

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

experiências e reflexões

João Carlos Canuto
Editor Técnico



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio Ambiente
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

experiências e reflexões

João Carlos Canuto
Editor Técnico

*Embrapa
Brasília, DF
2017*

Essa publicação pode ser adquirida na:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP-340, Km 127,5, Tanquinho Velho

Caixa Postal 69

CEP 13820-000 Jaguariúna, SP

Fone: +55 (19) 3311-2700

Fax: +55 (19) 3311-2640

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Meio Ambiente

Comitê Local de Publicações

Presidente: Maria Isabel de Oliveira Penteadó

Secretária-Executiva: Cristina Tiemi Shoyama

Membros: Rodrigo Mendes, Ricardo A. A. Pazianotto, Maria Cristina Tordin, Nilce Chaves Gattaz, Victor Paulo Marques Simão, Marco Antônio Gomes (suplente), Joel Leandro de Queiroga (suplente), Vera Lúcia Ferracini (suplente)

Revisão de texto: Ana Maria Canuto

Normalização bibliográfica: Victor Paulo Marques Simão

Capa e projeto gráfico: Paulo Eduardo Marchezini

Editoração eletrônica: Paulo Eduardo Marchezini e Silvana Cristina Teixeira

1ª edição

Publicação digitalizada (2017)

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.

Sistemas Agroflorestais : experiências e reflexões / João Carlos Canuto , editor técnico.
-- Brasília, DF : Embrapa, 2017.

216 p. : il. color.

ISBN 978-85-7035-709-0

1. Agrossilvicultura. 2. Agroecologia. 3. Agricultura sustentável. I. Canuto, João Carlos. II. Título.

CDD (21.ed.) 634.99

AUTORES

Aline dos Santos Souza

Bióloga, extensionista agroflorestal do Instituto de Pesquisas Ecológicas (Ipê), Teodoro Sampaio, SP.

Amaury da Silva dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE.

Ana Paula da Silva Marques

Bióloga, mestre em Horticultura, pós-graduanda do Instituto de Biociências da Unesp, Botucatu, SP.

Antônio Marchiori

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências do Solo, extensionista da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), Ubatuba, SP.

Bia Makiyama Marchiori

Engenheira-agrônoma, consultora da empresa Terra Amiga - Orgânicos, Ubatuba, SP.

Daiane Silva Oliveira

Engenheira Florestal, bolsista do Núcleo de Agroecologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Capitão Poço, PA.

Denise Bittencourt Amador

Bióloga, mestre em Ciências Florestais, professora da Faculdade Dr. Francisco Maeda (FAFRAM), Ituverava, SP, membro do Mutirão Agroflorestal, Fazenda São Luiz.

Edson Albaneze Rodrigues Filho

Biólogo, especialista ambiental na Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São José do Rio Preto, SP.

Eduardo Rodrigues Araújo

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, técnico do Núcleo de Agroecologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Capitão Poço, PA.

Elder Stival Cezaretti

Gestor Ambiental, especialista ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São José do Rio Preto, SP.

Elisabeth Matos Silva

Agricultora Familiar no Sítio Vale das Plantas e Recanto Radar, Miracatu, SP.

Fernanda Gamper Vergamini Costa

Bióloga, mestre em Ciências, especialista ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Carlos, SP.

Fernanda Peruchi

Engenheira Florestal, mestre em Agroecologia, engenheira da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Cordeirópolis, SP.

Fernando Silveira Franco

Engenheiro Florestal, doutor em Ciências Florestais, professor associado da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Sorocaba, SP.

Francisco Sérgio Neres da Silva

Engenheiro-agrônomo, técnico do Núcleo de Agroecologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Capitão Poço, PA.

Haroldo Borges Gomes

Biólogo, mestre em Sistemas de Produção, coordenador de projetos do Instituto de Pesquisas Ecológicas (Ipê), Teodoro Sampaio, SP.

Henderson Gonçalves Nobre

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, professor adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Capitão Poço, PA.

Isabel Fernandes Pinto Viegas

Engenheira-agrônoma, doutora em Desenvolvimento Econômico, pesquisadora da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta), Ubatuba, SP.

João Carlos Canuto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agroecologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

João Fernando de Almeida Benedetti

Biólogo, extensionista do Instituto Terra Viva Brasil de Agroecologia, Sorocaba, SP.

José Eduardo de Oliveira

Ecólogo, mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, agricultor do Instituto Terra Viva Brasil de Agroecologia, Sorocaba, SP.

Kátia Sampaio Malagodi-Braga

Bióloga, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Laury Cullen Junior

Engenheiro Florestal, doutor em Biologia da Conservação, pesquisador do Instituto de Pesquisas Ecológicas (Ipê), Teodoro Sampaio, SP.

Lucimar Santiago de Abreu

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Sociais, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Maria Aico Watanabe

Bióloga, doutora em Genética, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Mário Artemio Urchei

Engenheiro-agrônomo, pós-doutor em Agroecologia e Pesquisa Participativa, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Naíshi Brandão Ruas

Engenheira Ambiental, gestora ambiental do Instituto Terra Viva Brasil de Agroecologia, Sorocaba, SP.

Neide Araújo

Geógrafa/Geóloga, mestre em Política e Administração de Recursos Minerais, Assessora da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, SP.

Nivaldo Ribeiro Campos

Técnico em Meio Ambiente, extensionista do Instituto de Pesquisas Ecológicas (Ipê), Teodoro Sampaio, SP.

Patrícia Pereira Vaz da Silva

Engenheira-agrônoma, mestre em Ciências Florestais, consultora autônoma do Mutirão Agroflorestal, Soledade de Minas, MG.

Paulo Renato Benevides

Técnico em Agropecuária, bolsista do Núcleo de Agroecologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Capitão Poço, PA.

Pedro Kawamura Gonçalves

Biólogo, mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, presidente do Instituto Terra Viva Brasil de Agroecologia, Sorocaba, SP.

Piero Felipe Camargo de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, produtor rural autônomo, Botucatu, SP.

Ricardo Costa Rodrigues de Camargo

Biólogo, doutor em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI.

Sandra Maria Pereira da Silva

Engenheira-agrônoma, doutora em Horticultura e Etnobotânica, pesquisadora da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta), Pindamonhangaba, SP.

Silvia Moreira Rojo Veja

Bióloga, mestre em Melhoramento Genético Vegetal, pesquisadora da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta), Ubatuba, SP.

Suzana Marques Rodrigues Alvares

Bióloga, mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.

Williana Souza Leite Marin

Bióloga, extensionista do Instituto de Pesquisas Ecológicas (Ipê), Teodoro Sampaio, SP.

A P R E S E N T A Ç Ã O

A presente obra nasceu de um diálogo com um grupo de extensionistas, agricultores e pesquisadores que trabalham com a temática dos Sistemas Agroflorestais. São muitas as experiências com agrofloresta e a iniciativa deste livro é a de tornar visível uma variedade de formas de construir estes sistemas, especialmente no Estado de São Paulo. São experiências com visões, escalas e territórios os mais distintos, que afirmam os Sistemas Agroflorestais como alternativas viáveis do ponto de vista econômico, social e ecológico.

A diversidade das experiências é uma das riquezas que as agroflorestas evidenciam e o livro procura dar mostra disso. Enfoques locais e regionais, trabalhos que retratam práticas ou discussões conceituais e metodológicas são apresentados na obra. E essa diversidade, antes que um tecido desarticulado, representa os diferentes olhares necessários para uma construção social que comunga da mesma visão: sistemas que, além de garantirem a produção econômica, possam simultaneamente gerar qualidades ecológicas emergentes que beneficiam a sociedade como um todo.

Os fios condutores são comuns: mirar-se no funcionamento da natureza, desenhar sistemas agroecológicos biodiversos, trabalhar de forma coletiva e participativa, privilegiar os atores sociais mais necessitados no sentido de sua inclusão e valorização.

São 11 capítulos, envolvendo 38 autores e autoras, que podem trazer ideias e referências para inspirar sempre novos projetos, pois retiram do anonimato ou do conhecimento restrito os trabalhos desenvolvidos localmente.

Boa leitura para todos!

Marcelo Augusto Boechat Morandi
Chefe-Geral da Embrapa Meio Ambiente

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DO CONHECIMENTO AGROFLORESTAL E MONITORAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM ASSENTAMENTOS RURAIS NA REGIÃO DE IPERÓ, SP

Fernando Silveira Franco, José Eduardo Oliveira e Suzana Marques Rodrigues Álvares

14

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO AGROFLORESTAL E A PERSPECTIVA PEDAGÓGICA DOS MUTIRÕES AGROFLORESTAIS

Denise Bittencourt Amador

37

CAPÍTULO 3

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL / MICROBACIAS II: O PAPEL DAS CAPACITAÇÕES E PARCERIAS NA PROMOÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Neide Araujo, Fernanda Peruchi, Fernanda Gamper Vergamini Costa, Edson Albaneze Rodrigues Filho e Elder Stival Cezaretti

55

CAPÍTULO 4

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA AMPLIAÇÃO DE SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO PONTAL DO PARANAPANEMA, SP

Haroldo Borges Gomes, Laury Cullen Junior, Aline dos Santos Souza, Nivaldo Ribeiro Campos e Williana Souza Leite Marin

74

CAPÍTULO 5

AGROECOLOGIA, SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO NORDESTE PARAENSE

Henderson Gonçalves Nobre, Francisco Sérgio Neres da Silva, Daiane Silva Oliveira, Paulo Renato Benevides e Eduardo Rodrigues Araújo

CAPÍTULO 6

A CONTRIBUIÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO SUL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA À CRISE ECOLÓGICA GLOBAL

Lucimar Santiago de Abreu, Amaury Santos e Maria Aico Watanabe

CAPÍTULO 7

ECOAGRICULTURAS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS ECOEFICIENTES: SETE PASSOS, APRENDENDO COM A NATUREZA

Antônio Marchiori, Bia Marchiori, Silvia Moreira, Isabel Viegas e Sandra Silva

CAPÍTULO 8

AGROFLORESTAS EM MÉDIA ESCALA PARA AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO PLANTANDO ÁGUAS NA REGIÃO DE SOROCABA

Pedro Kawamura Gonçalves, Naishi Brandão Ruas e João Fernando de Almeida Benedetti

CAPÍTULO 9

SISTEMA AGROFLORESTAL PLANEJADO PARA INTEGRAÇÃO COM CRIAÇÃO RACIONAL DE ABELHAS

Ricardo Costa Rodrigues de Camargo, João Carlos Canuto, Kátia Sampaio Malagodi-Braga, Ana Paula Marques e Piero Felipe Camargo de Oliveira

88

107

122

138

153

CAPÍTULO 10

CONHECIMENTO COMO BASE PARA A CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS BIODIVERSOS

João Carlos Canuto, Mário Artemio Urchei e Ricardo Costa Rodrigues de Camargo

CAPÍTULO 11

AGROFLORESTAS, CLAREIRAS E SUSTENTABILIDADE

Patrícia Vaz

APÊNDICE

MULHER AGROFLORESTEIRA: UMA HISTÓRIA DE VIDA

Elisabeth Matos Silva

177

189

208

CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DO CONHECIMENTO AGROFLORESTAL E MONITORAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM ASSENTAMENTOS RURAIS NA REGIÃO DE IPERÓ, SP

Fernando Silveira Franco, José Eduardo Oliveira e Suzana Marques Rodrigues Álvares

Introdução

A crise da agricultura possui raízes que permeiam diversas áreas do conhecimento, desde os aspectos agronômicos da produção, suas técnicas e manejo, assim como o contexto sociocultural, político e econômico. Portanto, sanar essa crise é um desafio que requer a participação multidisciplinar nas interações entre diversos profissionais, órgãos e instituições, assim como uma mudança de atitude dos consumidores e dos agricultores conscientes da necessidade de promover uma agricultura de base ecológica.

Para a Agroecologia, a mudança dos paradigmas convencionais de produção e suas implicações negativas, a fim de alcançar e incorporar princípios e tecnologias de base ecológica é reconhecida como Transição Agroecológica. Esse processo de transição é gradual e multilinear e requer mudanças não apenas nas formas de manejo de agroecossistemas,

mas necessita primordialmente de uma transformação nas atitudes e valores dos atores, em suas relações sociais e em suas ações na busca da conservação dos recursos naturais (CAPORAL, 2013).

Além disso, não há o alcance da sustentabilidade sem a preservação da diversidade cultural que nutre as agriculturas locais. O conhecimento camponês sobre os ecossistemas, suas estratégias produtivas e os múltiplos usos da terra que os levam - dentro de certos limites ecológicos e técnicos - à autossuficiência, é crucial para o estudo e desenvolvimento de novas estratégias adequadas às necessidades específicas de agricultores nos agroecossistemas regionais. A Agroecologia, enquanto ciência pode fornecer as ferramentas necessárias para que sejam alcançados objetivos de desenvolvimento através da participação de agricultores, agricultoras e comunidades envolvidas (ALTIERI, 2009).

Apesar de não ser uma linha metodológica exclusiva das pesquisas em Agroecologia e ser muito utilizada em áreas de desenvolvimento social e ciências sociais, do ponto de vista da orientação metodológica, a Agroecologia apropria-se e lança mão de uma estratégia importante que é a Pesquisa Participativa. Existem diversas técnicas, estratégias e conjunto de metodologias que podem ser aplicadas visando ampliar a participação dos envolvidos durante a pesquisa. Diferentes autores sugerem o uso de dinâmicas de grupo, mapeamento participativo, Observação Participante, entrevistas semi-estruturadas, fluxogramas, matrizes, entre outras ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (CHAMBERS, 1994; GEILFUS, 1997; KUMMER, 2007; VERDEJO, 2010).

Por reconhecer e basear-se em diversas técnicas e conhecimentos desenvolvidos a partir dos (as) agricultores (as) e suas experiências, a Agroecologia, ao lançar mão da pesquisa participativa, busca construir conhecimento com base popular, de forma a orientar e consolidar os processos de transição agroecológica, almejando mudanças positivas nas comunidades envolvidas (GUZMÁN et al., 2013). Assim, neste contexto, os mesmos autores ressaltam que a pesquisa participativa tem o potencial de promover a emancipação e o fortalecimento dos grupos envolvidos, além de promover e incentivar novas técnicas que

aumentam a sustentabilidade dos agroecossistemas, ao passo que orientam os envolvidos para um desenvolvimento rural sustentável.

A construção de indicadores de sustentabilidade e o monitoramento participativo de Sistemas Agroflorestais

A implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) fundamentados na sucessão natural pode promover a substituição ecofisiológica das espécies vegetais, cuja dinâmica leva a uma complexidade do ambiente, de modo que o sistema produtivo torna-se o mais semelhante possível à vegetação do ecossistema local em termos de estrutura, composição e funcionalidade (SCHULTZ et al., 1994). Entretanto, o sucesso da recuperação dos processos ecológicos em agroflorestas depende de diversos fatores relacionados à saúde ambiental, como: o estado de conservação do solo, o manejo realizado e a condução do agroecossistema, as condições socioeconômicas existentes, assim como aspectos relacionados à percepção e importância do SAF para cada agricultor envolvido.

É necessário compreender a multidimensionalidade, bem como a viabilidade econômica e a validação do uso de SAFs nas condições específicas da agricultura familiar, em especial em assentamentos, pois esse conhecimento e sua sistematização são de extrema importância para a orientação na tomada de decisões (RAMOS FILHO et al., 2007). Portanto, faz-se necessário o uso de indicadores que forneçam informações relevantes sobre as condições das áreas em processo de restauração e que permitam avaliar e monitorar as informações sobre a evolução das comunidades em recuperação (SIQUEIRA, 2002).

Monitorar os processos de restauração através do uso de indicadores quantitativos e qualitativos é essencial para a compreensão dos processos ecológicos que se sucedem nas áreas, possibilitando também abordar os aspectos socioculturais e econômicos decorrentes da implantação e manejo dos Sistemas Agroflorestais. Além disso, para que tenha validade

e aponte para o alcance dos objetivos, cada indicador deve ser avaliado através de um conjunto de critérios que lhe confira Sensibilidade, Validade, Relação Custo/Benefício, Mensuração, Temporalidade e Simplicidade, assim como descrito nos trabalhos de Guijt e Abbot (1999) e Franco e Struck (2000).

Os indicadores ambientais devem avaliar a capacidade produtiva e o impacto ambiental da propriedade, além de compreender características dos agroecossistemas como sua composição, estrutura e função (MORAES, 2005). Por sua vez, os indicadores socioculturais e econômicos, se referem às condições de vida, à satisfação, à organização da comunidade e ao grau de apropriação das tecnologias. Estes avaliam também fatores que correlacionam seu uso e o manejo pelos agricultores e agricultoras nos Sistemas Agroflorestais e sua rentabilidade enquanto sistema produtivo (SARANDÓN, 2002).

É importante ressaltar que a definição e uso dos indicadores, sem a presença dos agricultores e agricultoras, impossibilita reconhecer seus objetivos, ideais, grau de satisfação e suas percepções quanto ao processo de recuperação ambiental. Assim, para que as ações de monitoramento sejam efetivas, faz-se necessário que o próprio agricultor e agricultora acompanhem todo o processo e compreendam quais parâmetros devem ser analisados para que haja a sucessão ecológica almejada. Alguns autores recomendam que haja um processo de gênese participativa no processo de criação dos indicadores, incorporando as especificidades locais e a realidade socioecológica dos atores (FRANCO, 2004; FLORIANI et al., 2008).

A contribuição de Franco (2004) aborda certos princípios metodológicos necessários para a realização do monitoramento participativo de ações de restauração com Sistemas Agroflorestais. O Autor considera que o processo de monitoramento é contínuo e descreve a metodologia através de um ciclo com diferentes etapas (Figura 1).

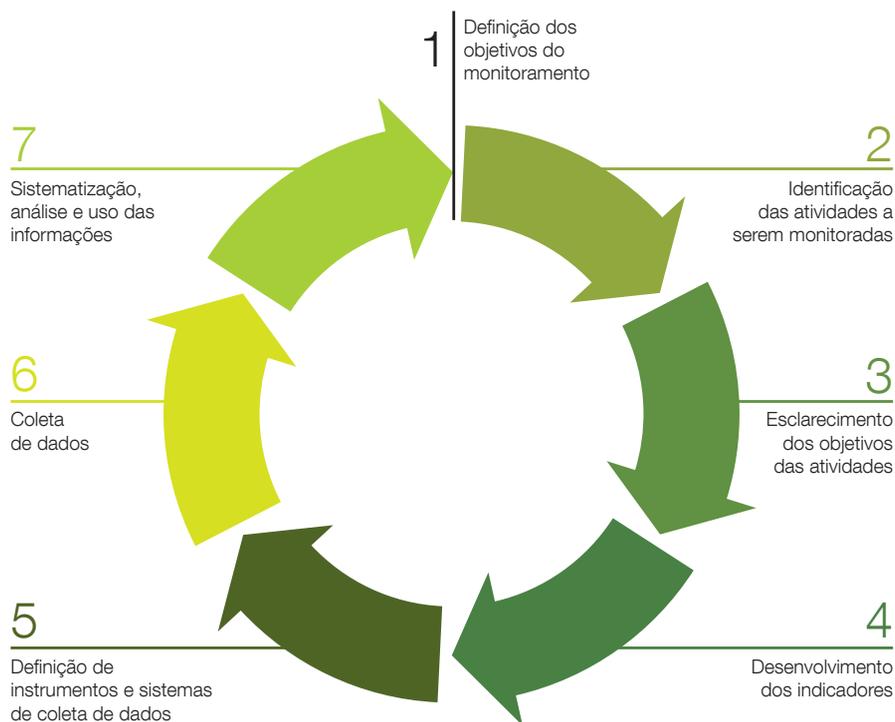


Figura 1. Passos na Implantação de Monitoramento Participativo de Ações de Restauração com Sistemas Agroflorestais.
Fonte: Franco (2004).

É importante ressaltar que a efetividade e a consolidação dos SAFs como estratégia para a recuperação de áreas degradadas dependem de indicadores que sejam simples e objetivos, sendo compreendidos por todos os envolvidos no processo de monitoramento. É crucial que os indicadores sejam relevantes no contexto dos Sistemas Agroflorestais e na agricultura familiar, possibilitando que haja comparações, tanto ao longo do tempo no mesmo SAF como entre projetos distintos em outros contextos (FLORIANI et al., 2008).

Monitoramento de SAFs em assentamentos da região de Iperó, SP

A seguir apresentamos uma experiência de desenvolvimento de agroflorestas, em que um grupo de agricultores familiares contemplados pelos projetos Gerando Frutos (PDRS II/SMA-SP) e Plantando Águas (Petrobrás Ambiental) foram acompanhados desde a implantação de suas áreas e contribuíram para a criação dos indicadores e consequente monitoramento participativo.

A heterogeneidade social nos grupos de reforma agrária faz com que a comunidade envolvida carregue consigo expectativas, experiências e visões de mundo distintas, afirmando cada vez mais a necessidade da articulação dos conhecimentos técnicos e dos saberes populares na síntese de novas metodologias no desenvolvimento dos projetos ali existentes (MACHADO, 2011). Para tanto, durante esse trabalho, foram utilizadas ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo que ampliaram a participação dos agricultores envolvidos (FRANCO; STRUCK, 2000; GEILFUS, 1997; GUIJT; ABBOT, 1999; KUMMER, 2007; VERDEJO, 2010). O trabalho foi realizado em duas etapas sucessivas que, apesar de possuírem abordagens distintas, complementaram-se e possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa participativa.

Observação Participante e integração na comunidade

Esta etapa ocorreu entre abril de 2014 e maio de 2015. Sua principal finalidade foi identificar as famílias de agricultores interessadas em contribuir com a pesquisa e sistematizar como participantes as informações primárias acerca dos assentamentos e o contexto em que estão inseridos.

Além disso, neste período foram colhidas informações com lideranças locais que contribuem para o avanço da Agroecologia e

têm interesse no campo dos Sistemas Agroflorestais. Atividades de extensão promovidas pelo NAAC (Núcleo de Agroecologia Apetê-Capuã) da UFSCar, como a Caravana Agroecológica e Cultural da Região Sorocabana, além de reuniões de planejamento, mutirões de implantação de SAFs e atividades de avaliação do projeto Plantando Águas, contribuíram para o enriquecimento das informações coletadas e a compreensão das estratégias produtivas de cada família participante.

Durante essa etapa de Observação Participante, foram acompanhadas oito famílias de agricultores interessadas em participar da pesquisa, sendo três famílias do Assentamento Horto Bela Vista e as demais do Assentamento Ipanema. Nesse período foi possível perceber o contexto em que os agricultores e agricultoras estavam inseridos e suas estratégias produtivas.

O período de aproximação entre pesquisadores e agricultores foi de extrema importância, fundamentando gradativamente os objetivos e interesses do trabalho em conjunto, na construção de ambos como sujeitos da pesquisa, capazes de educar e educarem-se. Assim como propôs FREIRE (1983), a participação dos agricultores e agricultoras no processo de pesquisa permitiu que estes assumissem o papel de sujeitos ativos na transformação almejada, neste caso, definindo as prioridades para os Sistemas Agroflorestais presentes em seus lotes.

Quanto à estratégia produtiva, ficou constatado que os SAFs representam o principal esforço de manejo para as três famílias de agricultores do Assentamento Horto Bela Vista, de onde retiram a maior parte do seu sustento e dedicam maior trabalho e mão de obra. Entre os agricultores do Assentamento Ipanema, os SAFs compõem o manejo e processo produtivo no lote, porém, as famílias mantêm outras áreas de cultivo, principalmente de espécies anuais, e, nesse caso, representam menor importância em termos de renda da propriedade. Os SAFs implantados poderão ampliar a diversidade de cultivos e produtos em um futuro próximo, visto que os agricultores e agricultoras receberam diversas espécies com diferentes funções em seus sistemas, tais como

frutíferas, madeireiras, espécies nativas atrativas de fauna, plantas adubadeiras e de produção de biomassa.

A principal fonte de comercialização dos produtos dá-se através do acesso a políticas públicas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Paulista de Agricultura de Interesse Social (PPAIS). Além disso, alguns agricultores e agricultoras realizam vendas diretas em feiras semanais e através de cestas em grupos de consumo consciente, como o CSA – SOROCABA (Comunidade que Sustenta a Agricultura). Todas as famílias envolvidas organizam-se através de associações, exceto duas delas que se organizam como cooperativas. Além disso, todas elas desenvolvem produção orgânica e apenas uma delas não possui certificação, sendo que as demais possuem certificação participativa através de OCS (Organismo de Controle Social), sendo uma delas certificada através de SPG (Sistema Participativo de Garantia).

Durante essa etapa, foi possível realizar o resgate histórico do estabelecimento dos assentamentos, permitindo compreender aspectos diversos da organização da comunidade e a evolução desse processo desde o período de acampamento até os dias de hoje. Assim, através do uso de ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP), foi possível traçar uma linha do tempo de cada assentamento, ressaltando os principais pontos levantados entre os agricultores e agricultoras. Através do processo de construção da Linha do Tempo de cada um dos assentamentos, os participantes puderam compreender o processo histórico em que estão inseridos, o que contribuiu para o entendimento das necessidades e demandas presentes no grupo, bem como auxiliou nas múltiplas estratégias adotadas em virtude dos desafios e oportunidades presentes na região. Portanto, esse período de aproximação e reconhecimento, como ferramenta de pesquisa participativa possibilitou expandir nosso conhecimento acerca das complexas condições encaradas pela população rural envolvida no estudo.

Construção participativa dos indicadores de sustentabilidade

O processo de construção dos indicadores ocorreu entre junho e agosto de 2015, através de oficinas realizadas no Assentamento Ipanema, onde os agricultores e agricultoras interessados, dos dois assentamentos envolvidos no projeto, compartilharam suas expectativas. Durante as três oficinas realizadas nesse período participaram 11 pessoas, com representantes de oito famílias de agricultores, sendo o restante do grupo composto de técnicos do projeto Plantando Águas e membros do NAAC.

O principal objetivo das oficinas foi o de sensibilizar o grupo sobre a necessidade de monitorar os processos realizados após o plantio dos Sistemas Agroflorestais, para gerar participativamente indicadores que pudessem analisar o processo de mudança e sucessão das áreas ao longo do tempo.

Durante as oficinas foram empregadas ferramentas de DRP (VERDEJO, 2010). Isto permitiu que os agricultores e agricultoras compartilhassem suas experiências e perspectivas, analisando os seus conhecimentos a fim de melhorar suas habilidades de autogestão e planejamento. Nesta etapa, buscou-se resgatar o conhecimento acerca do histórico e manejo das áreas, a necessidade de observar e agir mediante as necessidades, objetivos e sonhos almejados pela família com a implantação dos Sistemas Agroflorestais. A primeira dinâmica realizada, chamada “Observar e Aprender”, descrita no trabalho de Franco (2004), buscou favorecer a inserção dos agricultores e agricultoras como protagonistas no processo de criação dos indicadores e possibilitou a introdução do tema do monitoramento através do conhecimento de cada uma das pessoas participantes, ilustrada através de atividades do seu cotidiano. No grupo, a roça de banana é um cultivo que todas as famílias envolvidas possuem em seus lotes e foi tomada como exemplo para contextualizá-las quanto ao monitoramento e uso de indicadores. A dinâmica ocorreu em etapas sucessivas através do uso de tarjetas fixadas na parede, que pontuaram e ilustraram o diálogo desenvolvido pelo grupo.

A linha de pensamento e debate dessa atividade proporcionaram a apropriação dos termos necessários para o avanço na construção dos indicadores. Assim foi trabalhado, de maneira ilustrada, o conceito de monitoramento através das observações realizadas em suas roças. Outros temas e conceitos foram levantados e discutidos, tais como os objetivos (“Por quê?”), os indicadores (“O quê?”) e o método (“Como?”) de coleta das informações necessárias para o acompanhamento da área. Ao passo que a dinâmica evoluía, um paralelo foi estabelecido, introduzindo o debate sobre os Objetivos de cada família quanto à implantação dos Sistemas Agroflorestais e quais os indicadores necessários para apontar uma situação futura desejada (Figura 2).

OBSERVAR			
O quê?	Falta de água	Braquiária abafando as mudas	Aparência
			Variedade
Ervas espontâneas	Tamanho dos cachos		Folha seca
		Quebra vento	Doença
Por quê?	Para saber como vai ser a produção	Fazer o trato da terra + calcário + pó de rocha	
Como?	Contagem dos pés/cachos	Manejo roçada (capina)	Fazendo uso de espécie que abafam a braquiária
Aprender	Selecionar as mudas	Uma nova forma de plantio	Troca de saberes
Questionar os vizinhos que também plantam (diálogo)			

Figura 2. Sistematização da dinâmica “Observar e Aprender”.

Essa atividade foi de extrema importância para o andamento do trabalho, visto que possibilitou a compreensão por parte dos agricultores e agricultoras quanto aos processos e elementos que seriam construídos ao longo das oficinas, internalizando princípios básicos sobre os

indicadores e o monitoramento de forma concreta, a partir da realidade vivida por cada um em seu cotidiano.

No caminho da construção do raciocínio e na busca por compreender os principais motivos para a implantação dos Sistemas Agroflorestais, uma nova dinâmica teve fundamental importância: a “Árvore dos Objetivos” (KUMMMER, 2007; VERDEJO, 2010). A ideia trabalhada durante essa atividade buscou estabelecer uma relação de “causa-efeito”, ressaltando a importância de realizar um bom trabalho de base, para alcançar os objetivos em curto prazo (raízes), propiciando um bom fortalecimento do tronco (médio prazo) para que os objetivos finais (frutos) sejam alcançados no futuro (Figura 3).

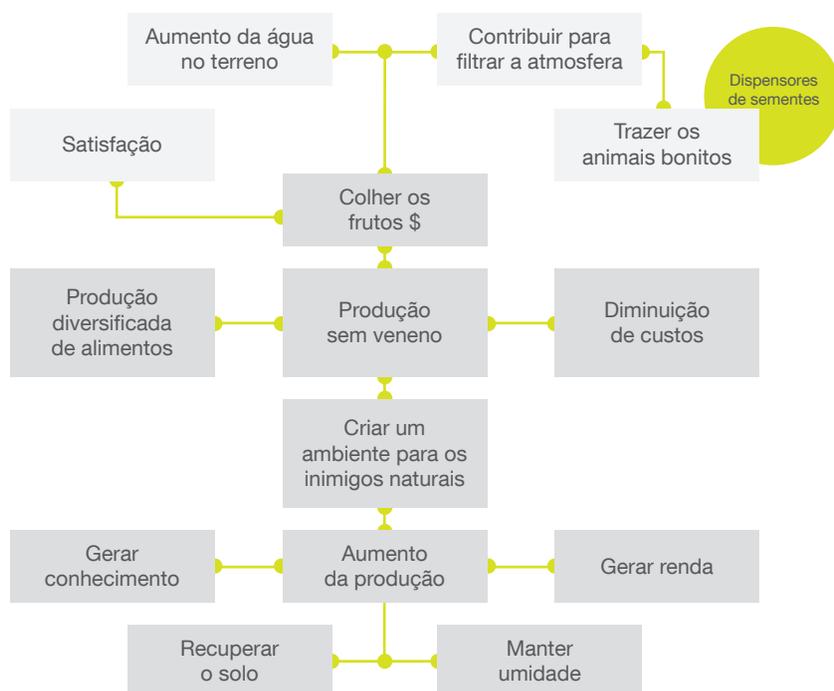


Figura 3. A Sistematização da dinâmica “Árvore dos objetivos”.

Após essa fase, os objetivos foram discutidos e agrupados de forma hierarquizada, criando-se cinco diferentes atributos, sendo eles: Recuperação do solo; Produção (Aspectos Socioeconômicos); Tecido Social (Aspectos Socioculturais); Meio Ambiente; Satisfação. A metodologia adotada nessa etapa possibilitou que os agricultores e agricultoras participassem ativamente no debate e na priorização de um conjunto de indicadores de sustentabilidade próximos à sua realidade. Dessa maneira, o grupo priorizou possíveis indicadores para o monitoramento participativo que ocorreria na próxima etapa (Figura 4).

Recuperação do Solo	Produção	Tecido Social	Meio Ambiente	Satisfação
Adubação verde	Controle alternativo de pragas	Mutirões	Diversidade de espécies (Nativas e agrícolas)	Entrevistas questionário
Matéria orgânica no solo	Uso de venenos	Oficinas	Plantas que atraem os animais (Zoocóricas)	
Infiltração da água no solo	Fitossanidade (Herbivoria doenças)	Parcerias e projetos	Acompanhar o desenvolvimento (Sobrevivência)	
Presença de minhoca e outros bichos	Diversidade de cultivos	Associativismo associação cooperativa OCS		
Cobertura do solo (%)	Renda agrícola (SAF)			
Presença de picão (ervas indicadoras)	Meios de comercialização			
	Gastos com insumos e mão de obra			
	Aumento da produção			

Figura 4. Atributos definidos após agrupamento e hierarquização dos objetivos e levantamento de possíveis indicadores.

Para o planejamento e a identificação dos métodos de coleta de cada indicador, foram apresentadas ao grupo diversas metodologias baseadas em trabalhos de monitoramento de áreas revegetadas (MACHADO; VIDAL, 2006; SILVA, 2012; VIÉGAS, 2013). Tais metodologias foram adaptadas aos processos de coleta e análise dos indicadores propostos. Além disso, novos indicadores foram inseridos na busca de melhor orientar a condução dos SAFs para o alcance dos objetivos propostos. A Tabela 1 sintetiza o conjunto de atributos elencados, bem como os indicadores propostos e seus respectivos parâmetros.

Tabela 1. Indicadores de Sustentabilidade para Sistemas Agroflorestais construídos nos Assentamentos Ipanema e Bela Vista em Iperó, SP.

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Metodologia de análise
Recuperação do solo	Proteção do solo e ciclagem de nutrientes	Ciclagem de nutrientes	Adubação Verde	Levantamento das espécies de adubação verde encontradas.
			Cobertura do solo	Através do uso de uma mini-parcela de 1 m ² lançada aleatoriamente por 3 vezes dentro da parcela circular.
			Qualidade do solo através da presença de minhocas e outros invertebrados	3 cortes de 20 cm de comprimento X 20 cm de largura X 25 cm de profundidade e contabilizadas as minhocas e demais invertebrados, bem como seus vestígios (Adaptado de CASALINHO, 2004)
			Matéria Orgânica e atividade microbiológica	Testes em 3 amostras de solo em cada parcela. Cada amostra de solo com 50 g e misturada à 50 ml de água oxigenada (Adaptado de MACHADO e VIDAL, 2006)
	Estruturação do Solo	Porosidade / compactação	Infiltração de água no solo	Uma lata de 200 ml colocada em contato com a superfície do solo e adicionada a água e cronometrada o tempo para que infiltre no solo. Serão realizados 3 testes por parcela comparando-se à áreas onde não há SAF na propriedade.

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Metodologia de análise	
	Capacidade produtiva	Saúde do Solo	Presença de ervas indicadoras	Observadas as espécies espontâneas encontradas dentro da parcela circular. Sua composição indicará a Saúde do solo.	
Produção	Manejo e tratos culturais	Agrobiodiversidade	Diversidade de Cultivos	Observada a diversidade de cultivos de plantas anuais dentro do SAF.	
			Origem de Sementes e propágulos		Levantamento das informações junto aos agricultores
			Quantidade de produtos oriundos do SAF		
		Práticas de cuidado com as culturas	Controle Alternativo de Pragas		
		Práticas de cuidado com as culturas	Frequência de Uso de Agrotóxicos		
	Fitossanidade	Incidência de doenças	Contabilizadas 10 folhas de cada indivíduo arbórea e contabilizada a incidência de doenças para cada planta. Posteriormente, uma média contabilizando todas as plantas amostradas, indicando o grau de incidência nas culturas. (Adaptado de MACHADO e VIDAL, 2006)		
		Herbivoria e presença de insetos praga	Serão contabilizadas 10 folhas de cada espécie arbórea e contabilizada a incidência de herbivoria para cada planta. Posteriormente será feita uma média contabilizando todas as plantas amostradas, indicando o grau de incidência nas culturas. (Adaptado de MACHADO e VIDAL, 2006)		
Aspectos Socioeconômicos	Trabalho e Mão de obra	Relação de trabalho familiar no campo	Levantamento das informações junto aos agricultores		

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Metodologia de análise
			Gastos com Mão de obra	
			Gasto com insumos	
		Fonte de Renda	Destino da produção do SAF	
			Aumento da renda	
			Renda proveniente do Sistema Agroflorestal	
			Renda proveniente de uma única cultura	
		Acesso à Mercados	Meios de comercialização	
			Acesso ao PAA	
			Acesso a outra Política Pública	
			Mercados Diferenciados	
Tecido Social	Aspectos Socioculturais	Informação Compartilhada	Mutirões	
			Oficinas de capacitação e eventos de Extensão Rural	
	Aspectos Socioculturais	Organização Social e Ater	Participação em OCS	
			Grau de participação em Cooperativa	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Metodologia de análise	
	Aspectos Socioculturais Aspectos Socioculturais	Fonte de Renda	Grau de participação em Associativismo		
		Organização Social, Políticas Públicas e Ater	Parcerias e Projetos		
			Presença de Ater		
			Eficiência / Efetividade da Ater		
Meio Ambiente	Riqueza, Composição e diversidade do Sistema Agroflorestal	Diversidade de Espécies	Índice de Shannon	Será utilizado o trabalho de Viégas (2013) como referência.	
			Funções agroecológicas das espécies	Levantamento das espécies encontradas em campo	
			Taxa de mortalidade	Serão observadas dentro das parcelas a taxa de mortalidade das mudas plantadas.	
			% de espécies que atraem fauna	Serão quantificadas as espécies com a função de atração de fauna em detrimento das demais espécies.	
	Manejo	Grau de intervenção na área	Nível de perturbação negativa na área	A perturbação na área pode comprometer o desenvolvimento das plantas de interesse econômico e o processo natural de regeneração.	
Satisfação	Importância do SAF	Interesse	Satisfação	Levantamento das informações junto aos agricultores	
			Dedicação de tempo ao SAF		
			Área do SAF na propriedade	Constatação em campo e levantamento das informações junto aos agricultores	

Devido à complexidade dos SAFs, seu manejo, consórcios e sucessão, bem como à dinâmica relacionada aos contextos culturais locais, foram construídos participativamente um total de quarenta indicadores. Estes fornecem parâmetros quantitativos e qualitativos para análise dos processos ocorrentes na evolução das áreas a serem monitoradas.

Portanto, a gênese participativa na construção dos indicadores, seus parâmetros e futuro monitoramento carrega em seu bojo o intuito de propiciar/promover a transformação dos agricultores em protagonistas do desenvolvimento local, assim como propõe Floriani et al. (2008).

Os indicadores desse trabalho sugerem a compreensão das múltiplas dimensões que apontam a sustentabilidade das áreas, tais como a proteção do solo e ciclagem de nutrientes, a estrutura do solo e sua capacidade produtiva, o manejo e os tratamentos culturais realizados, bem como os diversos aspectos socioeconômicos e socioculturais presentes. A riqueza, composição e diversidade de espécies presentes nas áreas também foram levantadas, assim como a satisfação dos agricultores quanto ao uso e manejo dos Sistemas Agroflorestais implantados.

Por fim, esse conjunto de indicadores tem o potencial de permitir que os agricultores, agricultoras e técnicos envolvidos avaliem as condições e contextos em que estão inseridos e deem suporte para as mudanças de conduta e reorientação de manejo necessárias na direção da sustentabilidade desses agroecossistemas, corroborando com Machado e Vidal (2006).

Conclusões

O período de Observação Participante teve crucial importância na condução desse trabalho, pois possibilitou o reconhecimento das demandas decorrentes da implantação dos Sistemas Agroflorestais, além de permitir a vivência entre famílias dos agricultores e pesquisador, desde o processo de implantação das áreas, seu manejo, desafios e oportunidades, expressando além do potencial científico da pesquisa, a troca de conhecimentos e saberes.

