

# AGROECOLOGIA E PROCESSOS DE TRANSIÇÃO NO ASSENTAMENTO RURAL SANTA HELENA

*Paulo Rogério Lopes<sup>1</sup>*

*Keila Cássia Santos Araújo<sup>2</sup>*

*Roberta Cristina da Silva<sup>3</sup>*

*Jonas Pereira da Silva<sup>4</sup>*

*Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco<sup>5</sup>*

**Resumo:** A agricultura convencional, pautada nos usos de agroquímicos, máquinas de grande porte, sementes transgênicas e simplificação dos ambientes tem se mostrado cada vez mais insustentável, devido o alto custo de produção, associado à elevada dependência dos recursos externos à propriedade (insumos), resistência das pragas aos agrotóxicos, perda da fertilidade dos solos, ausência de biodiversidade funcional nos agroecossistemas, sendo energeticamente, socialmente, economicamente, ambientalmente e politicamente insustentável. O objetivo principal da pesquisa consistiu em colaborar com a transição agroecológica do assentamento rural Santa Helena, localizado no município de São Carlos/SP, mediante uma problematização participativa da realidade local e a construção de estratégias de desenvolvimento rural sustentável junto a comunidade, sob a ótica da Agroecologia (diálogo de saberes e extensão agroecológica dialógica contextualizada). Por meio de um diagnóstico participativo e dialógico com a comunidade local, alicerçado nos pressupostos da pesquisa participante verificou-se a necessidade de aumentar os níveis de segurança alimentar das famílias assentadas, autossuficiência e resiliência dos agroecossistemas, práticas agrícolas sustentáveis, rentabilidade financeira e maior adaptabilidade dos sistemas produtivos. Portanto, realizou-se a

<sup>1</sup>PhD em Recursos Florestais (Esalq/USP), Doutor em Ciências, Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Agrônomo, Coordenação técnica/científica do Projeto Assentamentos Agroecológicos (Esalq), Pesquisador do Nacepteca (Esalq).

<sup>2</sup>Doutora em Geografia - Unesp, Professora do IFBa.

<sup>3</sup>Engenharia Agrônoma - UFCar/Pronera, Educadores agroecológicos do Projeto Assentamentos Agroecológicos (Esalq).

<sup>4</sup>Engenharia Agrônoma - UFCar/Pronera, Educadores agroecológicos do Projeto Assentamentos Agroecológicos (Esalq).

<sup>5</sup>Professora titular da Universidade Estadual de Campinas / Universidade Federal de São Carlos/Sp.

construção e implantação de arranjos produtivos sustentáveis em mais de 50% dos lotes do assentamento. Foram inseridas seis novas áreas de sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs), contendo mais de 60 espécies cada área (espécies arbóreas nativas, frutíferas, anuais, leguminosas herbáceas e arbustivas) e duas áreas, contendo lavouras convencionas de café, foram enriquecidas com espécies sombreadoras (leguminosas nativas), frutíferas perenes, plantas anuais e leguminosas herbáceas/arbustivas. Com o intuito de fomentar a disseminação das práticas agroecológicas de manejo agrícola no assentamento todas as atividades de desenhos dos arranjos, implantação e monitoramento dos SAFs foram idealizadas e realizadas com a participação efetiva de toda comunidade, no formato de oficinas. As principais atividades práticas de cunho agroecológico realizadas com a comunidade para a transição das unidades produtivas foram: cobertura viva do solo, com o manejo adequado das ervas espontâneas e cultivo de plantas destinadas à adubação verde (crotalária e feijão guandu); cobertura morta (adição de folhas secas, palhas e restos vegetais) sobre as linhas das culturas agrícolas; cercas vivas, que são quebra-ventos formados por plantas que protegem as plantações contra rajadas de ventos; plantio consorciado de espécies, que consiste na associação de duas ou mais plantas cultivadas na mesma área; policultivos ou SAFs; adubação orgânica feita com adubos compostados (aproveitamento de resíduos vegetais e animais para produção de compostos orgânicos); integração da produção vegetal com a produção animal, com a inserção de plantas sombreadoras nas pastagens e utilização dos esterco dos animais nas adubações dos cultivos; plantio de plantas repelentes de insetos pragas e aumento da biodiversidade dos lotes com inserção de plantas atrativas de polinizadores e inimigos naturais de pragas (parasitoides e predadores que realizam o controle biológico).

**Palavras-chave:** Educação do campo; Comunicação rural; Sistemas Agroecológicos; Agroecologia.

**Abstract:** The conventional agriculture, based in agrochemical uses large machines, genetically modified seeds and simplification of the environment has become increasingly less sustainable, because the high cost of production, coupled with the high dependence on external resources to property (supplies), resistance pests to pesticides, loss of soil fertility, lack of functional biodiversity in agro-ecosystems, and energy, socially, economically, environmentally and politically unsustainable. The main

research objective was to collaborate with the agro-ecological transition from rural settlement Santa Helena, located in the municipality of São Carlos/SP, through a participatory questioning the local reality and the construction of sustainable rural development strategies with the community, in a perspective of Agroecology (dialogue of knowledge and dialogue agroecological extension contextualized). Through periodic visits was built a participatory and dialogical diagnosis with the local community. They used participatory action research techniques, highlighting the cross walks, semi-structured interviews, and the tool FOFA (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Adversities). There was the need to increase food security levels of settlers, self-reliance and resilience of agro-ecosystems, sustainable agricultural practices, financial profitability and greater adaptability of production systems. Therefore, there was the construction and implementation of sustainable production systems in 50% of the lots of the settlement. Six were inserted new areas of biodiverse agroforestry systems, containing more than 30 species each area (native tree species, fruit, annual, herbaceous and shrub legumes) and two areas containing conventional crops of coffee, were enriched with shadows species (native legumes) and herbaceous/shrubby legumes. In order to foster the spread of agro-ecological agricultural practices in the settlement all deployment activities of agroforestry systems were designed and implemented with the effective participation of the entire community. The main agro-ecological nature of practical activities carried out with the community to agroecological conversion of production units were living ground cover, with the proper management of weeds and plant cultivation for green manure (crotalaria and pigeon pea); mulch (adding dry leaves, straw and crop residues) on the lines of agricultural crops; hedges, which are windbreaks formed by plants that protect crops against gusts of wind; component crops species, consisting of the association of two or more plants grown in the same area; polycultures or agroforestry systems; organic fertilizer made of composted manure (use of plant and animal residues for the production of organic compounds); integration of crop production to animal production, with the inclusion of shadow plants in pastures and use of animal manure in the fertilization of crops; planting of repellent plants pest insects and increased biodiversity of the lots with insertion attractive plant pollinators and natural enemies of pests (parasitoids and predators that perform biological control).

**Keywords:** Agroecosystem conversion; Rural Communication;

Agroforestry; Agroecology.

