.000,00 reais de renda líquida anual com a produção do seu SAF de 2 hectares nos últimos 3 anos e não teve problemas para comercializar os produtos.                |

## **Considerações finais sobre o processo de monitoramento de Unidades de Referência no Assentamento Sepé Tiaraju**

No Assentamento Sepé Tiaraju, é nítida a formação de um mosaico de biodiversidade, contrastando com o monocultivo de cana-de-açúcar que predomina na região onde se localiza. Nele, muitos lotes agroflorestais mais se parecem com áreas de preservação permanente, com o diferencial de contemplar uma gama de produtos destinados à alimentação das famílias e à geração de excedentes destinados à comercialização. Os desafios vencidos ao longo de mais de cinco anos de trabalho se mostraram, em grande medida, pela resposta produtiva e pela participação crescente no mercado. Igualmente é digna de registro a constância da produção ao longo do ano. A formação de um ambiente ecológico muito particular em termos de conservação da umidade resultou em um grande diferencial produtivo nas épocas mais secas, em que os produtos dos sistemas mais simplificados sofriam uma grande queda quantitativa e qualitativa da produção.

Aspecto não menos importante é o fato de que, ao contrário dos agricultores que permaneceram no monocultivo, os que incorporaram os sistemas agroflorestais têm melhorado a alimentação da sua própria família, ampliado as opções de mercado e obtido ingressos econômicos continuados ao longo de todos os meses do ano. Após o investimento inicial referente à implantação da estrutura arbórea e da melhoria do solo com adubação verde, verificou-se a tendência de forte decréscimo de custos e da necessidade de mão de obra. Quanto à evolução da necessidade de trabalho, inicialmente grande nos SAFs, estima-se um decréscimo ao longo do tempo, pois, com o sombreamento, as capinas tornam-se menos intensas. Este aspecto ainda deve ser acompanhado ao longo do desenvolvimento do sistema por meio de registro mensal do trabalho dispendido. A tendência é que o uso de mão de obra venha a concentrar-se mais nas operações de colheita, de alguns manejos de poda e replantio e outras operações ocasionais.

Com os custos, possivelmente deverá ocorrer fenômeno semelhante, já que o investimento inicial, considerando estes sistemas praticamente como vitalícios, dilui-se ao longo dos anos, levando a uma média anual provavelmente muito baixa. Pôde-se constatar que quanto mais foi ampliada a complexidade e a estabilidade dos SAFs, a independência dos assentados aos insumos externos tendeu a ampliar-se. Assim, ficou evidente que o processo de transição agroecológica é possível, mesmo em condições de baixa disponibilidade de capital.

Além do aspecto econômico, pode-se notar a modificação geral da paisagem, onde o aumento da biodiversidade trouxe uma série de outras vantagens, não só para as famílias, mas também para a sociedade. Estes sistemas podem tornar-se referência para um novo modelo de agricultura, a qual avança para além da produção agrícola em si, provocando benefícios socioambientais mais amplos, como a oferta de água em quantidade e qualidade, produtos sem contaminantes e melhoria do clima. Estes sistemas podem tornar-se referência para um novo modelo de agricultura, que avança para acima da produção agrícola em si, potencializando benefícios socioambientais mais amplos, como a oferta de água em quantidade e qualidade, produtos sem contaminantes, melhoria do clima, entre outros.

É importante ressaltar o papel das mulheres na construção do conhecimento agroecológico nos assentamentos. Alguns SAFs foram implantados e manejados diretamente por mulheres e, em outras situações, elas participaram, juntamente com sua família, de vários momentos do processo. Embora esta questão deva ainda ser objeto de observação mais sistemática nas próximas etapas do trabalho, pode-se afirmar que as mulheres têm trazido dimensões diferenciadas na concepção dos sistemas agroecológicos, buscando, por exemplo, integrar a eles mais claramente os alimentos de consumo familiar. A sensibilidade aos detalhes, fundamental na concepção e prática da agroecologia, fica muito enriquecida com o olhar feminino. Embora ainda sua participação não seja tão forte quanto a dos homens, percebe-se sua presença crescente, dando uma perspectiva mais

globalizante aos processos de transição agroecológica, pela inclusão de questões que vão além da produção, da técnica e do mercado. Além disso, preocupa igualmente a participação dos jovens, que merece estratégias fortes de participação na construção dos sistemas agroecológicos nos assentamentos rurais.