A adoção de metodologias participativas e, particularmente, o uso de ferramentas de DRP permitiram a flexibilidade necessária para o reconhecimento dos interesses dos agricultores perante a introdução dos SAFs enquanto sistemas produtivos e também seu potencial catalisador no processo de transição agroecológica. O método adotado permitiu observar de perto o histórico da transição agroecológica já em curso nos assentamentos, compreendendo as diversas realidades existentes entre o grupo.

Buscou-se na construção coletiva dos indicadores de sustentabilidade propiciar parâmetros técnicos de constante acompanhamento dos Sistemas Agroflorestais nos assentamentos pelos próprios assentados e assentadas, visto que as técnicas de coleta e análise das áreas são de baixo custo e apropriáveis pelos agricultores e pelas agricultoras. Desta forma se reduz a possibilidade de impactos negativos na evolução das áreas, produzindo informações padronizadas para que haja futuras comparações de monitoramento. Ademais, esse conjunto de indicadores carrega o potencial de fornecer respostas empíricas que permitam visualizar na prática os conceitos teóricos acerca do sucesso dos SAFs na recuperação do solo e dos serviços ecossistêmicos e avaliar também os aspectos socioculturais e econômicos na busca da sustentabilidade.

É importante ressaltar que a compreensão da sustentabilidade requer uma análise multidimensional dos fatores atuantes no cotidiano das famílias, suas interações com a comunidade e com o ambiente. Portanto, mesmo reconhecendo que os indicadores avaliados nesse trabalho abordam uma gama limitada da complexa estrutura que envolve a concepção de sustentabilidade, estes buscam compreender as demandas levantadas na comunidade e certamente indicam os atributos e dimensões da sustentabilidade desejada entre as famílias agricultoras em transição agroecológica.

Assim, compreender as diversas dimensões sociais, políticas e ambientais e fortalecer iniciativas que busquem o desenvolvimento local de comunidades rurais é crucial para que haja o empoderamento dos agricultores e das agricultoras, promovendo a autonomia e consciência para escolher o tipo de desenvolvimento que almejam, em busca da

soberania econômica e alimentar, equidade social, ao passo que também recuperam o ambiente em desequilíbrio.

Deve-se considerar a necessidade de ampliar o enfoque em metodologias inclusivas e dar amparo para que projetos de pesquisa participativa e extensão rural agroecológica sejam permanentes e acompanhem os ciclos transitórios que se estabelecerão no futuro. Isso leva a importância que há na continuidade do monitoramento para gerar dados relevantes na validação dos SAFs e também na necessidade do fortalecimento do Núcleo de Agroecologia Apetê-Caapuã da UFSCar-Sorocaba, que apoia e acompanha a transição agroecológica na região sorocabana.

O presente estudo conclui que a pesquisa participativa na Agroecologia empodera os envolvidos, de forma a promover a troca de saberes e o enriquecimento técnico/empírico durante todo o processo. É uma estratégia importante a ser adotada quando se busca promover a autonomia das famílias de agricultores, resguardando a possibilidade de direcionar seus esforços de acordo com suas reais necessidades, sem a obrigação de contemplar demandas e alcançar objetivos que não são de seus interesses. Por fim, ao buscar integrar os diversos saberes tradicionais e o conhecimento científico, a pesquisa participativa exprime o potencial de promover a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e pode consolidar a Agroecologia e seus princípios entre os envolvidos.

Pelo fato dos assentamentos encontrarem-se na zona de amortecimento da Flona (Floresta Nacional Ipanema), diversos impactos e conflitos socioambientais podem ser esperados, sendo necessárias soluções inteligentes para o manejo da paisagem. Uma forma de garantir a conservação dos recursos naturais na zona de amortecimento é através do incentivo à transição agroecológica, da criação de indicadores de sustentabilidade e do monitoramento constante das ações de Restauração Florestal realizadas nos assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista.

Portanto, o processo de envolvimento dos agricultores e agricultoras na construção dos Indicadores de Sustentabilidade para os Sistemas

Agroflorestais carrega consigo uma semente transformadora da realidade dos assentados e assentadas e que, se germinada, pode através da prática cotidiana influenciar na definição das demandas e dinâmicas dos sistemas implantados. A partir disso, empoderados como sujeitos, transformadores e que atuam constantemente na dinâmica social em que estão envolvidos, os agricultores podem disseminar as práticas com SAFs e potencializar a troca de saberes e experiências dentro da comunidade, fortalecendo a Agroecologia e a rede de conhecimentos nos assentamentos do entorno da Floresta Nacional de Ipanema, em Iperó, SP.

Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. 117 p.

CAPORAL, F. R. Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. In: SAUER, S.; VILLAMIL BALESTRO, M. (Org.). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 2. ed. - São Paulo: Expressão Popular, 2013. p. 261-302.

CASALINHO, H. D. **Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistemas de base ecológica**: a percepção do agricultor. Pelotas: UFPEL, 2004. 47 p.

CHAMBERS, R. Participatory Rural Appraisal (PRA): analysis of experience. **World Development**, v. 22, n. 9, p.1253-1268, 1994.

FLORIANI, G. S. VIVAN, J. V. VINHA, V. Diagnóstico e monitoramento na extensão agroflorestal. In: MAY, P. M.; TROVATTO, C. M. M. (Coord.). **Manual agroflorestal para a mata atlântica**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria da Agricultura Familiar, 2008. p. 95-126.

FRANCO, F. S. Monitoramento participativo das práticas agroecológicas implantadas no entorno da Reserva Mata do Sossego dentro do projeto Doces Matas. In: MONITORAMENTO e avaliação de projetos: métodos e experiências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Coordenação da Amazônia, 2004. p. 63-84.

FRANCO, F. S.; STRUCK, G. (Coord.). **Monitoramento qualitativo de impacto**: desenvolvimento de indicadores para a extensão rural no Nordeste do Brasil. Berlin: Humboldt Universität Zu Berlin, Berlin, 2000. 311 p.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987. 93 p.

GEILFUS, F. **80 herramientas para el desarrollo participativo**: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San Salvador: IICA-GTZ, 1997. 208 p.

GUIJT, I. ABBOT, J. **Novas visões sobre mudança ambiental**: abordagens participativas de monitoramento. Rio de Janeiro: AS-PTA; London: IIED, 1999. 96 p.

GUZMÁN, G. I.; LÓPEZ, D.; ALONSO, A. M. Participatory action research in agroecology: building local organic food networks in Spain. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 37, n. 1, p. 127-146, 2013

KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural**: uma visão interdisciplinar, conceitos, ferramentas e vivências. Salvador: GTZ, 2007. 155 p.

MACHADO, A. M. B. **Construção coletiva de um saber sobre a floresta na definição dos indicadores de sustentabilidade de Reserva Legal do assentamento Olga Benário**. 2011. 283 f. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MACHADO, C. T. T.; VIDAL, C. T. **Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 44 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 173).

MORAES, L. F. D. **Indicadores de restauração de áreas degradadas na reserva biológica Poço das Antas, RJ.** 2005. 111 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

RAMOS FILHO, L. O.; FRANCISCO, C. E. S.; ALY JUNIOR, O. Legislação ambiental e uso de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 280-283, 2007.

SARANDÓN, S. J. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecossistemas. In: SARANDÓN, S. J. (Ed.). **Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable.** Buenos Aires: Ediciones Científicas Americanas, 2002. p. 393-414.

SCHULTZ, B.; BECKER, B.; GÖTSCH, E. Indigenous knowledge in a “modern” sustainable agroforestry system: a case study from eastern Brazil. **Agroforestry systems**, v. 25, n. 1, p. 59-69, 1994.

SILVA, P. P. **Guia para monitoramento de projetos de restauração florestal baseados em sistemas agroflorestais.** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2012. (Produtos técnicos, 5).

SIQUEIRA, L. P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil.** 2002. 116 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIÉGAS, L. B. **Restauração das funções ecológicas e fixação de carbono em agroecossistemas em área de preservação permanente.** 2013. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade, Sorocaba.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo**: guia prático DRP. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria da Agricultura Familiar, 2010. 62 p.

EDUCAÇÃO AGROFLORESTAL E A PERSPECTIVA PEDAGÓGICA DOS MUTIRÕES AGROFLORESTAIS

Denise Bittencourt Amador

Introdução

Neste capítulo abordaremos a perspectiva da Educação Agroflorestal e a proposta dos mutirões agroflorestais como estratégia chave para processos de formação em Agrofloresta. Os princípios da Agrofloresta alimentam os processos pedagógicos que se constroem conectados à visão de mundo que a Agrofloresta proporciona.

A Agrofloresta vem se consolidando cada vez mais no cenário mundial como uma tecnologia social altamente apropriada para responder aos imensos problemas socioambientais do nosso tempo, frutos do caminho civilizatório baseado no capitalismo. Recentemente Ernst Götsch, agricultor e pesquisador suíço que vive no Brasil há mais de trinta anos, desenvolveu o conceito de agricultura sintrópica que é um “conjunto teórico e prático de um modelo de agricultura no qual

os processos naturais são traduzidos para as práticas agrícolas tanto em sua forma, quanto em sua função e dinâmica” (ANDRADE, 2017). A Agrofloresta não pode ser tratada como mais um “pacote tecnológico” e, por isso, há a necessidade de assegurar a aprendizagem de todo o processo, ou seja, princípios e conceitos devem ser internalizados e materializados em técnicas e práticas. “O maior insumo da Agricultura Sintrópica é o conhecimento” (ANDRADE, 2017) e neste ponto a Educação Agroflorestal assume uma enorme importância.

Vivemos um grande crescimento da incorporação da Agrofloresta e da Agricultura sintrópica por agricultores, projetos de restauração, pela Academia, na Educação Ambiental, e pela sociedade em geral que toma consciência da necessidade de mudança de relação com o planeta. Ao conhecer a Agrofloresta as pessoas vêem algo real, transformador e revolucionário, que produz alimentos e restaura ambientes, integrando completamente o ser humano ao meio e trazendo de volta o elo perdido de se sentir parte.

Educação agroflorestal

Existe, no entanto, um grande desafio para os processos de formação e difusão da Agrofloresta por trabalhar aspectos complexos e holísticos, diferenciados da educação formal fragmentada e dominadora. É preciso uma visão integrada para trabalhar a percepção dos processos naturais, sensibilidade, envolvimento, prática, diálogo, experimentações, criatividade. A Agrofloresta requer processos educativos construtivistas e experimentais e, ao mesmo tempo oferece caminhos e princípios essenciais à Educação do futuro. Não há receitas prontas e a construção deve se consolidar pelo diálogo, trocas, ação e reflexão, teoria e prática. “Todo conhecimento é ação. O aprender é inseparável do como aprendemos” (ARROYO, 2009 citado por PENEREIRO, 2013).

A Educação Agroflorestal visa a transformar a realidade no sentido da construção de sociedades sustentáveis: mais justas, fraternas, com

a relação dos seres humanos entre si e com o ambiente pautadas na ética do cuidado, do respeito, da cooperação e da justiça. De acordo com Penereiro (2013):

A educação em Agroecologia e Agrofloresta não é apenas um repasse de informações e técnicas, mas sim a reflexão crítica sobre o mundo em que vivemos e o mundo que queremos, entendendo a Terra como um planeta vivo do qual fazemos parte, reposicionando o ponto de vista de uma visão antropocêntrica para uma consciência planetária, procurando educar, assim, para ‘um outro mundo possível’.

Na Agrofloresta os extensionistas agem como educadores promovendo diálogo e estímulo para a interação com o conhecimento a ser adquirido.

Segundo Bohm (2005), a palavra Diálogo em grego significa “um fluxo de significados”. O fluir de significados propicia a construção de algo novo, não existente anteriormente, um significado compartilhado, que é a cultura e que é o que mantém pessoas e sociedades unidas. O diálogo é a via de acesso para a democratização das identidades e saberes diversos (SORRENTINO et al., 2013).

Na Educação Ambiental a Agrofloresta resgata a inserção do ser humano na natureza, rompendo o distanciamento dado desde quando nossa espécie se colocou no centro do universo. Ernst Götsch tem despertado a todos para uma visão biocêntrica que enxerga o ser humano como um dos seres inteligentes do planeta, que deveria agir cumprindo sua função, melhorando as condições do ambiente em que vive e do planeta como um todo, como todas as outras espécies. Ernst nos apresenta a Natureza como a grande professora e se atuarmos no fluxo da vida, colheremos fartas quantidades de alimentos, produziremos água e abundância de recursos para a vida.

Os mutirões são formas antigas e tradicionais de trabalho e organização em que as pessoas se unem para realizar um trabalho ou uma atividade coletivamente. Algumas comunidades mantêm esta tradição realizando mutirões para ajuda mútua e solidária. Os

mutirões agroflorestais são espaços férteis para a construção coletiva do conhecimento de forma participativa, a partir de trocas de experiências entre os participantes para a execução de atividades práticas de planejamento, implantação, avaliação e manejo de agroflorestas. As práticas geram um exercício concentrado, resultando em eficiência de trabalho em áreas experimentais e demonstrativas, pessoas animadas, muitos aprendizados e uma realização comum, com o fruto de uma empreitada em cooperação.

A participação de todos, de forma equivalente, gera um sentimento de pertencimento ao grupo e co-responsabilidade pela condução das áreas. Como na natureza, em que cada ser exerce sua função no planeta, no mutirão cada pessoa apresenta seu talento e realiza sua função numa vivência da diversidade que resulta num ambiente enriquecido, a Sintropia. Para Brandão (2005) as comunidades aprendentes são espaços educadores que têm uma nova concepção de viver pela partilha, pela cooperação e pela solidariedade. São espaços permeados pelo diálogo, onde o conhecimento científico e o popular andam juntos, pois os saberes são diferentes, porém não desiguais. É o lugar onde se propõe o justo oposto de uma educação regida pelo individualismo, pela competição, pelo exercício do poder e pelo interesse utilitário que transforma pessoa em mercadoria e a própria vida em mercado. Assim constrói-se uma identidade coletiva. Os mutirões remetem aos círculos de cultura e aprendizagem que Freire (1987) apontava como “espaços de reflexão e empoderamento dos cidadãos que, ao se organizarem, pensam sobre sua realidade e a forma de agirem nela”.

O aprendizado adquirido nos mutirões transcende a técnica da Agrofloresta, pois deflagra um processo de formação e transformação integral do ser humano, contribuindo para as mudanças de paradigma e de atitudes, bem como para a incorporação de novos conceitos e práticas no cotidiano de cada um. “A experiência interna é transformadora e desponta como um método educativo muito eficaz em que o conhecimento transcende a técnica, onde a percepção, a observação e a participação são estimuladas” (GARROTE, 2002). Dessa forma, todos se sentem parte do processo de construção do conhecimento, o que é essencial para a

aprendizagem e a interiorização dos conceitos e dos conhecimentos gerados pelo grupo ao longo do processo. Segundo Freire (1987) “na teoria dialógica da ação, os sujeitos se encontram para a transformação do mundo, em colaboração”.

Práticas educadoras construídas a partir de bons encontros possibilitam aos sujeitos envolvidos compartilhar suas experiências e são promotoras do incremento da potência de ação exigindo o envolvimento dialógico (BOHM, 2005), comprometido com a sustentabilidade do processo. A emergência da capacidade de agir em direção à transformação que queremos leva à Potência de Ação, “a passagem da passividade à atividade, da heteronomia passiva à autonomia corporal” (SAWAIA, 2001 citado por SORRENTINO et al., 2013)

O método pedagógico inerente à Agrofloresta é o “aprender fazendo”: vivenciar experiências, compartilhar aprendizados, observar, abrir canais de percepção, participar do ambiente e se integrar à rede de fluxos e relações vivas naturais. A participação ativa das pessoas na condução das agroflorestas caracteriza um processo pedagógico dinâmico e interativo. Segundo Capra (2007):

Para entender os princípios da ecologia é preciso uma nova maneira de ver o mundo e de pensar – em termos de relações, conexões e contextos – o que contraria os princípios da ciência e da educação tradicionais do Ocidente.

Faz-se, portanto, necessária uma mudança para um conhecimento compartilhado, aprendido e recriado com sensibilidade de pensamento e de ação. A práxis agroflorestal é um contínuo aprendizado com a natureza. A sabedoria manifesta na natureza é infinita e as formas que ela adota são sempre muito importantes (CORRÊA NETO et al., 2016).

As práticas dos mutirões podem ser organizadas de acordo com uma sequência lógica: primeiramente faz-se o diagnóstico da área a ser trabalhada, para ter elementos que ajudem no próximo passo, o planejamento do sistema a ser implantado. O diagnóstico trabalha aspectos da percepção e da leitura do ambiente, muito importantes para todo o entendimento da dinâmica e dos processos naturais: solo, estágio

sucessional da vegetação, seres vivos presentes, entre outros elementos a se observar de forma integrada. Quando feito em grupo, o diagnóstico gera ricas reflexões e uma base importante para a intervenção. Em seguida, realiza-se o planejamento, elencando as espécies disponíveis e importantes para o local, suas características ecofisiológicas (ciclo de vida, estrato que ocupa e demandas) e o desenho do plantio. Após planejar, organiza-se o trabalho de campo, decidindo as atividades que serão executadas, em que ordem e de que maneira, para tornar o trabalho mais eficiente.

A intervenção na área é uma etapa muito importante, pois é nesse momento que surgem as dúvidas e as dificuldades. A forma como as atividades de campo é organizada é definida por cada grupo, que estabelece uma dinâmica própria. Quando o grupo é muito grande, geralmente as pessoas se dividem por atividades e funções para otimizar o trabalho, tais como: preparo das mudas, as sementes e as estacas; definição das equipes que vão preparar a área pela capina seletiva e poda de plantas que já estão estabelecidas no local; escolha da equipe da organização da biomassa, preparo do solo, além de outras atividades necessárias, de acordo com cada intervenção. O acompanhamento e registro do desenvolvimento da agrofloresta implantada no mutirão são importantes para que as pessoas locais tenham tudo apontado. É interessante designar uma pessoa que coordene o trabalho com uma visão do todo. No final de um mutirão sempre é bom haver uma avaliação para identificar os pontos positivos e negativos do trabalho do dia, os encaminhamentos de manejo da área, e levantar e trocar os aprendizados e sensações vividas no dia.

A integração dos diferentes atores - agricultores, profissionais de diversas áreas do conhecimento, extensionistas, pesquisadores, estudantes e educadores - em sua diversidade de contextos e vivências, promove uma abordagem holística e multidisciplinar extremamente importante para a compreensão da agrofloresta em sua complexidade. É também importante por enriquecer os processos deflagrados fomentando a troca de experiências de forma horizontal entre todos, potencializando o processo educativo. As práticas de campo

são essenciais para o processo de aprendizagem, pois é a partir da experiência e da avaliação dos acertos e erros cometidos nessas práticas que os aprendizados se consolidam. “Pelo diálogo, busca-se uma interseção dos diversos conhecimentos dos vários tipos de participantes (profissionais, estudantes, agricultores, etc.), em que todos aprendem e se beneficiam” (FREIRE, 1987).

Steenbock e Silva (2013) se debruçam sobre aspectos pedagógicos no trabalho da Cooperafloresta e, de acordo com o relato dos agricultores, é a partir do trabalho em grupo que vários conhecimentos das agroflorestas foram e são desenvolvidos. O mutirão é o espaço de convívio e troca comunitária, que além de ideias, facilita também a troca de mudas e sementes e atrai as pessoas para o envolvimento. O aumento do rendimento do trabalho em grupo também é visto como essencial para os agricultores e o associativismo formado pelos elos dos mutirões facilita muito também os processos de comercialização.

Existem diversos métodos pedagógicos que propiciam e favorecem a sensibilização e a reflexão para o trabalho com Agrofloresta com distintos públicos. Entre as estratégias podemos enumerar: perguntas de estímulo a partir de temas geradores e fomento à formulação de indagações criativas; elaboração de desenhos, croquis e mapas; exibição de filmes, leitura de textos e histórias, com posterior discussão; apresentação de slides e fotos de experiências; práticas de estimulação dedutiva; atividades de observação; diálogo com outras experiências agroecológicas; trocas de experiências; estudos do meio com quantificação, comparação e registro dos fenômenos observados em atividades práticas de campo; pesquisa-ação participativa com levantamentos em campo; atividades artísticas - dança, música, poesia, teatro; práticas de plantio, manejo, colheita e observações em áreas comuns; visitas a agricultores com experiências em andamento e a realização de mutirões. “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987).

Encontramos na Agrofloresta princípios e valores que inspiram a Educação Ambiental com referências e vivências: i) a participação

das pessoas no ambiente, gerando o sentimento de pertencimento, de cidadania planetária e fomentando seu protagonismo como agente de transformações; ii) a visão de mundo que retira o ser humano do centro e o coloca numa dimensão de espécie biológica que atua de forma inteligente, como todas as outras espécies, a favor da melhoria das condições do ambiente; iii) a valorização da diversidade, o papel e importância de todos os seres vivos assim como de todos os seres humanos na sociedade, iv) a cooperação observada entre as espécies na orquestra da natureza, na observação das parcerias e sinergias e v) os ciclos da vida através do nascimento e morte, transformações, ciclagem da água e da matéria orgânica pelos sistemas. Ao trabalhar a Agrofloresta em processos de Educação Ambiental envolvem-se ainda temas importantes como a dimensão do cuidado, a importância da alimentação e da saúde, a referência da floresta para produção de alimentos com uma mudança dos hábitos alimentares para formação de outras paisagens e o caminho da agricultura tropical sustentável a partir da cultura florestal, entre tantos outros.

Os princípios da Agrofloresta criados por Ernst Götsch, fazem muito sentido por partirem da observação direta da natureza, encantando e mobilizando as pessoas. Pode-se citar alguns destes princípios que se transformam em práticas:

- A importância e valorização da vida nos solos tropicais que Primavesi (1990) tão firmemente também aponta, dá uma dimensão de alto valor a seres tão pequenos e a todos os processos do solo vivo;
- A importância da matéria orgânica e a consciência de que cada pedaço de folha ou galho é um luxo e gera vida, solo fértil e colheitas fartas;
- A compreensão da função dos seres vivos, tal como a formiga, animal tão indesejado, que realiza uma enorme função de recuperar solos e manejar ecossistemas;
- A sucessão natural, que é o eixo de condução da vida pelo planeta e cada ser vivo participa deste movimento de aumento de quantidade e qualidade de vida acumulada;

- A cooperação entre as plantas de ciclos e estratos diferentes, otimizando a captação da energia solar e a melhoria das condições do lugar através dos seres ali presentes. “A Agricultura é a arte de colher o sol”, já diz um provérbio chinês.
- As podas que imitam a natureza na formação de clareiras e são vistas como momentos de renovação, fertilidade e dinâmica.

É importante vislumbrarmos a possibilidade de sermos seres queridos no planeta e realizarmos nossa função, movidos pelo prazer interno e amor incondicional (Ernst Götsch, comunicação pessoal¹). Nesse sentido, conforme depoimento de um agricultor,

[...] a gente vê que a natureza é completa, a gente é que descontrola ela e acha que é Deus que tem culpa disso. Porque sem natureza, sem água, sem verde, não existe vida. Então por isso a gente tem que pegar o conhecimento, o valor que ela tem e aproveitar. Então isto aí nós estamos mostrando com a agrofloresta. Tendo qualidade de vida e mostrando que esse é um caminho para o desenvolvimento. É uma roça pra nova geração. Porque eu tô fazendo sempre é pra nossos filhos, pra nossos netos. Quando eu planto uma árvore que vai seus duzentos anos pra ela ficar grande, eu sei que ela vai ser um ponto de lazer pros passarinhos, para chamar chuva, pra chamar um ventinho, este ar que recebemos. Muitas pessoas nem sabem agradecer o ar que respiram. (SEZEFREDO² citado em CORRÊA NETO et al., 2016) [...]

¹Declaração concedida por Ernst Götsch à Denise Bittencourt Amador em 23/03/2016.

²Agricultor agroflorestal, Cooperafloresta.

O Grupo Mutirão Agroflorestal

Segundo informações constantes na página de internet AGENDAMUS (2017):

O Mutirão Agroflorestal “é um movimento iniciado em 1996 a partir do contato com as ideias e princípios trazidos por Ernst Götsch, agricultor suíço, pesquisador e difusor das ideias da Agrofloresta sucessional e da Agricultura sintrópica. Pessoas diversas se encontraram para “aprender fazendo” e seguiram juntos compartilhando sonhos e ações, produzindo alimentos nas agroflorestas e espalhando esta semente.

Trata-se de um trabalho coletivo, que se realiza através de mutirões, cursos, processos de formação, consultorias, produzindo alimentos nas agroflorestas e espalhando esta semente. De acordo, ainda, com informações da página AGENDAMUS (2017):

Em 2003 foi fundada uma ONG com mesmo nome que segue atuando espalhada no Brasil, unindo profissionais comprometidos e atuantes na educação, pesquisa, comunicação e produção agroflorestal, sempre baseada em mutirões e processos coletivos.

A motivação para a formação do movimento foi aprender praticando a observação, exercitando a percepção, com muitas experimentações e sempre realizando uma riquíssima troca de experiências. O Mutirão é um grupo com organização e dinâmica próprias que desde o início trabalha de forma autogestionária. O que mantém o grupo unido é a cumplicidade no caminho da utopia real que é a Agrofloresta e o amor incondicional que enxergamos na natureza e passamos a viver em nossas relações. Nos momentos de inspiração todos estão juntos criando, experimentando, aprendendo, ensinando, cultivando a terra e colhendo frutos e nos momentos de expiração os componentes do grupo estão separados, cada um espalhando a semente da Agrofloresta em diversos lugares do Brasil e do mundo.

Diversos membros do Mutirão já trabalhavam com Extensão Rural e Educação Ambiental e a metodologia desenvolvida pelo grupo pode contribuir muito para trabalhos de extensão agroflorestal. A adoção do método de “aprender fazendo” gera o aprendizado a partir da aplicação dos conceitos em diversos contextos, a partir da realidade local e dos anseios dos agricultores, num processo construtivista e dialógico. A observação dos resultados das ações práticas torna vivo o conhecimento. Nas palavras de Pinho (2008):

É necessária a criação de um novo processo educativo que sempre ocorra no coletivo, e que, portanto, o diálogo seja a atividade pedagógica fundamental, favorecendo a reflexão cooperativa, a observação da experiência vivida, e a busca da melhoria da comunicação entre os interlocutores e a produção de percepções e ideias novas.

Entendemos que a Agrofloresta faz parte de um contexto bastante amplo, que abrange aspectos ambientais, socioculturais, econômicos, políticos e filosóficos. Trata-se de uma postura de relação com a natureza e a sociedade, dentro de uma nova ordem socioeconômica, onde as relações sociais mais igualitárias entre homens e mulheres, a economia solidária, a reforma agrária, a justiça social e a organização comunitária são tão importantes quanto os conhecimentos técnicos.

Todas as atividades do Mutirão tentam contemplar as

[...] diferentes formas e dimensões do saber humano: de conhecimento científico, tecnológico, filosófico, artístico (arte também se conhece, quando se pratica ou não) e de um conhecimento ainda mais propriamente espiritual, de conhecimento místico, confessadamente religioso ou não (BRANDÃO et al., 1998) [...]

para propiciar a transformação integral do ser humano, onde o aprendizado transcende a formação técnica em Agrofloresta. O Mutirão promove aprendizados em relação às práticas agroflorestais, além de processos participativos de gestão de grupos, metodologias para compartilhar os

conhecimentos adquiridos e, principalmente, contribui para a construção de valores e princípios éticos mais profundos (PINHO, 2008).

A formação de grupos como o “Mutirão” cria vínculos entre indivíduos com identidades comuns, possibilita a sinergia, a cooperação, a integração, tanto de esforços quanto de conhecimentos, e a ampliação da capacidade e potencialidade das atividades e das pessoas. Todas as formas de parceria como associações, cooperativas e grupos possibilitam a convergência para determinado objetivo, fortalecendo as ideias e as ações. As redes entre organizações e pessoas desempenham função de grande importância para as Sociedades Sustentáveis ao fortalecer os movimentos e conectar informações e atividades, embasando o movimento transformador. Educar para um outro mundo possível é educar para ter uma relação sustentável com todos os seres da Terra, sejam eles humanos ou não (GADOTTI, 2006).

O Mutirão, ao longo dos vinte anos de atuação, tem desenvolvido trabalhos com diversos públicos, sempre usando os mutirões agroflorestais como eixo dos processos educativos. Nos trabalhos de formação de técnicos, agricultores e estudantes, em cursos e acompanhamentos, os mutirões tomam papel chave para a construção do conhecimento e a união das pessoas em cooperação. Com crianças e adolescentes o trabalho coletivo e a integração à natureza promovem, juntos, um envolvimento muito forte com a Terra e com o grupo, transformando e gerando oportunidades para as gerações futuras criarem outras relações com o planeta e a sociedade.

A Arte esteve sempre presente nas atividades educativas do Mutirão e se integra completamente como estratégia importante no fazer pedagógico. Penereiro (2013) afirma:

A partir da Arte emerge o olhar transdisciplinar, uma vez que emergem compreensões que transcendem o racional, o mental. A arte expõe a subjetividade em sua complexidade, emerge o conhecimento não fragmentado, com as emoções, os sentidos de significados, a essência de um aprendizado significativo.

Nos mutirões, o teatro, as músicas, as danças circulares, as poesias e as dinâmicas ganham enorme importância em vários aspectos: sensibilização, integração, vivência, compartilhamento das experiências, avaliação, representação, reflexão, entre tantas outras vertentes da aprendizagem. A arte desperta a união mente – corpo – espírito – alma e contribui para a visão integral. “O fazer integra-se ao sentir, o que estimula o pensar, e uma inteireza na ação do aprender se estabelece” (BRANDÃO et al., 1998).

Em um dos mutirões foi criada uma música (paródia do MST) que descreve as etapas do mutirão com alegria e significado. Essa é uma das músicas que vem sendo usada em cursos, mutirões e palestras:

MUTIRÃO & FESTA

Só só sai
Só sai agrofloresta
Quando houver
Mutirão e muita festa
Nossa primeira tarefa é observar
Com a capina seletiva as nativas vão ficar
Nossa segunda tarefa é plantar
Semente muda e estaca para a vida semear
Nossa terceira tarefa é manejar
O capim e as pioneiras muita vida vão nos dar
E a nossa quarta tarefa é difundir
Agrofloresta prá criança e o produtor poder sorrir
E a nossa quinta tarefa é praticar
Produzir agrofloresta e a natureza conservar

Diversos projetos e instituições trabalham a partir de mutirões como forma estrutural de formação e organização, dentre elas o consagrado trabalho da Cooperafloresta em Barra do Turvo, SP. Segundo Corrêa Neto et al. (2016)

O resgate dos mutirões, uma prática tradicional na cultura local, tem contribuído de forma decisiva para tornar os valores da solidariedade, ajuda mútua e da construção coletiva do conhecimento a base da organização da Cooperafloresta.

No âmbito do PDRS (Projetos de Desenvolvimento Rural Sustentável) promovido pela SMA/SP (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo), alguns projetos conduziram os processos de implantação de Sistemas Agroflorestais e formação dos agricultores através de mutirões. No Assentamento Sepé Tiaraju em Serra Azul/SP, em projeto do PDRS acompanhado pela ONG Mutirão Agroflorestal, o processo de implantação das áreas se deu através de mutirões, formados por grupos de agricultores, técnicos e estudantes em sinergia. Um processo muito rico que envolve a eficiência dos plantios, as trocas, a construção do conhecimento, o empoderamento e a união. Alguns grupos dentro do Assentamento mantiveram a prática dos mutirões constantemente mantendo-se fortalecidos e unidos pela Agrofloresta.

Agrofloresta nas escolas e grupos de jovens urbanos em experiências agroflorestais

A Agrofloresta é uma ferramenta riquíssima para se usar nas escolas, com crianças e adolescentes criando uma sala de aula viva e concebendo o trabalho como princípio educativo. A Escola é um local central e privilegiado para promover ações e reflexões para a transformação necessária nos tempos atuais.

No Jardim Agroflorestal Pedagógico pode-se relacionar todos os componentes curriculares vivendo na prática a interdisciplinaridade. A Agrofloresta passa a ser o meio para o trabalho de conteúdos e valores, os alunos constroem pontes entre diversos saberes com grande enriquecimento do processo educativo. Lições de cidadania planetária formando participantes ativos na transformação do espaço e da construção de um ambiente vivo. Para Alves (2003):

Sonho com o dia em que as escolas, deixando de lado tudo o que a tradição escolar acumulou e endureceu, se transformarão em “escolas de jardinagem”, em que as crianças desde pequenas, serão ensinadas a amar e cuidar da nossa Terra. Porque se a Terra não for cuidada, se a Terra, nossa mãe, morrer, de que servirão os outros saberes acumulados?

Entre os temas trabalhados e aproveitados pelos professores ressaltamos: i) a relação com os alimentos e a nutrição com o acompanhamento pelas crianças de todo o processo, desde a produção até os alimentos chegarem ao prato e a degustação dos alimentos produzidos por elas; ii) as observações dos processos de nascimento e morte, dos animais atuando e transformando e, a partir das observações, a participação dos ciclos de plantio (vida), podas (renovação) e reciclagem (morte, transformação); iii) a importância da postura de cuidado e conexão com as práticas de cobertura do solo com matéria orgânica, irrigação, capricho no plantio, cuidados com os “bebês” que foram plantados. As crianças exercitam a postura do cuidado e do amor à terra, sentindo-se responsáveis por ela; iv) as mudanças ao longo do tempo das estações, fases da lua, clima e ciclos; v) a transformação dos resíduos orgânicos caseiros em adubo e a reciclagem através da composteira; vi) o poder e características das plantas medicinais, entre tantos outros.

Aspectos importantes da cooperação são observados através das plantas que são plantadas juntas, numa perspectiva de que uma ajuda a outra, uma planta de ciclo curto cria uma de vida mais longa e os ciclos se sucedem. Este princípio observado na natureza traz às crianças a inspiração deste valor importante à comunidade humana: a cooperação, solidariedade e a importância da diversidade. A diversidade pode ser trabalhada com a percepção de que cada ser tem sua função e um sistema biodiverso é mais equilibrado e natural. Na natureza e na sociedade cada ser deve ser valorizado e cuidado. É importante o desenvolvimento de um senso estético para os plantios diversificados que se assemelham às estruturas de nossas florestas e a repulsa aos plantios homogêneos

(monocultivos), artificiais, insustentáveis e muito distantes da referência tropical.

Em 2002 foi criado na Fazenda São Luiz, São Joaquim da Barra, SP, o Projeto Arte na Terra de Educação Ambiental com a principal missão de promover para crianças e adolescentes atividades práticas nas agroflorestas, e assim, trabalhar a Educação. Nestes quinze anos de atuação, muitos grupos escolares passaram pelo Arte na Terra e puderam ter o contato com a riqueza do ideal da Agrofloresta. Adolescentes e crianças, em um mundo hoje tão inseguro, tecnológico, virtual, consumista e artificial, neste ambiente podem sentir-se parte do todo, plantando alimentos e árvores, reencontrando seu lugar no planeta. Resultados muito significativos são colhidos e compartilhados com avaliações profundas de transformações e novas perspectivas e visões de mundo. A Agrofloresta para crianças e jovens certamente fará a diferença para o futuro que queremos e a sustentabilidade necessária de se alcançar em nosso Planeta azul.

Uma sugestão de exercício: encontre um espaço e junte um grupo para promover um mutirão agroflorestal. Pode ser um canteiro, uma praça, uma escola, a área de um agricultor, um quintal. Pensem juntos nas etapas do trabalho para a realização de um plantio e/ou manejo. Depois do trabalho realizado, reflitam sobre os aprendizados adquiridos e sobre esta metodologia para formação e educação agroflorestal. Bom trabalho.

Agradecimento

Agradeço imensamente aos companheiros do grupo Mutirão Agroflorestal pelo compartilhamento de ideias, sonhos, práticas, realizações, aprendizados e muito amor. Este artigo é inspirado em nossa vivência coletiva e tão significativa.

Agradeço também a todos os parceiros da caminhada agroflorestal, que irradiam esta semente tão importante ao planeta. As trocas e a

parceria são essenciais para nossa rede em cooperação e simbiose. Sejamos a agroflorestal na diversidade e cooperação!

Referências

AGENDAMUS. **Plante Rio–20 anos do Mutirão Agroflorestal**. Disponível em: <<http://agenda.za.mus.br/evento/plante-rio-20-anos-do-mutirao-agroflorestal>>. Acesso em: 12 maio 2017.

ANDRADE, D. **O que é a sintropia?** Disponível em: <www.agendagotsch.com>. Acesso em: 10 fev. 2017.

ALVES, R. **Conversas sobre educação**. Campinas: Verus, 2003. 132 p.

BOHM, D. **Diálogo: comunicação e redes de convivências**. São Paulo: Palas Athena, 2005. 182 p.

BRANDÃO, C. R. Comunidades aprendentes. In: FERRARO JÚNIOR, L.; SORRENTINO, M. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, 2005. p. 85-91.

BRANDÃO, C. R.; ALLESSANDRINI, C. D.; LIMA, E. P. **Criatividade e novas metodologias**. São Paulo: Peirópolis, 1998. 121 p.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica**. São Paulo: Cultrix. 2007. 312 p.

CORRÊA NETO, N. E. C.; MESSERSCHMIDT, N. M.; STEENBOCK, W. MONNERAT, P. F. **Agroflorestando o mundo de facão a trator: gerando práxis agroflorestal em rede**. Barra do Turvo: Cooperafloresta, 2016. 177 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987. 184 p.

GADOTTI, M. **Educar para um outro mundo possível**. São Paulo: Publisher Brasil, 2006. 207 p.

GARROTE, V. **Quintais agroflorestais e suas implicações socioambientais na comunidade do saco do Mamanguá-Parati/RJ**. 2002. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PENEREIRO, F. M. **Educação na contemporaneidade**: nutrindo-se com a experiência da Escola da Floresta. 2013. 592 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico dos solos**: agricultura nas regiões tropicais. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 549 p.

SORRENTINO M.; SIM, E. F. C. do ; SACCONI, L. V.; RAIMO, A. A.; PORTUGAL, S.; NAVARRO, S. M.; MACHADO, J. T.; MORIMOTO, I. A.; LUCA, A. Q.; FERREIRA, L. E.; GUNTZEL-RISATO, C.; COSTA-PINTO, A. B.; COATI, A. P.; BRIANEZI, T.; BIDINOTO, V. M.; BIASOLI, S. A.; BARBOSA, C. R.; ANDRADE, D. F.; ALVES, D. M. G. Comunidade, identidade, diálogo, potência de ação e felicidade: fundamentos para educação ambiental. In: SORRENTINO, M.; GUNTZEL-RISSATO, C.; ANDRADE, D., ALVES, D.; MORIMOTO, I.; CASTELLANO, M.; PORTUGAL, S.; BRIANEZI, T.; BATTAINI, V. **Educação ambiental e políticas públicas**: conceitos, fundamentos e vivências. Curitiba: Appris, 2013.

STEENBOCK, W.; SILVA, R. Aspectos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem de Agrofloresta no âmbito da Cooperafloresta. In: STEENBOCK, W.; SILVA, L. C. e; SILVA, R.; RODRIGUES, A.; PEREZ-CASSARINO, J.; FONINI, R. **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013.

PINHO, R. Z. de. **Movimento mutirão agroflorestal**: trajetória do grupo, o processo de formação em agroflorestal, suas contribuições e impactos. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL / MICROBACIAS II: O PAPEL DAS CAPACITAÇÕES E PARCERIAS NA PROMOÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Neide Araujo, Fernanda Peruchi, Fernanda Gamper Vergamini Costa, Edson Albaneze Rodrigues Filho e Elder Stival Cezaretti

Introdução

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) vêm sendo praticados, ainda que timidamente, como uma estratégia de produção que gere renda ao agricultor, associada à preservação ambiental, com maior resiliência e facilidade à adaptação às mudanças climáticas, ou seja, de fato, o que se pode chamar de agricultura sustentável (PERUCHI, 2014).