## Introdução

A agricultura convencional, pautada nos usos de agroquímicos, máquinas de grande porte, sementes transgênicas e simplificação dos ambientes tem se mostrado cada vez menos sustentável, devido o alto custo de produção, associado à elevada dependência dos recursos externos à propriedade (insumos), resistência das pragas aos agrotóxicos, perda da fertilidade dos solos e ausência de biodiversidade funcional nos agroecossistemas (polinizadores e inimigos naturais, que atuam no aumento da produção, favorecendo a fecundação e o controle de pragas, respectivamente). Neste sentido, estudos e iniciativas que favoreçam o desenvolvimento dos estilos alternativos de agricultura e a organização da agricultura familiar têm sido fundamentais nesse processo de busca por um desenvolvimento rural.

De acordo com Lopes (2014), os sistemas produtivos de base ecológica vêm surgindo como uma alternativa tecnológica e economicamente rentável aos agricultores, uma vez que visam eliminar os impactos ambientais provocados pelo uso irracional dos recursos naturais. Por este motivo, a sistematização e apresentação de experiências com agricultura sustentável têm fortalecido a transição agroecológica realizada no país.

Os movimentos de agricultura alternativa ao modelo de produção atualmente predominante são caracterizados pela utilização de tecnologias adaptadas às características edafoclimáticas locais, isentos de pesticidas e fertilizantes sintéticos, regidos por um equilíbrio dinâmico entre muitas espécies, imitando ao máximo os sistemas naturais (LOPES, 2014).

A base científica para esses estilos de agricultura é dada pela Agroecologia, ciência pautada em diversas áreas do conhecimento científico e na valorização do conhecimento tradicional dos agricultores, contendo os princípios teóricos e metodológicos que dão suporte às análises dos agroecossistemas, subsídios para o manejo e redesenho dos sistemas produtivos, essencial no processo de transição agroecológica iniciado pelas unidades de produção convencionais que almejam alcançar níveis satisfatórios de sustentabilidade (LOPES, 2014).

De acordo com Caporal e Costabeber (2002), a Agroecologia tem sido reafirmada como um campo de conhecimento de caráter multidisciplinar que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias que nos permitem estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas.

Altieri (1989), também traz uma definição bem parecida, onde afirma

que Agroecologia proporciona as bases científicas para apoiar o processo de transição a estilos de agricultura sustentável nas suas diversas manifestações ou denominações.

Segundo Assis (2002), a Agroecologia resgata a lógica das sociedades camponesas tradicionais e seus conhecimentos tradicionais desprezados pela agricultura moderna como forma de vencer o desafio de estabelecer uma agricultura sustentável. Para Guzmán (2005), o aprendizado dessa nova maneira de pensar e fazer agricultura passa por experiências de êxito e fracasso, devendo ser realizado por toda sociedade.

Neste sentido, avaliar os sistemas de produção adotados pela agricultura familiar em assentamentos da reforma agrária se constitui em uma estratégia chave no processo de transição agroecológica. Ressalta-se que a transição para sistemas produtivos sustentáveis exige uma caracterização e problematização da realidade local com a participação efetiva da comunidade. Somente a partir de uma leitura e caracterização criteriosa da atual situação do sistema de produção que as estratégias e ações de transição poderão ser traçadas, sejam elas numa perspectiva política, produtiva, ambiental, social, econômica, energética e ecológica. Isso se deve às particularidades e especificidades edafoclimática, ambiental e social de cada agroecossistema, lote, assentamento rural e/ou comunidade local. Uma vez que a transição agroecológica implica numa reorganização e redesenho dos agroecossistemas.

Infelizmente, muitas barreiras necessitam ser superadas para que a transição agroecológica ocorra de maneira efetiva, sendo a ausência de assistência técnica e extensão rural diferenciada somente uma delas. Assim, o curso de Especialização em Educação do Campo e Agroecologia na Agricultura Familiar e Camponesa – Residência Agrária oferecido pela FEAGRI/UNICAMP, numa perspectiva de formar educadores e comunitários (“extensionistas”) agroecológicos, possibilitou aos educandos do curso a oportunidade de construir juntamente com a comunidade o desenvolvimento de propostas e ações de desenvolvimento rural sustentável que se efetivaram no assentamento. Para tanto, realizou-se um diagnóstico socioeconômico e ambiental participativo por meio da pesquisa participante no assentamento, determinando-se juntamente com a comunidade estratégias de desenvolvimento rural local, que atendessem as principais necessidades e demandas dos agricultores e agriculturas assentadas (os). Neste sentido, o objetivo do presente trabalho consistiu em apresentar os resultados alcançados com as propostas, estratégias e

ações em prol da transição agroecológica do assentamento rural Santa Helena, que culminaram com a implantação de seis sistemas agroflorestais e o enriquecimento de duas áreas de monoculturas de cafeeiros, aplicando e respeitando os princípios da Agroecologia, principalmente o diálogo de saberes e a extensão rural agroecológica.

Talvez aqui seria interessante construir um parágrafo elucidando o que se entende por extensão rural agroecológica.

## **Revisão teórica**

### **Biodiversidade e manejo sustentável dos recursos naturais**

Apesar das adversidades enfrentadas pelo setor produtivo agropecuário, sejam no tocante às questões econômicas, energéticas, ambientais, climáticas e sociais, existem diversas estratégias que podem contribuir para minimização e resolução destes problemas. Dentre as estratégias primordiais destacam-se a importância da recuperação e conservação dos solos e a restauração florestal com o incremento da biodiversidade nos ecossistemas e nos sistemas produtivos agropecuários, seja ela na escala genética e em nível de diversidade de espécies. A agrobiodiversidade também se refere à diversidade genética dos cultivares e criações animais, a sua diversidade em nível de espécies cultivadas assim como à diversidade das paisagens agrícolas, resultado da combinação de processos biológicos como aspectos sociais e culturais humanos.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006), no plano da agrobiodiversidade, o caráter artificializador e homogeneizador dos métodos modernos de produção, acoplado à uniformização dos hábitos alimentares, vem estreitando o universo e a base genética das espécies e variedades cultivadas, gerando a chamada erosão genética. A busca obcecada pela máxima produtividade física e do trabalho, via mecanização, privilegia determinados tipos de genótipos em detrimento de outros, fazendo desaparecer inúmeras espécies e variedades, a maioria desenvolvida e manipulada milenarmente por populações indígenas e camponesas. A erosão genética provoca, acentua e acompanha a erosão cultural (MMA, 2006).