Este conjunto de observações, levantadas em sucessivas expedições de monitoramento desde a implantação dos sistemas agroflorestais, permitiu a identificação dos pontos fortes e frágeis. Evidenciou-se também que estratégias de monitoramento podem tornar-se ferramentas úteis para análise de sistemas complexos em um horizonte de longo prazo. Como fruto do trabalho de monitoramento, as mudanças nas formas de manejo dos SAFs vão sendo aprimoradas. Assim, o monitoramento, mais que um instrumento acadêmico com fins de gerar relatórios, passa a cumprir um importante papel na reorientação dos manejos, no sentido de validar as práticas adequadas e incorporar outras que reduzam as deficiências evidenciadas.

Os esforços concentrados nas etapas de sensibilização, capacitação, planejamento, desenho, implantação e manejo dos sistemas agroflorestais – desenvolvidos pelos agricultores, agricultoras e parceiros da Embrapa Meio Ambiente ao longo de mais de cinco anos nas Unidades de Referência analisadas – resultou nas consequências positivas anteriormente apontadas. Estes resultados estão sendo foco de um esforço de monitoramento nos últimos anos, que busca evidenciar a evolução de indicadores-chave de sustentabilidade socioambiental. Este plano de monitoramento vem sendo aprimorado, seguindo uma perspectiva construtivista, em um constante aprofundamento metodológico. Uma nova rodada de aferições está, no momento, em execução e busca dar mais precisão aos dados levantados, adicionando novos elementos quantitativos, aprofundando, do ponto de vista científico, as análises e propiciando maior robustez aos próprios métodos de monitoramento.

A aplicação dos indicadores que até o momento se mostraram

relevantes dentro do contexto socioambiental do assentamento e que, portanto, passaram por um processo de validação metodológica, estão constituindo o cerne das próximas etapas de aplicação do plano de monitoramento ora em aperfeiçoamento. Assim, o método evolui de forma mais segura através de inovações sobre uma base de indicadores já comprovadamente expressiva do ponto de vista socioambiental e significativa frente aos objetivos e capacidade de compreensão por parte das famílias.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os colaboradores da equipe de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente e às organizações parceiras, que desde 2005 vêm desenvolvendo projetos de pesquisa participativa em Agroecologia no contexto dos trabalhos com enfoque em “Assentamentos Rurais Sustentáveis”. Somos gratos especialmente aos agricultores e agricultoras do Assentamento Sepé Tiaraju que participaram ativamente dos processos de construção do conhecimento agroecológico trocando saberes com as equipes técnicas. Os autores agradecem também ao Victor Paulo Marques Simão da Embrapa Meio Ambiente pela contribuição na revisão das referências bibliográficas do texto.



## Referências bibliográficas

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecologia: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México: PNUMA, 2000.

ASSENTAMENTO Sepé Tiaraju: diagnóstico do lote de José Pedro e Vera Lúcia –Núcleo Chico Mendes. 2009. 3 p. (Relatório) Digitado.

CANUTO, J. C. Investigación en agroecología: instituciones, métodos y escenarios futuros. In: MORALES HERNÁNDEZ, J. (Coord.). **La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural**. México: Siglo XXI: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 2011a. 318 p.

CANUTO, J. C. Assentamentos sustentáveis nas regiões de Ribeirão Preto, Itapeva, Serrana e Serra Azul, no Estado de São Paulo. In: MEDEIROS, C. A.; CARVALHO, F. L. C.; STRASSBURGER A. S. (Ed.). **Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade – resultados de atividades 2009/2010**. Brasília, DF: Embrapa, 2011b. p. 255-260.

CARRILLI, A. L.; ASSIS, P. J. de; OLIVEIRA, P. F. C.; ARAÚJO, N. G.; GALVÃO, A. C.; QUEIROGA, J. L. de; CANUTO, J. C. Estratégias de manejo de solos em sistema agroflorestal em lote da reforma agrária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA. **Sistemas agroflorestais na paisagem florestal: desafios científicos, tecnológicos e de políticas para integrar benefícios locais e globais: anais**. Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 1 CD-ROM.

CEPAGRI. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima\\_muni\\_578.html](http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima_muni_578.html)>. Acesso em: 9 ago. 2011.

GALVÃO, A. C.; CARRILLI, A. L.; OLIVEIRA, P. F. C. de. Identificação das potencialidades e dos desafios socioeconômicos em um sistema agroflorestal no assentamento Sepé Tiaraju. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA.

**Sistemas agroflorestais na paisagem florestal: desafios científicos, tecnológicos e de políticas para integrar benefícios locais e globais: anais.** Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 1 CD-ROM.

GEILFUS, F. **80 ferramentas para o desenvolvimento participativo.** San Salvador: IICA, 1997.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 653 p.