O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) vem sendo implementado desde 2010 pelo Governo do Estado de São Paulo, através das Secretarias de Agricultura e Abastecimento - SAA e de Meio Ambiente - SMA, com os recursos do Tesouro do Estado e do Banco Mundial, no intuito de promover a sustentabilidade ambiental e geração de renda dos agricultores, apoiando o acesso ao mercado (PERUCHI et al., 2015). No âmbito do PDRS estão em andamento 21 projetos gerenciados pela CBRN (Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais) voltados

à implantação e/ou enriquecimento de SAFs e tendo como beneficiários pelo menos 70% de agricultores familiares.

Além dos itens relacionados à produção dos Sistemas Agroflorestais foram financiados também àqueles necessários às fases de comercialização e fortalecimento das organizações para a execução do projeto.

Neste capítulo apresentaremos um relato e reflexões sobre as experiências desenvolvidas para o fortalecimento das organizações, com foco nas parcerias e capacitações, ocorridas durante a fase de implantação dos SAFs em três projetos apoiados pelo PDRS, localizados na região de Ribeirão Preto e Mogi Mirim, entre os anos de 2013 a 2016.

O relato e discussão de experiências baseia-se no ponto de vista dos técnicos da SMA. Neste sentido, a metodologia utilizada envolveu: levantamento bibliográfico; análise dos projetos, através de relatórios, registros e visitas de campo; análise comparativa entre os casos relatados. A seguir são descritas e discutidas três experiências de capacitação desenvolvidas no âmbito do Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS).

Renascer das águas do Aquífero Guarani

Agrofloresta: vida, alimento, gente e natureza voltando para a agricultura de Ribeirão Preto e Região - Centro de Formação Sócio Agrícola Dom Hélder Câmara

Ribeirão Preto, município localizado no nordeste paulista, possui cerca de 670 mil habitantes (IBGE, 2017) e destaca-se pela produção sucroalcooleira. O Assentamento Mário Lago, formado por 264 famílias e situado no município citado, foi conquistado em 2007 pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e, devido ao contexto ambiental, especialmente por localizar-se em área de afloramento do Aquífero Guarani, foi concebido como Projeto de Desenvolvimento Sustentável, o PDS da Barra (COSTA et al., 2016; MACHADO; BIZZO, 2016).

Com o intermédio do Ministério Público, participação dos assentados, setores da sociedade civil e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), construiu-se um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) no qual estão presentes critérios visando fortalecer a proposta produtiva e de recuperação ambiental para o assentamento, baseados na agroecologia. Dentre esses critérios, destaca-se a destinação de 35% da área para Reserva Legal (RL), sendo 20% de RL *sensu stricto* e 15% de RL ocupadas por agroflorestas. No total, o assentamento possui aproximadamente 140 ha de áreas de RL destinadas à produção agroflorestal (MACHADO; BIZZO, 2016).

Considerando o compromisso descrito acima e a necessidade de criar condições para a transição agroecológica dos agricultores, em 2010 iniciaram-se as atividades com agrofloresta em parceria com a Embrapa Meio Ambiente de Jaguariúna/SP. A partir do final de 2011, o processo se fortaleceu por meio da parceria com a Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis – Cooperafloresta (COSTA et al., 2016). No mesmo intuito firmou-se em 2013 um convênio, no âmbito do PDRS, para realização do projeto “Renascer das Águas do Aquífero Guarani: Agrofloresta: Vida, Alimento, Gente e Natureza Voltando Para a Agricultura de Ribeirão Preto e Região”, fruto de uma articulação entre o Centro de Formação Sócio-Agrícola Dom Hélder Câmara, a Cooperafloresta e as famílias do Assentamento Mário Lago.

O Centro de Formação Dom Hélder foi fundado em novembro de 2003 por meio de uma parceria entre a Arquidiocese de Ribeirão Preto e o MST, e oferece diversas atividades de formação e capacitação aos assentados e assentamentos paulistas no sentido de desenvolver a produção agroecológica de alimentos e o manejo sustentável da biodiversidade.

Este projeto iniciado em setembro de 2013 e com término previsto para março de 2017, teve como uns dos objetivos a implantação e o manejo de 60 ha de agroflorestas em áreas de RL (Reserva Legal), o que tem contribuído decisivamente para o cumprimento do TAC (Termo de Ajustamento de Conduta). O projeto envolveu 78 agricultores e previu

ainda construção e implantação de galpão de apoio à comercialização dos produtos provenientes do manejo do SAF. Com isso, houve a ampliação da produção e sua diversidade, coleta e comercialização desses produtos, implantação e manejo de agroflorestas em área coletiva e ações de fortalecimento dos agricultores.

Como uma das parceiras principais do projeto, a Cooperafloresta assessorou as famílias assentadas e suas organizações quanto às técnicas de implantação e manejo das agroflorestas. Adotou-se o enfoque participativo como matriz metodológica, envolvendo os diferentes atores sociais na sua execução e avaliação, objetivando que os agricultores sejam os sujeitos do processo de melhoria da gestão dos recursos naturais e do incremento das agroflorestas. Para tal, foram realizadas reuniões/oficinas/mutirões para o planejamento e realização das operações, sempre associados a atividades práticas e visitas às áreas. Outro parceiro estratégico para a execução do projeto Instituto BioSistêmico - IBS, que disponibilizou um técnico para o acompanhamento das atividades.

Dentre as ações de fortalecimento dos agricultores previstas e desenvolvidas por esta parceria, podemos citar o Curso Teórico-prático em Agroecologia com ênfase em Agrofloresta, composto por oito etapas de dois dias de duração cada. O curso foi desenvolvido sob uma ótica dialógica e contextualizado com a realidade local dos participantes.

Foram realizadas também, por meio da contratação de uma consultoria individual, oito oficinas para coleta de sementes florestais, cujo objetivo foi contribuir para o reconhecimento das espécies nativas mais adaptadas ao local, coletando suas sementes para o plantio direto e produção de mudas no viveiro que está sendo implantado durante o projeto e que deverão servir para o enriquecimento das áreas de SAF. Os agricultores também tiveram a oportunidade de realizar intercâmbios de experiências em duas áreas com SAFs (Assentamento Contestado - Lapa/PR e Fazenda São Luís - São Joaquim da Barra/SP), o que propulsionou o entusiasmo dos agricultores a partir da visão de prática de sistemas produtivos, organizados coletivamente e que estão dando certo. O entusiasmo é gerador de novas ideias e possibilidades de desenvolver

experimentações que permitem comprovar, de fato, se aquela tecnologia serve e como ela pode ser melhor adaptada a realidade.

Ao longo do desenvolvimento do projeto PDRS grandes desafios foram enfrentados pelos agricultores: a consolidação da produção agroecológica em uma área degradada; grande extensão das áreas de RL a serem recuperadas, distância significativa entre as áreas coletivas e os lotes familiares, dificuldade no acesso à água e limitação da mão-de-obra para implantação e manejo dos agroflorestas (COSTA et al., 2016).

Os próprios agricultores, com apoio dos parceiros, definiram como estratégia de superação das dificuldades a necessidade de realizar o plantio das agroflorestas nos lotes familiares, com recursos e apoio do Projeto Agroflorestar (realizado pela Cooperafloresta e patrocinado pela Petrobrás), com objetivo destas ficarem localizadas mais próximas do cotidiano das famílias, o que, possivelmente aumentaria os cuidados com o manejo das áreas implantadas em RL (Figura 1), fortaleceria a apropriação dos conhecimentos agroflorestais pelas famílias, sendo também uma oportunidade de demonstrar a geração de renda com o sistema produtivo adotado (NUNES; COSTA, 2016).

Mutirões semanais foram organizados, os quais contavam com a participação de dois agricultores experientes (um jovem e uma mulher) que orientavam as famílias sobre a implantação dos canteiros nos lotes (NUNES; COSTA, 2016). Em paralelo aos mutirões, ocorrem reuniões semanais para planejamento de produção junto aos agricultores, assessoradas pelo IBS, de modo que tal espaço tem se configurado uma possibilidade de assistência técnica em grupo, por ser muitas vezes um momento de socialização e troca de experiências referentes à produção e comercialização (Figura 2).



Foto: Fernanda G. Vergamini (CBFRV/SMA)

Figura 1. Área coletiva de RL com 19 hectares.



Foto: Fernanda G. Vergamini (CBFRV/SMA)

Figura 2. Reunião de planejamento da produção.

A compreensão das técnicas agroflorestais por meio da prática cotidiana, associada à troca de experiências entre agricultores nos mutirões e reuniões semanais, permitiu que as famílias se apropriassem do processo de implantação e dos princípios básicos para planejamento e manejo de uma agrofloresta, subsidiando-os a identificar necessidades de ajustes do desenho do SAF para melhor adaptar-se a sua realidade, realizando essas modificações em reuniões coletivas com apoio de parceiros (Figura 3). Enquanto isso, as áreas coletivas de RL foram sendo enriquecidas com matéria orgânica para, posteriormente, os agricultores retornarem a plantar nelas.

A opção por um desenho de implantação mais simplificado e menos intensivo em mão de obra, associado à mecanização do manejo da matéria orgânica das entrelinhas foi visualizada como sendo uma importante estratégia para viabilizar a implantação e manejo das agroflorestas nas áreas coletivas de RL, que, além de terem grande extensão, muitas vezes estão localizadas distantemente dos lotes familiares (Figura 4).



Foto: Amanda VM. Gonçalves (CBFRN/SMA)

Figura 3. Reunião participativa sobre o desenho agroflorestal.



Foto: Fernanda G. Vergamini (CBFRN/SMA)

Figura 4. Manejo mecanizado da matéria orgânica das entrelinhas viabilizado pela mudança no desenho do SAF.

Em março de 2015, foi iniciado um sistema de comercialização direta com a entrega de cestas semanais em Ribeirão Preto, compostas majoritariamente pela produção agroflorestal dos lotes familiares. Cerca de 80 cestas estavam sendo entregues semanalmente em dezembro de 2016, garantindo o pagamento mensal dos produtos e assegurando a contínua participação das famílias e a ampliação dos sistemas implantados pelos projetos. Além disso, esse processo tem contribuído para um maior envolvimento das famílias na implantação das agroflorestas nas áreas coletivas de RL (NUNES; COSTA, 2016).

Desse modo, a experiência do Assentamento Mário Lago revela a importância do processo participativo e dialógico, fortalecido por férteis parcerias com organizações sociais e poder público, na construção de desenhos agroflorestais compatíveis com a realidade local dos

agricultores, possibilitando a recuperação das áreas degradadas, proteção da área de recarga do Aquífero Guarani, produção de alimentos para consumo familiar e geração de renda para as famílias beneficiárias (COSTA et al., 2016).

Fortalecimento do uso de Sistemas Agroflorestais como alternativa de produção sustentável no Assentamento Sepé Tiaraju

Cooperativa Agroecológica de Manejo e Conservação da Biodiversidade dos Agricultores Familiares do Assentamento Sepé Tiaraju (Cooperecos)

O Assentamento Sepé Tiaraju está localizado no interior de São Paulo entre os municípios de Serrana e Serra Azul, na região de Ribeirão Preto. Foi criado pelo Incra como um PDS para aliar a reforma agrária com a sustentabilidade e conservação dos recursos naturais. O local é o primeiro do estado de São Paulo que contou, desde sua criação, com um Plano de Manejo Sustentável, na qual concilia a produção com a recuperação de áreas degradadas pela monocultura canavieira, a preservação de espécies nativas e a proteção de recursos hídricos (CAMARGO et al., 2014).

Este pioneirismo gerou desde o início do assentamento uma parceria com a Embrapa Meio Ambiente e a Associação Ecológica e Cultural Pau Brasil para a implantação de um Centro Irradiador de manejo da Agrobiodiversidade (Projeto Cimas), com atividades como a realização de um Diagnóstico Agroflorestal no assentamento, a implantação de uma Unidade de Observação Participativa em SAFs e a realização de vários cursos e “dias de campo” sobre o tema (RAMOS FILHO et al., 2010).

Como parte das ações de parceria, a Embrapa começou a atuar junto aos assentados e líderes do MST, realizando um diagnóstico participativo, no qual foram avaliados parâmetros relativos à situação da vegetação nativa, solos e água. Essas ações culminaram na criação, em 2005, de

uma unidade Experimental de SAF, implantada em uma área coletiva do assentamento (RAMOS FILHO et al., 2010). Após alguns anos dessa iniciativa, foi possível notar que alguns agricultores internalizaram os princípios agroflorestais e implantaram agroflorestas em seus lotes.

Com o objetivo de expandir as áreas de SAF dentro do assentamento, a Cooperecos (Cooperativa Agroecológica de Manejo e Conservação da Biodiversidade dos Agricultores Familiares do Assentamento Sepé Tiaraju) teve seu projeto submetido e selecionado no 2º Edital do PDRS-SMA em 2014. O projeto contou com parceria da Embrapa, Unesp, UFSCar e IBS (Instituto BioSistêmico).

O projeto intitulado “Fortalecimento do uso de Sistemas Agroflorestais como alternativa de produção sustentável no Assentamento Sepé Tiaraju” tinha como objetivo a implantação de 21,86 ha e enriquecimento de 3,5 ha de SAFs já existentes, beneficiando 35 famílias. Além disso, foram previstas diversas melhorias em três barracões de pós colheita e o fortalecimento técnico administrativo da Cooperativa, com aquisição de veículo utilitário, computadores, impressoras e mesas.

As parcerias firmadas para este projeto foram fundamentais para o desenvolvimento e alcance das metas estabelecidas. As parcerias institucionais com os órgãos públicos que já tinham trabalhos dentro do assentamento, no caso Embrapa, Unesp e UFSCar foram as responsáveis por delinear e escrever o projeto junto com os agricultores.

O desenvolvimento da gestão do projeto ocorreu por meio da criação de um Grupo Gestor, formado por agricultores representantes das Cooperativas parceiras, Pesquisadores da Embrapa, UFSCar, Unesp–Jaboticabal, IBS, CBRN/SMA e Consultoria técnica contratada – Mutirão Agroflorestal. Cada ator dentre esse rol de instituições possuía um papel bem definido de atuação dentro do projeto e a fim de facilitar o trabalho criaram subgrupos para a distribuição das tarefas de logística e planejamento de implantação, orçamentos, compras e assessoria técnica.

Grande parte das demandas era resolvida em reuniões realizadas quinzenalmente e as decisões de ordem geral e comunicados eram repassados nas Assembleias Gerais realizadas mensalmente. Este

esquema de trabalho foi fundamental para o bom desenvolvimento do projeto, pois se formou um grupo bastante multidisciplinar em suas atribuições, sempre havendo muito comprometimento e respeito entre os integrantes.

Em relação às capacitações, no escopo do projeto estavam previstos cursos, treinamentos em implantação e manejo de SAF, visitas a outras experiências e dias de campo.

Apesar de haver parceiros no projeto com experiência em SAFs e uma assistência técnica oficial para todo assentamento, prestada até então pelo IBS, percebeu-se que haveria necessidade de um agente contratado especificamente para auxiliar certas demandas técnicas, em especial as capacitações e desenhos dos SAF (Figuras 5 e 6). Com o intuito de suprir essa necessidade foi realizada a contratação de uma Consultoria Técnica especializada em SAFs. As principais demandas desta consultoria seriam, portanto, a realização de Oficinas para os desenhos individuais de cada lote, focando nas espécies que os próprios agricultores escolhessem, treinamentos e a prestação assistência técnica lote a lote aos agricultores participantes do projeto no decorrer dos dois anos.



Foto: Edson A. Rodrigues Filho (CBFRV/SMA)

Figura 5. Oficina desenho de SAF.



Foto: Edson A. Rodrigues Filho (CBFRV/SMA)

Figura 6. Oficina desenho de SAF.

Cabe salientar que a experiência da consultoria contratada foi de grande importância para as oficinas de criação dos desenhos de SAF,

visto que a opção do projeto foi para que cada agricultor tivesse seu próprio desenho, a partir das espécies que ele escolhesse. Com isso os consultores montaram os desenhos focando na distribuição espacial no lote, posição das linhas e função ecológica de cada espécie. Toda essa etapa foi realizada de forma participativa, com objetivo de que o agricultor se empoderasse do desenho de SAF em seu lote.

Com relação às capacitações de implantação e manejo de SAF focou-se na abordagem dos conceitos agroflorestais na prática, por meio de visitas técnicas e dias de campo em lotes de agricultores que já haviam implantado experiências de SAF ou em áreas de SAFs da Fazenda São Luiz em São Joaquim da Barra-SP.

Em alguns lotes os plantios foram feitos por meio de mutirões (Figuras 07 e 08).



Foto: Edson A. Rodrigues Filho (CBRN/SMA)

Figura 7. Mutirão de Implantação – 2015.



Foto: Edson A. Rodrigues Filho (CBRN/SMA)

Figura 8. Mutirão de implantação – 2016.

As experiências obtidas com o projeto consolidam a vocação agroecológica do Sepé Tiaraju. Após, um extenso processo político conduzido pelos agricultores, lideranças e inúmeros parceiros, tem-se hoje uma ampla rede de instituições atuantes e focadas na difusão participativa dos conceitos agroecológicos junto aos agricultores.

Implantação e Enriquecimento de SAFs no Assentamento Estadual Vergel - Associação dos Pequenos Produtores Rurais 12 de Outubro

Mogi Mirim localiza-se no leste paulista e possui 91.027 habitantes (IBGE, 2017). Encontra-se nas adjacências da região metropolitana de Campinas, região de caráter industrial e que abriga mais de 3 milhões de pessoas (EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO, 2017). No tocante à área rural, essa região vem sendo ocupada, predominantemente, pela cana de açúcar.

O Assentamento Vergel está localizado preponderantemente no município de Mogi Mirim, SP. Ocupa a área do antigo Horto Florestal Vergel, imóvel rural que pertenceu à extinta Fepasa - Ferrovia Paulista S.A. e que foi posteriormente incorporada à RFFSA - Rede Ferroviária Federal S.A. Carmo (CANTELLI et al., 2016).

Em 12 de outubro de 1997, data que deu nome à primeira associação do assentamento, aconteceu a ocupação do Horto Florestal Vergel. As famílias que participaram da mobilização para ocupar a área vinham de zonas urbanas e rurais de Mogi Mirim e outras cidades vizinhas da região. Dois anos após a data de ocupação, em 1999, foram iniciados os trabalhos de assessoria pelo Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Itesp) e no mesmo ano iniciou-se a destoca de eucaliptos dos lotes e o cadastramento das famílias (CANTELLI et al., 2016).

Uma técnica da Prefeitura de Mogi Mirim teve conhecimento do edital do PDRS e se reuniu com os técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), do Itesp e com os agricultores da Associação dos Pequenos Produtores Rurais 12 de Outubro (APPR 12 de Outubro) e juntos elaboraram a proposta. Assim, no ano de 2014 teve início o projeto intitulado “Implantação e Enriquecimento de SAFs no Assentamento Estadual Vergel”, aproveitando a oportunidade do edital para introduzir essa atividade no local, com intuito de recuperar áreas degradadas do assentamento, atrelando a geração de renda à promoção

da biodiversidade. O projeto previa a implantação de aproximadamente 27 hectares de Sistemas Agroflorestais, em lotes agrícolas e áreas de reserva legal no Assentamento Vergel, beneficiando 19 famílias assentadas, assim como apresentava metas envolvendo o manejo destes sistemas e a comercialização dos produtos oriundos dos SAFs.

Para a execução do projeto foi criado um grupo gestor formado por dirigentes da APPR 12 de Outubro, técnicos e extensionistas do Itesp, Cati, CBRN e Prefeitura de Mogi Mirim. O grupo se reunia frequentemente para tratar dos assuntos afetos ao desenvolvimento do projeto, discutia algumas alternativas e que eram levadas para assembleia, com a participação dos beneficiários do projeto. A formação multidisciplinar do grupo, assim como a experiência trazida por cada um dos participantes, auxiliou no bom andamento das atividades. Ressalta-se que o trabalho envolvendo agricultores e diversas instituições governamentais foi enriquecedor e em forma de real parceria, onde todos estavam reunidos para alcançar um objetivo em comum, ou seja, desenvolver o projeto e a implantação dos SAFs da melhor forma possível. Todos participaram dos processos de aquisições de equipamentos e insumos para desenvolvimento do projeto, e das atividades em campo, junto aos agricultores. Estes trabalhos de acompanhamento foram divididos entre o grupo, de forma que todos pudessem conciliar as demandas do projeto com as demandas de cada agricultor dirigente da APPR ou técnico.

A maioria dos agricultores participantes do projeto não estava familiarizada com os SAFs. Assim, no tocante às capacitações, de forma a contribuir com os objetivos do projeto, estabeleceu-se um cronograma de atividades envolvendo cinco cursos e seis dias de campo. As decisões acerca da execução do cronograma de capacitações, conteúdos, indicações de locais para visitas técnicas e disponibilidade dos agricultores (melhores datas e horários) eram tomadas nas assembleias, envolvendo a equipe técnica e os agricultores.

A primeira capacitação, ministrada no assentamento, pelos técnicos da Cati, abordou os conceitos de SAFs, através de um diálogo com os agricultores (Figura 9). O primeiro dia de campo foi uma visita técnica em

um agricultor que tem um sistema agroflorestal implantado (Figura 10). O agricultor capacitador apresentou seu sistema agroflorestal, versou sobre a forma de manejo que adotava e foi esclarecendo dúvidas dos agricultores beneficiários do projeto. Verificou-se que essa construção do conhecimento através da metodologia “camponês a camponês” foi de fundamental importância e complementou a primeira capacitação, pois ali tiveram contato real com um sistema agroflorestal. A princípio, havia três desenhos de SAFs propostos para serem implantados no Assentamento, a saber: agrossilvipastoril, SAF consórcio simples³ e SAF complexo, biodiverso e sucessional⁴. Após o intercâmbio de experiência, realizou-se uma assembleia com os agricultores e todos optaram em substituir o modelo agrossilvipastoril por SAF simples, uma vez que entenderam, visualizando na prática, a estrutura de um sistema agroflorestal.

³O SAF consórcio simples é composto, por hectare, por 250 indivíduos arbóreos de espécies exóticas, tidos como carros chefe (majoritariamente abacate, manga, goiaba e, em minoria, acerola, ameixa, atemóia, carambola, citrus, lichia, macadâmia, nospecã, pêssego e seriguela), por 150 mudas de banana, não considerada espécie arbórea, por culturas agrícolas como feijão, mandioca, maracujá, abóbora e milho e por 160 indivíduos arbóreos de 20 espécies florestais nativas (PERUCHI et al., 2016)

⁴SAF complexo e biodiverso é composto da seguinte forma: 330 indivíduos arbóreos de espécies exóticas, tidos como carros chefe (majoritariamente abacate, manga, goiaba e, em minoria, atemóia, lichia, macadâmia, nospecã, pêssego e seriguela); 396 mudas de banana, não considerada espécie arbórea; 312 indivíduos arbóreos de espécies florestais nativas (diversidade de 20 espécies); além de culturas agrícolas como feijão, mandioca, maracujá, abóbora e milho (PERUCHI et al., 2016)



Foto: Luis Antonio Dias de Sá (Cati/SAA)

Figura 9. Primeira capacitação.



Foto: Luis Antonio Dias de Sá (Cati/SAA)

Figura 10. Visita técnica.

A segunda capacitação e outros três dias de campo foram conduzidos pelos técnicos e extensionistas que formam o grupo gestor (Figuras 11 e 12). As atividades consistiram na discussão, de forma participativa, do desenho a ser adotado para os Sistemas Agroflorestais e implantação desses sistemas no campo, sempre priorizando o diálogo entre os agricultores e técnicos. Ressalta-se, novamente, a importância do trabalho em equipe. Nem todos os técnicos tinham experiências anteriores em SAFs, porém o somatório das experiências da equipe (nas dimensões agrônomicas, ecológicas e sociais) possibilitou a formação de um grupo sólido e confiante para desenvolver as atividades de capacitação sobre implantação, junto aos agricultores.



Foto: Luis Antonio Dias de Sá (Cati/SAA)

Figura 11. Segunda capacitação.



Foto: Jefferson Rodrigo Cantelli (Itesp)

Figura 12. Dia de campo sobre implantação.

Após as atividades de implantação, verificou-se com os agricultores a necessidade de realizar capacitações sobre manejo dos SAFs. Dessa forma, um dia de campo foi realizado na Embrapa Meio Ambiente, onde os agricultores realizaram uma atividade prática de manejo, com apoio dos pesquisadores da Embrapa e dos técnicos que formam o grupo gestor. Seguindo a metodologia “camponês a camponês”, o último dia de campo foi realizado na propriedade de um agricultor de Mogi Mirim, onde esse agricultor capacitador compartilhou suas experiências com podas de algumas espécies frutíferas.

Identifica-se ainda a necessidade de maior compreensão acerca do manejo dos Sistemas Agroflorestais. Entretanto, conforme diz um técnico do grupo gestor, estamos todos aprendendo juntos, assim esse aprendizado é contínuo.

Como exposto por Cantelli et al. (2016), as reuniões, assembleias e as atividades de capacitação, no projeto “Implantação e Enriquecimento de SAFs no Assentamento Estadual Vergel”,

[...] sempre procuraram ser pautadas pelos princípios da participação, multi e interdisciplinaridade e pela gestão democrática, em consonância com a definição de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) constante na Política Nacional de Ater- PNATER, instituída pela Lei 12.188/2010.

Ademais, considerando que os sistemas biodiversos, na contramão do modelo estudado nas universidades e centros de pesquisas, ou seja, a monocultura, a assistência técnica e a capacitação de agricultores e profissionais de Ater se faz um grande desafio para a promoção desses sistemas (PERUCHI, 2014).

Conclusão

As experiências acumuladas durante os dois anos e meio de projeto mostram a importância de parcerias institucionais verdadeiramente

comprometidas com o desenvolvimento sustentável da comunidade. A articulação entre os atores locais, municipais e as entidades públicas ou privadas composta de forma multidisciplinar trouxeram uma sinergia para concretização das ações e sucesso dos projetos, tendo sido também fundamental para a motivação dos agricultores e enfrentamento da transformação produtiva trazida pela produção agroflorestal. Destaca-se que a opção pelos processos participativos e dialógicos dos cursos e oficinas, o conhecimento adquirido em intercâmbios, mutirões e nas experiências camponês a camponês alcançaram as reuniões e atividades cotidianas, fortalecendo o agricultor e a organização como sujeitos do processo de transição agroecológica, tornando-os regentes desde as etapas de planejamento até a comercialização dos produtos dos SAFs.

Os casos estudados são alguns exemplos de parcerias e capacitações que trouxeram resultados positivos. O grande desafio é a manutenção e crescimento deste trabalho em equipe, envolvendo agricultores e diversas instituições. Tanto técnicos como agricultores ainda têm muitas dúvidas sobre manejo desses sistemas, soluções agroecológicas para controle de pragas e doenças e também acerca do uso de ferramentas que facilitem o trabalho no campo. Dessa forma, entendemos que, em se tratando de sistemas biodiversos e dinâmicos, as capacitações e o processo de aprendizagem devem ser continuados, de forma a auxiliar na promoção desses sistemas.

Referências

CAMARGO, R. A. L. de; RAMOS FILHO, L. O.; GULLA, M. V.; FIGUEIREDO, D. S.; SOUZA, J. P. G. T. Os caminhos da agroecologia e dos sistemas agroflorestais no assentamento Sepé Tiarajú. In: SIMPÓSIO REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS, 6., 2014, Araraquara. **Por que a reforma agrária continua atual e necessária?** : anais. Araraquara: Uniara, 2014. 13 p.

CANTELLI, J. R.; PERUCHI, F.; BAGNOLLI, J. C.; LIMA, I. C.; AMARAL, A. C.; SÁ, L. A. D. de; BONATTI, J. L.; MACHADO, J. R.; MORAES, A. V. de; REFUNDINI, M. Implantação de sistemas agroflorestais no Assentamento Vergel - Mogi Mirim/SP: experiências de capacitação. In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS, 7., 2016, Araraquara. **30 anos de assentamentos na Nova República: qual agricultura e qual sociedade queremos? : anais**. Araraquara: UNIARA, 2016.

COSTA, F. G. V.; NUNES, P. J.; AGUIAR, V. J. Estratégias de implantação e manejo de sistemas agroflorestais em áreas de reserva legal coletivas de grande extensão no Assentamento Mário Lago – Ribeirão Preto/SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 10., 2016, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMC>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/3543402>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

MACHADO, A. M. B.; BIZZO, N. A. **Camponeses da reforma agrária e a floresta: o caso do assentamento Mário Lago, Ribeirão Preto, SP**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 45 p.

NUNES, P. J.; COSTA, F. G. V. implantação de unidades agroflorestais em lotes familiares como estratégia de formação e mobilização para restauração de áreas de coletivas de reserva legal do Assentamento Mário Lago, Ribeirão Preto/SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 10., 2016, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.

PERUCHI, F. **Sistemas agroforestales y seguridad alimentaria: un estudio de caso en el Asentamiento Sepé Tiarajú - São Paulo, Brasil**. 2014. 102 f. Tesina (Máster en Agroecología) - Universidad de Córdoba, Baeza.

PERUCHI, F.; ARAÚJO, N.; CEZARETTI, E. S.; RODRIGUES FILHO, E. A.; RAMOS FILHO, L. O.; GRACIA, M. A. de P. S. O Uso de sistemas agroflorestais na recuperação de áreas degradadas e áreas protegidas: percepções do Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável no estado de São Paulo – Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA, 5., 2015, La Plata. **Memorias...** La Plata: Universidad nacional de la Plata, 2015. p. 1-5.

PERUCHI, F.; CANTELLI, J. R.; SÁ, L. A. D. de; BAGNOLLI, J. C.; BONATTI, J. L.; LIMA, I. C.; AMARAL, A. C.; MACHADO, R. R.; MORAES, A. V. de; REFUNDINI, M. Os sistemas agroflorestais na promoção da biodiversidade: o caso do Assentamento Vergel - Mogi Mirim - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 10., 2016, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.

RAMOS FILHO, L.; SZMRECSÁNYI, T.; PELLEGRINI, J. B. R. Biodiversidade e reforma agrária: uma experiência agroecológica na região canavieira de Ribeirão Preto, Brasil. **Retratos de Assentamentos**, v. 13, n. 1, p. 207-238, 2010.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA AMPLIAÇÃO DE SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO PONTAL DO PARANAPANEMA, SP

Haroldo Borges Gomes, Laury Cullen Junior, Aline dos Santos Souza,
Nivaldo Ribeiro Campos e Williana Souza Leite Marin

Introdução

O Pontal do Paranapanema, extremo oeste do Estado de São Paulo, vem ampliando ações na promoção da produção de base agroecológica. Tem como ferramenta principal neste processo de transição a ampliação de unidades de Sistemas Agroflorestais. Os Sistemas Agroflorestais, por sua vez, vêm se tornando sistemas produtivos que potencializam a produção de forma sustentável equilibrando ganhos econômicos, sociais e ambientais. Numa perspectiva de curto, médio e longo prazo é possível identificar que os Sistemas Agroflorestais são capazes de cumprir diversas funções, incluindo diversidade produtiva, produção sem uso de agrotóxicos, melhoria da renda com menor flutuação anual de ganhos econômicos e ganhos ambientais, principalmente pelos serviços ecossistêmicos prestados para a agricultura familiar em áreas de assentamentos rurais.

O Pontal do Paranapanema, abriga ainda importantes remanescentes de Mata Atlântica de interior, que são considerados fontes de grande biodiversidade. Esses remanescentes florestais são ainda banhados por importantes recursos hídricos da bacia hidrográfica a do Rio Paraná e Paranapanema. Atualmente, na região, existem unidades de conservação importantes para conservação da biodiversidade e cada vez mais vem sendo somados esforços para tal. Neste contexto destacam-se o Parque Estadual Morro do Diabo e a Estação Ecológica Mico-Leão-Preto. Além destas importantes unidades, existem vários fragmentos florestais em propriedades privadas e assentamentos rurais que compõem um interessante e importante mosaico na paisagem de áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente.

O grande desafio para os proprietários de terras na região, tanto privados quanto públicos é a recuperação destas áreas protegidas que em sua maioria não possuem mais a cobertura florestal devido ao processo de destruição da floresta no passado. Como forma de minimizar estes impactos várias ações vem sendo desenvolvidas pelo Ipê, objetivando a ampliação da cobertura florestal na região, a conectividade da paisagem rural fragmentada, principalmente através da recomposição das áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente.

Uma importante ação resultante das pesquisas do Ipê na região foi a inclusão do Pontal como Reserva da Biosfera e na faixa de prioridade máxima para conservação estabelecida no Workshop promovido pelo governo federal e parceiros para traçar prioridades de conservação na Mata Atlântica. Também, por influência das pesquisas realizadas na região, a Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo promoveu um estudo de Zoneamento Ecológico Econômico do Pontal com a definição de prioridades no uso da terra na região. Da mesma forma, o Ministério Público regional tem funcionado como uma instância importantíssima para a resolução de conflitos e proposição de acordos entre vários atores na paisagem. Como exemplo, citamos o mapa “um Pontal bom para todos” aceito por várias instituições (DUKE Energy, ICMbio, DEPRN, Itesp, Incra, Fazendeiros, etc) e sugerido pelo Ministério Público como um zoneamento agroecológico apropriado para o extremo oeste Paulista

(Figura 1). Finalmente, culminando com a criação da Estação Ecológica Mico Leão Preto, uma unidade de conservação federal de proteção integral salvaguarda a biodiversidade em 6.300 ha compostos pelos quatro maiores fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema.

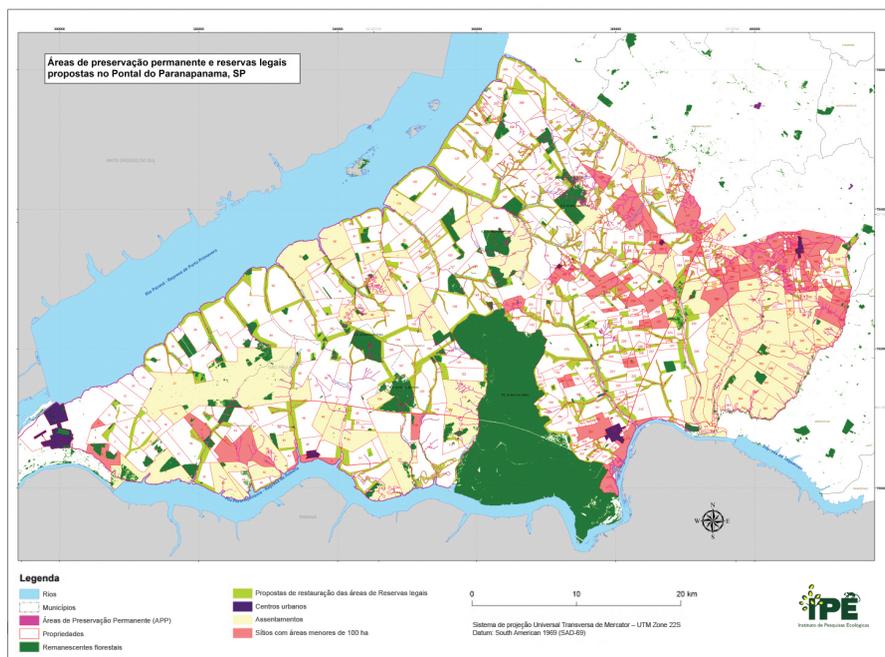


Figura 1. Mapa sugerindo áreas prioritárias para a restauração da paisagem do Pontal do Paranapanema, priorizando corredores ecológicos entre unidade de conservação e remanescentes florestais da Mata Atlântica do Interior Paulista.

Fonte: Uezu e Cullen (2012).

Este cenário, comum na paisagem do Pontal e Médio Pontal do Paranapanema, com assentamentos rurais e grandes propriedades “abraçando” as últimas ilhas de biodiversidade da Mata Atlântica, desafia-nos na arte emergencial que é a de desenhar e adaptar novos modelos de desenvolvimento que tragam um mínimo de sustentabilidade ao avanço da reforma agrária na região. No Pontal do Paranapanema existe uma

necessidade imediata e condições sociais e agroecológicas favoráveis para se consolidar uma assistência técnica e uma extensão florestal de qualidade. Este programa deve incorporar reflorestamentos com a pesquisa em agroecologia, a capacitação agroecológica dos agricultores locais, a diversificação das atividades produtivas nos assentamentos, a conservação do solo e da água e a recuperação de matas ciliares e áreas de reserva legal degradadas objetivando a conservação dos recursos hídricos e dos remanescentes florestais dessa região.

Neste sentido, as experiências com Sistemas Agroflorestais têm incluído espécies arbóreas nativas e exóticas, principalmente espécies frutíferas de interesse econômico, além de culturas agrícolas anuais e perenes possibilitando melhor diversificação produtiva na paisagem e nos assentamentos rurais. Planejar e implementar paisagens rurais sustentáveis é uma necessidade emergencial, pois permite que os sistemas produtivos locais, ou mesmo os sistemas de produção deixem de ser pensados apenas em aspectos produtivos e econômicos, mas também na questão dos serviços ecossistêmicos que possam ser gerados para influenciar de forma positiva nos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Perspectiva dos Sistemas Agroflorestais para agricultura familiar

Recentemente, o processo de exclusão social vem atingindo os produtores rurais que não conseguem acompanhar o nível da inovação e da padronização tecnológica exigida pelas novas formas de organização dos processos produtivos no âmbito do moderno *agribusiness*, o qual, por sua vez, estrutura-se em resposta aos padrões de demanda estabelecidos no âmbito da “nova” economia da qualidade (CAMPANHOLA; SILVA, 1999). Estudos durante a última década demonstram que a viabilidade econômica da agricultura familiar e a sua sustentabilidade, em termos de futuras gerações, dependem da diversificação das opções econômicas no meio rural.

Um dos maiores desafios diz respeito à necessidade de promover uma mudança nos sistemas tradicionais da agricultura familiar para novas práticas e o desenvolvimento de novos produtos. Embora mercados tradicionais mantenham a sua importância, as vantagens da agricultura familiar são cada vez mais associadas a uma agricultura “natural” - orgânica e artesanal. Outro desafio diz respeito às iniciativas de agregação de valor e acesso autônomo aos mercados. Trata-se de novas formas de aprendizagem, tanto na agroecologia e manejo de ecossistemas, como na articulação com os mercados. Dentro deste contexto, a agrofloresta é uma ciência que tem por objetivo o desenvolvimento de sistemas agropecuários sustentáveis, viáveis do ponto de vista ambiental, social, econômico e produtivo. Utiliza-se tanto dos conhecimentos tradicionais, muito deles milenares, quanto daqueles oriundos da ciência moderna. Oposta ao sistema agropecuário industrial, intrinsecamente explorador e predatório, a agroecologia segue um paradigma holístico e ético, buscando, sempre de forma harmônica natural e cooperativa, conciliar produtividade com equilíbrio ecológico e qualidade social.

Os Sistemas Agroflorestais vêm demonstrando uma grande capacidade de capilaridade e capaz de tornar um sistema produtivo que promove grandes ganhos para os agricultores familiares. Numa perspectiva mais retrógrada da evolução da agricultura no Brasil, muitos esforços e recursos financeiros e humanos foram despendidos para tornar o país um dos mais adepto a revolução verde. Atualmente somos o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (BOMBARDI, 2013). Esta revolução, ou seja, todo o processo de desenvolvimento do setor produtivo agropecuário, nos dias de hoje tem resultado continuamente em degradação ambiental, contaminação de agricultores por pesticidas, contaminação de recursos hídricos, degradação de solo e dos ecossistemas brasileiros. Outro aspecto negativo da revolução verde foi pregar a ideia do monocultivo, o que atualmente resulta em perda de sementes crioulas e outros costumes dos agricultores familiares, além da perda de autonomia na produção diversificada e conseqüentemente colocando em risco a soberania alimentar no país. Em trabalho realizado por Gomes et al. (2016), observa-se que os Sistemas Agroflorestais têm

uma grande capacidade produtiva em uma mesma área, o que pode ser replicado o conceito para outras propriedades e regiões (Figura 2).