Por outro lado, além de sua importância na produção de alimentos, fibras e matérias-primas energéticas, a biodiversidade presente nos agroecossistemas oferece ainda uma variedade de serviços ecológicos essenciais para a manutenção e estabilidade destes sistemas. Isso se dá por

meio da interação dos organismos entre si e com o meio ambiente. Em sistemas agrícolas, é conhecida, por exemplo, a correlação direta entre a cobertura vegetal e a diversidade de insetos (FADINI *et al.*, 2001), úteis na polinização, no controle de pragas, na reciclagem de nutrientes e melhorando a qualidade do solo e diversos outros processos, como a regulação dos processos hídricos locais e a desintoxicação de químicos nocivos (ALTIERI, 2012; ALTIERI; NICHOLLS, 1999, 2000; ALTIERI *et al.*, 2003). Sendo assim, podemos perceber que a biodiversidade é a essência na operação dos mecanismos ecológicos internos de controle do equilíbrio (SKORUPA *et al.*, 2003), pois quanto maior o número de espécies presentes em um determinado ecossistema, maior será o número de interações tróficas entre seus componentes e, conseqüentemente, a estabilidade tenderá a aumentar (EHLERS, 1999; FERRAZ, 1999; MARQUES, 2003).

Na maioria dos agroecossistemas, a perturbação é muito mais freqüente, regular e intensa do que em ecossistemas naturais, uma vez que todo agroecossistema é uma simplificação a partir de sistemas naturais. Raramente, os agroecossistemas podem avançar muito no seu desenvolvimento sucessional. Porém existem várias formas de manejar e manter um agroecossistema, alguns mais diversos e estáveis do que outros. Assim, torna-se necessário analisar como os processos de produção agrícola estão ocorrendo nos dias de hoje, e qual o grau de importância dado às funções desempenhadas pela agrobiodiversidade nestes sistemas.

Segundo Altieri e Nicholls (2010), os principais princípios ecológicos para o desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis são:

- ✓ O aumento da biodiversidade de espécies, já que essa diversidade permite um maior aproveitamento dos recursos (nutrientes, radiação, água, etc.) e proteção a pragas, uma vez que os policultivos ou cultivos mistos reduzem os riscos de infestações de pragas especialistas.
- ✓ Aumento da longevidade mediante a incorporação de cultivos perenes que proporcionam uma cobertura vegetal contínua que protege o solo, favorecendo ainda o incremento de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes.
- ✓ Existência de pousio para restaurar a fertilidade do solo através de mecanismos biológicos e reduzir as populações de pragas agrícolas ao interromper seus ciclos biológicos com a regeneração vegetal.
- ✓ Aumento de aporte de matéria orgânica ao introduzir plantas produtoras de biomassa (gramíneas, leguminosas), pois a acumulação

de matéria orgânica é crucial para ativar a biologia do solo, melhorar a estrutura, a macroporosidade e a fertilidade dos solos.

- ✓ Incremento da diversidade paisagística promovendo um mosaico de agroecossistemas representativo de várias etapas de sucessão ecológica, pois um melhor controle de pragas está também relacionado com a heterogeneidade espacial em nível de paisagem.

De acordo com Romeiro (1998), o progresso científico e tecnológico oferece muito mais do que no passado a possibilidade de fazer a natureza trabalhar em benefício do homem, pois eles podem contribuir para intensificar a concepção de sistemas integrados, na qual as complementariedades e simbioses existentes entre espécies vegetais e animais resultaram em benefícios ao ecossistema agrícola.

Neste sentido, maneiras corretas de manejo do solo, adoção de práticas conservacionistas e arranjos produtivos integrados têm demonstrado maior viabilidade econômica e ambiental, quando comparados com os sistemas convencionais de cultivo e manejo do solo.

## **Agroecologia e Transição agroecológica**

Segundo Lopes e Lopes (2011), a Agroecologia, ciência emergente, embasada nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional de agricultores, contendo princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, poderá contribuir para a conservação da agrobiodiversidade, dos recursos naturais e demais meios de vida, possibilitando a perpetuação da agricultura familiar, numa ótica que transcende a produção de alimentos e abriga anseios maiores, como a reprodução social das famílias no meio rural, a qualidade de vida dos agricultores e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Tal ciência em construção baseia-se no diálogo dos saberes, na evolução dialógica do conhecimento científico e do saber popular, valorizando a cultura do homem do campo e seus conhecimentos empíricos.

Segundo Lopes (2014), a Agroecologia oferece uma abordagem alternativa, que vai além do uso de insumos alternativos, buscando o desenvolvimento de agroecossistemas integrados e com baixa dependência de insumos externos. A ênfase está no planejamento de sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e os sinergismos entre os componentes biológicos substituem os insumos promovendo os mecanismos de sustentação da fertilidade do solo, da produtividade e da proteção das culturas (ALTIERI, 1989).

Num sentido mais amplo, a Agroecologia se concretiza quando, simultaneamente, cumpre com os preceitos da sustentabilidade econômica (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológica (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais e das relações ecológicas nos agroecossistemas), social (inclusão das populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito e valorização das culturas tradicionais), política (organização para a mudança e participação nas decisões) e ética (valores morais transcendentais) (LOPES, 2014).

O objetivo final da transição agroecológica é melhorar a sustentabilidade produtiva, econômica e ecológica dos agroecossistemas, ao propor um sistema de manejo que tenha como base os recursos locais e uma estrutura operacional adequada às condições ambientais e socioeconômicas existentes (LOPES, 2014). Ao se adotar uma estratégia agroecológica, os componentes de manejo são geridos com o objetivo de garantir conservação e aprimorar os recursos locais (germoplasma, solo, fauna benéfica, diversidade vegetal, etc) (ALTIERI, 2012).

A adoção de estratégias agroecológicas são empregadas no intuito de fomentar a transição agroecológica dos agroecossistemas. A conversão do manejo convencional de alto uso de insumos para um manejo de baixo uso de insumos externo é um processo de transição em quatro fases distintas, descritas a seguir (ALTIERI, 2000):

- Retirada progressiva de insumos químicos
- Racionalização e melhoramento da eficiência no uso de agroquímicos por meio do manejo integrado de pragas (MIP) e manejo integrado de nutrientes;
- Substituição de insumos, utilizando tecnologias alternativas e de baixo consumo de energia;
- Replanejamento do sistema agrícola diversificado visando incluir integração plantação/animal.

São diversos os fatores que encorajam os agricultores a começarem o processo de transição, dentre os quais: custo crescente de energia (insumos químicos), baixa margem de lucro das práticas convencionais, aumento da consciência ambiental entre consumidores, produtores e legisladores, sendo que o sucesso da transição depende da capacidade do produtor em ajustar a estrutura de sua unidade produtiva a um novo contexto de produção (LOPES, 2014).

De acordo com Lopes (2014), não se pode negar que pesquisadores,

ambientalistas e uma pequena parcela da sociedade, graças aos estudos científicos, têm se atentado à questão ambiental, bem como, o movimento “verde” iniciado por volta de 1920 e tem assumido maiores proporções no cenário atual. Pois a questão ambiental não é considerada mais como apenas uma manifestação contrária ao crescimento econômico e sim uma questão de sobrevivência de toda a humanidade, uma vez que os níveis atuais de contaminação do solo, água, ar, destruição da nossa fauna e flora, apropriação do patrimônio genético por poucas empresas, empobrecimento da população e atuais crises financeiras dos países desenvolvidos evidenciam a fragilidade e insustentabilidade do conhecido e atual “desenvolvimento econômico” assumido pela maioria dos países.