GUZMÁN CASADO, G. I.; ALONSO MIELGO, A. M. La investigación participativa en Agroecologia: una herramienta para el desarrollo sustentable. **Ecosistemas**, Madrid, v. 16, n. 1, p. 24-36, 2007.

GUZMÁN CASADO, G. I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E.(Coord.). **Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible.** Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2000. 535 p.

JÚLIO, J. E; PETTI, R.; PEREIRA, L. B. (Coord.). **Dinâmicas regionais e questão agrária no Estado de São Paulo.** São Paulo: INCRA, 2006. 145 p.

JUNQUEIRA, A. C. **O papel dos sistemas agroflorestais na recuperação da qualidade dos solos no Assentamento Sepé Tiaraju - SP, na percepção dos agricultores.** 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras.

JUNQUEIRA, A. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; CANUTO, J. C.; NOBRE, H. G.; SOUZA, T. J. M. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo no assentamento Sepé Tiaraju, Serra Azul, SP: uma análise sob a perspectiva qualitativa. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, 2011. Edição dos resumos do Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2011, Fortaleza.

LIMA, A. V.; NOBRE, H. G.; MARÇAL, M. F. M.; JUNQUEIRA, A. C.; SOUZA, T. J. M.; FRANCO, V. F.; FRANCO, F. S.; CANUTO, J. C. Diagnóstico participativo de práticas agroflorestais em lote de reforma agrária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. **Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis: anais**. [Luziânia]: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais; [Brasília, DF]: EMATER-DF: Embrapa, 2009. 1 CD-ROM.

MARCO referencial em agroecologia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010. 568 p.

NOBRE, H. G. **Sistemas agroflorestais e a construção do conhecimento agroecológico em assentamentos rurais**. 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras.

NOBRE, H. G.; SOUZA, T. de J. M.; LE MOAL, M.; CARRILLI, A. L.; RAMOS FILHO, L. O.; CANUTO, J. C. A experiência dos agricultores agroflorestais do assentamento Sepé Tiaraju. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 18-23, 2011.

NORDER, L. A. C. **Políticas de assentamento e localidade: os desafios da reconstrução do trabalho rural no Brasil**. Tese (Doutorado) – Wageningen University, Wageningen. 2004.

PENEIREIRO, F. M., AMADOR, D. B.; MARÇAL, M. F. M.; PINHO, R. Z.; RAMOS FILHO, L. O.; CANUTO, J. C.; JUNQUEIRA, R. B.; PELEGRINI, J. B.; LIMA, C. C. P.; VIEIRA, H. B.; NOBRE, H. G. e FRANCO, V. **F. Liberdade e vida com agrofloresta**. São Paulo: Superintendência Regional do INCRA em São Paulo, 2008. 46 p.

RAMOS FILHO, L. O.; PELLEGRINI, J. B. R. **Diagnóstico agroflorestal participativo em assentamentos rurais da região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo**. Relatório Técnico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2006.

RAMOS FILHO, L. O.; PELLEGRINI, J. B. R.; VIEIRA, H. B. Implantação participativa de uma unidade demonstrativa de sistema agroflorestal no assentamento Sepé Tiaraju, Região de Ribeirão Preto-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes, RJ. **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável: resumos expandidos**. Campos de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Salvador: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2006. 1 CD-ROM.

RELATÓRIO do curso de desenho de sistemas agroflorestais. 2008. 7 p. Digitado.

SCOPINHO, R. A.; OLIVEIRA, D. R.; RESENDE, J. R.; SANTOS, J. A. O processo organizativo do assentamento Sepé Tiaraju-SP: novos ânimos no cenário dos movimentos sociais da região de Ribeirão Preto. **Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária**, Campinas, v. 34, n. 1, p. 149-176, 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986. 108 p.

## Anexo I

### Fotos ilustrativas das Unidades de Referência de construção participativa do conhecimento agroecológico no Assentamento Sepé Tiaraju (SP)



Unidade de Referência do  
Sr. Geovani e Sra. Maria



Unidade de Referência do  
Sr. José Pedro e Sra. Vera







**Unidade de Referência do  
Sr. Paulo e Sra. Ledinalva**

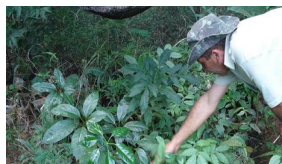


**Unidade de Referência do  
Sr. Hemis**





**Unidade de Referência do  
Sr. Agnaldo**



### **Contexto geral do trabalho no Assentamento Sepé Tiaraju coordenado pela Embrapa Meio Ambiente**



**Contraste na paisagem: sistemas agroflorestais em um uma região canavieira**



---

*Meio Ambiente*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