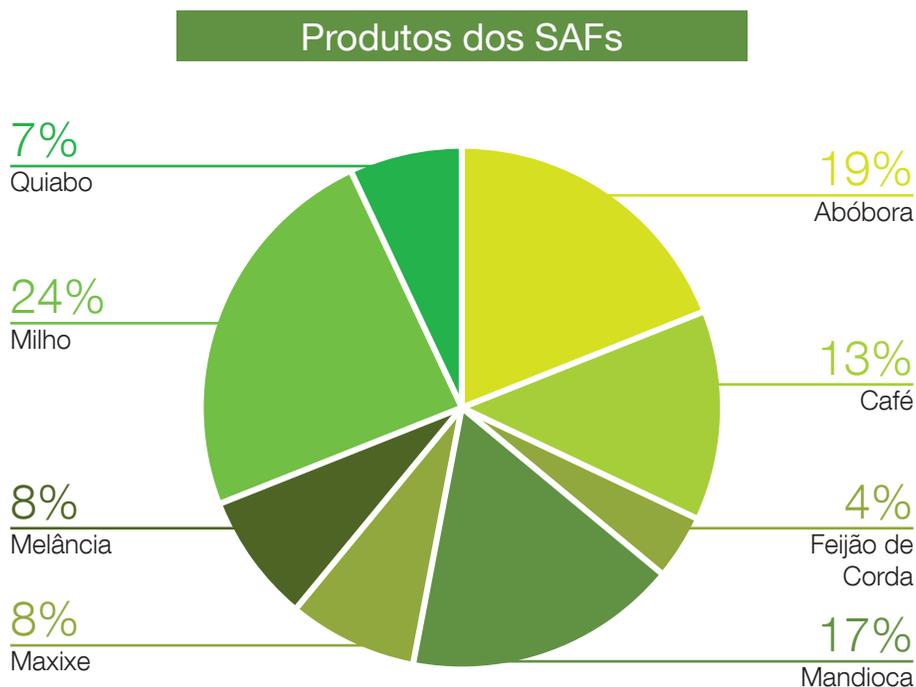


Figura 2. Levantamento de produção em unidades de SAFs em Assentamentos no Pontal do Paranapanema.
Fonte: Gomes et al. (2016).

De maneira geral, o que se pode ver na atualidade é que com a degradação dos recursos naturais, principalmente os recursos florestais, tem ocorrido uma degradação ambiental acarretando grandes perdas para biodiversidade. Neste sentido, vários trabalhos científicos a nível mundial vêm demonstrando que o atual modelo de desenvolvimento agropecuário necessita ser repensando de forma mais ampla, com uma visão a médio e longo prazo no desenvolvimento realmente sustentável na ótica de produção e conservação dos recursos naturais. Hoje se sabe que os Sistemas Agroflorestais são sistemas produtivos que têm sido

trabalhados com muita ênfase no resgate de sementes, melhorias nas condições de trabalho do agricultor, alta capacidade de recuperação do solo, diversificação produtiva, produção de serviços ecossistêmicos capaz de manter um sistema produtivo, além de tantos outros benefícios promovidos pelos SAFs, conforme constatado por pesquisa de (GOMES; SANT`ANA, 2014), na região do Pontal do Paranapanema.

O sistema agroflorestal é uma ferramenta fundamental no processo de transição para agroecologia. Numa visão mais geral do enfoque do Sistema Agroflorestal como sistema produtivo sustentável, apesar de seu crescimento e ampliação, ainda carece de um avanço mais robusto em sua ampliação em nível de Brasil, principalmente em regiões de maior concentração de agricultores familiares. O Ipê – Instituto de Pesquisas Ecológicas vem trabalhando fortemente com Sistemas Agroflorestais em suas frentes de trabalho na promoção e no resgate de uma paisagem mais sustentável na região do Pontal do Paranapanema. Potencializar, estimular e otimizar a produção de ilhas agroflorestais de biodiversidade tem um papel importante para região, de modo que os Sistemas Agroflorestais passem a ser entendidos pelos agricultores familiares como sendo capazes de gerar renda e conservar os recursos naturais. Avançar na produção agroflorestal na região tem como objetivo promover o entendimento e a compreensão pelos próprios agricultores, técnicos, agentes de Ater, poder público em suas diversas esferas. Novos conceitos de produção são necessários, pois somente trabalhando um sistema de produção sustentável podemos avançar e de forma mais equilibrada na geração de renda, conservação da biodiversidade e resgate de uma paisagem mais ecologicamente correta, além da inclusão social no campo.

Sistemas Agroflorestais e a prática da condução pelos agricultores familiares nas pequenas propriedades

Os Sistemas Agroflorestais têm demonstrado uma grande capacidade de arranjar inúmeras espécies dentro de uma mesma área, sejam elas, espécies rasteiras, arbustivas e arbóreas, agrícolas ou não. De maneira

geral, os agricultores familiares ainda necessitam maior empoderamento nestes sistemas, com ênfase nas correlações entre as espécies, arranjos agroflorestais propostos para o sistema, bem como a necessidade e especificidades de cada agricultor, considerando principalmente a finalidade na implantação de cada sistema.

A contribuição dos agentes multiplicadores, agentes de Ater, sejam públicos ou privados também são fundamentais. São necessários que estes possam compreender as necessidades e finalidades envolvidas na adoção da prática agroflorestal e que se torna primordial para alavancar e disseminar práticas mais adequadas para cada agricultor ou mesmo para cada região. A implantação de unidades de SAF exige considerações importantes, onde o diálogo entre produtores, desenhos participativos, ciência e extensão rural podem dar um direcionamento mais adequado para cada região. Um fator muito importante a se considerar é a verificação da disponibilidade de tempo que cada agricultor tem na implementação dos sistemas, além de sua fonte de renda principal. Partindo desta verificação, é interessante que a Ater e a pesquisa caminhem juntos no sentido de direcionar a atenção para os arranjos dos SAFs que serão propostos em cada propriedade.

De maneira geral é possível afirmar que os SAFs são sistemas de produção viáveis e sustentáveis podendo ser ampliados em escala, na busca de uma agricultura economicamente viável e que incorpore conceitos e práticas de restauração de paisagens (CULLEN JUNIOR et al., 2006).

É importante que os SAFs sejam sistemas produtivos sustentáveis, não tenham receitas prontas para produção nestas unidades, podendo ser adaptados para a realidade dos agricultores familiares. A discussão de Sistemas Agroflorestais na sua abrangência deve ser feita a partir de uma real necessidade de uma agricultura de melhor qualidade com ênfase na produção agroecológica. Assim os Sistemas Agroflorestais assumem importante papel no processo de transição agroecológica, garantindo a médio e longo prazo a estabilidade de sistemas produtivos e sustentáveis.

Na implementação destes sistemas, leva-se em conta duas situações importantes: a necessidade de geração de renda a curto, médio e longo prazo e a produção em SAFs com o objetivo de acelerar os serviços ecossistêmicos que poderão ser otimizados durante a produção. De uma forma, podemos nos deparar com a necessidade de geração de renda em curto prazo, principalmente pelos agricultores mais descapitalizados ou com necessidades imediatas de geração de renda. De outra, um sistema direcionado para gerar renda a médio e longo prazo e com a finalidade de otimizar principalmente os serviços ecossistêmicos.

Em regiões de solos degradados e pouco produtivos, como no do Pontal do Paranapanema, a recuperação desse solo é uma medida inicial e urgente. Dessa forma trabalhamos na dinâmica da produção agroflorestal para melhorar principalmente a capacidade produtiva do solo como correções iniciais além do uso de outros nutrientes como P (Fósforo) que podem ser realizadas através de produtos naturais. Desta forma o SAFs podem proporcionar uma capacidade de maior de produção e dar início a sua manutenção através de restos de culturas com a ciclagem de nutrientes realizadas pelas espécies florestais.

Outra forma de implantação dos Sistemas Agroflorestais se dá pelo uso de espécies leguminosas que ajudam a recuperar de forma mais acelerada o solo. Essa prática é muito importante para evitar o uso de insumos externos, mas requer um prazo maior para viabilizar a capacidade produtiva do solo não satisfazendo as necessidades de geração de renda imediata de agricultores familiares.

É de suma importância levar em consideração o tempo que os SAFs levam para gerar renda significativa, pois isso que pode ser determinante no sucesso ou não na implementação dos sistemas por parte dos agricultores. Os agricultores, em sua maioria tendem a ter maiores cuidados, priorizando suas ações em atividades que possibilitem uma significativa e continua geração de renda. A geração de renda não é a única característica dos Sistemas Agroflorestais. Com a expansão, ainda que de forma tímida, dos Sistemas Agroflorestais, a diversificação produtiva tem um papel fundamental para os agricultores, pois muitos

arranjos possuem espécies tanto nativas como frutíferas que muitas são de familiaridades dos agricultores, principalmente pelo seu consumo no dia a dia. Desta forma, tem a opção de melhoria da alimentação, até mesmo por serem produtos agroecológicos e orgânicos.

A agricultura e produção de base agroecológica vem sendo amplamente discutida de forma a fomentar a produção em grande escala e diversificada, com intuito de levar para os consumidores produtos livres de agrotóxicos de forma atender grande parte da população, tanto no meio rural, como nos centros urbanos. Os Sistemas Agroflorestais, vistos como sistemas produtivos sustentáveis, têm demonstrado sua eficiência nesta abordagem de uma produção limpa de modo permitir o equilíbrio entre pragas e doenças dentro do sistema, diminuindo ou cessando a utilização do uso de agrotóxicos.

Um fator importante para uma produção limpa no campo é o entendimento da comunidade que devemos trilhar caminhos que nos possibilitem estas mudanças e conceitos de produção. A diversificação produtiva com a prática agroflorestal tem permitido grandes avanços também na promoção de novos produtos, como madeireiros, não madeireiros, mel entre outros, o que tem chamado atenção para o trabalho e o desenvolvimento das cadeias produtivas dos SAFs. Diante do avanço na produção do mercado de madeiras, podem ser trabalhadas outras fontes alternativas de geração de renda como produção de artesanatos ou mesmo outros produtos advindos de podas e manejo das espécies florestais dentro do sistema. Uma iniciativa realizada pelo Ipê que vem contribuindo com a produção e geração de novos produtos e a inserção de meliponídeos “abelha sem ferrão” com o objetivo de melhorar a produtividade através da polinização, como também para produção de mel e outros produtos, visando também que estes possam fazer parte da “mesa” dos agricultores. Com planejamento na implementação do SAF, podem ser gerados ao longo do tempo, uma grande capacidade produtiva com a diversidade, além de ganhos com a recuperação do solo que o sistema proporciona e os serviços ecossistêmicos gerados principalmente pela polinização e o equilíbrio ambiental, melhorando a qualidade de vida dos agricultores (Figuras 3 e 4).



Foto: Haroldo Borges Gomes

Figura 3. SAF consolidado de produção de café.



Foto: Haroldo Borges Gomes

Figura 4. SAF em fase inicial.

Desafios na implantação e manutenção dos Sistemas Agroflorestais

A história e o desenvolvimento da agricultura no Brasil vêm sendo baseados em grandes monocultivos. Atualmente, a transição para

uma agricultura de base ecológica ainda tem tido resistência para a sua aceitação, principalmente em grandes propriedades. A agricultura familiar por sua vez vem sendo um canal para o processo transitório para uma agricultura de baixo impacto. Várias iniciativas vêm sendo desenvolvidas no sentido de ampliar sistemas inovadores de produção que viabilizem melhorias nas condições produtivas e ambientais no campo. Para uma melhor viabilização e ampliação da produção agroflorestal de base agroecológica é necessário que políticas públicas sejam destinadas à mesma.

Neste sentido dois fatores são fundamentais à promoção desta produção. Políticas de fomento na produção agroflorestal como forma de incentivo e disseminação da prática e a disponibilização e acessibilidade nas linhas de créditos voltadas a produção agroflorestal, a exemplo o Pronaf. Os Sistemas Agroflorestais, como sistemas produtivos, devem fazer parte de planos de governos na sua promoção e incentivados pelas políticas de Ater públicas e privadas e levadas para todas as regiões no campo mesmo em áreas mais remotas. Outro desafio é melhorar e incentivar a qualificação dos extensionistas dos órgãos de Ater que é fundamental para repasse e transmissão do conhecimento.

A produção agroflorestal e agroecológica também necessita de utilização de tecnologias de baixo impacto, que possam facilitar o manejo das áreas. O sistema de produção brasileiro está voltado à utilização de grandes maquinários que causam grandes impactos ambientais e estão restritos à grande produção. Incentivar a criação de novos equipamentos menos impactantes e que possam ser acessados pela agricultura familiar também deve ser incentivado pelo poder público para produção de uma agricultura de baixo impacto.

Outro ponto importante na produção agroflorestal é geração de renda e a promoção e viabilização de agroindústrias para agregação de valor de produtos, de modo a aproveitar melhor toda a produção dos sistemas. A logística para o escoamento da produção também deve ser entendida como ponto fundamental para acesso da população aos produtos de qualidade e saudáveis. A comercialização da produção também contribui muito na ampliação da produção agroflorestal e

os mercados institucionais de compra têm contribuído neste sentido, levando alimentos saudáveis principalmente para populações carentes de diversos municípios através da distribuição, como por exemplo, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

O zoneamento agroecológico, vem ao encontro com a ampliação e desenvolvimento de ações na produção e pode ter como foco, a melhoria da capacidade de produção de alimentos em nível de país principalmente trabalhando o resgate de sementes e viabilizando políticas voltadas à descentralização da produção de produtos agrícolas essenciais na mesa dos brasileiros como arroz, feijão por arroz e o feijão, entre outros alimentos básicos.

Considerações finais

A transição da agricultura convencional para produção de base agroflorestal e agroecológica deve ser entendida como um processo, não apenas protagonizado pelo agricultor, mas pelos gestores públicos nas esferas municipais, estaduais e federais, devendo entender que a produção de alimentos gerada pelo agricultor familiar garante a alimentação diária de milhões de brasileiros. Outro aspecto importante a ser observado é a produção de forma planejada aliando a produção com a conservação de paisagens rurais sustentáveis e conservação da biodiversidade.

A compreensão sobre os Sistemas Agroflorestais como sistema produtivo deve ser incentivado por todos os agentes tendo um papel de transformação na produção, seja em nível regional ou mesmo de territórios.

Referências

BOMBARDI, L. M. Violência silenciosa: o uso de agrotóxicos no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 6., 2013, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2013.

CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G da. Diretrizes de políticas públicas para o novo rural brasileiro: incorporando a noção de desenvolvimento local In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SOBER, 1999. p. 47-57.

CULLEN JUNIOR, L.; GOMES, H. B.; LIMA, J. F.; CAMPOS, N.; BELTRAME, T. PAVAN.; MOSCOGLIATO, A. V.; RONCONI, E. Restauração de paisagens e desenvolvimento socioambiental em assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema. **Revista Agriculturas**, v. 3, n. 3, p. 24-28, 2006.

GOMES, H. B.; CULLEN JUNIOR, L.; SOUZA, A. dos S.; CAMPOS. N. R.; MARIN, W. S, L.; SILVA, L. C. de S. da. Sistemas agroflorestais como sistema de produção viável para agricultura familiar em assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 10., 2016, Cuiabá. **SAF: aprendizados, desafios e perspectivas: anais.** Cuiabá: CBSAF, 2016. Disponível em: <<http://www.tmeventos.com.br/agrof2016anais.php>>. Acesso em: 9 fev. 2017

GOMES, H. B.; SANT`ANA, A. L. Sistemas agroflorestais e sua importância para a agricultura familiar no Pontal do Paranapanema – SP. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 43-53, maio/ago., 2014.

UEZU, A.; CULLEN JUNIOR, L. Da fragmentação florestal à restauração da paisagem: aliando conhecimento científico e oportunidades legais para a conservação. In: PAESE, A.; UEZU, A.; LORINI, M. L.; CUNHA, A. (Org.). **Conservação da biodiversidade com SIG.** São Paulo: Oficina de Textos, 2012. p. 16.

AGROECOLOGIA, SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO NORDESTE PARAENSE

Henderson Gonçalves Nobre, Francisco Sérgio Neres da Silva, Daiane Silva Oliveira, Paulo Renato Benevides e Eduardo Rodrigues Araújo

Introdução

A região Amazônica se caracteriza, além de sua extensão geográfica, pela diversidade de agriculturas, bem como variadas expressões e formas dos atores sociais se relacionarem com o meio ambiente e seus recursos naturais. Populações indígenas, ribeirinhas, agricultores tradicionais, seringueiros, e outros grupos étnicos, desenvolveram sistemas de coexistência com a floresta, para dela retirarem os bens necessários para sua reprodução social.

Porém, com a expansão de políticas públicas, que tinham como objetivo “integrar” a Amazônia ao cenário político e econômico nacional, a complexidade destas relações socioculturais e dos modos de fazer agricultura pelas populações tradicionais foi colocada à margem das estratégias de desenvolvimento pautadas pelo Estado (CAVALCANTE, 1994; COSTA, 1998; MORÁN, 1990).

Esta estratégia desenvolvimentista adotada nas últimas décadas vem se caracterizando pela gradual transformação da identidade amazônica (COSTA, 1998), dando lugar a processos de degradação e de perda de sua funcionalidade como reguladora do clima no continente (NOBRE, 2014).

A região onde está inserido o Território do Nordeste Paraense é uma das mais antigas áreas de colonização Amazônica, oriundas das expedições exploratórias dos portugueses no interior do Estado durante os tempos da Colônia via os cursos dos rios Guajará, Guamá e Capim. O Território do Nordeste Paraense é o mais populoso dos Territórios do Estado do Pará, com 446.856 habitantes, sendo predominante a população rural, contanto dentre elas as comunidades indígenas, quilombolas, extrativistas e de assentamentos de reforma agrária.

A agricultura convencional vem avançando floresta adentro, substituindo os sistemas de produção e de relações socioculturais camponesas mais resilientes, pela frágil adoção de monocultivos, promovendo assim, a degradação dos recursos naturais.

Como alternativa para promover esta mudança e proporcionar bases para o desenvolvimento mais sustentável na região amazônica, se faz necessário fortalecer a Agroecologia como estratégia de se fazer agricultura e de induzir ações transformadoras do cenário atual (SÁ; SILVA, 2014).

A Agroecologia é aqui entendida como enfoque científico transdisciplinar que utiliza conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, proporcionando as ferramentas teóricas e práticas necessárias para a transição da agricultura convencional para outra mais ecológica e menos impactante, passando pelo redesenho dos agroecossistemas de modo que os mesmos alcancem seu equilíbrio dinâmico (ALTIERI, 2002; GLIESSMAN, 2009; MARCO..., 2006; SEVILLA GUZMÁN, 2013).

Segundo Guzmán Casado et al. (2000), a Agroecologia requer, ao menos, a articulação de três componentes básicos: o técnico-agronômico, modelado desde uma perspectiva ecológica; o sociocultural, visto desde

a perspectiva histórica; e o político, construído através do projeto de busca da igualdade.

Sob essa perspectiva, é possível enfatizar o componente técnico-agronômico (ecológico) através dos Sistemas Agroflorestais – SAFs, os quais conseguem reunir uma grande parte ou a totalidade de princípios agroecológicos, colocando-os como uma das principais estratégias de construção de um sistema de produção agrícola sustentável na Amazônia.

A origem dos SAFs na Amazônia remete aos povos indígenas, pois provavelmente representam tecnologias que evoluíram gradualmente desde a domesticação de plantas silvestres até os sistemas de produção de alimentos contemporâneos (MILLER; NAIR, 2006).

De forma similar, May e Trovatto (2008) afirmam que os SAFs são uma tentativa de resgatar os conhecimentos de agricultores tradicionais, indígenas e dos povos da floresta, que manejam os recursos naturais locais e a sociobiodiversidade associada, mantendo seus sistemas produtivos por gerações e gerações. Ademais, conforme cita Peneireiro (1999), os SAFs “apresentam-se como um sistema de produção que, além de produzir matérias-primas de interesse para o ser humano, conservam os recursos naturais, inclusive a biodiversidade, sem a necessidade de insumos externos” colaborando para uma agricultura mais sustentável.

Assim, adotamos como definição principal de Sistemas Agroflorestais, sistemas e tecnologias de uso da terra em que espécies lenhosas e perenes são usadas deliberadamente na mesma unidade de manejo da terra junto com cultivos agrícolas e/ou criações animais, sob variadas formas de arranjo espacial e sequência temporal (NAIR, 1993 citado por AMADOR, 2003).

De acordo com Dubois (2004), sistema agroflorestal é uma expressão “guarda-chuva”, que abrange diversas classificações em função de sua estrutura no espaço, seu desenho através do tempo, a importância relativa e a função dos diferentes componentes, assim como os objetivos da produção e suas características sociais e econômicas.

Götsch (1996) afirma que os SAFs devem ser conduzidos pelo processo sucessional, em que plantas tipicamente pioneiras, secundárias e transicionais crescem juntas e, em cada fase da sucessão, haverá uma comunidade dominando, direcionando a mesma. Assim os indivíduos das espécies mais avançadas na sucessão não se desenvolvem enquanto as iniciais não dominam, fazendo o papel de criadoras das sucessoras.

Assim, os Sistemas Agroflorestais configuram-se como um grande potencial de confrontar os sistemas convencionais de uso da terra, melhorando as condições atuais, fornecendo bens e serviços e integrando outras atividades produtivas. Os SAFs são uma boa opção para os agricultores familiares, principalmente na amazônia, pois representam um novo enfoque de desenvolvimento rural, uma nova perspectiva de modelo de uso da terra (FRANCO, 2000).

A partir dessa abordagem, o presente trabalho pretende relatar e refletir sobre os processos de construção do conhecimento em Agroecologia através da implantação de Sistemas Agroflorestais no Nordeste do Pará.

Construção do conhecimento agroecológico integrado ao ensino, pesquisa e extensão no Nordeste Paraense

A região do Nordeste Paraense é a área de colonização mais antiga no Pará, no entanto, as estratégias pautadas no difusionismo tecnológico não deram conta de proporcionar à população predominantemente rural do território o desenvolvimento de suas potencialidades. Como consequência, observam na região, baixos índices de desenvolvimento humano (por exemplo: Capitão Poço - IDH 0,615; Garrafão do Norte - IDH 0,578; Irituia - IDH 0,674; Santa Luzia do Pará - IDH 0,594). Isso ocorre como resultado do pouco acesso às políticas públicas promotoras de desenvolvimento rural e da estratégia equivocada de uso insustentável dos recursos naturais (COLEGIADO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO NORDESTE PARAENSE, 2006).

A sobrevivência dos agricultores depende basicamente do extrativismo de açazais nativos nas áreas ribeirinhas e na derruba e queima da floresta com o plantio de roçados de milho, feijão e mandioca, nas áreas de terra firme. Esses processos proporcionam, desta forma, baixa diversidade, estabilidade e produtividade dos cultivos dos agricultores familiares. Ademais, o reduzido estímulo à cultura de participação política, dificulta a organização das comunidades para cobrar o acesso às políticas públicas hoje disponíveis à agricultura familiar (crédito, compras institucionais e assistência técnica).

É neste cenário que se insere, em dezembro de 2012, a ação do Núcleo de Agricultura Familiar e Agroecologia - NEA da Universidade Federal Rural da Amazônia / Capitão Poço – Ufra/CCP, com a proposta de articular a construção do conhecimento acadêmico construído dentro dos muros da universidade com o conhecimento tradicional e empírico acumulado nas comunidades rurais. Utilizando-se dos princípios da Agroecologia, a equipe do NEA buscou visibilizar e potencializar as estratégias produtivas e organizacionais desenvolvidas pelos agricultores da região, agregando aportes de conhecimento agroecológico acumulado em outras experiências do estado e do País.

O NEA utiliza como estratégia metodológica de atuação um conjunto de ferramentas participativas que vêm encontrando ampla base de sustentação no meio acadêmico, por seu caráter integrador entre as diversas disciplinas científicas, entre os atores envolvidos e também entre as formas de conhecimento acadêmico e popular tradicional.

Porém, essas ferramentas não são utilizadas como modelos ou pacotes a serem aplicados, mas sim utilizadas como princípios norteadores adaptando-se a cada realidade, levando em consideração fatores como tempo, equipe, condições locais, características sociais, econômicas e ecológicas, sistemas de interesse envolvidos, objetivos da pesquisa, entre outros (FREIRE, 1983; VERDEJO, 2006). Desse modo, as metodologias utilizadas contribuem para o processo de aprendizagem individual e coletiva através da partilha, busca por conhecimento e ações práticas, fazendo com que a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão

esteja presente no processo de construção, adaptação, validação e transformação do conhecimento agroecológico.

Em sua atuação no Nordeste Paraense, com foco na microrregião do Guamá, nos municípios de Capitão Poço, Irituia e Garrafão do Norte, o NEA compreende e incorpora a concepção de “Território” que vai além da localização geográfica. Reconhece e valoriza a cultura e costumes locais, a identidade dos povos que nele habitam e o seu sentimento de pertencimento à terra. Esta leitura da realidade territorial feita pelos integrantes do NEA contribui para o reconhecimento e a construção de uma relação de confiança entre os atores envolvidos nas ações educativas desenvolvidas.

Desta forma, se materializa a práxis com os diversos públicos da Agricultura Familiar, ressaltando o papel da universidade em dar uma resposta às demandas da sociedade e, principalmente, construir conhecimento que contribua para o desenvolvimento sustentável da região onde está inserida. Para melhor gestão das ações desenvolvidas pelo Núcleo de Agricultura Familiar e Agroecologia, os integrantes se organizam em Grupos de Trabalho – GTs com seus respectivos eixos temáticos: Relações de gênero; Produção vegetal; Economia solidária e políticas públicas; Manejo e conservação dos solos. Os eixos temáticos interagem entre si de acordo com a necessidade e contexto de cada comunidade trabalhada, reforçando com isso o papel da inter, multi e transdisciplinaridade e a interação entre as diferentes áreas do conhecimento.

Os trabalhos desenvolvidos pelo NEA são resultantes dos Diagnósticos Participativos realizados em 2013, junto aos agricultores familiares, agricultores urbanos e periurbanos e organizações sociais dos municípios de Capitão Poço, Irituia e Garrafão do Norte. Estes procuraram a universidade em busca de informação, auxílio, alternativas para potencializarem seus sistemas de produção e de estratégias mais sustentáveis que garantam não só renda, mas também sua segurança alimentar.

Ao encontro a estes anseios, o NEA se baseou em uma estratégia de sensibilização, que permeava o intercâmbio de experiências entre

os agricultores/as onde iria se iniciar um trabalho juntamente a experiências já consolidadas, pois o impacto de um diálogo de agricultor para agricultor vem se mostrando mais eficaz neste início de processo. Planejamentos participativos foram realizados com os grupos e organizações e um plano de ação construído, onde em geral, passava-se pela construção de uma Unidade de Referência (UR) de sistema de produção ou processo em Agroecologia. Assim, deu-se início a um trabalho com foco na produção de mudas de espécies nativas e exóticas, frutíferas e madeiráveis. Também tem sido foco da ação a produção de hortaliças agroecológicas, a criação de galinhas caipiras e a implantação de Sistemas Agroflorestais. No total foram construídas 15 Unidades de Referências - URs (Figura 1) nos lotes ou propriedades dos agricultores ou em áreas coletivas, contemplando cinco viveiros de produção de mudas e 10 Sistemas Agroflorestais, foco deste trabalho.

O primeiro viveiro coletivo foi construído em 2013, no Assentamento Carlos Lamarca, município de Capitão Poço, e serviu de inspiração para a construção de mais quatro viveiros coletivos localizados nas comunidades Galiléia, Jericó, Livramento e Reverso, no município de Garrafão do Norte. Estes quatro últimos foram construídos já no ano de 2015 e contaram com a participação de 67 agricultores de diferentes organizações sociais. Vale destacar que a parceria com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Garrafão do Norte foi fundamental para a organização desses coletivos, pois eles contribuíram na mobilização dos grupos, participando também parcialmente com recursos para compra dos insumos necessários. Cada um destes viveiros tem a capacidade média para produzir 15 mil mudas anuais, que se destinam ao plantio de Sistemas Agroflorestais, bem como para a comercialização dos excedentes.

As primeiras URs em Sistemas Agroflorestais, foram implantadas no primeiro trimestre de 2015, em uma área experimental do NEA/Ufra em Capitão Poço e outras no lote do Sr. Pedro Alves no Assentamento Carlos Lamarca, na propriedade do Sr. Osmarino Martins (conhecido por Sr. Machado) na comunidade do Argola, em Garrafão do Norte e, por último, na propriedade do Sr. Luiz Fernando Medeiros, membro da Cooperativa D'Irituia.

No primeiro trimestre de 2016, foram implantados mais seis Sistemas Agroflorestais, sendo dois no Assentamento Carlos Lamarca nos lotes do Sr. Benedito Clarindo e outro no lote da Dona Maria José Neves, e quatro Sistemas Agroflorestais situados em Garrafão do Norte, foram implantados nas propriedades do Sr. Francisco Dias, Sr. José Nilton, Sr. Francisco Sidney da Silva, das comunidades do Tauari, Pindoal e Galiléia, respectivamente. Um último foi instalado em uma área coletiva da Associação Agrícola dos Agricultores Familiares da Comunidade do Livramento.

As implantações dos SAFs em 2016 tiveram uma dinâmica diferente das anteriores, pois foram conduzidas inserindo os estudantes da disciplina de “Elaboração e avaliação de projetos agroflorestais” e orientadas pelo seu professor. Nestas, os estudantes foram divididos em grupos e realizaram o trabalho de elaborar, planejar, e implantar os SAFs de forma participativa e dialogada com cada agricultor durante todo o semestre letivo.

Foram inúmeras as idas e vindas às comunidades, em diálogo constante com o agricultor que sediará a UR, até o momento da implantação que foi feita em mutirão com outros agricultores da comunidade. O resultado foi muito positivo para o processo educativo dos estudantes, pois aconteceu numa estreita interação ensino/pesquisa/extensão, em situações reais e em contextos diferenciados para cada implantação.

Desta forma, ao conciliar uma formação mais holística e o despertar de um olhar além da técnica aos estudantes, o NEA vem diminuindo a distância entre o que se aprende dentro da universidade e o que é praticado pelos agricultores. Ao mesmo tempo, a ação oferece respostas concretas às principais limitações enfrentadas pelos agricultores em questão.

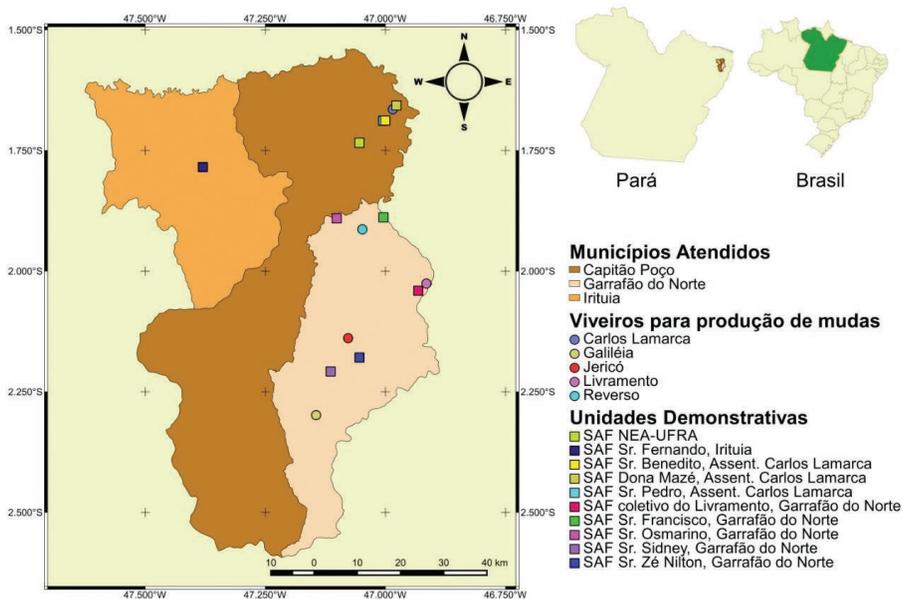


Figura 1. Mapa da área de atuação do NEA e experiências trabalhadas.
Fonte: IBGE (2017).

Sistemas Agroflorestais como alternativa sustentável para a agricultura familiar amazônica

A transformação do sistema tradicional do roçado de corte e queima ou plantio e arranque na Amazônia, para os sistemas agrícolas alternativos como os SAFs, depende fundamentalmente de dois fatores: o processo de sensibilização por parte dos atores sociais (agricultores, técnicos, pesquisadores e estudantes) e a preocupação com o arranjo e manejo do agroecossistema no período de implantação e consolidação dos SAFs.

Mesmo em um bioma caracterizado essencialmente como multi-biodiverso, romper com o itinerário do modo de produção de monocultivo,

engendrado principalmente em regiões de fronteira agrícola e processos antigos de colonização, tal qual o Nordeste Paraense, é um desafio permanente para construção de processos de transição agroecológica. Foram décadas de “doutrinação” dos aparelhos de Extensão Rural, Pesquisa e Ensino, onde a lógica hegemônica consistia na redução da biodiversidade e na simplificação dos sistemas agrícolas. As consequências desse modelo hoje podem ser materializadas no processo de erosão das práticas sustentáveis, na fragilidade dos sistemas de produção agrícolas atuais, na redução significativa da segurança alimentar, na alta dependência econômica externa para a manutenção das famílias, no seu endividamento, no êxodo de grande parte da população rural e no empobrecimento das famílias que resistem no campo.

Atualmente, esta lógica difusionista ainda impera no nordeste paraense, inclusive nas instituições relacionadas à agricultura. Entretanto, em paralelo ao modelo difusionista vigente, coexiste uma série de iniciativas em prol de uma agricultura diversificada de base agroecológica, promovidas por ONGs, universidades e movimentos sociais. Fruto de um cenário político progressista que proporcionou políticas públicas de apoio e estímulo à Agricultura Familiar, Agroecologia e Produção Orgânica, experiências como as do NEA/Capitão Poço surgiram e se multiplicaram e vêm se consolidando como espaços de resistência e de construção de práticas e processos rumo ao paradigma da sustentabilidade.

Desta forma, pensar no avanço da cultura de sustentabilidade nos agroecossistemas da região, passa pela identificação, visibilização e multiplicação das experiências que resistem à hegemonia difusionista. Assim, a construção das experiências dos Sistemas Agroflorestais em análise tiveram como itinerário metodológico os intercâmbios de experiências no formato “camponês a camponês”. A construção dos viveiros de mudas apresentou-se como alternativa de garantia da autonomia produtiva e as práticas dos mutirões para implantação e manejo dos SAFs tornaram-se formas de socialização do conhecimento construído.

Este caminho percorrido, trilhado em relações horizontais, participativas e com respeito ao conhecimento prévio dos atores envolvidos, além de reforçar as relações coletivas, promoveu maior apropriação e multiplicação do conhecimento construído, maior sentimento de pertencimento aos coletivos e consolidação das áreas demonstrativas e/ou de experimentação, reforçando a importância do processo de sensibilização. Vale ressaltar que as experiências mais promissoras, tanto nos coletivos de viveiros de produção de mudas, como das áreas de SAFs, são reflexos do maior nível de organização das comunidades e da maior participação das famílias nos processos de capacitação e construção do conhecimento.

Outro fator preponderante levado em conta ao se trabalhar com foco em SAFs na região, diz respeito ao arranjo e manejo do agroecossistema agroflorestal, principalmente nos períodos de implantação até a consolidação deste. Assim, as experiências partilhadas pelo NEA/Capitão Poço e atores envolvidos, mesmo estando em contextos diferenciados e, sempre levando em consideração os objetivos das famílias camponesas, apresentam princípios comuns, a exemplo da Tabela 1, como a escolha de espécies adequadas para a região (nativas e/ou exóticas aclimatadas) e a definição de espécies prioritárias (com foco na renda, na segurança alimentar, nos serviços e/ou no papel de plantas adubadeiras). Coincidiram também em relação aos aspectos de uso dos recursos disponíveis (área e mão-de-obra), e planejamento quanto à dimensão temporal (curto, médio e longo prazo) e espacial (diversidade, densidade e extratos do sistema).

Tabela 1. Características dos cultivos implantados no SAF da Sra. Maria José – Assentamento Carlos Lamarca – Capitão Poço.

Cultivo	Espaço.	Quant.	Tempo no sistema	Função
Açaí	5x10	56	12-15 anos	Frutos
Cupuaçu	5x5,5	46	10 anos	Frutos
Maracujá	4x4	42	3 anos	Frutos
Laranja	5x5	194	15-20 anos	Frutos
Banana	2x2	72	3 anos	Frutos
Caju	5x5	21	10 -15 anos	Frutos
Cacau	5 na linha	7	8-10 anos	Frutos
Mamão	2x2	59	4-5 anos	Frutos
Abacaxi	2x2	131	3 anos	Frutos
Taperebá	Aleatório	4	15-20 anos	Frutos
Ingá	Aleatório	5	8-13 anos	Frutos e atração de polinizadores
Ipê	10 m na linha	10	16 anos	Atração de polinizadores
Andiroba	5 m na linha	24	20 anos	Óleo
Paricá	10X10	7	11 anos	Madeira
Margaridão	Junto açaí	56	2 anos	Adubação verde; sombra p/açaí
Crotalaria spectabilis	Aleatório	2 kg	90 dias	Adubação verde; cobertura solo
Feijão guandu,	Aleatório	2 kg	2 anos	Adubação verde; cobertura solo
Feijão de porco	Aleatório	2 kg	90 dias	Adubação verde; cobertura solo

Fonte: Cruz et al. (2016).

A escolha das espécies ocorreu de forma dialógica com as famílias, levando em consideração a necessidade e interesse das mesmas, priorizando espécies nativas do bioma amazônico (açaí, cupuaçu e cacau) ou adaptadas à região (pimenta do reino e citrus). Um diferencial

nos SAFs amazônicos é a presença de espécies arbóreas nativas que possuem um alto valor de comercialização. Estimulou-se também a inserção de cultivos agrícolas que pertencem à base da cultura alimentar local, dentre elas feijão, milho, mandioca, abacaxi, melancia, abóbora e maxixe. Ademais, na composição do desenho, tem papel fundamental as espécies de adubação verde, tais como a crotalária, feijão de porco, ingá, gliricídea, feijão guandu e margaridão, visto a intencionalidade de promover a ciclagem de nutrientes, a cobertura do solo e o sombreamento parcial dos cultivos principais no período mais seco do ano (julho a dezembro).

Em geral, as primeiras áreas implantadas têm o tamanho médio de 1/3 de hectare (uma tarefa na unidade de medida local), levando em consideração a disponibilidade de mão de obra da família, que é de uma a quatro pessoas, as quais dividem seu tempo de trabalho entre os outros subsistemas da propriedade e o novo sistema de manejo. Ademais, observou-se o interesse das famílias em expandir as áreas implantadas de SAFs ou converter outros subsistemas em Sistemas Agroflorestais, em função dos primeiros resultados obtidos. A limitação de mão de obra para implantar e manejar os SAFs em seus estádios iniciais, foi contornada em algumas propriedades com a troca de serviços (mutirão) entre as famílias de agricultores, qualificando assim o processo de socialização do conhecimento e diminuindo o tempo necessário nas etapas de manejo.

Outro fator importante no contexto dos SAFs implantados foi o planejamento do desenho no tempo e no espaço, pois é nesta etapa que serão alocadas as espécies escolhidas, de modo a cumprir com suas funções dentro do sistema (Figura 2). Primeiramente, foi projetada a produção do sistema no curto, médio e longo prazo, ao mesmo tempo em que planejaram-se os estágios sucessionais e extratos (andares) do sistema agroflorestal. Assim, as espécies de ciclo curto (feijão, milho, mandioca, etc.) teriam o papel de garantir a renda inicial, bem como o suporte para as outras espécies de ciclo médio (banana, frutíferas) e ciclo mais longo (cupuaçu, cacau, essências florestais). É importante ressaltar que todos os nichos/espacos no desenho foram preenchidos de

modo a evitar a colonização por espécies espontâneas não desejadas, bem como garantir a sazonalidade da produção.