Com o desenrolar das pesquisas científicas nas regiões tropicais, atualmente temos uma base científica pautada nas características edafoclimáticas e biológicas dos trópicos, o que tem favorecido a criação de modelos para a restauração de áreas degradadas e a criação de agroecossistemas biodiversos sustentáveis (LOPES, 2014).

## Sistemas Agroflorestais

Sistemas agroflorestais são sistemas agroecológicos de produção em sua forma mais avançada, são formas de uso e manejo dos recursos naturais nas quais espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras), são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou pastagens no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em sequência temporal para incrementar e encontrar o ponto máximo da produção de forma sustentada (PRIMAVESSI, 2013).

Segundo Siqueira et al. (2006), os sistemas agroflorestais geralmente produzem mais serviços e produtos se comparados aos monocultivos. Esse fator ocorre devido a grande diversidade de espécies florestais arbóreas e arbustivas, e pelas diferentes alternativas de consorciação com espécies agrícolas e/ou animais em um mesmo local. Lopes (2014) estudando o efeito da biodiversidade presente nos SAFs em culturas agrícolas carro chefes destes sistemas, na região do Pontal do Paranapanema/SP, averiguou menor incidência da herbivoria e do ataque do bicho-mineiro do cafeeiro quando comparados com os cultivos simplificados locais de cafeeiros. Além disso, o autor constatou o dobro do nível do serviço de controle biológico natural, promovido por vespas predadoras de lagartas minadoras de folhas de cafeeiros (*Leucoptera coffeella*) cultivados em SAFS em relação às lavouras convencionais arrançadas em monocultivos (LOPES, 2014).

Para Ribaski et al. (2001), os SAFs proporcionam os seguintes benefícios:

- Entre os benefícios dos sistemas agroflorestais destaca-se o controle de temperatura, da umidade relativa do ar e da umidade do solo. Esses elementos climáticos alteram-se bastante em condições de áreas abertas, sem árvores. Nos saf's a presença do componente arbóreo contribui para regular a temperatura do ar, reduzindo sua variação ao longo do dia e, conseqüentemente tornando o ambiente mais estável, o que traz benefícios às plantas e aos animais componentes desses sistemas;

- As espécies arbóreas melhoram os solos por numerosos processos, principalmente quando são usadas em saf's, onde são cultivadas na mesma área. As árvores influenciam na quantidade e na disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas associadas, através do acréscimo de N (nitrogênio), pela fixação biológica de N<sub>2</sub>, da recuperação de nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas e/ou pastagens, da redução das perdas de nutrientes por processos como lixiviação e erosão e do aumento da disponibilidade de nutrientes pela sua maior liberação de matéria orgânica do solo;

- O crescimento de culturas agrícolas com espécies arbóreas pode ser favorecido, dependendo de fatores como o grau de sombreamento proporcionado pelas árvores, a competição entre as plantas, com relação à água e nutrientes no solo e a tolerância das espécies à sombra.

Enfim, a utilização de SAFs é uma opção viável que concorre para melhor utilização do solo, para reverter os processos de degradação dos recursos produtivos, para aumentar a disponibilidade de madeira, de alimentos e de serviços ambientais (conservação dos solos, controle dos ventos, redução na contaminação da água e do ar, recuperação de áreas degradadas, entre outros). Adicionalmente a esses aspectos, a introdução do componente florestal no sistema, constitui-se em alternativa de aumento de emprego e da renda rural (RIBASKI et al., 2001).