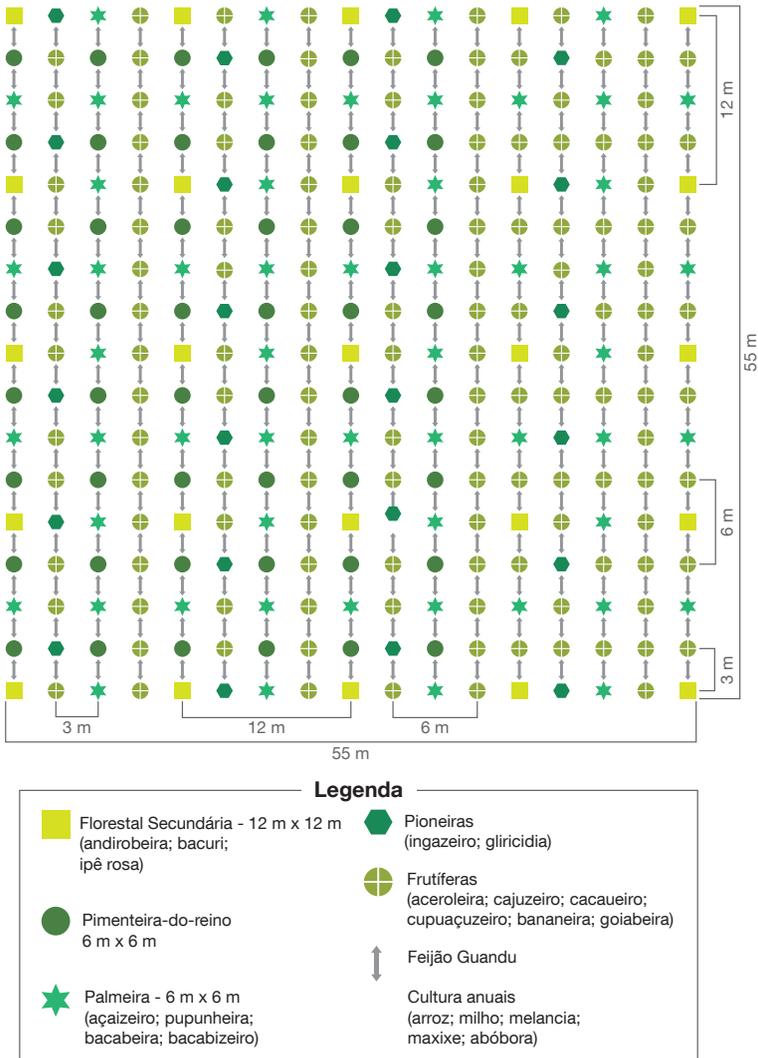


Figura 2. Arranjo espacial do SAF do Sr. Francisco Dias - Com. Reverso, Garrafão do Norte.
Fonte: Comunidade do Reverso.

Tomando em conta estes princípios, foi possível construir Sistemas Agroflorestais adaptados a cada contexto, atendendo a distintos objetivos e que aportaram uma série de benefícios, como maior resiliência, grande diversidade, pouca dependência de insumos externos, além de garantirem a segurança alimentar das famílias da agricultura familiar do nordeste paraense.

Mesmo estas experiências estando em um estágio inicial de desenvolvimento, é possível visualizar que, ademais dos benefícios técnico-agronômicos orientados por uma perspectiva mais ecológica, pode-se observar ganhos relacionados a outras dimensões da Agroecologia, como a dimensão socioeconômica, política e cultural das famílias que participam do processo.

Considerações finais e perspectivas

A partir da experiência aqui analisada, é possível verificar que estratégias construídas com base nos princípios da Agroecologia acenam positivamente para a recuperação de passivos históricos em regiões que sempre estiveram à margem das políticas de desenvolvimento na Amazônia, como o caso do Nordeste Paraense.

Tais estratégias, levando em conta as dimensões da Agroecologia em seu processo de construção, conseguem promover o resgate e a valorização do conhecimento camponês, ao mesmo tempo que aportam novas tecnologias desenvolvidas pela ciência contemporânea.

Desta forma, pensar a construção de sistemas sustentáveis de produção, passa por reconhecer as características ecológicas, socioculturais e políticas da região, sendo que na Amazônia os Sistemas Agroflorestais têm o potencial de reunir de modo mais integral todas estas características desejáveis e caminhar rumo ao paradigma da sustentabilidade.

Assim, para desencadear um processo de construção do conhecimento em experiências com Sistemas Agroflorestais, tanto a dimensão técnico-

produtiva como a maior preocupação com as práticas pedagógicas, merecem uma atenção especial por parte dos atores envolvidos.

Os primeiros resultados deste trabalho acenam para Sistemas Agroflorestais com maior capacidade de inspirarem e servirem de referência aos agricultores do entorno e da região, visto que logram, ao mesmo tempo, gerar serviços ambientais, ao conservarem a função do bioma amazônico, aportar estabilidade e reduzir a sazonalidade da renda, garantir segurança alimentar e promover maior apropriação e adaptação do conhecimento construído por parte dos agricultores familiares.

Porém, para consolidação destas experiências, se faz necessária a garantia de continuidade das políticas públicas de fomento e estímulo ao seu desenvolvimento, bem como o acompanhamento das próximas fases do processo, para que a construção do conhecimento não tenha seu fim na implantação dos SAFs.

Agradecimentos

Às famílias de agricultores familiares, às instituições parceiras, aos estudantes da turma de “Planejamento e elaboração de projetos agroflorestais, 2015/2”, a toda a equipe de técnicos/as, professores/as e estudantes do NEA/Capitão Poço, em especial aos componentes do GT de produção vegetal, agradecemos pela participação na construção das ações foco deste trabalho.

Referências

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P.; OLIVEIRA, R.; MORAES, L.; ENGEL, V.; GANDARA, F. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas tropicais**. Botucatu: FEPAF, 2003. v. 1, p. 331-340.

BATISTA, R. R.; CRUZ, M. S. F. V.; OLIVEIRA, S. S.; NOBRE, H. G. Sistemas agroflorestais: tecnologia sustentável de sistema de produção de frutíferas na região nordeste paraense. In: SIMPÓSIO DE FRUTICULTURA SUSTENTÁVEL DO NORDESTE PARAENSE, 1., 2014, Capitão Poço. **Fruticultura no Nordeste paraense: oportunidades e desafios para uma sustentabilidade eficiente: anais**. Capitão Poço: Ufra, 2014.

CAVALCANTE, C. Em busca da compatibilização entre a ciência da economia e a ecologia: bases da economia ecológica. In: FREIRE, P.; MAIMON, D. (Org.). **As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à sustentabilidade**. Belém, PA: APED: UFPA, 1994. p. 79-94.

COLEGIADO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO NORDESTE PARAENSE. **Diagnóstico e planejamento de desenvolvimento do Território Rural do Nordeste Paraense – PTDRS: relatório técnico**. Capanema, 2006.

COSTA, F. de A. **Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia: questões para o desenvolvimento sustentável**. Belém, PA: CEJUP, 1998. 168 p.

CRUZ, M. G. S. V.; SILVA, D. M.; LIMA JUNIOR, N. J. C.; NOBRE, H. G. Sistemas agroflorestais e segurança alimentar em assentamentos rurais. In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS, 7., 2016, Araraquara. **30 anos de assentamentos na Nova República: qual agricultura e qual sociedade queremos? anais**. Araraquara: UNIARA, 2016.

DUBOIS, J. C. L. **Para utilizar de forma correta a terminologia SAF**. Rio de Janeiro: REBRAf, 2004. Disponível em: <<http://www.rebraf.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=27&sid=2&tpl=printerview>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

FRANCO, F. S. **Sistemas agroflorestais**: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais. 2000. 147 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987. 93 p.

GÖTSCH, E. **O renascer da agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996.

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

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.

IBGE. **IBGE mapas**: bases e referenciais: bases cartográficas. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas.html>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

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

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (Coord.). **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. 195 p.

MILLER, R. P.; NAIR, P. K. R. Indigenous agroforest systems in Amazonia: from prehistory to today. **Agroforestry Systems**. v. 66, n. 2, p. 151-164, 2006.

MORÁN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990. 367 p.

NOBRE, A. D. **O futuro climático da Amazônia**: relatório de avaliação científica. São José dos Campos: ARA: CCST-INPE, 2014. 40 p.

PENEIREIRO, F. M. Os sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural. **Boletim AgroEcológico**, n. 13, p. 12, 1999.

SÁ, T. D. de A.; SILVA, R. O. da. Para além do interdisciplinar: a agroecologia como uma perspectiva transdisciplinar para a agricultura na Amazônia. In: VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de; SANTOS JUNIOR, R. A. O. (Org.). **Ambiente e sociedade na Amazônia**: uma abordagem interdisciplinar. Rio de Janeiro: Garamond, 2014. p. 379-408.

SEVILLA GUZMÁN, E. El despliegue de la sociología agraria hacia la Agroecología. **Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible**, v. 10, p. 85-109, 2013.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo**: guia prático DRP. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário,, Secretaria da Agricultura Familiar, 2010. 62 p.

A CONTRIBUIÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO SUL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA À CRISE ECOLÓGICA GLOBAL⁵

Lucimar Santiago de Abreu, Amaury Santos e Maria Aico Watanabe

Introdução

Poucos estudos têm analisado o papel da população amazônica para a conservação ecológica da biodiversidade e para a redução dos efeitos da crise ecológica global. Esse estudo aborda experiências com Sistemas Agroflorestais (SAFs) desenvolvidas pela Associação de Agricultores Alternativos (APA), em Ouro Preto do Oeste - RO. O objetivo foi o de verificar se é possível conciliar a conservação ambiental com o desenvolvimento da agricultura familiar no sul da Amazônia. A hipótese é que a agrobiodiversidade associada aos Sistemas Agroflorestais contribui para a minimização da crise ambiental global. Essa afirmação se contrapõe ao velho diagnóstico de culpar os agricultores menos

⁵Esse capítulo é a versão modificada do trabalho apresentado na reunião do Congresso da Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, (SOCLA). La Plata, Argentina2015.

favorecidos economicamente pela destruição de florestas. O estudo documentou cultivos agroflorestais conduzidos por agricultores familiares que contribuem para preservação da floresta e que são ao mesmo tempo produções utilizadas na alimentação. Concluiu-se que essa experiência social contribuiu fortemente para o estabelecimento de uma convivência ética com a natureza e para a construção de uma identidade local ecológica, além de garantir a segurança alimentar. Os obstáculos relacionados à crise administrativa da APA não anulam o sucesso da experiência de SAFs e simbolicamente expressam uma resposta local à crise ecológica global contemporânea.

As florestas representam um importante estoque natural de carbono e o desmatamento e as queimadas estão contribuindo para o efeito estufa, uma vez que liberam o carbono armazenado na biomassa florestal para a atmosfera na forma de CO₂ (IPAM, 2017). O Brasil está entre os cinco maiores emissores mundiais de gases de efeito estufa, sendo que 61% das suas emissões são resultantes de mudanças de uso do solo e desmatamento (ESTADOS UNIDOS, 2010). Estima-se que cerca de 55% das emissões antrópicas de metano provêm da agricultura e pecuárias juntas (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2015) Entre 2003-2008, as criações de gado emitiram 1090 milhões de toneladas de CO₂, que representa 75% das emissões da Amazônia, devido ao desmatamento. O restante foram emissões ocasionadas pela agricultura, principalmente, pela produção de soja. Os Sistemas Agroflorestais em oposição a isto, retiram o CO₂ da atmosfera, através da fotossíntese. Portanto, são os criadores de gado e agricultores de soja na Amazônia os principais responsáveis pelo desmatamento e emissão de gases de efeito estufa na região.

O sistema de uso da terra baseado em Sistemas Agroflorestais tem sido recomendado para diversas situações na América Latina, por um conjunto de autores de reconhecimento mundial no campo da agroecologia (ALTIERI, 2001). Recentemente, alguns autores retraçaram a trajetória do desenvolvimento da agroecologia no Brasil e na América Latina (ABREU; BELLON, 2013). No Brasil, a agroecologia é fonte de inspiração para a construção de sistemas agroalimentares ecológicos que, a partir de 2003, foi fortalecida através de políticas públicas.

Este trabalho investiga a possibilidade de conciliar a conservação ambiental com a expansão da agricultura familiar na Amazônia e, conseqüentemente, reduzir os efeitos da crise ecológica global (gases de efeitos estufa, em especial).

Para desenvolver essa proposição, uma pesquisa foi conduzida junto à Associação de Produtores Alternativos (APA), localizada no território de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, no Sudoeste da Amazônia, que detém mais de uma dezena de anos de experiência com o desenvolvimento de SAFs, buscando-se entender os aspectos relacionados à agrobiodiversidade e à segurança alimentar.

O estudo documentou, dentre outros elementos, os cultivos anuais e perenes, associados ou não, à criação animal, que contribuem para preservação da floresta e que são ao mesmo tempo utilizados na dieta desses agricultores. Um mapeamento e a revisão da literatura permitiram compreender o processo histórico de ocupação regional do Estado de Rondônia. Em seguida, buscou identificar e caracterizar as principais atividades e estratégias desenvolvidas pelos agricultores familiares da APA, no intuito de garantir a reprodução social familiar, cujas ações são direcionadas para a construção e gestão da agrobiodiversidade, através da adoção de SAFs, em suas Unidades de Produção (UP). Esse trabalho de pesquisa permitiu reconstruir a trajetória sócio-profissional dos agricultores da APA e entender os desafios e limites colocados pelas condições concretas de suas experiências coletivas e individuais.

No passado, agricultores familiares praticavam agricultura itinerante cortando e queimando as árvores para estabelecer cultivos anuais. Quando o solo se esgotava, estes cultivos eram substituídos por pastagens. Depois do esgotamento das pastagens, a terra era abandonada e a família mudava para outros lugares para explorar novas áreas de florestas. Este fenômeno social e ambiental diminuiu gradativamente no decorrer dos últimos 15 anos (WATANABE; ABREU, 2010).

A seguir serão apresentados o contexto local e os principais cultivos anuais, perenes e criações animais oriundas da adoção do modelo alternativo de produção baseado em Sistemas Agroflorestais, para

refletirmos em termos gerais sobre as consequências destes sistemas na redução dos efeitos da crise ecológica global. Conclui-se que o apoio institucional e o fortalecimento das organizações sociais e de projetos comprometidos com a construção de agrobiodiversidade são fundamentais para a consolidação e ampliação das experiências ecológicas na Amazônia.

Metodologia

Este estudo foi realizado em momentos diversos. Trata-se de um estudo de caso iniciado em 2005, após visitas e reuniões na localidade. Técnicos do Ministério do Meio Ambiente do Programa Nacional denominado Proambiente, aplicaram mais de cem questionários junto à população rural que havia adotado os SAFs. Em 2007, esse material nos foi cedido para uma avaliação do processo de transição agroecológica e foram selecionados para a pesquisa, especificamente cinquenta agricultores pertencentes à APA. Essa avaliação possibilitou identificar a problemática da pesquisa e compreender o quadro geral da transição. O conhecimento desta situação produziu a emergência de novas hipóteses.

Em seguida, visando um aprofundamento do conhecimento, foram realizadas visitas na região em diversas ocasiões e um conjunto de entrevistas orais foram aplicadas usando como guia condutor das entrevistas um roteiro aberto. Foram selecionados vinte e nove agricultores pertencentes à APA, para a condução de entrevistas qualitativas, visando retratar a trajetória das atividades desses agricultores e seu processo de transição, ações complementares a análise anterior.

O roteiro aberto envolvia perguntas que visavam conhecer os Sistemas Agroflorestais por eles adotados, o manejo do solo, o manejo de pragas e doenças, os produtos agroecológicos, os canais de comercialização por eles buscados, as fontes de renda, a produção de subsistência, os custos de produção, a satisfação com os preços recebidos na comercialização

dos produtos, o destino da renda obtida, entre outros aspectos. Esse trabalho de pesquisa foi também de natureza compreensiva, pois não se limitou às perguntas do roteiro e produziu ricos relatos sobre a trajetória de vida das famílias e a evolução das condições de vida nos últimos 30 anos na localidade. Em 2014, novos contatos foram estabelecidos para atualização de informações, somados à revisão da literatura para compreender as mudanças em curso e a evolução da situação do desenvolvimento das agroflorestas locais.

Resultados e discussões

O contexto geral do Estado de Rondônia tornou-se mundialmente conhecido tanto pelo crescimento populacional exponencial, fruto de políticas públicas de incentivo à migração, como pelos explosivos índices de desmatamento causados por modelos de produção agropecuária importados do centro-sul brasileiro (WATANABE; ABREU, 2010). Assim, a colonização de Rondônia foi marcada pela substituição sem precedentes da floresta tropical nativa por áreas de pecuária extensiva e de plantações, como as de café. Atualmente, a diversificação das atividades produtivas e a transição dos sistemas agropecuários convencionais para sistemas de base agroecológica ainda constituem um importante desafio para a recuperação ambiental associada ao fortalecimento econômico da agricultura familiar em Rondônia.

Universo social da pesquisa

O universo social da pesquisa (Tabela 1) revela que vinte sete famílias são compostas pelo casal mais filhos em várias faixas etárias. Não foram encontrados viúvos, significando que ninguém havia perdido o seu cônjuge, apenas em uma das famílias a esposa se encontrava enferma; nem desquitados e divorciados mostrando matrimônios bem

estabelecidos e duradouros. Não foram encontradas crianças (0 – 11 anos) trabalhando como mão de obra; todas elas estavam estudando nas escolas. Quando os primeiros migrantes chegaram à Rondônia, na década de 1970, não existiam escolas e as crianças trabalhavam com os pais na roça. Os agricultores se encontravam em várias faixas etárias, o mais jovem com trinta e um anos e o mais idoso com sessenta e nove anos. As faixas etárias dos filhos encontradas foram: crianças, presentes em quatro famílias, adolescentes (12 – 18 anos) em dez famílias, adultos jovens (19 – 30 anos) em onze famílias e adultos maiores de trinta anos em uma família, duas famílias com filhos com empregos fora da propriedade, em uma família o filho estava estudando na universidade e em três famílias não existiam filhos (Tabela 1). Alguns agricultores não responderam sobre as questões (ver coluna “Sem informação” na Tabela 1); não se insistiu com a obtenção dos dados para deixá-los à vontade.

Tabela 1. Idade dos agricultores e de seus filhos em Ouro Preto do Oeste, Rondônia.

Faixa etária	30 – 39	40 – 49	50 – 59	+60	Sem informação
Nº Agricultores	2	10	10	2	5
Filhos	0 – 11	12 – 18	19 – 30	+ 30	Sem informação
Nº Filhos	4	10	11	1	2

Os jovens (dois) eram somente estudantes, significando que estavam investindo na aquisição de maior escolaridade para garantir um futuro melhor, somente trabalhando como mão de obra (um), isto é, pararam de estudar ou eram tanto estudantes como mão de obra em tempo parcial (cinco) significando que além de estarem investindo em sua escolaridade

estavam ajudando nas tarefas da propriedade. Os filhos adultos jovens (19 a 30 anos) trabalhavam como mão de obra em tempo integral. Havia também famílias com filhos adultos que já haviam deixado a casa dos pais para construir suas próprias vidas.

Os Sistemas Agroflorestais e a diversificação da produção

Nas últimas décadas, a região de Ouro Preto do Oeste, experimentou iniciativas que visavam promover a agricultura de base ecológica, iniciativas essas foram promovidas tanto por movimentos sociais como por órgãos governamentais (QUOOS, 2010). Recentemente, estudos que buscaram caracterizar os sistemas de produção, naquela região, reforçaram a existência de um potencial para a intensificação da transição agroecológica, o que poderia ser alcançado pela ampliação da percepção social sobre a importância ecológica e econômica do meio ambiente. Na Tabela 2 apresenta-se a distribuição do número de agricultores para cada tipo de SAF estudado. Nota-se que foram entrevistados 29 agricultores, embora os que desenvolviam Sistemas Agroflorestais eram apenas 21, o que se pode verificar na Tabela 2.

Tabela 2. Número de agricultores com Sistemas Agroflorestais(SAFs).

Tipo de SAF	Café	Cacau	Café e cacau	Café, cacau e Cult. amazônicos
N / Agricultores	7	2	4	8

A maioria dos agricultores implantou a produção comercial de café ou cacau sob a forma de SAF. O cultivo do cacau que é conduzido em SAF em todo o país já era familiar desde suas experiências em Minas

Gerais, o estado de origem da maioria dos migrantes de Ouro Preto do Oeste. Esses migrantes conheciam o cultivo do cafeeiro a pleno sol como praticavam em Minas Gerais e em Rondônia mudaram para o sistema sombreado. O cultivo do cafeeiro em SAF exigiu aprendizagem de novos conhecimentos e tecnologias, como a escolha de cultivares apropriadas para o cultivo sombreado, a época de plantio mais adequada às condições de Rondônia, a escolha das espécies de árvores sombreadoras mais propícias ao cafeeiro, novas técnicas de preparo e adubação do solo, técnicas de plantio das mudas, espaçamento compatível para o cultivo sombreado, necessidades de irrigação, condução do cultivo, manejo de pragas, doenças e ervas espontâneas, com inclusão de novas espécies próprias da Amazônia, além daquelas que eles já conheciam desde experiência agrícola anterior em Minas Gerais.

Os agricultores foram também instados a inovar suas técnicas de trabalho. O agricultor que desenvolvia SAFs de café e cacau estava mais avançado em termos de conhecimento que aquele que plantava apenas uma das duas espécies. Quando diversificaram, introduzindo nos SAFs cultivos da Amazônia como o açaí, cupuaçu, seringueira, pupunha e pimenta, viram-se diante de desafios ainda maiores que quando introduziram o cultivo sombreado do cafeeiro. Eram cultivos inteiramente novos, cuja tecnologia e conhecimento tiveram que aprender, apresentando-se todos como inovadoras, por incluir a diversificação do sistema de produção. Um dos desafios foi a escolha das espécies amazônicas mais apropriadas para o tipo de solo de suas propriedades, e a escolha da época certa de plantio de cada espécie. Foram levados a aprender a técnica de colheita, beneficiamento, embalagem e tiveram que buscar novos canais de comercialização das colheitas das espécies amazônicas. Para aprender a cultivar essas espécies, contaram com o apoio da APA, Emater, associações e cooperativas e diversas ONGs. Após a transição agroecológica apenas um agricultor deixou de produzir o cacau e dois deles, o café.

A quase totalidade dos agricultores familiares de Ouro Preto do Oeste entrevistados possuem nas unidades de produção, cultivos anuais, perenes e criação de animais. Como espécies anuais,

identificaram-se plantios de arroz, feijão, milho, mandioca, abacaxi e cana-de-açúcar. Esses cultivos são destinados principalmente para o consumo doméstico, com venda eventual do excedente. Quanto às espécies perenes frutíferas, foram registrados pomares de laranja, manga, caju, banana, mamão, abacate, pupunha, cupuaçu e coco. Estas espécies também são cultivadas para atender o consumo familiar e o mercado efetuado via APA. O café e o cacau são cultivados tendo em vista atender predominantemente o mercado nacional. As fruteiras laranjas, manga, caju e abacate atendem exclusivamente o consumo da família e apresentam-se em pequeno número de árvores (< 50 plantas por Unidade de Produção). As demais fruteiras atendem tanto o consumo doméstico como o mercado local e nacional, no caso de plantios comerciais em larga escala (> 50 plantas).

As espécies de animais catalogadas foram as seguintes: bovinos de corte e de leite, aves, suínos, equinos, muares, ovinos, abelhas e peixes. Em 82,7% das propriedades produzem-se bovinos de leite e seus produtos (leite e derivados) cuja destinação é tanto para consumo da família (quando a quantidade era inferior a cinco cabeças de vacas) quanto para venda dos produtos às cooperativas. A carne e os ovos das aves têm como destino o consumo doméstico (número máximo de aves = 200), com venda eventual. Os suínos, dado o pequeno número de animais (número máximo de suínos = 20), são destinados ao consumo doméstico.

A área explorada com os cultivos anuais constituídos por apenas uma espécie, foi observada em duas propriedades agrícolas. Todavia, em todas as UP havia cultivos perenes diversificados, com plantio extenso de café e/ou cacau e fruteiras com produção destinada predominantemente para o mercado (banana, mamão, pupunha e cupuaçu). É digno de nota que a laranja, manga, caju, mamão, abacate, pupunha, cupuaçu e coco são também fruteiras cultivadas pelas comunidades amazônicas de ribeirinhos e seringueiros, o que contribui para a segurança alimentar dessas populações. Ao se verificar a procedência dos agricultores de Ouro Preto do Oeste, nota-se que 72,5% eram migrantes dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, onde essas

fruteiras já são tradicionalmente cultivadas. Na pesquisa foi observada a manutenção de roçados (familiares ou comunitários) e quintais em volta das casas, que são fornecedores de hortaliças, legumes e plantas medicinais. O hábito de cultivar roçados e quintais, além das fruteiras acima mencionadas, acompanharam esses migrantes, que se ocuparam de preservar e perpetuar esse costume preservador da segurança e soberania alimentar na nova terra.

Agrobiodiversidade e soberania alimentar

Dada à exuberância da agrobiodiversidade observada nos cultivos anuais e perenes e nas criações de animais e no destino declarado a esses produtos para consumo interno das famílias (além da destinação ao mercado), nota-se que essa comunidade de agricultores familiares conta com alimentação rica e diversificada, obtida com produtos procedentes da própria unidade de produção, ficando as famílias com menor dependência de alimentos de mercados e feiras da cidade, alcançando autossuficiência quase total, permitindo menos viagens à cidade, realizadas somente para adquirir alguns itens alimentares, como açúcar, sal e óleo.

Graças à produção própria e diversificada, as famílias desses agricultores contam com uma alimentação rica e variada em fontes calóricas fornecidas pelo arroz, feijão, milho e mandioca. É também rica e variada em fontes proteicas fornecidas pela carne e ovos de aves, carne de suínos, leite e derivados, rica em sais minerais e vitaminas, fornecidas pelas hortaliças, legumes e as frutas de diversas espécies.

APPs e matas ciliares

Na Tabela 3 apresentam-se os dados coletados referentes ao número de agricultores com áreas de preservação permanente (APP) e mata ciliar

em área sem aplicação de agrotóxicos⁴. Observa-se que áreas de APPs e matas ciliares eram mantidas de acordo com a legislação por dezessete e treze agricultores, respectivamente; áreas menores que a exigida pela legislação por dois e seis agricultores, respectivamente; dois agricultores não tinham APP e dois, matas ciliares. As APPs são importantes na Amazônia, por preservar a vegetação dos topos dos morros, encostas, margens dos rios (matas ciliares). De acordo com o atual Código Florestal na região Amazônica os agricultores devem manter 80 % da área de sua propriedade ocupada pela Reserva Legal.

As matas ciliares são importantes para evitar o assoreamento e o secamento dos cursos d'água. Um dos agricultores apontou falta de água devido ao secamento de igarapés e córregos porque seus vizinhos convencionais haviam derrubado inteiramente suas matas ciliares.

Tabela 3. Número de agricultores com áreas de preservação permanente (APP) e mata ciliar em áreas sem aplicação de agrotóxicos.

Área de preservação	De acordo com a legislação	Menor que a exigida	Não existe área de preservação
APP	17	2	2
Mata ciliar	13	6	2

Em seguida são apresentadas as percentagens das unidades de produção que não utilizam agrotóxicos:

⁴Conforme mencionado anteriormente no tópico “Os Sistemas Agroflorestais e a diversificação da produção”, do conjunto de vinte e nove agricultores entrevistados somente 21 possuíam SAFs em suas propriedades.

Tabela 4. Áreas sem aplicação de agrotóxicos.

Percentual	100%	95%	67,8%	20%	14%	Sem informação
N° Agricultores	15	3	1	1	1	8

Áreas sem aplicação de agrotóxicos cobriam 100% das propriedades de quinze agricultores; três agricultores mantinham 95% de sua propriedade sem pesticidas, três tinham áreas menores que 95% sem pesticidas. Do conjunto de 29 agricultores entrevistados durante a pesquisa de campo, somente 20 agricultores se manifestaram sobre a aplicação de agrotóxicos, oito agricultores não ofereceram a informação.

A APA entra em processo de falência

De acordo com Kohler et al. (2011), esse, o cenário de sucesso apresentado, se transforma depois de 2008, a APA entra em processo de falência, com uma diretoria respondendo na Justiça por dívidas e processos movidos por ex-funcionários, sendo que esta era considerada exemplo de bom desempenho organizacional, com apoios nacionais e internacionais. Os autores buscaram identificar os fatores que provocaram a mudança do cenário, concluem que as expectativas e visões de mundo dos atores chaves diretamente associadas à experiência da APA – de um lado agentes institucionais (governamentais e não governamentais) e de outro, os agricultores envolvidos, diferem largamente. Enquanto para os atores institucionais a falência da entidade denota um fracasso da organização social, por não ter conseguido manter um projeto com chances econômicas, em especial sob o plano internacional, essa visão diverge das motivações dos agricultores que, apesar do interesse e do conhecimento desenvolvido

em manejo de SAFs, não tinham como projeto social ser transformados numa vitrine do desenvolvimento sustentável da Amazônia. Para tanto, seria necessário um aumento forte da escala de produção e mudanças no funcionamento da organização produtiva. Recentemente, pudemos constatar, sem aprofundar nesta questão, que as expectativas da maioria dos agricultores da APA, estão focalizadas na busca da manutenção do modelo alternativo que possibilita a geração da renda e a soberania alimentar, ou seja, uma completa autonomia e autossuficiência alimentar e a garantia da reprodução familiar. Nesse sentido, mais experientes, esses agricultores da APA retomam a dinâmica da produção, agregação de valor e comércio, inserindo seus produtos ainda que de forma precária, no mercado local e nacional. Parecem experimentar um novo momento, provavelmente mais consciente de seus limites e do seu verdadeiro projeto social e econômico.

Conclusões

A escolha de um modelo de produção baseado na combinação de cultivos anuais e perenes e de criações animais, expressa sem dúvidas a importância das populações locais para a construção e gestão da agrobiodiversidade e da soberania alimentar local. Seus sistemas de produção agroflorestal fortemente diversificados contribuem para a redução do desmatamento e conseqüentemente desmistificam ideias conservadoras daqueles que acusam os agricultores menos favorecidos como responsáveis pela destruição das florestas.

Concluiu-se que, apesar da instabilidade econômica e social vivenciadas pela crise recente associada à gestão ética e financeira da entidade dos agricultores ou da APA, nota-se que os coletivos ainda pactuam e compartilham entre eles os valores da sociedade ecológica global, princípios de desenvolvimento social e respeito ecológico. A convivência ética com a natureza fortaleceu a identidade local e, nesse sentido, as dificuldades vivenciadas em período recente não anulam o sucesso da experiência de construção da agrobiodiversidade local.

Entretanto, as políticas públicas de incentivo que visem promover comportamentos conservacionistas nesta região, são ainda precárias e descontínuas. É preciso que o Estado dê suporte para populações locais que aderiram ao modelo alternativo baseado em SAFs, para aumentar os efeitos benéficos em relação à redução do desmatamento e das queimadas, à reconstrução das áreas devastadas e à proteção dos recursos hídricos, uma vez que essas populações estão comprometidas com a conservação ecológica e devem ser reconhecidas pelo Estado. Tal recomendação baseada em situações concretas e realidades sociais deveriam ampliar o caldo do plano do governo de Combate à Mudança Climática Global, que tem como ambição reduzir e liquidar, nos próximos anos, a taxa atual de desmatamento da Amazônia, que na última década sofreu reduções significativas.

Referências

ABREU, L. S. de; BELLON, S. The dynamics and recomposition of agroecology in Latin America. In: HALBERG, N.; MULLER, A. (Ed.). **Organic agriculture for sustainable livelihoods**. New York: Routledge, 2013. p. 223-245.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2001. 110 p.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Agricultura e efeito estufa**. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog:::85>>. Acesso em: 10 maio 2014.

ESTADOS UNIDOS. National Aeronautics and Space Administration. **Carbon dioxide**: latest measurement: july 2010.. Disponível em: <<http://climate.nasa.gov/keyIndicators/>>. Acesso em: 5 jul. 2010.

IPAM. **Quais são as principais fontes de gases de efeito estufa decorrentes das atividades humanas?** Disponível em: <<http://ipam.org.br/entenda/quais-sao-as-principais-fontes-de-gases-de-efeito-estufa-decorrentes-das-atividades-humanas-2/>>. Acesso em: 10 maio 2017.

KOHLER, F.; ISSBERNERLL, L. R.; LÉNALL, L.; MARCHAND, G. Falência é fracasso? O caso da Associação dos Agricultores Alternativos de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas**, v. 6, n. 2. p. 319-331, 2011.

QUOOS, R. D. **A transição agroecológica em Rondônia**: Associação de Produtores Alternativos de Ouro Preto do Oeste. 2010. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WATANABE, M. A.; ABREU, L. S. de. **Estudo agroecológico de agricultores familiares de base ecológica no sudoeste da Amazônia (Ouro Preto do Oeste, Rondônia)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010. 58 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 81).

ECOAGRICULTURAS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS ECOEFICIENTES: SETE PASSOS, APRENDENDO COM A NATUREZA

Antônio Marchiori, Bia Marchiori, Silvia Moreira, Isabel Viegas e Sandra Silva

Introdução

Nos últimos sessenta anos a agricultura brasileira passou por grandes transformações. O modelo mais amplamente difundido atualmente é baseado em monocultivos e no uso intensivo de agroquímicos. As mudanças ocorridas proporcionaram significativos aumentos da produtividade, porém as novas práticas vêm causando graves impactos aos recursos naturais.

As “Ecoagriculturas” trazem o conceito de que é possível fazer a gestão das paisagens rurais utilizando estratégias que contribuam para serviços ecossistêmicos: produção de alimentos e matérias-primas de modo conjunto com a conservação do solo, da água e da biodiversidade, ajudando também diminuir as mudanças climáticas (McNEELY; SCHERR, 2009).

Podemos considerar como Ecoagriculturas as diversas formas de produção agropecuária com potencial para alcançar um dos maiores

desafios dos dias atuais: produção de alimentos de forma simultânea com a conservação dos recursos naturais. Dentre diversas formas de Ecoagriculturas os Sistemas Agroflorestais merecem destaque.

A seguir, destacaremos sete passos a serem considerados para implantar Sistemas Agroflorestais ecoeficientes:

- Ferramentas para diagnóstico e planejamento integral da propriedade rural;
- Escolha das áreas e distribuição no espaço e no tempo;
- Escolha das espécies;
- Preparo do solo, plantio e manejo da fertilidade;
- Podas e manejo da biodiversidade, da luz e da água;
- Colheita, produtividade e rentabilidade;
- Aspectos socioeconômicos, sustentabilidade e estratégias de implantação.

Passo 1. Ferramentas para diagnóstico e planejamento integral da propriedade rural

A afirmação que mais combina com as tecnologias agroflorestais é a “conservação pelo uso”, ou seja, a utilização consciente e integrada dos recursos existentes, de maneira a potencializar o fluxo contínuo e crescente de produtos e serviços com “ecoeficiência” – fazer mais com menos de forma sustentável.

Existem vários modelos de Sistemas Agroflorestais (SAFs) e a escolha do sistema a ser utilizado dependerá das condições existentes e dos objetivos que se quer alcançar. Podemos dividir os tipos de SAFs em dois grandes grupos: com objetivos de recuperar e conservar os recursos naturais e com objetivo de diversificar a produção e aumentar a renda de forma sustentável. Como determinantes para a escolha dos arranjos pode-se considerar os seguintes fatores: culturais, socioeconômicos,

biológicos e dinâmica dos cultivos (a operacionalização das práticas recomendadas).

Os objetivos específicos e as metas a serem estabelecidas terão correlação com o universo de possibilidades conhecido pelos atores envolvidos no processo.

As metodologias participativas frequentemente utilizadas para o trabalho com grupos de produtores rurais podem ser potencializadas pela utilização de questionários em entrevistas individuais. O Planejamento de SAFs deve propor equilíbrio entre biodiversidade, complexidade e produtividade/rentabilidade. Para equacionar estes fatores, além de melhorias no aproveitamento de fatores como água, luz, solo e qualidade genética, é preciso levar em consideração as estratégias de operacionalização e as demandas internas e do mercado, de forma a promover a estabilidade e a eficiência dos fatores de produção (capital, terra, trabalho).

Entre as ferramentas para o Planejamento Integral da Propriedade (PIP), temos o modelo proposto pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (caderno do Plano de Manejo Orgânico), indispensável para produtores que tem interesse na certificação orgânica da produção. O modelo proposto pela Cati – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral é interessante para avaliar aspectos positivos e negativos da unidade produtiva, suas práticas internas e em relação ao mercado em que está inserida. Visa também medir de forma simplificada a viabilidade de investimentos previstos como sendo necessários. Para um planejamento econômico mais aprofundado podem ser utilizadas planilhas desenvolvidas especificamente para SAFs, como as da Embrapa (AMAZON SAF – ARCO-VERDE; AMARO, 2011) ou ainda a planilha desenvolvida pela CBRN - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, dentro do PDRS – Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II: acesso ao mercado.

Ao contabilizar os custos e as receitas a cada ano, as ferramentas de planejamento podem determinar o fluxo de caixa e avaliar se o sistema de produção terá viabilidade econômica. O planejamento de sistemas de

produção agropecuária é complexo e essa questão fica mais evidente no caso dos Sistemas Agroflorestais. A importância de prever resultados de curto, médio e longo prazo torna o planejamento aspecto essencial para o sucesso dos Sistemas Agroflorestais “ecoficientes” - que têm como objetivo a geração de renda de forma sustentável.

Passo 2. Escolha das áreas e distribuição no espaço e no tempo

Para o planejamento dos Sistemas Agroflorestais especial atenção deve ser dada aos elementos arbóreos, porque permanecerão mais tempo no sistema e por isso vão provocar interações muito significativas nos cultivos. Para promover as interações positivas é importante levar em consideração o arranjo espacial entre os cultivos e as características das plantas, como forma e velocidade de crescimento, além de avaliar quais serão as práticas de manejo necessárias. Entre as dificuldades para a implantação de SAFs podemos citar os riscos de redução da produção devidos à competição entre as plantas por luz, água, nutrientes ou pelo incremento na ocorrência de pragas. Devem ser consideradas dificuldades como queda de galhos e árvores ou demanda por práticas de manejo mais complexas e intensivas. A escolha das áreas deve observar se as interações entre as plantas e as condições de solo e clima serão favoráveis. Em regiões mais declivosas essas condições são mais variáveis (VIVAN, 1998).

A espacialização deve permitir a máxima eficiência na interceptação e conversão da energia solar e na ocupação do solo. Para que as árvores apresentem uso complementar dos recursos as espécies escolhidas devem ter diferentes requerimentos nutricionais e de luz (estratificação da copa) e com padrão de ocupação do solo diferenciados (estratificação do solo). Um exemplo de melhor aproveitamento do espaço é o uso de plantas “adubadeiras” que podem ajudar a capturar nutrientes nas camadas mais profundas do solo e, por meio da poda, tornar esses nutrientes disponíveis para plantas que têm suas raízes mais superficiais.

Como exemplo de interação positiva no tempo temos o uso de plantas leguminosas em pré-cultivo para a adubação de hortaliças.

Diversos aspectos devem ser considerados em conjunto, como o banco de germoplasma acessível – em qualidade e em quantidade, quais insumos poderão ser utilizados, qual a mão-de-obra e a logística disponível, vocação das unidades produtivas e mão de obra do mercado. O Icrاف - Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal produziu recentemente guia técnico com recomendações de manejo e croquis que variam conforme as condições existentes e os resultados esperados (MICCOLIS et al., 2016).

Para frutíferas a distribuição das plantas deve ter um cuidado especial com a disponibilidade da luz solar. Marchiori et al. (2016) sugerem um espaçamento de 6 x 4 m para as frutíferas e 6 x 2 m para as florestais e palmáceas, o que pode ser alterado para mais ou para menos, conforme o tipo de mecanização a ser adotado. O plantio de espécies de mesmo porte em linhas no sentido leste-oeste pode tornar o aproveitamento da luz mais eficiente, conforme pode ser observado na Figura 1.



Figura 1. Proposta de distribuição de frutas em SAFs.
Fonte: Marchiori et al. (2016).

Passo 3. Escolha das espécies

A implantação de SAFs complexos as vezes é baseada na sucessão ecológica proposta por Budowisk (1965), com a utilização de espécies classificadas de acordo com classes ecológicas: pioneiras, secundárias e clímax (esquema 1-2-3), modelo que predominou na década de 90. Todavia, resultados científicos e práticos mostraram a necessidade de equacionar os riscos de competição entre as plantas para melhorar a eficiência dos diversos fatores que afetam a produção agrícola.

Para objetivos de conservação da biodiversidade poderíamos considerar que quanto mais espécies melhor, porém, caso aspectos relacionados ao manejo da complexidade não sejam considerados a produtividade e a rentabilidade podem ser comprometidas.

Como regra geral, quanto maior a quantidade de espécies simultaneamente numa mesma área, maior a complexidade de inter-relações presentes, maior o risco potencial de competição e mais difícil se torna o manejo e o controle do processo produtivo como um todo – com implicações diretas na obtenção da produção econômica do sistema. Para a escolha das espécies e das práticas culturais em SAFs podemos levar em consideração os seguintes aspectos: aceitação cultural pelos produtores e perspectivas de uso para autoconsumo ou para geração de renda (frutos; madeira, lenha, medicinais e aromáticas; óleos e resinas); aceitação no mercado (demanda, preços atraentes e estáveis); promoção da biodiversidade visando diversificar as formas de geração de renda com cultivos bem adaptados ao ambiente e equacionar a demanda de mão de obra; proporcionar sistemas mais estáveis e com menos risco de ocorrência de pragas; integração entre as espécies utilizadas (compatibilidade), levando em consideração as exigências individuais das espécies, como demanda por luz, nutrientes e água; capacidade de ciclagem de nutrientes, aproveitando elementos das camadas inferiores e sincronismo entre a oferta de elementos disponíveis e a demanda das plantas – com reflexo positivo na produtividade do sistema; melhoria da qualidade do solo ao longo do tempo, proporcionando aumento

acumulativo nos teores de matéria orgânica; multifuncionalidade ou capacidade de proporcionar serviços ecossistêmicos, como promoção da biodiversidade, produção de água, redução de processos erosivos, sequestro de carbono, oferta de produtos por meio de formas sustentáveis de manejo (SILVA, 2013).

A escolha de espécies anuais deve considerar a importância de manter o solo coberto e com raízes superficiais para ajudar a ciclagem de nutrientes e proporcionar aumentos no conteúdo de matéria orgânica do solo. A prática da rotação de culturas também é importante para diversificar a renda, melhorar as condições de fertilidade do solo e diminuir a incidência de pragas.

Espécies que possuam compostos semioquímicos voláteis, por exemplo, emitem odores que podem servir como ferramenta para a atração de inimigos naturais ou repelência de herbívoros (RIFFEL; COSTA, 2015). No entanto, a diversidade pode não ser o suficiente para evitar a ocorrência de pragas capazes de se alimentar de várias culturas, conforme verificado por Paiva et al. (2006) para o cultivo diversificado de frutíferas. Por isso, além das práticas culturais, para o manejo adequado de pragas e doenças, é preciso levar em conta as alternativas de insumos permitidos pelos sistemas de certificação orgânica.

Especial atenção deve ser dedicada à qualidade genética das espécies que serão utilizadas. A origem e as formas de propagação escolhidas (semeadura direta, mudas de sementes ou propagação vegetativa) podem ter efeito significativo na eficiência do modelo de SAFs que se deseja. A qualidade genética utilizada no plantio será determinante para a rentabilidade do sistema produtivo.

Passo 4. Preparo do solo, plantio e manejo da fertilidade

O momento de implantação de SAFs é crítico, pois normalmente existe uma grande demanda por mão de obra. Outro elemento crítico é o custo das mudas. Com relação à mão de obra, como estratégias para contornar

essas dificuldades podemos citar a adoção de regimes de mutirões ou a mecanização das operações. O custo das mudas pode ser minimizado pela construção de viveiros ou pela utilização da semeadura direta.

Por ocasião do plantio, o preparo da cova ou berço deve ter uma dimensão que estimule o bom crescimento inicial das plantas (ex.: 0,3 x 0,3 x 0,4 m). Esse tamanho pode ser limitado pela demanda de mão de obra para executá-lo. Um cuidado maior pode ser dedicado às espécies mais sensíveis na fase inicial ou as mudas de maior custo ou com melhor perspectiva de retorno econômico. O momento do plantio de mudas é único para proporcionar uma boa disponibilidade de fósforo em profundidade. Esse elemento é pouco móvel no solo e merece destaque pelo seu papel de promover o crescimento das raízes das plantas. Além dos cuidados com a fertilidade da terra no plantio é bom lembrar que algumas espécies exigem sombreamento em sua fase jovem.

O manejo da fertilidade pode ser feito por meio de plantas “adubadeiras” ou pelo uso de corretivos e fertilizantes. O aumento biomassa nos SAFs pode reduzir significativamente o uso de corretivos e fertilizantes e/ou melhorar a eficiência do seu uso. Porém é importante levar em consideração que o uso de corretivos e fertilizantes tem uma resposta mais rápida e podem ajudar os SAFs a atingir melhor rentabilidade em um tempo menor, promovendo melhor ecoeficiência.

A velocidade da ciclagem dos nutrientes é diretamente determinada pelas características das espécies e pela influência dos fatores ambientais como por exemplo a relação carbono/nitrogênio e teores de lignina das plantas, teores de argila, temperatura e umidade do solo - (DUARTE et al., 2013; TULLY; LAWRENCE, 2012).

A velocidade com que os nutrientes são liberados pelos resíduos orgânicos depositados no solo será determinante para a produtividade das plantas de interesse econômico.

Os resíduos que se decompõem mais lentamente são importantes para que o solo fique coberto e mantenha sua umidade e temperatura estáveis. O solo coberto e a redução do impacto da chuva pela

interceptação das copas reduzem os riscos de erosão em SAFs. Espécies de decomposição mais lenta como o Ingá (*Inga* sp) podem ajudar a melhorar as propriedades físicas do solo, mas podem implicar em oferta de nutrientes abaixo da demanda das plantas em consórcio. O uso de espécies de maior oferta de nitrogênio como a glirícidia (*Gliricidia sepium*) e o feijão guandu (*Cajanus cajan*) pode contribuir para um maior sincronismo entre a oferta de nutrientes e a demanda das plantas de maior interesse (EMEFIENE et al., 2013).

É interessante que cultivos conhecidos como exportadores de nutrientes sejam combinados com espécies com boa capacidade fertilizadora, seja pela deposição abundante de resíduos, seja pela capacidade de fixação biológica de nitrogênio ou melhoria da absorção de fósforo.

Para um equilíbrio entre a velocidade de oferta e demanda de nutrientes uma alternativa é uso de fertilizantes em conjunto com plantas “adubadeiras”. Essa prática vem sendo utilizada no Projeto Tipitamba desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental e diversas entidades parceiras no Pará, como forma de intensificação ecológica para melhorar o desempenho desses sistemas de produção (JOSLIN et al., 2013).

Os fertilizantes orgânicos mais concentrados são interessantes porque podem ser utilizados para atender a demanda de curto prazo das plantas. Entre os fatores limitantes para o seu uso temos as dificuldades para obter esses produtos a custos acessíveis e perdas por volatilização ou lixiviação. Além disso, a alta concentração de nitrogênio pode provocar desequilíbrio nutricional. Com teores de nitrogênio entre 2 e 4% a glirícidia tem potencial para substituir com maior eficiência energética os fertilizantes orgânicos concentrados com bons níveis de produtividade (ALMEIDA et al, 2008; PAULA et al., 2015).

Quando se compara o uso de fertilizantes e/ou outros insumos externos com o uso de espécies adubadoras e a mão de obra que demanda sua utilização é preciso fazer um balanço de benefícios e custos (CHESNEY, 2012).

Passo 5. Podas e manejo da biodiversidade, da luz e da água

A existência de diferentes extratos nos SAFs proporciona melhor aproveitamento da radiação solar incidente e uma produção de biomassa pelo sistema de forma mais eficiente, notadamente nas fases iniciais do processo. Com o passar do tempo, o aumento de tecidos lenhosos pode diminuir a capacidade de fotossíntese e, assim sendo, a capacidade de produção líquida do sistema. Para manter a produtividade do sistema é importante avaliar o tempo adequado para podas e/ou retirada de espécies produtoras de madeira. É importante considerar a estrutura das árvores em relação à transmissão de luz por que isso pode ser determinante a produtividade do sistema. Por exemplo, no caso do café, estudo feito na Costa Rica mostrou que o excesso de sombra causa queda nos rendimentos (SOMARRIBA et al., 2004 citado por DUBOIS, 2009). Plantas com metabolismo da fotossíntese C4, como as gramíneas, tem uma temperatura ótima para seu desenvolvimento entre 30°C a 45°C. Já para a maioria das plantas, com metabolismo de fotossíntese C3, a temperatura ótima fica na faixa de 20°C a 35°C (PIMENTEL, 1998 citado por BERNARDES et al., 2009).

Em temperaturas superiores à faixa, ótima para as plantas (que ocorrem principalmente entre 10 e 14h), a elevada radiação pode reduzir o potencial fotossintético, devido ao estresse das plantas e aumento da fotorrespiração. Nas horas mais quentes do dia a demanda atmosférica por água pode ser maior que a capacidade das plantas, mesmo com solos úmidos. Nos períodos críticos as folhas das plantas fecham seus estômatos para interromper a perda de água, o que impossibilita a entrada de gás carbônico, impedindo assim a realização de fotossíntese. As modificações proporcionadas pelo componente arbóreo atenuam os excessos de energia e temperatura, permitindo melhor aproveitamento da água, maior preservação da matéria orgânica do solo e, em alguns casos, a redução de pragas e doenças (por exemplo, menor incidência do bicho-mineiro do cafeeiro em temperaturas mais amenas). É importante levar em consideração que geralmente a maior necessidade

de sombreamento ocorre no início do ciclo das culturas, o que sugere a necessidade de plantas de crescimento rápido (BERNARDES et al., 2009). É interessante o uso de espécies com copa rala e de grande diâmetro, para sombreamento nas horas mais quentes do dia (por exemplo, guapuruvu – *Schizolobium paraiba*).

O comportamento das espécies ou cultivares em relação ao sombreamento pode variar. Por exemplo, plantas cultivadas inicialmente em ambiente sombreado podem sofrer ao serem colocadas sob insolação direta. Podas mais drásticas podem também provocar interações negativas nas raízes pelo aumento de demanda de nutrientes. A glirícidia merece destaque como “planta adubadeira” pelas características de conseguir suportar diversas podas ao longo do ano e ter estoque de nutrientes nas raízes que facilitam sua rebrota sem competição com as plantas em consórcio (CHESNEY, 2012; MARCHIORI, 2008; RICCI et al., 2011).

O melhor aproveitamento da água disponível é um fator importante a ser considerado para o uso de espécies “adubadeiras”. O guandu (*Cajanus cajan*), por exemplo, é resistente a situações de seca e tem crescimento lento, o que minimiza riscos de competição com outras plantas em consórcio. As raízes do guandu têm ótima capacidade de penetração no solo, podendo melhorar a capacidade de infiltração da água. (EMEFIENE et al., 2013; MARCHIORI, 2008).

Os SAFs também causam alterações nos parâmetros microclimáticos do sistema e dessa forma proporcionam melhor aproveitamento dos recursos hídricos, reduzindo a evaporação direta do solo e estabilizando parâmetros ambientais (temperatura, vento, manutenção da umidade do ar no nível das plantas e do solo).

Passo 6. Colheita, produtividade e rentabilidade

A escolha de espécies que proporcionem colheitas escalonadas ao longo do tempo é crucial, pois essa operação será determinante no fluxo de caixa do sistema de produção, além de proporcionar melhor

aproveitamento da mão de obra e equipamentos. Assim como em relação à fase do plantio, é importante identificar as operações que mais demandam mão de obra na época da colheita e procurar viabilizar, na medida do possível, sua mecanização. É preciso estar atento para a produtividade e remuneração do trabalho.

Para melhor comparar áreas de SAF com áreas de produção em monocultivo o uso da rentabilidade é melhor do que a produtividade. A diversificação pode proporcionar novas formas de escoamento da produção que ampliam a rentabilidade por unidade produzida, compensando eventuais perdas de produtividade por área.

Além da produtividade e rentabilidade, outros indicadores podem ser utilizados na avaliação da eficiência de SAFs. É importante levar em consideração que alguns efeitos proporcionados pelos SAFs são cumulativos e demoram certo tempo para mostrar resultados.

Passo 7. Aspectos socioeconômicos, sustentabilidade e estratégias de implantação

No Brasil, a utilização de cultivos biodiversificados e com vários extratos em quintais agroflorestais é um legado das comunidades tradicionais que contêm significativos saberes. Em muitos casos, o elevado nível de diversificação é voltado para o atendimento das demandas do consumo familiar. No caso de SAFs em cultivos comerciais destacam-se aqueles apoiados no cultivo de “espécies-âncora”, como o cacau, a seringueira e o café (SILVA, 2013). A perspectiva econômica de SAFs ecoeficientes deve ser baseada na produção diversificada, na produção escalonada no tempo e na capacidade de melhorar o aproveitamento dos recursos disponíveis, internos ou externos à unidade produtiva, alcançando objetivos econômicos com o mínimo de despesas.

É preciso levar em consideração a condição socioeconômica do produtor, sua percepção dos ambientes disponíveis para produção e comercialização, além de aspectos míticos e/ou históricos. É importante

considerar o grau de satisfação do produtor com relação à mão de obra, à dependência de insumos externos, à produtividade e rentabilidade, além do grau de importância dado para a segurança alimentar.

Como indicadores econômicos utilizados na análise financeira de projetos podemos destacar a relação benefício/custo - RBC, o valor presente líquido - VPL, e a taxa interna de retorno - TIR. Para ser viável, um projeto deve ter uma RBC maior do que a unidade. O VPL atualiza todos os fluxos de caixa líquidos futuros para o presente. Este indicador inclui a taxa de juros de mercado, para refletir o custo de oportunidade do capital. O VPL representa o valor atual dos benefícios gerados por um investimento. Quando o VPL é maior que zero o projeto tem viabilidade econômica. A TIR é calculada quando igualamos o VPL a zero. Para que o projeto seja viável a TIR deve ser maior que a taxa de desconto exigida pelo investimento. Como indicadores complementares temos: remuneração da mão de obra (para VPL igual a zero); custos de comercialização; efeitos de escala na comercialização; variação de preços em mercados locais e custos de oportunidade, por exemplo, o custo da mão de obra (BÖRNER, 2009).

Na utilização de indicadores de sustentabilidade, além da avaliação das aptidões em função da disponibilidade dos recursos naturais, é fundamental uma análise cuidadosa dos custos de produção previstos e das perspectivas de mercado, o que poderá prevenir decisões afoitas. Parâmetros sociais como acesso à educação e saúde devem ser incluídos.

Para evolução dos Sistemas Agroflorestais, entre as principais dificuldades temos a falta de um marco legal e de uma política pública eficiente para o tema, refletindo em escassez de conhecimentos gerais e específicos, além de dificuldades de acessar o mercado e de obter crédito para investimentos. Como estratégias para o futuro da atividade agroflorestal no Brasil cabe destacar a seleção de espécies de importância socioeconômica e ambiental e o intercâmbio de informações entre pesquisadores, extensionistas e agricultores. De forma combinada com essas ações é importante identificar as tendências de mercado, especialmente para o consumo de produtos agroecológicos e os desafios

para melhorar a conservação dos recursos naturais, como a restauração da biodiversidade de áreas destinadas à reserva legal, a proteção dos recursos hídricos e a mitigação das mudanças climáticas (SILVA, 2013).

A necessidade de adequação ambiental das unidades produtivas aumenta a demanda pela implantação de Sistemas Agroflorestais ecoeficientes. Para isso é importante valorizar as experiências locais e levar em consideração de forma integrada aspectos relacionados à produção e ao consumo.

Referências

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. **Cálculo de indicadores financeiros para sistemas agroflorestais**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2011. 48 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 44).

BERNARDES, M. S.; PINTO, L. F. G. RIGHI, C. A. Integrações biofísicas em sistemas agroflorestais. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 453-476.

BÖRNER, J. Serviços ambientais e adoção de sistemas agroflorestais na Amazônia: elementos metodológicos para análises econômicas integradas. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 411-434.

CHESNEY, P. E. K. Shoot pruning and impact on functional equilibrium between shoots and roots in simultaneous agroforestry systems. In: KAONGA, M. L. (Ed.) **Agroforestry for biodiversity and ecosystem services: science and practice**. Rijeka: Intechopen, 2012. p. 87-112.

DUARTE, E. M. G. CARDOSO, I. M.; STIJNEN, T ; MENDONÇA, M. A. F. C.; COELHO, M. S.; CANTARUTTI, R. B.; KUYPER, T. W.; VILLANI, E. M. A.; MENDONÇA, E. S. Decomposition and nutrient release in leaves of Atlantic Rainforest tree species used in agroforestry systems. **Agroforest Systems**, v. 87, n. 4, p. 835-847, 2013.

DUBOIS, J. C. L. Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 171-218.

EMEFIENE, M. E.; SALAUDEEN, A. B.; YAROSON, A. Y. The use of Pigeon pea (*Cajanus cajan*) for drought mitigation in Nigeria. **International Letters of Natural Sciences**, v. 1, p. 6-16, 2013.

JOSLIN, A. H.; MARKEWITZ, D.; MORRIS, L. A.; OLIVEIRA, F. A.; FIGUEREIDO, R. O.; KATO, O. R. Soil and plant N-budget 1 year after planting of a slash-and-mulch agroforestry system in the eastern Amazon of Brazil. **Agroforest Systems**, v. 87, n. 6, p. 1339-1349, 2013.

MARCHIORI, A. C. C. **Sustentabilidade de sistemas de produção de gengibre (*Zingiber officinale* R.) consorciado com leguminosas no bioma Mata Atlântica em Ubatuba**. 2008. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Ciência do Solo) - Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

MARCHIORI, A.; MOREIRA, S.; VIEGAS, I.; BARSOTTI, S.; MARCHIORI, B.; HOJA, J.; DROLHE, E.; NASSAR JÚNIOR, F. Frutas orgânicas em sistemas agroflorestais produtivos de base agroecológica: a proposta de um modelo que sirva como guia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luiz. **Fruticultura**: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luis, MA: SBF, 2016.

MCNEELY, J. A.; SCHERR, S. J. **Ecoagricultura**: alimentação do mundo e biodiversidade. São Paulo: Ed. Senac, 2009. 459 p.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCO-VERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. **Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga.** Brasília, DF: Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal, 2016. 266 p.

PAIVA, J. R.; SANTOS, J. S.; CACAU, J. B.; SOUZA, R. N. M.; SOBRAL, A. R. A. Policultivo com diferentes espécies frutíferas de valor econômico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 1, p. 81-87. 2006.

PAULA, P. D.; CAMPELLO, E. F. C.; GUERRA, J. G. M.; SANTOS, G. A.; RESENDE, A. S. Decomposição das podas das leguminosas arbóreas *Gliricidia sepium* e *Acacia angustissima* em um sistema agroflorestal. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 791-800, 2015.

RICCI, M. S. F.; ROUWS, J. R. C.; OLIVEIRA, N. G.; RODRIGUES, M. B. Vegetative and productive aspects of organically grown coffee cultivars under shaded and unshaded systems. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 4, p. 424-430, 2011.

RIFFEL, A.; COSTA, J. G. **Os voláteis de plantas e o seu potencial para a agricultura.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 48 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 2001).

SILVA, I. C. **Sistemas agroflorestais: conceitos e métodos.** Itabuna: SBSAF, 2013. 308 p.

TULLY, K. L.; LAWRENCE, D. Canopy and leaf composition drive patterns of nutrient release from pruning residues in a coffee agroforest. **Ecological Applications**, v. 22, n. 4, p. 1330-1344, 2012.

VIVAN J. L. **Agricultura e florestas: princípios de uma interação vital.** Guaíba: Agropecuária, 1998. 207 p.

AGROFLORESTAS EM MÉDIA ESCALA PARA AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO PLANTANDO ÁGUAS NA REGIÃO DE SOROCABA

Pedro Kawamura Gonçalves, Naíshi Brandão Ruas e João Fernando de Almeida Benedetti

Introdução

Neste capítulo discutimos a experiência com fomento a Sistemas Agroflorestais junto a agricultores familiares na região de Sorocaba/ SP, principalmente dentro do Projeto Plantando Águas, realizado entre os anos de 2013 a 2015, onde mais de 160 famílias receberam fomento para a implantação de Sistemas Agroflorestais.

Destacamos o método de planejamento das áreas que denominamos “funcional”, pelo qual logramos incluir o uso de alta diversidade de espécies escolhida pelos agricultores, combinada em grupos funcionais formados segundo a função, estrato e ciclo de vida de cada espécie no sistema, possibilitando introduzir junto às famílias alguns atributos importantes para Sistemas Agroflorestais numa ação de média escala. Além deste método, são discutidas outras estratégias do projeto para lidar com metas amplas em curto espaço de tempo, um cenário desafiador e longe do ideal, ainda que desejável pelo aumento de escala de ação.

Em conjunto com projetos da chamada PDRS (Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável) na região, que também fomentaram diversas outras áreas de SAF com a possibilidade de adequação para a produção orgânica, criaram-se estímulos para a fase inicial à transição agroecológica das famílias de agricultores, o que têm sido a base para um novo projeto de comercialização com base na economia solidária e consumo responsável.

A não renovação do projeto, contudo, põe em risco a consolidação do processo, devido à falta de um suporte em termos de extensão rural para a construção do conhecimento - considerado o principal instrumento para um processo coerente e factível de transição agroecológica - podendo resultar em frustração e retrocesso à pauta da transição agroecológica.

A região de Sorocaba/SP compreende municípios com significativa presença de agricultores familiares, assim como assentamentos de reforma agrária. A produção orgânica se faz presente nessa região, mas a grande maioria dos agricultores realiza seu cultivo com base no pacote tecnológico da agricultura “convencional”, acarretando em degradação dos recursos naturais e produtivos.

Nesse contexto, ações de diversas instituições têm buscado estimular o processo de transição agroecológica, tendo em vista melhorias das condições de vida e de produção. Além disso, diversas ações e projetos voltados à restauração de áreas degradadas e Sistemas Agroflorestais foram realizados na região na última década, podendo ser notada uma evolução das propostas e a dificuldade de continuidade para desenvolvimento de ações de médio prazo (GONÇALVES, 2012).

Projeto Plantando Águas

Entre os anos de 2013 e 2015, foi realizado o projeto “Plantando Águas” na região, com patrocínio do Edital Petrobras Ambiental, aprovado e coordenado pela ONG Iniciativa Verde, com parceria do Instituto de Terras de São Paulo (Itesp) de Sorocaba e a participação do

Instituto Terra Viva Brasil de Agroecologia como executor das atividades técnicas e pedagógicas na região de Sorocaba. Também foram parceiros em algumas ações o Núcleo de Agroecologia da UFSCar de Sorocaba e outras entidades que atuam na região.

Além das ações voltadas a Sistemas Agroflorestais que discutiremos neste capítulo, o projeto atuou na elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR), implantação de sistemas de saneamento ecológico, de cisternas para captação de água pluvial e ações de educação ambiental, abrangendo mais de 160 famílias, tanto na região de Sorocaba (incluindo Itapetininga – Assentamentos Carlos Lamarca e 23 de Maio, Iperó – Assentamentos Ipanema e Bela Vista, Piedade, Salto de Pirapora – Quilombo do Cafundó, Araçoiaba da Serra, Porto Feliz – Assentamento Porto Feliz e São Roque) como na região de São Carlos/SP, além de realizar junto ao Núcleo de Agroecologia da UFSCar Sorocaba e outros parceiros da região uma Caravana Agroecológica na região, no ano de 2014.

Este projeto realizou o plantio de SAFs e Restauração de APPs em mais de 76 ha, representa uma ação de média escala para essa região. O fomento para estabelecimento de SAFs é abordado aqui como ação central, mas também diversas ações voltadas à sensibilização da sociedade em relação à Agroecologia, ações de ATER, de desenvolvimento de mercados para os produtos agroecológicos, são elementos importantes para a discussão de possibilidades de um novo desenvolvimento rural para a região.

Em paralelo e num período quase concomitante, algumas associações de agricultores da região realizaram projetos voltados ao fomento de SAFs aprovados no Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) do programa Microbacias II da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Alguns agricultores participantes do Plantando Águas também participaram do PDRS, que se estendeu para diversas outras famílias na região. Ainda que não tenha sido feita uma articulação maior entre os dois projetos, em diversos aspectos os projetos se fortaleceram, incluindo a priorização de uso de insumos permitidos na legislação orgânica, o que potencializou a perspectiva de transição agroecológica, inclusive com a organização de novas OCS (Organizações de Controle Social) e abertura de mercados diferenciados para tais famílias.

Método de Planejamento e Implantação

Para lidar com o desafio de conduzir a implantação de áreas para mais de 80 famílias na região sorocabana, considerando uma diversidade de interesses, em curto período de tempo entre a etapa de sensibilização e a implantação de áreas, optamos por uma estratégia com um nível intermediário de participação dos agricultores no planejamento dos SAFs.

Com vistas a demonstrar a diversidade de objetivos, estratégias e funções possíveis para a introdução do elemento arbóreo nos agroecossistemas familiares, definimos previamente alguns modelos de SAFs genéricos, englobando desde sistemas mais complexos (Agroflorestas Sucessionais Biodiversos) até sistemas mais simples (consórcios). Consideramos que, mesmo a introdução de árvores no pasto representaria uma significativa mudança na forma de uso do solo por parte dos agricultores, já contendo o potencial da aplicação do elemento arbóreo e das práticas agroflorestais no agroecossistema.

Os sistemas previamente definidos foram:

- Sistemas agrossilvopastoris: sistemas voltados à criação animal/pastagens; com a inserção de elementos arbóreos (produtivos ou não), associado ao piqueteamento do pasto ou não.
- Aléia em área de cultivo anual: sistema de cultivo com elementos arbóreos voltados à manutenção de fertilidade, para cultivo de espécies anuais de forma mecanizada.
- Pomar agroflorestal: sistemas de cultivos perenes, com prioridade para produção de frutas e madeira, com a inclusão de espécies arbóreas com funções ecológicas (sombreamento, reciclagem de nutrientes, etc.), em espaçamento não muito adensado.
- Quintal agroflorestal: sistemas de enriquecimento, com espaçamento mais livre e alta diversidade de elementos produtores de alimentos para a família, com enfoque principal na segurança alimentar.

- Agroflorestas sucessionais biodiversas: sistemas de alta biodiversidade, considerando grupos sucessionais e estratos diferentes, voltado principalmente para áreas de interesse ecológico (APPs e Reservas Legais).
- Taungya para restauração: sistemas de alta biodiversidade de espécies nativas, em áreas de preservação ambiental, com cultivo de entrelinhas até o segundo ano, voltado à restauração ambiental.

Planejamento segundo grupos funcionais

Para simplificar e lidar com a grande diversidade de espécies disponíveis buscamos definir um método de trabalho em que tal diversidade fosse sistematizada em grupos funcionais. Além da função de produção, incluindo espécies frutíferas e madeireiras, damos atenção especial para as espécies com função de ciclagem de nutrientes, produção de biomassa e sombreamento, as quais denominamos “funcionais” ou “produtoras de biomassa”. Obviamente que uma espécie cumpre muito mais do que uma única função no sistema, mas para o planejamento buscamos eleger um papel principal para cada espécie. Além das funções de produção ou produção de biomassa, consideramos o estágio sucessional e a estrutura/estrato de cada espécie.

Foram definidos oito agrupamentos funcionais, a partir da percepção e experiência da equipe de técnicos envolvidos no projeto, os quais detêm experiência prévia com projetos de restauração florestal e Sistemas Agroflorestais na região. Portanto, o agrupamento proposto é uma síntese, validada localmente a partir da percepção de um grupo, não fundamentada em estudos aprofundados, cujo valor reside na proposição de uma forma de se trabalhar a biodiversidade local, que assim pode servir como exemplo para classificações feitas por outros grupos em outras regiões.

As espécies foram enquadradas segundo seu principal produto, de interesse econômico direto, que pode ser fruta ou madeira, ou para produção de biomassa, que compreende as espécies destinadas à função ambiental e de recuperação do solo, que proverão sombreamento e sofrerão podas com vistas à ciclagem de nutrientes, suprir matéria orgânica e cobertura para o solo. A essa classificação combinam-se três classes que consideram o estágio sucessional e porte de cada espécie (números 1, 2 ou 3). A Tabela 1 abaixo demonstra, a título de exemplo, os agrupamentos funcionais com algumas espécies utilizadas no projeto Plantando Águas.

Tabela 1. Exemplo de grupos funcionais das espécies utilizadas no projeto.

Agrupamento Funcional de Espécies		
	Grupos	Espécies
Biomassa - B	B1: espécies de adubação verde, não lenhosas ou de ciclo rápido, que já serão podadas a partir do 1º ano.	Napier, Guandu, Mamona, Margaridão, adubações verdes em geral, etc.
	B2: plantas de crescimento rápido, arbustivo-arbóreas, que serão podadas a partir do 2º a 3º ano.	Fumo Bravo, Amora, Grevilea, fedegoso, Tumbergia, Embaúba, Tefrosia, Urucum, etc.
	B3: espécies arbóreas, pioneiras e secundárias, de crescimento rápido-médio.	Ingá, Tamboril, Angico, Canafístula, mulungu, sabão de soldado, algodoeiro bravo, tapiá, saguaragi, crindiúva, etc.
Frutífera - F	F1: espécies de ciclo rápido, que iniciam a produção a partir de 1 ano, não lenhosas.	Banana, Mamão, Abacaxi, Maracujá.
	F2: plantas de porte intermediário, arbustivas e arbóreas, incluindo a grande maioria das espécies frutíferas comerciais e nativas.	Citrus, Atemóia, Acerola, Caqui, Café, Uvaia, Cerejeira, Pitanga, Figo, Nespera, Pêra, Pêssego, guamirim, pitanga, araçá, jaracatiá, etc.
	F3: plantas de porte grande, dominantes.	Jaca, Manga, Abacate, Noz pecã, etc.
Madeira - M	M1: espécies de crescimento intermediário, madeiras brancas.	Guapuruvu, Pau-Viola, Pau-d'alto, Araribá, Eucalipto, etc.
	M2: espécies de crescimento mais lento, de ciclo de corte com 18 a mais anos, madeiras nobres.	Cedro, Mogno Africano, Peroba, Guanandi, Ipê-Roxo, Jequitibá, Teca, Cedro, Jatobá, etc.

A partir desse agrupamento funcional, pudemos trabalhar na elaboração de alguns desenhos prévios de SAFs com a vantagem de permitir o uso de grande diversidade de forma mais simplificada, ou seja, resumida a 8 grupos. As listas de espécies disponíveis em 8 viveiros foram reunidas e essa diversidade foi classificada dentro dos grupos funcionais.

Note-se que este trabalho foi realizado principalmente para espécies já arbustivas ou arbóreas, enquanto na fase inicial dos sistemas as plantas de início de sucessão, ainda não lenhosas, foram consideradas somente nos grupos B1 e F1. Seria interessante também realizar um trabalho mais aprofundado para as espécies de início de sucessão, pelo papel fundamental que estas desempenham no estabelecimento dos sistemas e que, no caso do presente projeto, foram delegadas para cada agricultor, com orientação dos técnicos, mas sem um acordo mais assertivo de quais seriam utilizadas, diferentemente da definição dos componentes arbóreos.

Para o planejamento prévio dos modelos de SAF, utilizamos como critérios:

- a. Separação espacial de espécies com grupo funcional similar (estrutura, função, ritmo de crescimento), de acordo com seu porte;
- b. Ordem de distribuição dos grupos funcionais: iniciando pelas espécies mais longevas e de maior porte (maior “dominância” na área ao longo do tempo) para espécies de menor porte;
- c. Equilíbrio entre a quantidade de espécies de produção e as espécies funcionais, de modo a garantir um bom retorno econômico para o agricultor e também garantir elementos para ciclagem de nutrientes e outros atributos desejáveis em SAFs (sombreamento, criação de microclimas, entre outros);
- d. Possibilidade de introdução de maior quantidade de espécies funcionais de ciclo curto a longo, uma vez que essas podem ser podadas intensamente e serem retiradas do sistema sem prejuízo

econômico pro agricultor, intensificando a reposição natural da fertilidade dos sistemas, pela incorporação de biomassa.

Cada família foi sensibilizada quanto aos tipos e finalidades dos modelos de SAFs inicialmente propostos, definindo o tipo de SAF de seu interesse e, considerando sua força de trabalho e outros critérios, definindo também o tamanho de cada área de plantio.

O pomar agroflorestal foi o tipo de SAF de maior interesse para os agricultores dentre as possibilidades apresentadas. Assim, tomando este caso como exemplo, é apresentado no croqui abaixo o desenho básico de plantio do Pomar Agroflorestal (Figura 1).

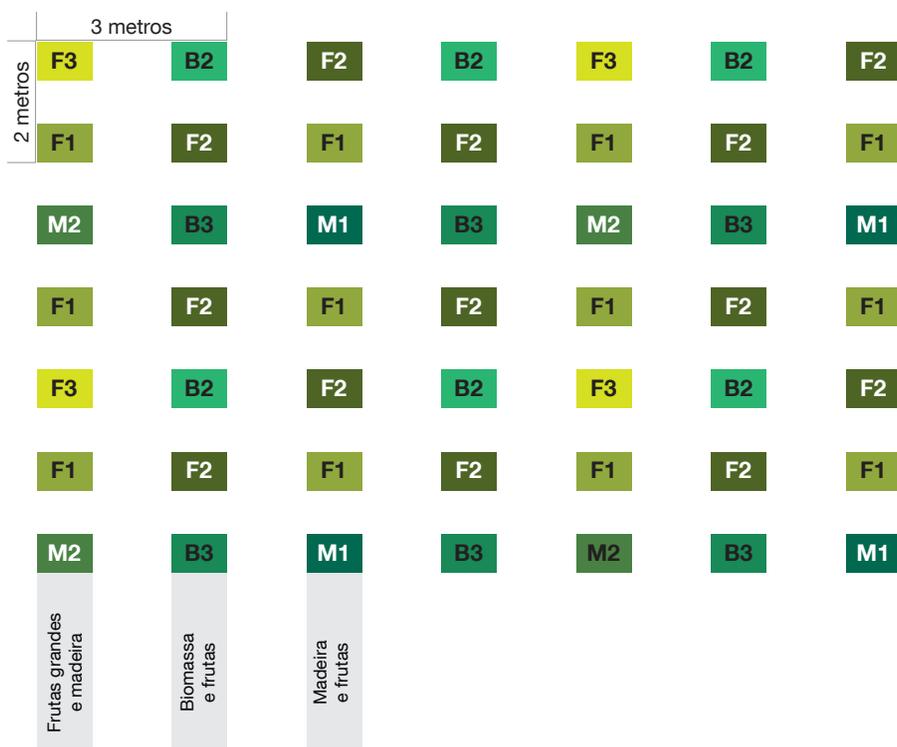


Figura 1. Pomar agroflorestal.

Na Tabela 2 a seguir é apresentada a quantidade relativa de elementos de cada grupo funcional.

Tabela 2. Quantidade relativa dos elementos dos grupos funcionais utilizados

Grupos	Espaçamento	Densidade
B1	À vontade	
B2	6 x 8	208
B3	6 x 8	208
F1	4 x 6	417
F2	4 x 6	417
F2	12 x 8	104
F3	12 x 8	104
M1	12 x 8	104
M2	12 x 8	104
Total		
Total Biomassa		417
Total F1		417
Total F2 e F3		625
Total Madeiras		208
Total		1.667

Escolha de espécies

Com a reunião desse conjunto de informações, apresentamos aos agricultores a lista de espécies disponível para que cada família escolhesse, segundo o tipo de SAF escolhido e o tamanho da área, já organizada em grupos funcionais e considerando as quantidades de mudas que seriam fornecidas dentro cada grupo funcional.

Seguindo esses passos, foi possível reunir a lista de interesse dos agricultores em um tempo relativamente curto, solicitar e reservar junto aos viveiros fornecedores as quantidades de cada espécie de acordo com a escolha dos agricultores, assim como determinar a compra de insumos e materiais necessários, buscando diminuir os fretes e negociar preços em compras maiores.

Implantação

Para a área de cada família realizamos um manejo para melhoria da fertilidade inicial, almejando melhorar a produção nas áreas desde os primeiros ciclos. Foram realizadas análises de solo, com as quais definimos a quantidade de calcário a ser aplicada. Também foi realizada a rochagem, com aplicação de aproximadamente 1,5 ton/ha de pó de rocha (fosforita), e com o plantio de um coquetel de adubação verde. As mudas receberam no “berço” compostos orgânicos e fosforita.

O sistema de grupos funcionais também facilitou muito a distribuição de mudas em campo nos mutirões de implantação. Inicialmente, cada grupo funcional recebeu uma cor, que foi pintada em estacas fixadas em campo de acordo com o desenho de cada área. A mesma cor foi pintada no grupo de espécies do respectivo grupo funcional (no saco ou embalagem), as quais eram então facilmente distribuídas a campo, somente com a identificação da cor correspondente na estaca.

Os mutirões foram tratados como oficinas, reforçando aspectos dos grupos funcionais, do motivos da utilização de cada elemento e insumo empregado.

Na região de Sorocaba 84 famílias desenvolveram plantios de SAF ou restauração de APPs. Foram plantados SAFs em 24,66 ha, em áreas que variaram entre 1.500 m² a 3 ha. Também foram plantadas 11,8 ha em APPs, com a finalidade de restauração, utilizando SAFs ou não.

SAF em média escala: ganhos e limitações

Na perspectiva das famílias, as áreas com tamanho médio de 3.000m² já significaram um importante aporte em termos de fomento para produção, tendo o potencial de influir de forma decisiva na renda de curto e médio prazo, pela melhoria da qualidade do solo e pela quantidade de mudas frutíferas introduzidas. Muitas das famílias atendidas nos assentamento receberam um fomento adicional para plantio de SAFs do projeto PDRS, durante ou logo após a realização do projeto Plantando Águas. Ademais, percebeu-se que algumas famílias teriam o desejo de implantar áreas até maiores.

Porém, nas áreas maiores fica prejudicado o cuidado com os consórcios de sucessão inicial (pré-lenhosos), tendo a tendência de serem mais simplificados. A experiência em áreas desse tamanho já embute uma lógica de menor adensamento e intensificação do processo. Nas áreas de assentamento, os melhores talhões no momento são os que os agricultores continuaram a concentrar seus plantios e cuidados dentro das áreas implantadas, aproveitando os tratos iniciais com o solo, e conduzindo sem esforço extra as mudas introduzidas. Por outro lado, muitos agricultores com lotes de mais de 8 ha, podem dissipar energia e esforços tentando plantar uma área maior, deixando também as áreas de SAF com manejo insuficiente para um bom desenvolvimento.

Em termos da realização do projeto, apesar de não ter sido aplicado um método plenamente participativo, logramos realizar uma ação em

média escala, em curto tempo e com alta complexidade de fatores, assegurando a tomada de decisão pelos agricultores em algumas etapas importantes, tais como a escolha do tipo de SAF e das espécies segundo o interesse de cada família. Alcançamos o objetivo central de proporcionar uma experiência para cada uma das famílias em ter uma área de produção demonstrativa e experimental utilizando preceitos da Agroecologia, e principalmente do manejo agroflorestal. Foi possível ir além de um pomar diversificado, que é a ideia básica presente para os agricultores, tal como identificado em ações anteriores na região (COSTA JÚNIOR et al., 2009), garantindo a introdução das espécies “funcionais” para manejo agroflorestal.

Um tempo muito maior seria necessário para a realização de um processo plenamente participativo para o plantio de cada uma das 84 áreas, iniciando com a sensibilização através de visitas técnicas, o aprendizado e empoderamento sobre todas as características e atributos desejáveis para estabelecimento de um SAF, a elaboração de cada desenho caso a caso, até a reunião de todas as listas de espécies de interesse, para daí realizar a compra das mudas e insumos e possibilitar a realização do plantio. Na proposta empregada, passamos por diversas dessas etapas, mas em sequência e ritmos diferentes, tendo em perspectiva que o processo de experimentação, aprendizado e empoderamento para estas questões continuará com próprio desenvolvimento da área implantada, ou seja, a partir de uma situação real e individual vivenciada por cada família. Essa perspectiva determinou o objetivo pragmático de implantação de uma área para cada uma das 84 famílias mobilizadas em um período de pouco mais de dois anos, incluindo um ano de seca severa (2014).