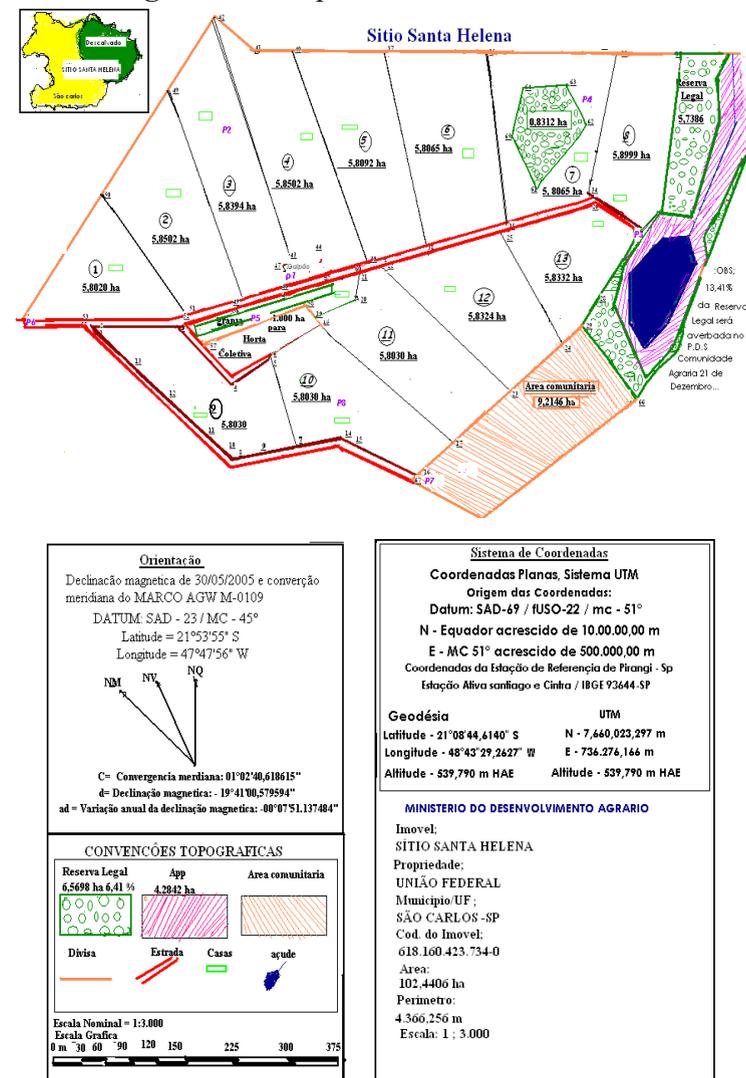
## Metodologia

### Área de estudo

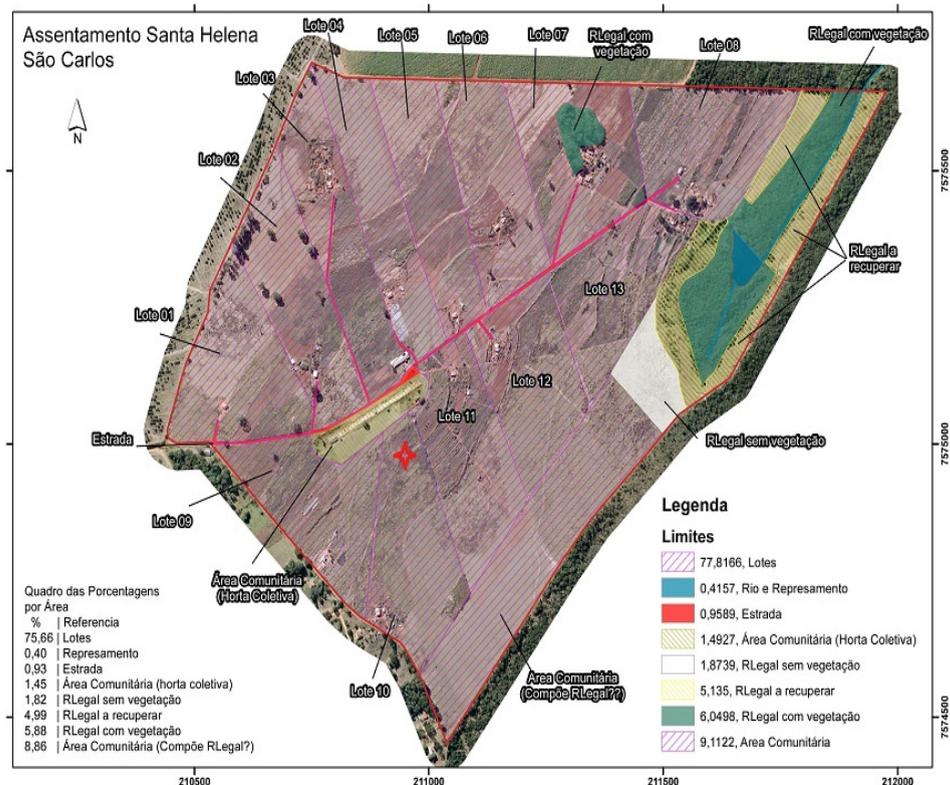
O assentamento rural PDS Santa Helena está localizado no município de São Carlos/SP. Atualmente abriga 14 famílias assentadas pelo INCRA. Cada família possui uma área produtiva de aproximadamente 5,4 ha e o assentamento rural possuiu uma área total de 102,5 ha, incluindo as áreas comunitárias, de reserva legal e área de preservação permanente. O projeto de assentamento foi alicerçado e construído numa perspectiva inovadora de produção limpa e sustentável, ostentando o ideal dos sistemas de produção

não utilizarem agrotóxicos e fertilizantes sintéticos altamente solúveis. Por isso, tem-se intitulado o assentamento como “Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Santa Helena”. A altitude média do assentamento é de 540 m, possui Latossolo Vermelho-Amarelado (Arenoso). O clima é tropical de altitude com inverno seco, com temperatura média mínima de 15,3° e máxima de 27,0° com precipitação de 1512 mm. Do total da área do assentamento 6,56 ha se constituem em área de reserva legal e 4,28 ha em área de preservação permanente (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Croqui do PDS Santa Helena



**Figura 2** – Localização dos lotes. Fonte: Relatório Iniciativa Verde (Projeto Plantando Águas), 2015.



## Aspectos metodológicos

De acordo com Lopes et al. (2008), as metodologias de construção coletiva do conhecimento agroecológico variam conforme as distintas realidades, e estas devem ser flexíveis e adaptáveis, à medida que se conhecem melhor os anseios, expectativas e desejos do público com o qual se trabalha.

De acordo com Costa (1995), um referencial conceitual e analítico cartesiano e reducionista vem se mostrando limitado e insuficiente na determinação das causas e na identificação das alternativas de superação dos crescentes problemas produtivos agrícolas e dos impactos negativos gerados pelo setor, nas esferas econômica, social e ambiental. Nesta esfera, a Agroecologia pode dar uma expressiva contribuição, enquanto uma área da ciência que utiliza um referencial teórico e conceitual fundamentado na abordagem sistêmica, buscando entender e analisar a agricultura como um todo.

Por isso, foi adotado como um dos marcos conceituais e metodológicos da presente pesquisa, a Agroecologia, que pressupõe a utilização do enfoque sistêmico na análise da agricultura de maneira geral, da estrutura e funcionamento dos agroecossistemas e de seus componentes, e releva os conhecimentos acumulados pelas populações locais e seus processos de organização e gestão.

Um marco central da presente pesquisa foi a utilização de métodos e processos participativos em todas as ações, na perspectiva de se contribuir na construção processos organizativos na esfera produtiva, política, social e econômica, afora a cooperação em processos de construção social do conhecimento, abrangendo os atores direta ou indiretamente envolvidos com o processo. Entende-se que a consecução do desenvolvimento local sustentável pressupõe o envolvimento e a participação dos atores sociais no processo de análise, problematização, discussão, formulação, e execução de projetos de âmbito sócio-comunitário e produtivo. Neste sentido, utilizou-se os aportes teóricos da pesquisa participante, também conhecida como investigação participativa, alicerçadas nos seguintes pressupostos e processos, sugeridos por Gajardo (1984): explicitação de uma intencionalidade política e uma opção de trabalho junto aos grupos mais renegados da sociedade; integração de investigação, educação e participação social como momentos de um processo centrado na análise daquelas contradições que mostram maior clareza os determinantes estruturais da realidade vivida e enfrentada como objeto de estudo; incorporação dos setores populares como atores de um processo de conhecimento, onde os problemas se definem em função de uma realidade concreta e compartilhada, ficando a cargo dos sujeitos do campo decidir a programação do estudo e as formas de encará-la; e por último, sustentação das atividades de investigação e ação educativa sobre uma base organizada que ultrapasse apenas a resposta teórica, prevendo propostas de ação em uma perspectiva de mudança social.

O enfoque participativo e coletivo da pesquisa e das possíveis intervenções propiciará a formação de grupos de agricultores, que ao se associarem localmente em torno de projetos afins à agricultura sustentável inovam nas práticas de manejo dos agroecossistemas, no convívio social e na expressão política, abrindo novas perspectivas econômicas e sócio-culturais de inserção no mundo rural (PETERSEN, 2005).

Desta forma, acredita-se que o caráter multidisciplinar implícito na pesquisa fez com que a agricultura fosse percebida não apenas como

produtora de bens agrícolas, mas também como responsável pela preservação do meio ambiente, pela segurança alimentar e pela manutenção do tecido social em um determinado território (FERRAZ; SILVEIRA, 2006; SCHMITZ et al., 2007).

A utilização do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) como ferramenta para o desenvolvimento de pesquisa participativa e/ou projetos “extensionistas” se constitui em boa estratégia para captação de informações e construção coletiva de um quadro analítico, que posteriormente pode ser utilizado na execução dos projetos (LOPES, 2009). De acordo com Verdejo (2007), o DRP consiste num conjunto de técnicas e ferramentas que permitem que as comunidades participem ativamente do diagnóstico do agroecossistema e a partir daí sejam capazes de auto-gerenciar o seu planejamento e desenvolvimento. Desta maneira, os participantes podem compartilhar experiências e analisar os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação (THIOLLENT, 2000).