Mas para que essa construção social ao longo do desenvolvimento dos SAFs resulte em aprendizados mais aprofundados sobre o resultado de cada elemento e cada manejo empregado, um programa de acompanhamento técnico e uso de indicadores seria necessário.

Considerações Finais e Perspectivas

A principal dificuldade enfrentada para a consolidação dessas experiências foi a não continuidade do projeto, deixando os agricultores sem acompanhamento e sem a possibilidade de expansão de suas áreas (OLIVEIRA, 2016). O Edital Petrobras Socioambiental não abriu a possibilidade de renovações, tal como seria esperado, o que permitiria uma sequência de ações, principalmente de assistência técnica para dar continuidade do manejo das áreas.

No ano de 2015, um projeto de Ater Agroecológica na região foi aprovado numa chamada pública do MDA pela cooperativa COATER. Este projeto, que poderia dar um impulso no acompanhamento dos processos de desenvolvimento das experiências de SAF e outras, infelizmente foi interrompido, por dificuldades no repasse da remuneração pelo trabalho técnico realizado e, posteriormente, com a crise política e a extinção do MDA.

Encarando o recorrente problema de descontinuidade de projetos e vislumbrando a redução de projetos e políticas públicas voltadas à agroecologia e ao desenvolvimento rural sustentável devido à mudança do cenário político e à crise da economia, passamos a almejar projetos mais autônomos e coletivos. Considerando também o crescente interesse por alimentos orgânicos na sociedade, o debate no âmbito da Articulação Paulista de Agroecologia, de âmbito estadual, e da Rede Sorocabana de Agroecologia, que congrega parceiros envolvidos com o tema na região, voltou-se à construção de possibilidades de escoamento de produtos agroecológicos/orgânicos.

Na região as ações já em andamento voltadas ao desenvolvimento do mercado de produtos orgânicos da agricultura familiar passam a agregar uma perspectiva mais ampla, de servir de base para a construção de uma rede de distribuição fundamentada na economia solidária, a qual contribua para a viabilidade econômica da transição agroecológica e ainda possibilite o autofinanciamento de ações de Ater para o desenvolvimento rural.

Foi formada uma cooperativa voltada exclusivamente à produção de base ecológica, congregando diversos dos agricultores que participaram do Plantando Águas, muitos dos quais já faziam parte de OCS (Organizações de Controle Social). No início de 2017, inicia-se um segundo passo no processo, com a organização para obtenção do selo de produto orgânico através do Sistema Participativo de Garantia - SPG. Espera-se que com a consolidação dessa cooperativa focada na produção de base ecológica, outras cooperativas venham a envolver-se no apoio ao processo de transição de seus associados. O Instituto Terra Viva Brasil de Agroecologia, inserido neste processo, também inicia em 2016 um trabalho para apoiar a organização dos agricultores e o desenvolvimento de mercados mais diretos e justos.

Após tantos avanços e dificuldades, torna-se claro que a melhor perspectiva é da junção da pauta da Agroecologia com a Economia Solidária. O empreendedorismo social e o engajamento de consumidores serão fundamentais para garantir a continuidade da construção de propostas de Sistemas Agroflorestais e de transição agroecológica, no sentido da consolidação da autonomia dos agricultores envolvidos.

Referências

COSTA JUNIOR, E. A.; GONÇALVES, P. K.; RUAS, N. B.; PODADERA, D. S.; GONÇALVES, A. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LEITE, E. C. Estratégias inovadoras em ATER voltados à transição agroecológica e ao desenvolvimento de SAFs: o caso do Assentamento Ipanema, Iperó, SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 4332-4336, 2009.

GONÇALVES, P. K. **Potenciais e demandas para o desenvolvimento da agroecologia na região de Sorocaba: ações, instituições e inserção junto à agricultura familiar**. 2012. 198 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - UFSCar, Araras.

OLIVEIRA, J. E. Monitoramento participativo de sistemas agroflorestais nos assentamentos do município de Iperó, SP. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - UFSCar, Araras.

SISTEMA AGROFLORESTAL PLANEJADO PARA INTEGRAÇÃO COM CRIAÇÃO RACIONAL DE ABELHAS

Ricardo Costa Rodrigues de Camargo, João Carlos Canuto, Kátia Sampaio Malagodi-Braga, Ana Paula Marques e Piero Felipe Camargo de Oliveira

Introdução

SAFs (Sistemas Agroflorestais) multiestratificados são muito utilizados por agricultoras e agricultores familiares para obtenção de recursos de subsistência e de produção excedente para comercialização (VIEIRA et al., 2007). De acordo com Vivan e Floriani (2004) esses sistemas complexos de produção se mostram cada vez mais significativos como forma de desenvolvimento sustentável em ecossistemas ameaçados, em contraste com as técnicas convencionais de produção.

Práticas agrícolas com monocultivos, aplicação intensiva de agrotóxicos, uso de maquinário pesado, desmatamento e fragmentação de áreas verdes são comuns, gerando perda, simplificação e contaminação do habitat de insetos polinizadores, entre eles as abelhas. Essa alteração do habitat propicia perda de diversidade e um déficit na polinização e na

produção, já que cerca de 800 espécies vegetais comumente cultivadas são dependentes de polinização animal, representando 35% das culturas em escala global (ALTIERI; NICHOLLS, 2012).

Nesse contexto, os SAFs podem ser uma importante alternativa à agricultura e ao agricultor familiar frente às dificuldades econômicas, tecnológicas, sociais e ambientais impostas pelo sistema convencional de produção.

Segundo Arco-Verde e Garcia (2015), as tecnologias agroflorestais são ferramentas promissoras para melhorar o bem-estar da população rural; conservar os recursos naturais; contribuir para a redução da taxa de desflorestamento; e manter a integridade das bacias hidrográficas e a estabilidade do clima. Potencializam também oportunidades significativas para a segurança alimentar com a oferta de múltiplos produtos e serviços, favorecendo ainda o ingresso de renda adicional para as propriedades rurais. Dessa forma, atividades produtivas que possam ser integradas e estejam alinhadas com as premissas de uma produção agrícola, que considera as dinâmicas e interações ecológicas dos sistemas naturais e a manutenção da biodiversidade, devem ser favorecidas e estimuladas.

Nesse sentido é que se insere o consórcio entre a criação racional de abelhas, sem ferrão (meliponicultura) ou de abelhas com ferrão, no caso as abelhas africanizadas (apicultura) e Sistemas Agroflorestais. A inserção desse componente animal nos sistemas agrícolas florestais, além de propiciar uma alternativa de renda ao agricultor, a partir da comercialização de seus produtos (mel, pólen, própolis, geleia real, cera e matrizes de colônias), pode contribuir para melhorar a nutrição e a saúde das famílias, pelo consumo de mel, pólen, geleia real e própolis, aspecto ainda pouco considerado neste tipo de atividade.

Tais produtos embora apresentem substâncias com inúmeras atividades funcionais, ainda são pouco utilizados pela população em geral, em especial, aquela de baixa renda; o mel e a própolis são os produtos mais conhecidos, embora seu consumo seja ainda atrelado a aspectos sazonais e terapêuticos.

Além desse impacto positivo na geração de renda e na melhoria da saúde e nutrição das famílias, a integração da meliponicultura e apicultura com sistemas de produção agrícolas biodiversos poderá melhorar os índices de produtividade dos cultivos que se beneficiam ou dependem do serviço de polinização das abelhas para a produção de frutos e sementes. Além dos benefícios para as culturas, o serviço ambiental de polinização é fundamental para a manutenção dos ambientais naturais.

Partindo da premissa que os SAFs devem ser concebidos para serem sistemas de produção com alta diversidade biológica e produtiva, a integração com sistemas de criação de pequenos animais, como as abelhas sociais sem ferrão (meliponicultura) e as africanizadas (apicultura), deveria ser mais estimulada. Entretanto, para que essa integração seja efetiva, inúmeras situações e conhecimentos devem ser considerados pelos agricultores e técnicos durante a concepção do sistema e o planejamento de desenvolvimento do SAF.

A disponibilidade de recursos para as abelhas, por exemplo, será fundamental tanto para a atratividade e manutenção das populações naturais, como também para a viabilidade da criação racional em determinada área. Mesmo em SAFs já concebidos e implantados, o enriquecimento com espécies vegetais atrativas para as abelhas pode ser promovido posteriormente, o que contribuiria com o aumento da biodiversidade local e das interações ecológicas no sistema.

O desenvolvimento de SAFs ou Agroflorestas, ao considerar a dinâmica das florestas naturais, com a reciclagem de nutrientes, estratificação e as interações ecológicas entre as diversas espécies do sistema, objetiva promover uma alternativa viável e ecológica de produção de alimentos e de soberania alimentar para os agricultores envolvidos. Nesse contexto, o planejamento de sistemas produtivos biodiversos, deveria levar em conta a presença de agentes polinizadores. Assim, a inclusão de espécies vegetais que tenham a capacidade de fornecer recursos alimentares para as abelhas ao longo de todo o desenvolvimento do sistema é um aspecto de extrema importância e deve ser considerado

no seu planejamento Porém, é importante considerar na escolha das espécies vegetais, plantas que também atraiam abelhas silvestres, disponibilizando à elas recursos alimentares e locais para nidificação. Isto porque o aumento na diversidade local de abelhas pode contribuir para uma maior estabilidade do serviço de polinização em diferentes culturas dentro e fora do sistema. Segundo Garibaldi et al. (2011), mesmo quando há abundância de abelhas criadas racionalmente e manejadas para a polinização, as abelhas silvestres são relevantes para a estabilidade da produção e para uma maior produtividade das culturas. Em estudo recente, Moreira et al. (2015) demonstraram que a redução na qualidade do habitat e na heterogeneidade da paisagem pode reduzir a robustez e a resiliência das interações existentes entre plantas e polinizadores.

Com base nessas considerações e na estratégia conceitual de aliar os preceitos da Agrofloresta à criação racional de abelhas, um SAF foi idealizado e está sendo manejado em uma área experimental da Embrapa Meio Ambiente. O objetivo do sistema é disponibilizar de forma escalonada os recursos necessários para a criação (néctar, pólen e resina), considerando todo o período de desenvolvimento do SAF, visando, principalmente, uma produção de mel economicamente viável.

Planejamento

Visando estudar a dinâmica na integração de Sistemas Agroflorestais com a criação racional de abelhas, integrantes da equipe de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente idealizaram um SAF, denominado SAF-Abelhas, com essa concepção e objetivo.

Instalado em uma área experimental da Embrapa Meio Ambiente em Jaguariúna-SP (Figura 1), no fim de janeiro e início de fevereiro de 2013, esse SAF está localizado dentro de uma área da fazenda experimental da Embrapa Meio Ambiente, chamada de Sítio Agroecológico (S-22° 43` 31,97" e O-47° 00` 59,26", a 588 m de altitude).



Figura 1. Localização do Sistema Agroflorestal (SAF) com foco na criação de abelhas (linhas destacadas em amarelo) na fazenda experimental da Embrapa Meio Ambiente. Fonte: Google (2017).

A escolha do local para a implantação do SAF, no Sítio Agroecológico, levou em consideração a localização do Meliponário Experimental da Embrapa Meio Ambiente, onde são criadas e manejadas diversas colônias de abelhas sem ferrão-ASF, para fins de conservação desse patrimônio genético e estudos sobre sua biologia, técnicas de manejo e criação e o uso potencial para a polinização de culturas em sistemas integrados de produção, dentre outros.

Atualmente, são criadas racionalmente as seguintes espécies sem ferrão: Jataí (*Tetragonisca angustula*), Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), Mandaguari e Tubuna (*Scaptotrigona sp.*) Uruçú amarela (*Melipona rufiventris*), Marmelada (*Friseomelita varia*), Mirim (*Plebeia remota*) e Manduri (*Melipona marginata*).

O SAF-Abelhas está localizado a cerca de 50 metros do Meliponário, em uma área de cerca de 1.000 m² (Figura 2), a fim de favorecer o acesso desses insetos aos futuros recursos florais, principalmente para aqueles com menor porte e raio de ação.

Optou-se pela instalação em etapas, sendo o primeiro módulo implantado no início de 2013 e o segundo previsto para o final do mesmo ano, acompanhando as épocas de maior disponibilidade hídrica, uma vez que a expansão do desenho dependia da liberação de área adjacente à área implantada, ocupada com o cultivo de milho crioulo. Os elementos arbustivos e herbáceos também serão incorporados de maneira escalonada, de acordo com o desenvolvimento do extrato arbóreo, assim como as culturais anuais que acompanharão os períodos de recomendação de plantio (inverno e verão).

A locação das espécies no desenho foi feita de acordo com sua posição na escala sucessional, com linhas de pioneiras e secundárias intercaladas e com a distribuição espacial para que indivíduos da mesma espécie ocupassem a área como um todo.

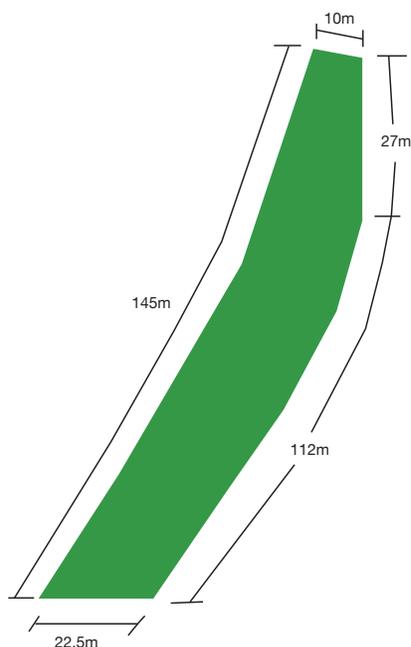


Figura 2: Croqui da área do SAF-Abelhas com suas respectivas medidas de perímetro.

Instalação

O preparo inicial do terreno foi realizado com uso de trator para roçagem da braquiária. Após a palhada ter secado, foi realizada a sementeira, a lanço, da adubação verde com incorporação por subsolador e sulcagem das linhas onde foram plantadas as mudas de árvores, totalizando 3 horas/máquina (Figuras 3 e 4).



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 3. Vista geral da área do SAF após a roçagem da braquiária.

Figura 4. Área já roçada e após uso do subsolador. Bambus indicando a posição da linha para confecção do sulco de plantio.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Foram formados seis sulcos longitudinais ao longo da extensão da área, acompanhando-se a curva de nível superior do terreno. Além dessas seis linhas, foi feito mais um sulco paralelo à curva de nível superior para formação de cerca viva visando proteção contra o vento. As seis linhas do desenho formaram dois módulos compostos por três linhas cada, separados por faixa mais larga para cultivo de anuais. (Figura 5 e 6).



Figura 5. Imagem do Google indicando a área total do SAF, com a demarcação das linhas para plantio das árvores.



Figura 6. Área já com a confecção dos sulcos de plantio.

O espaçamento foi de 3m nas entrelinhas de plantio e de 4m na faixa de cultivo. As duas linhas externas de cada módulo receberam espécies pioneiras com espaçamento de 2m entre plantas, enquanto a linha central foi composta de secundárias com 3m de espaçamento entre si.

A composição do sistema seguiu, tanto quanto possível, os princípios da sucessão (por meio de combinação entre árvores nativas pioneiras e secundárias), da estratificação (diferentes alturas e formatos de copa e de sistema radicular) e da diversificação (ver listagem das espécies na Tabela 1 e Anexo 1).

Tabela 1. Lista das árvores(1) utilizadas na implantação do SAF-Abelhas no Sítio Agroecológico da Embrapa Meio Ambiente.

Nº de referência das plantas no sistema	Linha 1 (Pioneiras)	Linha 2 (Secundária)	Linha 3 (Pioneiras)
Planta 1	Sangra d'água	Paineira	Jaboticaba
Planta 2	Aroeira mansa	Jerivá	
Planta 3	Aleluia	Ipê roxo	Urucum
Planta 4	Araçá	Louro mole	Pata de vaca
Planta 5	Capixingui	Cedro branco	Aleluia
Planta 6	Pata de vaca	Pitanga	Pau viola
Planta 7	Urucum	Cássia	Ingá
Planta 8	Ingá	Castanha do maranhão	Araçá
Planta 9	Tamanqueiro	Angico do cerrado	Sangra d'água
Planta 10	Farinha seca	Açoita cavalo	Cambará
Planta 11	Aroeira brava	Pitanga	Capixingui
Planta 12	Sangra	Ipê branco	Urucum
Planta 13	Fedegoso	Uvaia	Aroeira mansa
Planta 14	Gabiroba	Quaresmeira	Angico branco Brenan
Planta 15	Cambará	Grumixama	Maricá de espinho
Planta 16	Capixingui	Ipê rosa	Pata de vaca
Planta 17	Jacarandá mimoso	Angico do cerrado	Goiaba
Planta 18	Grevilia	Castanha do Maranhão	Pau jacaré
Planta 19	Sangra d'água	Jerivá	Grevilia
Planta 20	Pau Jacaré	Pitanga	Jacarandá mimoso
Planta 21	Pata de vaca	Ipê roxo	Capixingui
Planta 22	Maricá de espinho	Açoita cavalo	Cambará
Planta 23	Angico branco	Cássia.	Jaboticaba

(1) A listagem das espécies com nomes científicos encontra-se no Anexo 1.

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nº de referência das plantas no sistema	Linha 1 (Pioneiras)	Linha 2 (Secundária)	Linha 3 (Pioneiras)
Planta 24	Aroeira	Úvai	Fedegoso
Planta 25	Urucum	Quaresmeira	Sangra d'água
Planta 26	Cambará	Ipê branco	Aroeira brava
Planta 27	Capixingui	Castanha do maranhão	Gabiroba
Planta 28	Sangra d'água		Tamanqueiro
Planta 29	Araçá roxo		Ingá
Planta 30	Ingá		Urucum
Planta 31	Pau viola		Grumixama
Planta 32	Aleluia		Capixingui
Planta 33	Pata de vaca		Araçá
Planta 34	Urucum		Aleluia
Planta 35	Guapuruvu		Aroeira mansa
Planta 36			Goiaba
Planta 37			Sangra d'água
Planta 38			Pau viola
Planta 39			Maricá de espinho
Planta 40			Jaboticaba
Planta 41			Gabiroba
Planta 42			Goiaba
Nº de referência das plantas no sistema	Linha 4 (Pioneiras)	Linha 5 (Secundária)	Linha 6 (Pioneiras)
Planta 1	Sangra	Farinha seca	Jaboticaba
Planta 2	Aroeira	Ipê amarelo	Capixingui

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nº de referência das plantas no sistema	Linha 4 (Pioneiras)	Linha 5 (Secundária)	Linha 6 (Pioneiras)
Planta 3	Embaúba	Grumixama	Canafístula
Planta 4	Araçá	Ipê branco	Pata de vaca
Planta 5		Carambola	Angico preto
Planta 6	Sangra d'água	Pitanga	Pau viola
Planta 7	Urucum	Uvaia.	Ingá
Planta 8	Ingá	Cássia	Araçá
Planta 9	Tamanqueiro	Açoita cavalo	
Planta 10	Aroeira pimenteira	Ipê roxo	Cambará
Planta 11	Sangra d'água	Pitanga	Capixingui
Planta 12	Fedegoso	Jerivá	Urucum
Planta 13	Jaboticaba	Castanha do maranhão	Aroeira brava
Planta 14	Embaúba	Angico vermelho	Angico do cerrado
Planta 15	Capixingui	Ipê amarelo	Maricá de espinho
Planta 16	Jacarandá mimoso	Sombreiro	Canafístula
Planta 17	Grevilia	Grumixama	Sobrasil
Planta 18	Sangra d'água	Quaresmeira	Pau jacaré
Planta 19	Pau	Uvaia	Grevilia
Planta 20	Canafístula	Ipê branco	Ingá
Planta 21	Maricá de espinho	Pitanga	Capixingui
Planta 22	Angico preto	Açoita cavalo	Cambará
Planta 23	Aroeira pimenteira	Angico preto	Jaboticaba
Planta 24	Urucum	Carambola	Angico preto
Planta 25	Cambará	Grumixama	Sangra d'água

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nº de referência das plantas no sistema	Linha 4 (Pioneiras)	Linha 5 (Secundária)	Linha 6 (Pioneiras)
Planta 26	Capixingui	Castanha do maranhão	Aroeira brava
Planta 27	Sangra d'água	Ipê roxo	Canafistula
Planta 28	Ingá	Pitanga	Açoita cavalo
Planta 29	Aroeira brava	Louro mole Cham	Ingá
Planta 30	Aleluia	Jacarandá mimoso	Urucum
Planta 31	Pata de vaca	Quaresmeira	Pata de vaca
Planta 32	Goiaba	Paineira	Capixingui
Planta 33	Urucum		Goiaba
Planta 34	Canafistula		Aleluia
Planta 35	Capixingui		Aroeira mansa
Planta 36	Araçá		Sangra d'água
Planta 37	Gabiroba		Goiaba
Planta 38	Aroeira brava		Pau viola
Planta 39	Ingá		Maricá de espinho
Planta 40	Pau jacaré		Pau jacaré
Planta 41	Sangra d'água		Urucum
Planta 42	Urucum		Angico branco
Planta 43	Cambará		Fedegoso
Planta 44	Angico branco		Aleluia
Planta 45	Capixingui		Ingá
Planta 46	Grevilia		Angico preto
Planta 47			Pau viola
Planta 48			Sobrasil
Planta 49			Guapuruvu

Os berços de plantio foram demarcados com estacas de bambu e receberam 200g de termofosfato e 1 kg de composto (cama de frango e palha de café) cada.

Na área geral, antes da implantação das mudas das árvores, foi realizado o plantio a lanço de uma mescla de diferentes adubos verdes, sendo usado o feijão guandu (*Cajanus cajan*), crotalária (*Crotalaria spectabilis*) e girassol (*Helianthus annuus*), que depois foram incorporadas com uma gradagem leve. Essas mesmas espécies foram colocadas posteriormente nos sulcos, de forma mais adensada para formação de biomassa e pela diversidade vegetal ofertar recursos para as abelhas logo no estágio inicial de desenvolvimento do SAF (Figuras 7 a 10).

Essas mesmas espécies foram colocadas nos sulcos, entretanto, de forma mais adensada, sendo 16,8 kg de crotalária, 16,8 kg de feijão guandu e 7,8 kg de girassol (Figuras 7 a 10).

O objetivo desse manejo foi estabelecer um cultivo na área como um todo visando minimizar a recolonização pelas gramíneas presentes na área originalmente (Braquiária - *Brachiaria decumbis* - e colônio - *Panicum maximum*).

Além disso, experiências com implantações anteriores indicaram que a presença de outras espécies na área de plantio das árvores, em alta densidade, pode minimizar a predação das mudas pelas formigas cortadeiras; com o desenvolvimento dos adubos verdes, as árvores ficam protegidas na vegetação, dificultando o acesso das formigas e o estabelecimento de “rotas químicas” de orientação. (Figuras 7 e 8).



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 7. Detalhe de mudas de árvores no sistema com presença de várias espécies de adubos verde.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 8. Detalhe de mudas de árvores no sistema com presença de várias espécies de adubos verde.

Nas Figuras 9 a 12 estão indicadas o momento de introdução das espécies de adubos verdes e suas diferentes fases de desenvolvimento no sistema, com destaque para a boa cobertura do solo e disponibilidade de recursos florais de forma escalonada pelos diferentes ciclos de desenvolvimento das espécies utilizadas.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 9. Semeadura de diferentes espécies de adubos verdes nos sulcos onde as mudas de árvores foram introduzidas.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 10. Muda de sangra d'água e os adubos verdes já germinados no sulco.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 11. Início do desenvolvimento dos adubos verdes na área.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 12. Vista da área com os adubos verdes em desenvolvimento.

Pós Plantio

Visando o monitoramento do sistema, na primeira semana após sua implantação foi realizado o diagnóstico das condições das mudas no campo (injúrias, predação, murchamento, mortalidade, etc.).

Além dessa avaliação, foi realizada a biometria, com a medida da altura e do DAP (diâmetro da altura do peito) de cada muda para a determinação do “marco zero” em relação ao desenvolvimento das espécies arbóreas ao longo do tempo.

Estratégias de condução

Somando as horas utilizadas com formação, identificação e adubação dos berços, além da semeadura dos adubos verdes na área geral e nas linhas e o plantio das mudas, foram utilizadas 55 horas/homem. Nesse primeiro módulo do SAF foram plantadas 231 mudas de árvores, abrangendo 21 famílias e 44 espécies.

A partir do monitoramento, realizado logo após o plantio das mudas e em mais três campanhas nos meses subsequentes, pôde-se verificar que a taxa de germinação dos adubos verdes e de sobrevivência das mudas foi alta.

O emprego de adubação verde nas linhas das árvores, principalmente das espécies de porte maior, como o girassol e o feijão guandu, foi bastante positivo pelo sombreamento gerado e pela formação de um micro clima favorável.

Mudas oriundas de viveiros com níveis de sombreamento e umidades controlados e que são plantadas a pleno sol no campo, tendem a sofrer forte estresse, o que em muitos casos gera altos índices de mortalidade. Aliado ao aspecto positivo exercido pela adubação verde, deve-se ressaltar a boa disponibilidade hídrica existente no período subsequente ao plantio das mudas, o que foi reforçado pela formação dos sulcos onde as mudas foram plantadas, que favoreceu a retenção da umidade por mais tempo.

A taxa de mortalidade total do SAF foi de apenas 3,8%, sendo as quaresmeiras (*Tibouchina* sp.) as plantas de menor sobrevivência no sistema, com taxa de mortalidade de 100% (quatro espécimes). Outras espécies que apresentaram mortalidade foram Embaúba prateada (*Cecropia hololeuca*), Cambará (*Gochnatia polymorpha*), Angico-preto (*Piptadenia macrocarpa*), Aleluia (*Senna multijuga*) e Capixingui (*Croton floribundus*), com taxas de 33,3%, 25%, 20%, 14,3% e 6,3%, respectivamente.

Uso de adubos verdes

Além das contribuições já bem conhecidas dos adubos verdes como uma das estratégias mais utilizadas na agroecologia e em sistemas orgânicos de produção, como alternativa ao uso de fertilizantes químicos e cobertura de solo, a escolha das espécies e sua utilização no SAF-Abelhas tem também um caráter funcional: o fornecimento de recursos alimentares para as abelhas e outros polinizadores.

As árvores, que são o elemento que caracteriza o SAF, somente entrarão no estágio reprodutivo no médio e longo prazo, de modo que o tempo necessário para o sistema fornecer recursos para as abelhas, dependerá da idade e do estágio de desenvolvimento no qual ocorre a primeira florada em cada espécie.

Dessa forma, o planejamento do sistema ao longo de seu desenvolvimento deve considerar esse aspecto, criando alternativas de fontes de recursos para as abelhas, como o emprego de certas espécies de adubos verdes. Essa é uma estratégia fundamental, não só para o controle das espécies vegetais indesejáveis, na primeira etapa de desenvolvimento das árvores, mas como “pasto” para as abelhas, até que as próprias árvores assumam esta função (Figuras 13 e 14).



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 13. Vista geral da área com cobertura de crotalária em plena florada.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 14. Vista geral da área com cobertura de girassol em floração.

O plantio sazonal em regime de mescla de sementes de diferentes espécies de adubos verdes e com desenvolvimento diferenciado também propicia que ao longo do ano o sistema como um todo seja capaz de promover uma disponibilidade de recursos.

No caso das leguminosas, sua época de corte também influencia na decomposição dos resíduos adicionados ao solo. Por ocasião da floração, essas plantas apresentam a máxima acumulação de Nitrogênio (N) nos tecidos. Na medida em que vão sendo formadas flores e frutos, ocorre um aumento da relação Carbono/Nitrogênio (C/N). Desta forma, recomenda-se fazer o corte das leguminosas durante a floração quando o objetivo é fornecer nutrientes para outros cultivos.

Por outro lado, quando se pretende utilizá-las como fontes de recursos florais para as abelhas ou outros polinizadores, como é o caso desse sistema, essas plantas são cortadas após a produção de sementes. Essa prática, que também fornece um aporte contínuo de material orgânico no sistema, torna possível a manutenção e a recuperação da fertilidade do solo, além de propiciar certo controle da colonização da área por espécies de gramíneas não desejáveis, como o colônio que ocorre neste estudo de caso (Figuras 15 a 18).



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 15. Vista da área em época de chuvas indicando a grande produção de biomassa pela presença das gramíneas na área.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 16. Vista geral da área em época de estiagem e posterior manejo de roçagem mecanizada.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 17. Vista da área após roçagem mecanizada nas entre linhas.



Foto: Ricardo C. Rodrigues de Camargo

Figura 18. Mutirão de manejo de capina e roçagem de gramíneas e adubos verdes.

Assim, o uso de adubos verdes nos SAFs com foco na criação de abelhas é uma prática indispensável por suas inúmeras contribuições ao sistema. As estratégias de plantio de adubação de verão e de inverno foram planejadas e conduzidas, conforme esquema a seguir (Figura 19).

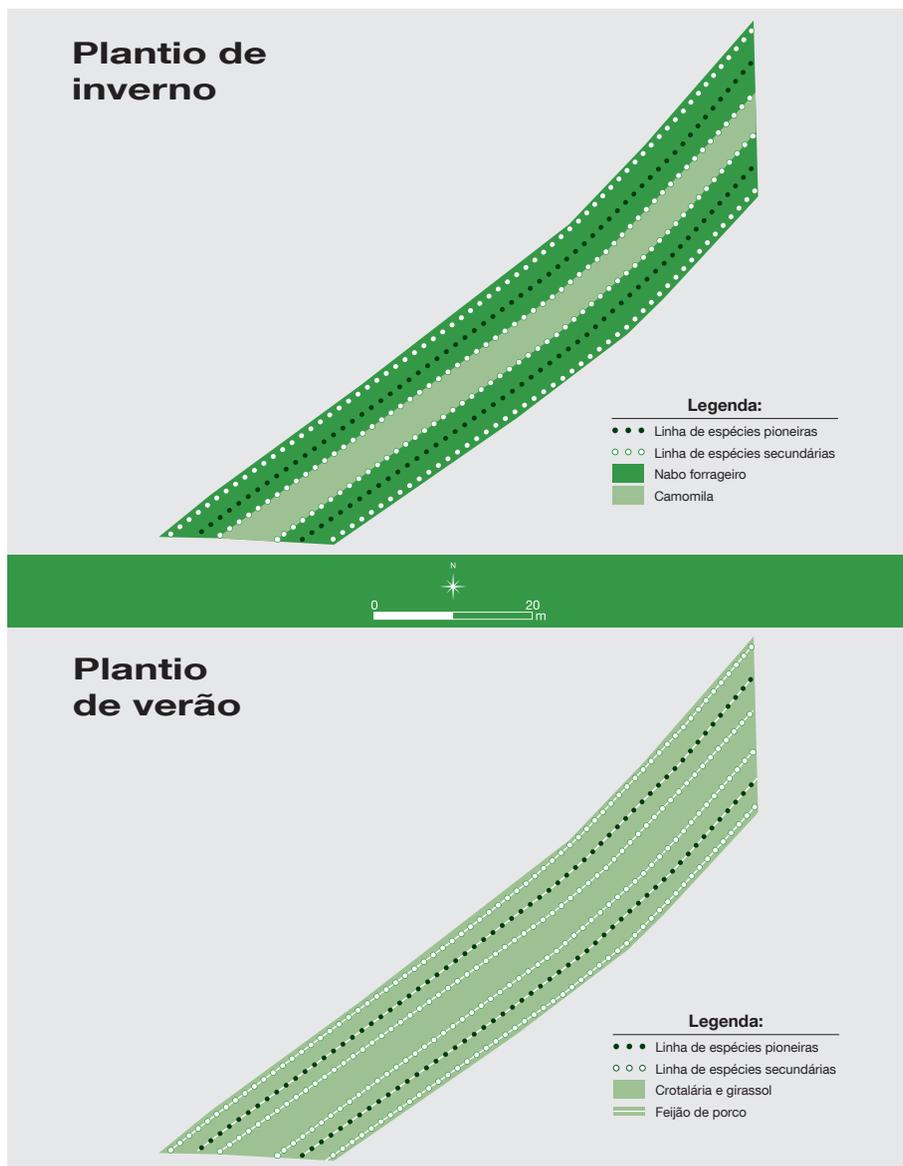


Figura 19. Esquema da área com proposta de uso de espécies de adubos verdes em duas diferentes épocas do ano. Elaborado pelos autores.

Considerações finais

Diferentemente do que se tem encontrado na literatura em relação ao planejamento e desenho de SAFs identificados como “apícolas”, esse sistema considerou a premissa que, para viabilizar o fluxo de néctar e pólen em criações racionais de abelhas sem ferrão (meliponicultura) e com ferrão (apicultura), é necessária uma abundância de espécies vegetais em período de floração simultânea. Esse “boom” de floradas propicia a formação de uma reserva de alimento para as colônias. Caso contrário, esses recursos poderão não ser suficientes para a formação de um excedente a ser destinado ao consumo doméstico e comercial, servindo apenas para a manutenção das próprias colônias.

Outro aspecto a ser considerado é que muitos desenhos baseiam-se apenas na contribuição do extrato arbóreo, não levando em conta a lacuna na disponibilidade de recursos florais enquanto as árvores não podem florescer. Portanto, a inserção de vários extratos e o uso de cultivos anuais no sistema, pretende propiciar uma abundância de recursos para as abelhas melhor distribuída no tempo.

Os SAFs integrados à meliponicultura e à apicultura trazem como exigência uma maior diversidade vegetal, o que é altamente recomendado em sistemas agroecológicos de produção. Dessa forma, o emprego de elementos não arbóreos no sistema, como os adubos verdes e cultivos anuais com floradas atrativas para as abelhas, propicia que a área como um todo, apresente diversidade capaz de fornecer recursos no curto e médio prazo, além de poderem contribuir com outras funcionalidades, como quebrar o vento, controlar plantas espontâneas, reter umidade e adubar o solo. Além disso, essa diversidade também poderá oferecer recursos para diferentes grupos de abelhas, com características e hábitos de forrageamento diversificados.

O emprego de adubos verdes com fonte de recursos para as abelhas, assim como para a proteção das mudas no início de seu desenvolvimento, se mostrou uma técnica eficiente e deve ser recomendada para outros modelos de SAF.

Referências

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. The simplification of traditional vineyard based agroforests in: Northwestern Portugal: some ecological implications. **Agroforestry Systems**, v. 56, n. 3, p. 185-191, 2002.

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. Metodologia para análise da viabilidade financeira e valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 335-346.

GARIBALDI, L. A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; KREMEN, C.; MORALES, J. M.; BOMMARCO, R.; CUNNINGHAM, S. A.; CARVALHEIRO, L. G.; CHACOFF, N. P.; DUDENHÖFFER, J. H.; GREENLEAF, S. S.; HOLZSCHUH, A.; ISAACS, R.; KREWENKA, K.; MANDELIK, Y.; MAYFIELD, M. M.; MORANDIN, L. A.; POTTS, S. G.; RICKETTS, T. H.; SZENTGYÖRGYI, H.; VIANA, B. F.; WESTPHAL, K.; WINFREE, R.; KLEIN, A. M. Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. **Ecology Letters**, v. 14, n. 10, p. 1062-1072, 2011.

GOOGLE. **Google Earth**. Versão X. 2017. Fazenda experimental da Embrapa Meio Ambiente. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-PT/earth/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

MOREIRA, E. F.; BOSCOLO, D.; VIANA, B. F. Spatial heterogeneity regulates plant-pollinator networks across multiple landscape scales. **PLoS ONE**, v. 10, n. 4, e0123628, 2015.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Botanica**, v. 37, n. 4, p. 549-558, 2007.

VIVAN, J. L.; FLORIANI, G. dos S. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em sistemas agroflorestais em rede de Mata Atlântica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental: anais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 134-139. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

Agradecimentos

A equipe de Agroecologia agradece a todos os bolsistas, estagiários e empregados do Setor de Campos Experimentais da Embrapa Meio Ambiente, que, direta ou indiretamente e em diferentes fases e etapas desse trabalho, contribuíram para sua efetivação.

ANEXO 1

Listagem das espécies com seus nomes científicos

Açoita cavalo - *Luehea divaricata* & Zucc
Aleluia - *Senna multijuga* (Rich). H.S. Irwin & Barneby
Angico branco - *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan
Angico do cerrado - *Mimosa hebecarpa* Benth
Angico preto - *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan
Angico vermelho - *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan
Araçá - *Psidium cattleianum* Sabine
Araçá roxo - *Psidium myrtilloides* O.Berg
Aroeira brava - *Lithrea brasiliensis* Marchand
Aroeira mansa - *Schinus molle* L.
Aroeira pimenteira - *Schinus terebinthifolia* Raddi
Cambará - *Moquiniastrum polymorphum*
Canafistula - *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.
Capixingui - *Croton floribundus* Spreng.
Carambola - *Averrhoa carambola* L.
Cássia - *Cassia grandis* L.f.
Castanha do maranhão - *Pachira glabra* Pasq.
Cedro branco - *Cedrela odorata* L.
Embaúba - *Cecropia pachystachya* Trécul
Farinha seca - *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart
Fedegoso - *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H.S Irwin & Barneby
Gabirola - *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg
Goiaba - *Psidium guajava* L.
Grevilia - *Grevillea robusta* A.Cunn.
Grumixama - *Eugenia brasiliensis* Lam.
Guapuruvu - *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake
Ingá - *Inga vera* Willd.
Ipê branco - *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith
Ipê rosa - *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.
Ipê roxo - *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo
Jaboticaba - *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.Berg
Jacarandá mimoso - *Jacaranda mimosifolia*, D. Don
Jerivá - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman
Louro mole - *Cordia sellowiana* Cham.
Maricá de espinho - *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze var. *bimucronata*
Paineira - *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna
Pata de vaca - *Bauhinia acreana* Harms
Pau Jacaré - *Piptadenia gonoacantha*(Mart.) J.F.Macbr.
Pau viola - *Citharexylum myrianthum* Cham.
Pitanga - *Eugenia uniflora* L.
Quaresmeira - *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.
Sangra d'água - *Croton urucurana* Baill.
Sobrasil - *Rustia formosa* (Cham. Schltdl.) Klotzsch
Sombreiro - *Terminalia catappa* L.
Tamanqueiro - *Alchornea sidifolia* Müll. Arg
Urucum - *Bixa orellana* L.
Uvaia - *Eugenia pyriformis* Cambess

CONHECIMENTO COMO BASE PARA A CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS BIODIVERSOS

João Carlos Canuto, Mário Artemio Urchei e Ricardo Costa Rodrigues de Camargo

Introdução

É notória a situação de insustentabilidade social, econômica e ecológica a que a chamada “revolução verde” está levando a agricultura mundial. Sem voltar a discutir as recorrentes respostas retóricas dos seus defensores, essa constatação nos obriga a pensar em padrões diferentes, ou seja, em uma agricultura propositiva no combate ao caos socioecológico que já começamos a vivenciar. Nesse sentido, a via dos sistemas agropecuários biodiversos apresenta-se cada dia mais como paradigma de sustentabilidade, através da decidida inclusão da biodiversidade na constituição dos sistemas produtivos na agricultura.

Isso pode dar-se através da incorporação da biodiversidade natural, com objetivo de produzir benefícios ecológicos para a sociedade como um todo (também entendidos como “serviços ecossistêmicos”), por exemplo, na forma de inclusão de árvores nativas nos sistemas

agrícolas. Adicionalmente, a incorporação da biodiversidade pode ser vista também como biodiversidade funcional, situação em que a biodiversidade é integrada nos sistemas com o objetivo central de provocar qualidades emergentes desejáveis. Exemplos disso poderiam ser: a inclusão de plantas atrativas ou repelentes a insetos; o uso de plantas que fornecem biomassa e reciclam nutrientes verticalmente (absorvendo-os em camadas profundas e, através de podas, “devolvendo-os” para o solo nas camadas superficiais); árvores para sombreamento de espécies cultivadas ou para melhorar o conforto térmico; adubos verdes para incorporação ao solo (em especial, as leguminosas, para fornecimento de biomassa, mas principalmente para fixação biológica de nitrogênio); plantas para fornecer alimentos para aves, roedores e insetos polinizadores; etc. Por último, uma manifestação elementar da biodiversidade é a agrobiodiversidade. Esta, além de também proporcionar muitos dos benefícios que as espécies nativas apresentam, constitui a base da segurança alimentar, quer na forma de consumo doméstico, quer como contribuição ao sistema agroalimentar mais geral.