A Agroecologia como uma ciência fornece os princípios teóricos e metodológicos para a execução de muitas etapas da pesquisa, pois ela é embasada nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional, contendo princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (LOPES, 2011). Dessa forma, pode contribuir para a conservação da agrobiodiversidade e perpetuação da agricultura familiar, numa ótica que transcende a produção de alimentos e abriga anseios maiores, como a reprodução social das famílias no meio rural, a qualidade de vida dos agricultores e a conservação dos recursos naturais para as futuras gerações (LOPES, 2009).

Durante o desenvolvimento da pesquisa realizaram-se visitas periódicas no assentamento com o intuito de construir um diagnóstico participativo e dialógico com a comunidade local. Utilizaram-se técnicas participativas de avaliação e problematização da realidade local, destacando-se principalmente as caminhadas transversais, oficinas, reuniões, monitoramentos participativos de campo e as entrevistas-semiestruturadas realizadas em seis lotes, ambas contempladas nas propostas do método participativo de pesquisa DRP (Diagnóstico Rural Participativo).

Além de momentos de conversas e diálogos coletivos utilizou-se em uma reunião específica a ferramenta FOFA (Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Adversidades) no intuito de elencar os principais problemas e oportunidades do assentamento, possibilitando uma leitura holística da

atual realidade do assentamento e fortalecendo a organização do grupo em busca de alternativas e resolução dos problemas.

As caminhadas transversais possibilitaram a identificação e levantamento dos aspectos produtivos da unidade de produção, contemplando todos os subsistemas e seus componentes. Ao mesmo tempo que se estabelecia um diálogo com agricultor utilizou-se outras técnicas de pesquisa como a documentação fotográfica e o diário de campo. Por meio de entrevistas semi-estruturadas pode-se diagnosticar, coletar dados e analisar outras características das famílias e das unidades de produção. De acordo com Verdejo (2006), a entrevista semi-estruturada é uma ferramenta que possibilita criar um ambiente aberto de diálogo e permite à pessoa entrevistada se expressar livremente, sem limitações criadas por um questionário.

## Resultados e Discussão

Vários são os fatores que condicionaram os lotes do assentamento Santa Helena a se vincularem aos processos de transição agroecológica. A começar pelo alto custo de produção que o sistema convencional de manejo ostenta, sendo que os agricultores familiares assentados são menos capitalizados, portanto muitos deles não têm recursos financeiros para se inserirem na lógica dos modelos tecnificados e intensivos em agroquímicos. Por outro lado, muitos agricultores já conhecem os problemas engendrados pelo pacote tecnológico oferecido pela “revolução verde” e não compartilham desses ideais. Assim, optam por modelos produtivos que sejam mais sustentáveis. E por fim, o assentamento Santa Helena foi pensado e idealizado como um Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), onde a produção de alimentos pudesse ser compatibilizada com a conservação dos recursos naturais. Com a criação da portaria nº 477/99, pelo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) dessa nova modalidade de assentamento rural, muitos projetos de assentamentos rurais se engajaram em processos de transição agroecológica.

Dessa maneira, sabe-se que o desenho e ou o redesenho das unidades de produção tem a priori o objetivo principal de facilitar o trabalho do agricultor, diminuir a dependência dos cultivos aos insumos externos à propriedade, favorecer os serviços ecossistêmicos dentro da propriedade, aumentando a resiliência dos agroecossistemas (controle natural de pragas por inimigos naturais, aumento da polinização, maior retenção de água no solo, aumento da fertilidade do solo, diminuição da erosão).

Pensar em sistemas produtivos sustentáveis locais significa propor sistemas produtivos resilientes e autossuficientes. Pressupõe-se que para aumentar ou alcançar níveis satisfatórios de sustentabilidade nos agroecossistemas é essencial a inserção da biodiversidade dentro dos agroecossistemas. Por este motivo foi iniciada a conversão de duas lavouras convencionais de café e a implantação de seis sistemas agroflorestais, em lotes distintos. O aumento da fertilidade do sistema, conceito proposto por Kathounian (2001), consiste em aumentar a produção de biomassa dentro das unidades de produção, favorecendo a ciclagem de nutrientes, aumento de fertilidade do solo e retenção de energia no sistema. E aumentar a fertilidade do sistema significa fazer o redesenho das unidades de produção por meio da inserção de muitas espécies arbustivas, arbóreas, frutíferas, melíferas, leguminosas (Tabelas 2 e 3), o que irá promover sinergismos e interações ecológicas complexas capazes de favorecer a resiliência do agroecossistema, além de promoverem a segurança alimentar das famílias.

Foram plantadas no assentamento 498 mudas de espécies nativas, 884 frutíferas e 602 cafeeiros, distribuídos em oito unidades produtivas diferentes, sendo que em duas ocorreram conversão de agroecossistemas e em seis implantação de sistemas agroflorestais (Tabela 1). Totalizou-se 1982 mudas de espécies arbustivas e arbóreas plantadas no assentamento Santa Helena. Outras espécies de plantas anuais e semi-perenes também foram inseridas nos SAFs, como feijão, milho, mandioca, maxixe, adubos verdes (guandu, margaridão, feijão de porco, *Crotalaria juncea* e *Crotalaria spectabilis*) (Figura 3).

**Tabela 1** – Mudanças de espécies nativas, frutíferas e cafeeiros plantadas nos lotes que compuseram os sistemas agroflorestais.

Mudas/Agricultores	Lurdes	João	Tião	Zé Maria	Lindamira	Terezinha	Zita	Sebastião	Total
Nativa	22	22	22	22	140	50	140	80	498
Frutíferas	40	35	40	35	172	250	172	140	884
Café	1	100	1	100	150	0	250	0	602
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>157</b>	<b>63</b>	<b>157</b>	<b>462</b>	<b>300</b>	<b>562</b>	<b>220</b>	<b>1984</b>

As espécies plantadas nos sistemas agroflorestais têm duas funções principais: produção de alimentos e manutenção da fertilidade do agroecossistema (adubação verde, sombreamento, biodiversidade). No

entanto, para efeito de maior definição das funções agroflorestais das espécies definiu-se função adubação (adubação verde), medicinal, frutífera e madeireira (Tabela 2). Foram inseridas 62 espécies diferentes nos SAFs, predominando espécies de frutíferas tropicais e arbóreas nativas (Tabela 2).

**Figura 3** – Sistema agroflorestal implantada no assentamento Santa Helena em fevereiro de 2015.



As espécies plantadas nos sistemas agroflorestais têm duas funções principais: produção de alimentos e manutenção da fertilidade do agroecossistema (adubação verde, sombreamento, biodiversidade). No entanto, para efeito de maior definição das funções agroflorestais das espécies definiu-se função adubação (adubação verde), medicinal, frutífera e madeireira (Tabela 2). Foram inseridas 62 espécies diferentes nos SAFs, predominando espécies de frutíferas tropicais e arbóreas nativas (Tabela 2)

As espécies plantadas nos sistemas agroflorestais têm duas funções principais: produção de alimentos e manutenção da fertilidade do agroecossistema (adubação verde, sombreamento, biodiversidade). No

**Tabela 2** – Descrição das principais espécies presentes no SAF e suas principais funções AV: Adubação Verde; CL: Caule; MC: Medicinal; MR: Madeireira; FT: Frutífera.

Nome Comum	Nome científico	Familia	Principal função agroflorestal	Lotes
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	FT, MR	1,3,4,6,7,8,9
Banana Maça	<i>Musa sp.</i>	Musaceae	FT	1,3,6,10,11
Banana Nanica	<i>Musa sp.</i>	Musaceae	FT	1,3,6,10,11
Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	SM	3,9,10
Cajamanga Doce	<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	FT	1,3,6,9,10,11
Cajú anão	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	FT	1,3,6,9,10
Caqui Chocolate	<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	FT	1,3,6,9,10,11
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	FT	1,3,4,6,9,10
Figo Roxo de Valinhos	<i>Ficus carica L.</i>	Moraceae	FT	1,3,6,9
Framboesa Européia	<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceae	FT	1,3,6,10
Goiaba Polpa Branca	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	FT	1,3,6,7,9,10
Goiaba Polpa Vermelha –	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	FT	1,3,6,7,9,10,11
Graviola	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	FT	6,9
Kiwi (Macho e Fêmea)	<i>Actinidia</i>	Actinidiaceae	FT	6,9,10
Jaca Polpa Mole	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	FT	1,3,6,9,10
Jambolão	<i>Syzygium cumini</i>	Myrtaceae	FT	1,3,4,6,7,10
Laranja Pera do Rio	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,9,10,11
Laranja Melancia	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,7,9,10,11
Laranja Lima da Pérsia	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,7,9,10
Lichia Bengal	<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae	FT	1,3,4,6,7,9, 10,11
Lima	<i>Citrus limettoides</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,7,9,10,11
Limão Taiti	<i>Citrus latifolia</i>	Rutaceae	FT	1,3,6,9,10,11
Maçã Gala	<i>Pyrus malus L.</i>	Rosaceae	FT	4,6,7,9,10,11
Maçã Eva	<i>Pyrus malus L.</i>	Rosaceae	FT	6,9,10
Mamão Formosa	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae	FT	1,3,6,9,10,11
Mamão Papaya (Hawai)	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae	FT	6,1
Manga Bourbon	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	FT	1,3,6,7,9,10,11
Manga Coração de Boi	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	FT	1,3,6,7,9,10
Manga Espada Vermelha	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	FT	7,1
Manga Hadem	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	FT	1,3,6,7,9,10,11
Manga Tommy Atkins	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	FT	1,3,4,6,7,9,10,11
Maracujá Doce	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	FT, MC	6,9,10
Marmelo doce	<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	FT, MC	1,3,4,6,9,10,11
Mixiriquinha Rio	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,10
Moranguiho	<i>Fragaria L.</i>	Rosaceae	FT	1,3,6,9,10
Nêspera Enxertada Fukuhara	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	FT	1,3,6,7,9,10,11
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	MC	1,3,4,6,7,9,10,11
Palmito Jussara	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	CL	6,10,11
Palmito Papunha	<i>Bacris gasipaes</i>	Arecaceae	CL	6,9,10,11
Palmito Real Australiano	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	CL	6,9,10,11
Pera Amarela	<i>Pyrus L.</i>	Rosaceae	FT	1,3,6,9,10,11
Pêssego Polpa Branca Macia	<i>Prunus pérsica</i>	Rosaceae	FT	1,3,4,6,9,10,11
Pitanga Frutos Vermelhos	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	FT	1,3,6,10,11
Pitaya Frutos Rosa –	<i>Hylocereus undatus</i>	Cactaceae	FT	6,1
Pitaya Polpa Vermelha	<i>Hylocereus megalanthus</i>	Cactaceae	FT	6,1
Pitaya Frutos Amarelos	<i>Selenicereus megalanthus</i>	Cactaceae	FT	6,1
Tangerina Ponkan	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,7,10,11
Tangerina Murcott	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,7,10,11
Tang. Dekopom Sem sementes	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	FT	1,3,4,6,9,10,11
Uvaia Doce (Sem acidez )	<i>Eugenia uvalha</i>	Myrtaceae	FT	4,6,10
Uva Niágara Branca	<i>Vitis sp</i>	Vitaceae	FT	1,3,6,10,11
Uva Niágara Rosada	<i>Vitis sp</i>	Vitaceae	FT	1,3,6,10,11
Angico Branco	<i>Anadenathera colubrina</i>	Fabaceae	MR, AV	1,3,4,6,9,10,11
Ingá feijão	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	AV, FT	1,3,4,6,9,10,11
Guarucaia	<i>Senegalia polyphylla</i>	Fabaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i>	Fabaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11
Canafistula	<i>Cassia fistula L.</i>	Fabaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11
Timburi	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11
Ingá de brejo	<i>Inga vera</i>	Fabaceae	AV, FT	1,3,4,6,9,10,11
Angico vermelho	<i>Anadenathera macrocarpa</i>	Fabaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11
Pau Pólvora	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11
Farinha seca	<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae	AV	1,3,4,6,9,10,11

entanto, para efeito de maior definição das funções agroflorestais das espécies definiu-se função adubação (adubação verde), medicinal, frutífera e madeireira (Tabela 2). Foram inseridas 62 duas espécies diferentes nos SAFs, predominando espécies de frutíferas tropicais e arbóreas nativas (Tabela 2).

Segundo Gliessman (2005), o conceito de diversidade torna-se amplo e complexo quando se reconhece as diversas dimensões da diversidade ecológica presentes nos ecossistemas, sendo em nível de espécies (o número de diferentes espécies no sistema), genética (o grau de variabilidade genética de cada espécie e entre espécies diferentes), vertical (o número de distintas camadas ou níveis horizontais no sistema), horizontal (o padrão de distribuição espacial de organismos no sistema), estrutural (o número de nichos e papéis tróficos na organização do sistema), funcional (a complexidade de interação, fluxo de energia e ciclagem de materiais entre os componentes do sistema) e temporal (o grau de heterogeneidade de mudanças cíclicas no sistema, como por exemplo, as mudanças sazonais causadas pelas clareiras com o início do processo sucessional).

De acordo com Lopes e Lopes (2011), as sociedades primitivas cultivavam a terra através de práticas agrícolas sustentáveis, obtinham alimentos saudáveis à sua sobrevivência, mantinham um equilíbrio dinâmico entre o homem e a natureza, preservavam as culturas tradicionais (rituais, simbologias, sementes, conhecimentos passados de geração em geração). O conhecimento tradicional acumulado pelos maias, incas, astecas, povos indígenas, quilombolas e agricultores tradicionais se constituem em uma riqueza da humanidade e talvez seja a chave para a promoção da segurança alimentar de todos os seres humanos do planeta. Pois a agrobiodiversidade, a começar pela domesticação das espécies agrícolas passaram pela gestão desses povos tradicionais e até hoje em seus centros de origens as plantas mais rústicas, crioulas e seus propágulos (sementes, estacas, ramas, tubérculos) são cuidadosamente guardados, pois é essa riqueza e diversidade genética presente nessas culturas que favorecem a resistência às pragas e doenças. Uma vez perdida essa diversidade genética, com a homogeneização genética das espécies, nosso futuro e a existência da espécie humana está fadada ao fracasso. E constantemente o agronegócio está minando e favorecendo a diminuição da heterogeneidade genética das sementes e dos cultivos agrícolas (sementes transgênicas, monoculturas), o que tem se convertido em prováveis catástrofes ambientais, a exemplo do milho transgênico resistente à lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*,

que não é mais resistente a ela (muitas lavouras transgênicas já estão sendo severamente atacadas por essa e outras espécies de lagartas).

## Considerações Finais

Os benefícios sociais, ambientais, econômicos, ecológicos, políticos e energéticos alcançados com a transição agroecológica são inúmeros. Portanto, cabe aqui ressaltar que ela é muito mais ampla que a conversão de um agroecossistema convencional para um sistema de base ecológica, pois demanda mudanças no pensar e agir por parte dos agricultores, extensionistas, políticos, pesquisadores e consumidores. E foi neste sentido que esta pesquisa foi iniciada e desenvolvida, voltando-se, prioritariamente, no repensar da relação com o próximo e na valorização do conhecimento tradicional dos agricultores e dos conhecimentos científicos dos residentes agrários. Foi nesta lógica da troca de saberes que foi construída uma problematização da realidade local e novas estratégias de desenvolvimento rural sustentável para a comunidade. Numericamente esse projeto de construção de uma nova lógica produtiva e social atingiu-se mais da metade das famílias assentadas. Dos 14 lotes do assentamento, teve-se a participação efetiva de integrantes de 8 lotes. Foram iniciadas a conversão de dois sistemas convencionais de produção de café e implementadas 6 áreas de sistemas agroflorestais. Mais importante que o fator numérico foram as conquistas adquiridas ao longo desse 1 ano de trabalho com a comunidade, relacionadas a essa nova proposta de ATER e nova maneira de se relacionar com a natureza (recursos naturais). Os pressupostos teóricos/práticos e metodológicos da Agroecologia foram capazes de engajar a comunidade num processo contínuo de mudanças que conduzem ao desenvolvimento rural. Vários depoimentos dos agricultores evidenciam a vontade em aumentar as áreas de produção com sistemas agroflorestais, além de integrantes de outros lotes estarem interessados em adotar essa tecnologia social em suas áreas.

## Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA; FASE, 1989. 240 p.

ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2003. 268 p.

ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2ªEd. Porto Alegre: Ed. UFRGS. 2000. 110p.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. **Agroecologia**: teoría y práctica para una agricultura sustentable. México: PNUMA y Red de formación ambiental para América Latina y el Caribe, 2000. 250p.

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. **Disenõs agroecológicos**: para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica em agroecossistemas. SOCLA (Sociedad Científica Latino Americana de Agroecologia). Medellín Colômbia 2010. 80p.

ALTIERI, N. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ed. Expressão Popular: São Paulo. 2012.

ASSIS, R.L. de. **Agroecologia no Brasil**: análise do processo de difusão e perspectivas. 2002. 173 p. Tese (Doutorado em Sociedade e Agricultura) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: conceitos de agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 13-16, abr./jun. 2002.

COSTA, M.B.B. Estresse ambiental nos trópicos: um problema agravado pelo homem? Simpósio Internacional Sobre Estresse Ambiental, 1995, Belo Horizonte. O milho em perspectiva. Belo Horizonte: EMBRAPA, CNPMS; CYMMIT/UNDP. In: **Anais...**, Belo Horizonte, 1995.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2ª ed. Guaíba/RS: Editora Agropecuária, 1999.

FERRAZ, J.M.G. **A insustentabilidade da Revolução Verde**. Informativo EMBRAPA.

FERRAZ, J.M.G.; SILVEIRA, M.A. Multifuncionalidade da agricultura e agroecologia: gestão integrativa socioambiental da produção familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.1, n°1, p.811-814, 2006.

GAJARDO, M. Pesquisa participante: Proposta e projetos. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

GUZMÁN, E.S. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável. In: AQUINO, A.M.de; ASSIS, R.L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa, Informação Tecnológica, 2005. p. 101-132.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653 p.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu/SP: Agroecológica, 2001. 348 p.

LOPES, P. R. **A biodiversidade como fator preponderante para a produção agrícola em agroecossistemas cafeeiros sombreados no Pontal do Paranapanema**. 2014.172 P. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada - Interunidades) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2014.

LOPES, P.R. et al. Extensão rural e pesquisa nos assentamentos Monte Alegre e Horto Guarani. III Simpósio Sobre Reforma Agrária e Assentamentos Rurais, 2008, Araraquara. In: **Anais...**, Araraquara, 2008.

LOPES, P.R. **Caracterização da incidência e evolução de pragas e doenças em agroecossistemas cafeeiros sob diferentes manejos**. 2009. 203 p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural). Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2009.

LOPES, P.R.; LOPES, K.C.S.A. Sistemas de produção de base ecológica: a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v.4, n.1, 32p. jul/dez. 2011.

PRIMAVESSI, O. **Manejo ambiental agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2013.

MARQUES, J.F.; SKORUPA, L.A.; FERRAZ, J.M.G. **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas**. Jaguariúna/SP: Embrapa Meio Ambiente.2003.140 p.

PETERSEN, P. Agriculturas alternativas. In: FRIGOTO, G. et al. (Org.). **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo/Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2005. p.42-48.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L.J.; RODIGHERI, H.R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 212, p. 61-67, set/out. 2001.

ROMEIRO, A.R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 1998. 277p.

SIQUEIRA, E.R; BOLFE, E.L; BOLFE, A.P.F; TRINDADE NETO, I.Q; TAVARES,E.D. **Estado da Arte dos Sistemas Agroflorestais no Nordeste do Brasil**. In: Sistemas Agroflorestais – Bases científicas para o desenvolvimento sustentável. GAMA

SCHMITZ, L., ZANETTI, C., MENASCHE, R. Multifuncionalidade da agricultura e representações de natureza: notas de pesquisa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, nº1, p.230-232, 2007.

RODRIGUES, A.C. et al. **Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais**. 2006, p.53-64.

THIOLENT, M. **Metodologia de pesquisa-ação**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 108p.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo – Guia prático DRP**. Brasília: SAF/MDA, 2006.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. Revisão e adequação realizada por Décio Cotrim e Ladjane Ramos. Brasília: MDA/ Secretaria da Agricultura Familiar, 2007. 62 p.