Uma das expressões mais propaladas de sistemas biodiversos é a agrofloresta ou sistema agroflorestal (SAF). São inúmeros os benefícios conhecidos e até mesmo ainda desconhecidos: renda, soberania alimentar, recuperação dos recursos naturais, redução de contaminantes, regulação climática, dentre inúmeros outros. Os benefícios vão além dos aspectos produtivos e de oferecer à família as condições socioeconômicas de sua permanência no campo. Hoje a expectativa é de que os Sistemas Agroflorestais se transformem em uma das mais importantes alternativas ao colapso social e ecológico da atualidade, pela sua “dupla função” – a de buscar simultaneamente metas ecológicas e econômicas.

Muito se tem especulado sobre se esses sistemas têm capacidade de suprir as demandas globais por alimentos e ainda promover a conservação dos recursos naturais para as próximas gerações. Após um período de construção social e convergência dialogada (nem sempre fácil) de interesses e de desenvolvimento de um sem-número de experiências locais, atualmente contamos com Sistemas Agroflorestais

agroecológicos e biodiversos consolidados, sistemas que, independente de uma bem-vinda elucidação científica, “funcionam”. Na análise de Canuto et al. (2013), isso

[...] têm possibilitado a permanência e a melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares brasileiros e de outras regiões do nosso planeta. O aprofundamento do conhecimento sobre formas mais adequadas de projetar e desenvolver sistemas complexos é um dos pilares para suplantando a escala de experiências piloto hoje existentes em direção à aplicação socialmente ampla dos Sistemas Agroflorestais.

Biodiversidade: base para a resiliência e sustentabilidade

A literatura é vasta no sentido de demonstrar as relações entre o aumento da biodiversidade e seus reflexos na sustentabilidade dos sistemas de produção agropecuária.

Resiliência é um conceito fortemente associado aos de diversidade, estabilidade e sustentabilidade e, do ponto de vista ecológico, diz respeito à capacidade de um sistema em restabelecer seu equilíbrio após a ação de um distúrbio. Ou seja, é a capacidade do sistema de se recuperar, de voltar ao estado anterior (HOLLING, 1973). O debate sobre resiliência extrapola a dimensão ecológica e atinge todos os aspectos da vida humana (BERNARD, 1999; KAPLAN, 1999; RUTTER, 1991).

Segundo Vincenti (2009), a resiliência possui as seguintes propriedades básicas: manutenção da quantidade de troca que o sistema suporta de modo a permanecer, através do tempo, sem degradar sua estrutura e funções; a auto-organização do sistema; e o grau de aprendizado e adaptação do sistema em resposta a um distúrbio. Em função do fracasso ecológico da “revolução verde”, atualmente apresenta-se o desafio de construir subsídios para o avanço da transição agroecológica. A forma mais eficaz de recuperar a capacidade de produzir benefícios ecológicos

à sociedade é começar por restituir parte da cobertura vegetal arbórea destruída ao redor do Planeta, com o máximo possível de diversidade. Além disso, há um desafio adicional, o de que os sistemas biodiversos devem produzir mais e melhor que na agricultura convencional.

Dessa maneira, na atualidade existe um enorme contingente de pessoas individual e coletivamente, produzindo de forma agroecológica e, conseqüentemente, produzindo saber sobre estes sistemas. Muitas vezes falta aos agricultores um conhecimento específico, mas a noção de sistema, que está em uma escala mais sofisticada de conhecimento, os agricultores a têm, pelo menos a grande parcela que conserva visões, cultura e formas de vida e trabalho camponês. Nesse sentido, a convergência dos princípios agroecológicos com a necessidade de sobrevivência e dignidade faz dos agricultores familiares e camponeses os protagonistas da mudança. Em constante transformação, esses agricultores estão hoje aprendendo a realizar o redesenho dos agroecossistemas, através da ampliação da biodiversidade, em busca da sustentabilidade ecológica e econômica.

Redesenhar os agroecossistemas é modificar a forma de utilização da terra e do espaço, ao longo do tempo. Na concepção agroecológica, o objetivo do redesenho é potencializar os benefícios prestados pela biodiversidade (por exemplo, controle do clima) e pela agrobiodiversidade (por exemplo, a segurança alimentar). Estes serviços poderão ainda garantir a autorregulação e aumentar a estabilidade dos agroecossistemas, diminuindo ou abolindo a necessidade do uso de insumos externos ou não renováveis, em decorrência do equilíbrio alcançado.

A transição agroecológica de um agroecossistema inclui, de maneira genérica, diversas etapas, didaticamente apresentadas por Gliessman (2000) como: redução e racionalização do uso de insumos químicos; substituição desses insumos; e, na terceira etapa, o manejo da biodiversidade e o redesenho dos sistemas produtivos. À parte disso, um quarto nível diz respeito à necessidade de modificações sociopolíticas mais amplas na sociedade (GLIESSMAN, 2000). Para este autor, com o

avanço da transição, os sistemas ganham complexidade em termos do seu desenho e manejo. O efeito biodiversidade é o que vai conferir equilíbrio aos sistemas, pois é fruto das interações bióticas e abióticas e das sinergias entre os fatores ecológicos.

Para adquirir graus significativos de estabilidade, a partir das relações ecológicas internas, o desenho ou redesenho dos sistemas agrícolas, baseado na incorporação de médios a altos graus de biodiversidade, somente poderá desenvolver-se em sistemas complexos. Altieri e Nicholls (2010) afirmam que, cotejados com os sistemas agrícolas simplificados, os agroecossistemas biodiversos mostram mais estabilidade, pois têm maior capacidade de evitar e também resistir a distúrbios (climáticos, econômicos, etc.), além da qualidade da elasticidade como habilidade de recuperação e volta ao estado original. Usando como exemplo a relação entre aumento da biodiversidade e riqueza de inimigos naturais, estes Autores declaram que “agregando diversidade aos sistemas existentes é possível provocar mudanças na diversidade de habitats que favorecem a abundância e a eficácia dos inimigos naturais” (ALTIERI; NICHOLLS, 2010).

Em sistemas biodiversos, ressalte-se a importância das interações de espécies em comunidades de cultivo. Nesse sentido, Gliessman (2000) afirma que tanto nos sistemas agrícolas como nos ecossistemas naturais, os processos internos à comunidade têm uma forte relação com a aquisição de estabilidade, produtividade e manutenção da dinâmica dos sistemas. Ainda segundo Gliessman (2000), a pesquisa agrícola normalmente focaliza o cultivo econômico e não a comunidade a que ele pertence, desprezando a

[...] habilidade de tirar vantagens das qualidades emergentes ou manipular as interações da comunidade em benefício do sistema de cultivo, como reduzir efetivamente a necessidade de insumos externos.

Esta abordagem ecológica para sistemas diversificados é também pautada por vários autores (ALTIERI, 2012; ALTIERI; NICHOLS, 2010; BEETS, 1990; GLIESSMAN, 1985). A biodiversidade e a agrobiodiversidade estimulam propriedades emergentes que não existiriam sem elas, através

de inúmeros mecanismos ecológicos (como complementaridades, mutualismos, sinergias, etc.) de modo a melhorar a fertilidade dos recursos, a produtividade e a regulação de insetos e micro-organismos indesejáveis, além de outros benefícios. Nesse contexto, Gliessman (2000) enfatiza a necessidade de compreender como a diversidade atua nos agroecossistemas e daí tirar proveito da complexidade em vez de lutar para aboli-la, como o único caminho para alcançar maiores níveis de sustentabilidade.

Sistemas biodiversos de produção agropecuária

Sistemas biodiversos de produção agropecuária são formas de integração de uma grande variedade de elementos, sob diferentes formatações, desenhos e estratégias de condução e manejo, procurando combinar, progressivamente e de forma harmoniosa, interesses econômicos e ecológicos.

Sistemas Agroflorestais são exemplos avançados de sistemas biodiversos, mas toda e qualquer diversificação que aumente a complexidade e as funções ecológicas e econômicas em relação ao padrão dos monocultivos é importante. Mesmo sistemas de policultivo, que não tenham a presença de espécies nativas, podem ser considerados sistemas biodiversos, no sentido de estarem trilhando o caminho de transição agroecológica através do redesenho de sua base ecológica com a gradual ampliação da sua diversidade e complexidade. Com isso não há desconsideração em relação aos benefícios obtidos por sistemas simplificados, sejam convencionais ou orgânicos, quanto à aplicação de práticas ecológicas. No entanto, considera-se que, em longo prazo, sistemas escassamente ecológicos não darão as repostas para a sustentabilidade global que a sociedade necessita.

O papel do conhecimento em sistemas agrícolas biodiversos

Capra (1997) coloca que sistemas implicam conjuntos de elementos que mantêm interdependência e interação para objetivos comuns e que qualidades emergentes são próprias dos sistemas integrados, evidenciado que o “resultado” do sistema é mais amplo que a soma de seus elementos, pois elas são ampliações dos processos vitais.

A conexão entre conhecimentos científicos disciplinares é assim, ao mesmo tempo, um método integrador para analisar os sistemas biodiversos existentes e um instrumental útil para aperfeiçoá-los. Ao articular áreas temáticas, produz-se, além de conhecimentos diretamente aplicados, também instrumentais de inovação metodológica.

Para o entendimento dos sistemas biodiversos, um recurso mais básico é observar os processos como ocorrem na natureza. Outro é vivenciar e avaliar as experiências de referência já existentes com foco em Sistemas Agroflorestais e outros sistemas biodiversos. O interesse não pode restringir-se apenas à análise científica clássica, mesmo quando esta seja integrada e ampliada.

É claro que a natureza dos resultados de uma pesquisa delineada de forma clássica e a das observações de longo período consolidadas pela prática são diferentes. Francis et al. (2013) colocam a perspectiva de uma pesquisa-aprendizagem em agroecologia, baseada em condições reais de produção e nas reflexões daí derivadas. Esta estratégia de trabalho em situações de mundo real permite examinar as dimensões econômicas, ambientais e sociais, de forma integrada no âmbito do agroecossistema.

A pesquisa agroecológica, para criar referências com potencial de irradiação em rede, deve procurar encaixar-se na lógica dos agricultores, gerando produção agrícola ao mesmo tempo em que saberes. Ao contrário da “isenção” característica da aplicação do instrumental clássico, a pesquisa contextualizada em situações reais de produção e vida dos

agricultores implica em complexidade e na necessidade de constantes ajustamentos metodológicos, pois além das variáveis científicas controláveis, conta com a “variável agricultor” – um complexo de fenômenos subjetivos, entrelaçados e cambiantes e de difícil apreensão por meio de métodos rígidos, mas elucidantes através da intuição. Assim sendo, temos que a pesquisa científica avalia parâmetros específicos e chega a resultados objetivos, porém que não permitem ver mais do que explicitamente focaliza e não propicia estabelecer relações claras com o todo. Por seu turno, a pesquisa participativa não produz resultados detalhados e precisos, mas foca-se na apreensão dos fenômenos mais significativos da realidade, que incluem e articulam saberes científicos e populares.

É importante destacar que o conhecimento ancestral é, em princípio, a base de todo o conhecimento disponível e, sem dúvida, também do conhecimento científico. Na agricultura, a seleção milenar de sementes, os processos de renovação da fertilidade dos solos, as técnicas de plantio e tantos outros conhecimentos, foram desenvolvidos pelos próprios agricultores como resposta às necessidades de produzir e reproduzir-se durante séculos. Trazem consigo o acúmulo histórico de tentativas, erros e adaptações, contendo, portanto, conhecimento muito significativo que comumente não tem sido reconhecido, estudado e valorizado.

Para avançar ao limiar do conhecimento complexo é fundamental o desenvolvimento e a aplicação de uma visão integrada dos sistemas. A lacuna existente no conhecimento relativo ao funcionamento dos sistemas biodiversos apresenta sérias implicações sobre as tecnologias geradas para os agroecossistemas. Na grande maioria dos casos, o desenho de sistemas tem se baseado em conhecimentos empíricos ou mesmo em tentativas erráticas de estruturação, que nem sempre atingem os objetivos propostos. Informações sobre as interações bióticas e abióticas que ocorrem nos agroecossistemas são fundamentais para subsidiar a estruturação de agroecossistemas complexos.

Na linha das preocupações com a economia é importante explorar quais são as relações econômicas mais essenciais relacionadas aos

sistemas biodiversos. Também importante é conhecer como se articula a necessidade do incremento da biodiversidade com as exigências técnicas de produção, no sentido de garantir, concomitantemente, a viabilidade ecológica e econômica dos sistemas agrícolas. Outra questão crucial é a necessidade de investigar quais as possibilidades de compatibilização de práticas agrícolas sustentáveis com alta produtividade do trabalho e com a viabilidade econômica. Para tanto, uma alternativa é a formulação de índices de desempenho dos sistemas complexos, hoje existentes apenas para cultivos ou produção animal convencionais.

Existem certamente ainda inúmeras lacunas de conhecimento sobre os sistemas biodiversos de produção agropecuária, levando em conta a necessária integração entre as dimensões ecológica e econômica. A pesquisa agroecológica ocupa um espaço ainda muito restrito e a construção do conhecimento em sistemas biodiversos, nessa linha, também é ainda escassa.

A compreensão do papel da biodiversidade e de suas inúmeras interações é fundamental para a sustentação dos sistemas produtivos complexos. O papel de cada espécie, seu lugar no sistema, suas interações, a variedade de produtos e seus manejos, colheita e processamento, a relação de sombreamento e produtividade, as alelopatias e sinergismos, a estratificação mais adequada e muitas outras questões devem ser foco de atenção da pesquisa.

Tendo em vista as questões levantadas, depreende-se que muitos avanços ainda são necessários no entendimento dos sistemas biodiversos, no sentido de compreender melhor sua estrutura e dinâmica, de ampliar nossa capacidade de idealizar desenhos inovadores, de monitorar indicadores que nos dêem a medida adequada dos avanços e insuficiências no constante caminho em direção à agroecologia e à sustentabilidade.

Entre as muitas trilhas de pesquisa para a compreensão e o fortalecimento dos sistemas biodiversos, arrisca-se aqui apontar algumas linhas de potencial interesse para a pesquisa transdisciplinar e participativa em sistemas agroecológicos biodiversos:

- Geração de conhecimento, a partir do esforço de articulação entre cientistas, extensionistas, técnicos de organizações sociais e agricultores, que considere as condições ecológicas e econômicas reais dos agricultores familiares e camponeses, tornando os resultados úteis e disponíveis para eles.
- Realização de levantamentos e sistematizações dos desenhos de sistemas biodiversos de referência, buscando mapear diferentes indicadores, como distribuição e alinhamento, densidade, número e características das espécies nativas, número e características dos cultivos, produtividade por produto, produtividade por sistema, resultados financeiros, índice de consumo familiar, participação no mercado, benefícios ecológicos locais e globais, etc.
- Estudo das interações ecológicas internas mais basais e relevantes na estrutura dos sistemas biodiversos reais (como por exemplo estudos sobre materiais genéticos resilientes, controle biológico natural ou estratégias de reposição da fertilidade).
- Análise das relações econômicas fundamentais relacionadas aos sistemas biodiversos, em especial à análise de viabilidade econômica e à formulação de índices de desempenho dos sistemas complexos;
- Constituição do estado da arte das principais abordagens e ferramentas metodológicas disponíveis, com potencial para a análise e desenho de sistemas biodiversos e, paralelamente, iniciar processos únicos de inovação metodológica;
- Constituição de subsídios potencialmente úteis na formulação de legislações e políticas públicas de apoio ao desenvolvimento de sistemas produtivos biodiversos.

A despeito das lacunas de conhecimento ainda existentes, há um grande campo de ação no sentido de idealizar e aplicar análises integradoras, focadas nas relações entre os elementos constituintes de um agroecossistema. As maiores contribuições que um trabalho desses pode trazer é a evolução das formulações teóricas e epistemológicas e a

melhoria da consistência metodológica na construção do conhecimento aplicado em sistemas diversificados.

A expansão dos sistemas biodiversos, no futuro, poderá criar soluções comunitárias e territoriais pelo potencial que têm de transformar a paisagem e constituir fator de redução da fragilidade de ecossistemas.

Referências

ALTIERI, M. A. **The scaling up of agroecology: spreading the hope for food sovereignty and resiliency**. Medellín: SOCLA, 2012. 20 p.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. **Diseños agroecológicos para aumentar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas**. Medellín: SOCLA, 2010. 83 p.

BEETS, W. C. **Raising and sustaining productivity of small-holder farming systems in the tropics**. Alkmaar: AgBE, 1990. 738 p.

BERNARD, B. Applications of resilience: possibilities and promise. In: GLANTZ, M.; JOHNSON, J. (Ed.). **Resilience and development: positive life adaptations**. New York: Plenum, 1999. p. 269-277.

CANUTO, J. C.; QUEIROGA, J. L. de; CAMARGO, R. C. R. de; BRAGA, K. S. M.; URCHEI, M. A.; WATANABE, M. A. Sistemas biodiversos em assentamentos rurais: monitoramento, papel do conhecimento e especulações sobre políticas públicas. In: JORNADA DE ESTUDOS EM ASSENTAMENTOS RURAIS, 6., 2013, Campinas. **Caderno de resumos...** Campinas: Unicamp, 2013. 14 p.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Editora Cultrix; 1997. 256 p.

FRANCIS, C. BRELAND, T. A.; ØSTERGAARD, E.; LIEBLEIN, G.; MORSE, S. Phenomenon-based learning in agroecology: a prerequisite for transdisciplinarity and responsible action. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 37, n. 1, p. 60-75, 2013.

GLIESSMAN, S. R. Economic and ecological factors in designing and managing sustainable agroecosystems. In: EDENS, T. C.; FRIDGEN, C.; BATTENFIELD, S. L. (Ed.). **Sustainable agriculture & integrated farming systems**. East Lansing: Michigan State University, 1985. p. 56-63.

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

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 1-23, 1973.

KAPLAN, H. Toward an understanding of resilience: A critical review of definitions and models, In: GLANTZ, M.; JOHNSON, J. (Ed.). **Resilience and development: positive life adaptations**. New York: Plenum, 1999. p. 17-84.

RUTTER, M. Resilience: some conceptual considerations. In: CONFERENCE ON FOSTERING RESILIENCE, 1991, Washington D.C. **Proceedings...** Washington, D.C.: [s.n.], 1991.

VINCENTI, R. D. Conceptos y relaciones entre naturaleza, ambiente, desarrollo sostenido y resiliencia. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideo. **Caminando por una América Latina en transformación**: anales. Montevideo: Universidad de la República, 2009.

AGROFLORESTAS, CLAREIRAS E SUSTENTABILIDADE

Patrícia Vaz

Introdução

O presente escrito procura explorar uma questão frequentemente negligenciada, ao pensarmos os Sistemas Agroflorestais: as clareiras, sua função na evolução dos sistemas naturais e seu papel em sistemas biodiversos cultivados. As clareiras muitas vezes são consideradas resultado negativo da queda de árvores numa agrofloresta quando, na verdade, são formas de regeneração, componente natural dos processos sucessionais.

Colocado de modo abrangente, no nível da sociedade e da cultura atuais, o senso comum, muitas vezes visto como “mal necessário”, é o de que, ou progredimos como sociedade evoluída e inteligente, ou vivemos “arcaicamente”, de forma muito “primitiva”, em ambientes naturais.

Embora existam muitas experiências de uso sustentável dos recursos naturais, socialmente a solução encontrada foi estabelecer uma

separação entre áreas destinadas à manutenção do ambiente natural, onde se mantém a natureza relativamente intocada e outra, local onde se permitem as mais diversas formas de destruição do sistema vivo que impera no planeta, tudo em nome de um suposto progresso humano.

Dentro dessa visão, o ser humano assumiu o papel equivocado de elemento totalmente deletério ao ambiente natural, como se não fizesse parte do planeta em que vive. E assim, estabeleceu-se uma espécie de guerra entre o desenvolvimento, principalmente econômico, e qualquer sombra de coerência com ambientes ou processos naturais. Ou seja, para comer, morar e vestir, precisamos destruir o ambiente natural do lugar. E esse, na maior parte do nosso país, é uma floresta.

Será mesmo essa a tragédia da espécie humana, que não consegue viver sem destruir a própria casa? Qualquer ação nossa em uma floresta será, por definição da espécie humana, uma intervenção destrutiva e degeneradora? Ou será apenas uma visão muito limitada na qual não se vislumbra a dinâmica, o funcionamento do planeta como um organismo e o papel da nossa espécie como parte desse sistema vivo?

Restam então as perguntas: podemos fazer as pazes com as florestas e com todos os processos naturais que regem o planeta? Podemos compreender os mecanismos que estão por baixo do funcionamento desse grande sistema chamado Terra? É possível de fato emprendermos um desenvolvimento sustentável da agricultura? Estas são perguntas que se colocam, para as quais busca-se aqui levantar algumas possíveis repostas.

O processo natural, sintropia

Na visão de Götsch, a lógica do planeta Terra é o acúmulo de uma pequena parte da energia liberada pelo Sol, sendo a vida o instrumento utilizado para esse fim, uma vez que, através de toda a cadeia trófica ocorre a absorção e acúmulo da energia solar na biomassa. A vida, portanto, seria a porta de captura e parte da reserva energética que ficou no planeta.

As reflexões aqui apresentadas são fruto de uma vivência de vários anos no acompanhamento da “filosofia” da agricultura sintrópica, desenvolvida por Ernst Götsch, da qual a Autora participou intensamente. Este Autor observou e sistematizou, a partir da observação sistemática da natureza, a forma com que as florestais evoluem e como se dão seus ciclos naturais. Basicamente, os princípios da floresta sintrópica incluem: a grande biodiversidade, a estratificação das espécies e a sucessão ecológica. Ernst Götsch declara que uma das maiores causas da degradação que ocorre nos sistemas de produção agrícola é a não inclusão do futuro daquela vegetação, ou seja, de árvores, indivíduos de espécies que darão seguimento ao ciclo clareira dentro da sucessão. Ainda segundo Götsch, a manutenção da clareira como tal e o rompimento desse ciclo da floresta não permitem que se acumule vida e energia, causando o empobrecimento do solo e de todo o ambiente.

Indo mais além em sua teoria da sucessão, Ernst Götsch tem por princípio que, na biosfera, todos os seres vivos e os processos naturais que ocorrem nesse grande sistema vivo levam ao aumento da quantidade e qualidade de vida consolidada. Em outras palavras, a vida plenamente instalada gera cada vez mais vida, pois se multiplica e o simples viver de alguns indivíduos aumenta a possibilidade que vários outros seres possam passar a também ali viver. Assim, com essa capacidade de crescer e se multiplicar, a velocidade desse acúmulo de energia, ou o crescimento da vida em dado momento, depende do próprio nível de vida ali já consolidado.

Esse conceito de quantidade e qualidade de vida consolidada, ainda bastante intuitivo e não quantificável numericamente, traduz com propriedade muito do conhecimento tradicional, por exemplo, na avaliação da capacidade de produção de um local, no uso de indicadores de fertilidade, na decisão do momento de pousio.

A abertura de clareiras proporcionadas pela queda de uma ou mais árvores do dossel de uma floresta é um processo natural que ocorre em qualquer ambiente florestal e é reconhecido como um mecanismo que promove a diversidade e o enriquecimento de espécies (TABARELLI;

MANTOVANI, 1999). Vários autores observam que as clareiras têm esse papel por proporcionarem a entrada de luz solar direta e a regeneração de espécies pioneiras (DENSLOW,1987) mas, atualmente, conceitua-se floresta tropical como um mosaico de clareiras de diferentes idades e tamanhos (STEENBOCK; VEZZANI, 2013).

Obviamente que em qualquer local da floresta, sucedem-se os diversos estágios de clareira, seguidos por uma floresta jovem, depois a floresta madura e novamente clareira. Seguindo essa teoria, Götsch observa que as clareiras que acontecem sucessivamente no mesmo local também seguem uma sucessão em termos de aumento da quantidade e qualidade de vida consolidada, reflexo do acúmulo de vida e energia realizado pela floresta que ali cresceu. Com base nessas observações, propõe-se a Figura 1 a fim de ilustrar a possibilidade de evolução do ambiente em termos de Quantidade e Qualidade de Vida Consolidada (QQVC) à medida em que se segue cada ciclo de clareira e crescimento da floresta.

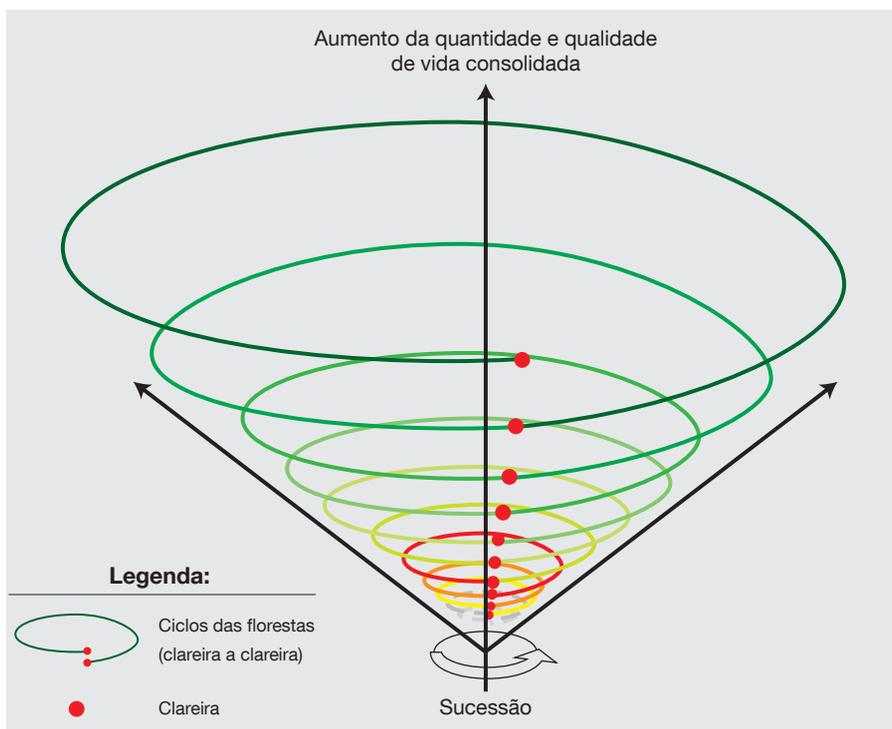


Figura 1. Proposta de ilustração gráfica das possibilidades de evolução de um sistema em termos de quantidade e qualidade de vida consolidada em função dos ciclos da floresta de clareira a clareira.

Ou seja, uma clareira aberta quase sempre é revegetada por grande diversidade de plantas e geralmente apresenta uma composição de espécies diferente da que recompôs a clareira anterior bem como maior disponibilidade de minerais, maior teor de matéria orgânica, maior velocidade e incremento de processos vivos, maior capacidade de absorção da luz solar, entre outras características. Assim, ela apresenta mais vida consolidada, o que permite a entrada de muitas espécies que antes não tinham capacidade de se instalar ali por demandarem exatamente o nível de vida que se consolidou neste último ciclo de clareira a clareira. De acordo com a possibilidade de acúmulo de

recursos, o caminho natural de uma floresta pode ser como ilustra a Figura 2, com base no gráfico proposto na Figura 1.

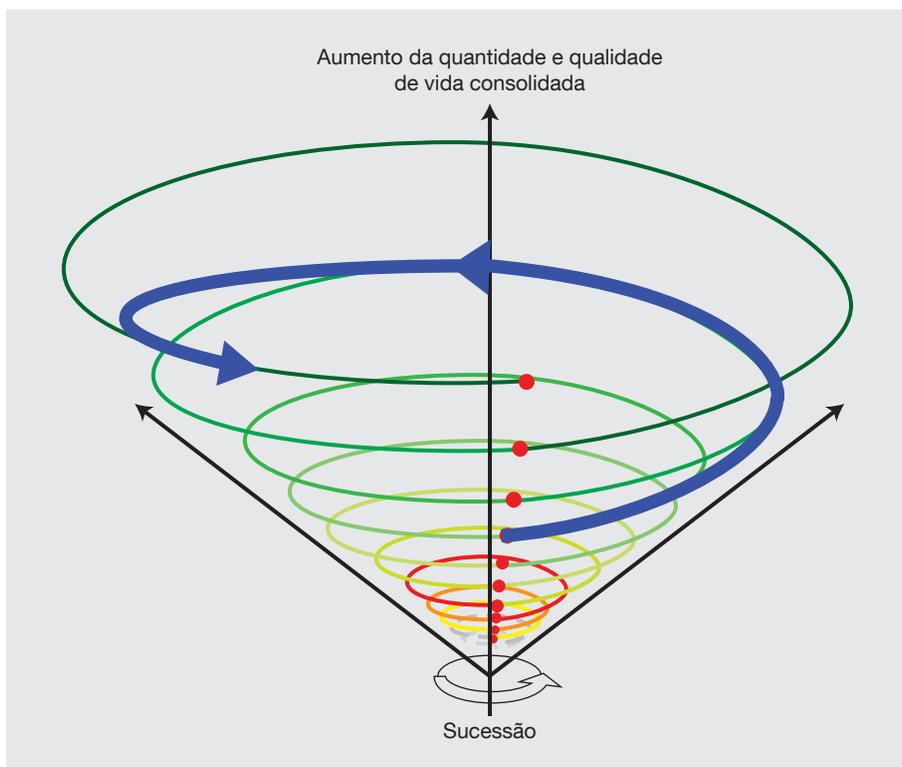


Figura 2. Possibilidade do caminho de aumento de quantidade e qualidade de vida consolidada em uma floresta em sucessão natural de espécies, a partir de uma clareira natural.

Essa capacidade de aumento de vida e de acúmulo de energia do sol que ocorre no planeta tem movimento oposto e complementar à entropia dos sistemas não vivos, que tendem à homogeneização, simplificação e dispersão de energia. Nessa lógica, Ernst Götsch cunhou o termo “sintropia” para os processos que complexificam, crescem e acumulam energia, como a vida em nosso planeta.

Sistemas de produção

Essa riqueza do processo natural em gerar recurso e capacidade de regeneração se expressa pela larga utilização do pousio na produção agrícola, desenvolvido em diversas civilizações e culturas ao longo dos últimos 10.000 anos. O pousio, ou o “descanso da terra”, entretanto, não utiliza esse processo sintrópico exatamente dentro do sistema de produção, mas entre as épocas de produção. E, ao longo do tempo, com a simplificação dos sistemas de produção, a agricultura tornou-se cada vez mais entrópica, tendendo à diminuição crescente da vida consolidada nos locais onde o ser humano produz seus recursos básicos.

Essa simplificação incluiu a quebra de praticamente todos os ciclos que garantem o acúmulo de energia e o crescimento da vida, como o ciclo dos nutrientes, o ciclo da água e também os ciclos das florestas. O ser humano fixou-se, cada vez mais ao longo dos tempos, no momento da clareira, na diminuição ou até na exclusão do elemento arbóreo em seus sistemas de produção, principalmente para a produção de alimentos. A base da alimentação humana é gerada em clareiras (arroz, feijão, trigo, milho, mandioca, etc.), inclusive esta foi a direção dada à atividade pecuária, onde mesmo aos animais oriundos de vegetações florestais, como o gado bovino, foi dado um ambiente aberto e sem árvores, em enormes clareiras permanentes.

Ernst Götsch declara que uma das maiores causas da degradação que ocorre nos sistemas de produção agrícola é a não inclusão do futuro daquela vegetação, ou seja, de árvores, indivíduos de espécies que darão seguimento ao ciclo clareira dentro da sucessão. Ainda segundo Götsch, a manutenção da clareira como tal e o rompimento desse ciclo da floresta não permitem que se acumule vida e energia, causando o empobrecimento do solo e de todo o ambiente. Na Figura 3, ilustra-se no mesmo gráfico sugerido acima, o caminho de um ambiente no qual cultivou-se em sistema agrícola e não se permitiu que a sucessão seguisse, mantendo-se a clareira, tendo como consequência a diminuição de vida consolidada no local.

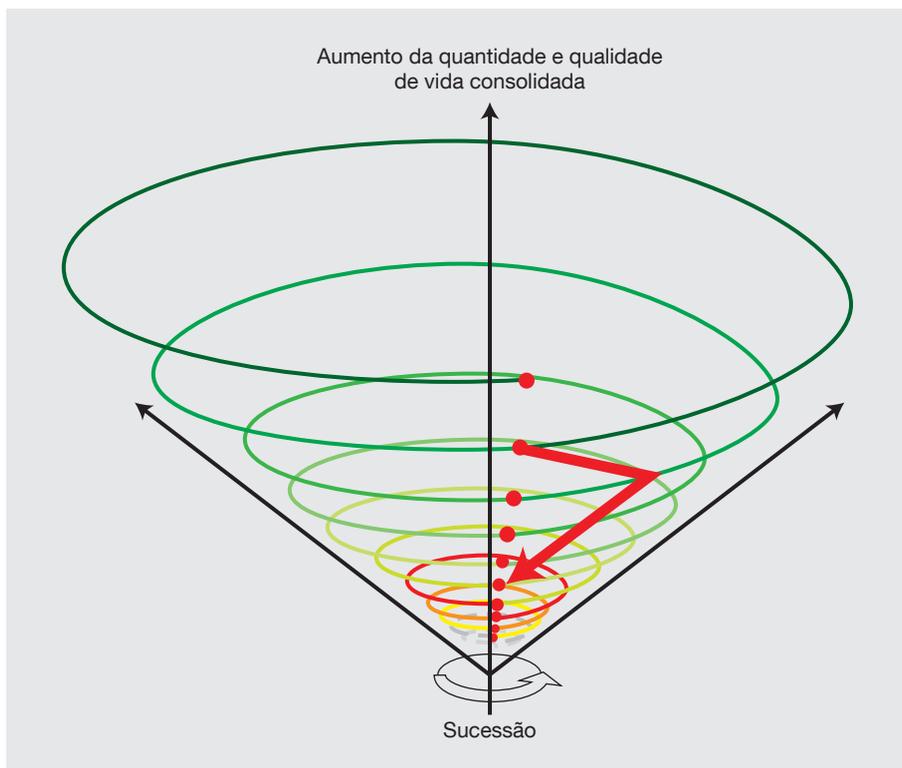


Figura 3. Caminho de um ambiente onde se cultivou sistema agrícola e manteve-se a clareira, não sendo permitido o seguimento da sucessão florestal.

Parece razoável se dizer que a sustentabilidade não é possível se a atuação do ser humano for contra a lógica do planeta. Portanto, o rompimento de um ciclo natural em uma atividade humana não permite que se tenha a tão desejada sustentabilidade. É preciso não apenas deixar os ciclos naturais ocorrerem longe da intervenção humana ou mesmo protegido dela, mas torna-se necessário que o ser humano tenha a compreensão da realidade complexa em que vive. É preciso que a sociedade seja um elemento integrante desses ciclos, caso contrário nossa espécie, apesar de tanta tecnologia, corre o risco de não sobreviver como espécie integrante do sistema planetário.

Agrofloresta

Mas, o que traz de novo e esperançoso o desenvolvimento da agrofloresta?

Em primeiro lugar e por definição, implantam-se em uma agrofloresta espécies arbóreas, portanto, clareiras não são mantidas, independente da vegetação inicial e do histórico da área. A vegetação resultante dessa intervenção humana é tão mais próxima da floresta natural do lugar quanto mais diversificado e complexo for o sistema, não apenas em termos de espécies, mas de funções ecofisiológicas das plantas que compõem tal sistema. De maneira geral, em uma agrofloresta, plantam-se espécies que têm ciclo longo e que irão refazer o ambiente florestal, semelhante ao que ocorria antes da intervenção.

Um dos princípios básicos de quem implanta e maneja uma agrofloresta sucessional ou sintrópica é que o resultado de toda atuação humana deve deixar mais vida do que havia antes. Isto significa que a lógica da agrofloresta é a mesma do planeta, tendendo ao aumento da vida. Assim sendo, o plantio não se restringe apenas às espécies que se tenha interesse para renda ou consumo, mas, principalmente, das plantas que irão alimentar o solo, os microrganismos e toda a fauna do sistema. Plantam-se espécies dos mais diversos ciclos, a fim de que o sistema tenha continuidade e, em todo momento, haja produção para o ser humano e alimento para todo o sistema vivo, ou seja, para o solo, para a macro, meso e micro fauna, o que irá garantir a ciclagem dos nutrientes e não apenas a manutenção, mas o incremento da vida no lugar.

Com isso, o ambiente enriquece e aumenta a possibilidade do plantio de espécies que demandam muito mais vida, mesmo quando ainda não há. Quer dizer, é possível plantar espécies exigentes em locais degradados, desde que o agroflorestador tenha muita técnica no manejo da vegetação e consiga alavancar e acelerar todo o processo de acúmulo de vida antes que essas espécies sejam adultas. Esses processos que

compõem a sucessão natural são os mesmos que ocorrem naturalmente, porém em menor velocidade e nos momentos de pousio, em que o ser humano se retira e deixa a sucessão natural atuar.

Tecnologia agroflorestal - poda e abate

Para que toda essa fauna e microrganismos do solo tenham pronto acesso ao recurso a ser transformado, e que irá proporcionar o aumento da vida mais rapidamente, o agroflorestador fará a poda de diversas plantas do sistema ou o abate das plantas senescentes que não irão mais responder à poda ou que se tenha algum destino de renda.

A poda, na agrofloresta sintrópica, tem critérios e objetivos para ser realizada. Ernst Götsch observou que as plantas senescentes induzem a paralisação de crescimento e estagnação às outras ao redor. Já as plantas quando jovens influenciam positivamente, induzindo vigor. Essa influência de uma planta sobre a outra ocorre até uma distância igual à altura da planta em questão. Por exemplo, nossa observação ao longo dos anos mostrou que, ao redor de um eucalipto senescente de 25 m de altura, todas as plantas que estão em seu raio estão sob sua influência de planta senescente. Da mesma forma, esse mesmo eucalipto, quando era jovem e tinha 10 m, influenciava positivamente todas as plantas dentro de um raio de 10 m. Isso mostra como a evolução das árvores produz uma indução, tanto à senescência quanto ao revigoreamento vegetal e de todos os elementos do sistema circundante, dentro da teoria da sintropia de Götsch.

Dessa forma, a poda de uma planta que rebrote profusamente simula sua fase jovem, seja uma erva, arbusto ou árvore. Esse manejo rejuvenesce o sistema e proporciona o crescimento substancial, não apenas pela abertura da vegetação, mas também pela disponibilização de recursos e nutrientes através da matéria orgânica picada e pelo efeito de indução ao vigor que o rebrote da planta podada ocasiona em todas as plantas do sistema (STEENBOCK E VEZZANI, 2013). Dessa forma, o

manejo agroflorestal acelera todo o processo de sucessão, pois a fase de tensão no sistema decorrente da indução de senescência deixa de ocorrer.

O abate de um indivíduo senescente não prejudica em nada a agrofloresta, pelo contrário. Como o plantio inicial é de várias espécies, de diversos ciclos e de todas ao mesmo tempo, há sempre no sistema uma planta de ciclo mais longo que está fisiologicamente jovem no momento da retirada de outro indivíduo que está senescente por ser de uma espécie de ciclo mais curto. Ou seja, na agrofloresta sucessional, há sempre outra planta pronta para substituir no sistema vivo aquela que foi retirada.

Portanto, a poda e o abate têm critérios e fundamentos para serem executados, têm como objetivo levar o sistema na direção sintrópica, de complexificação e aumento de vida e não para a destruição e degradação, como muitas vezes se confunde. Esses critérios se remetem à função ecofisiológica que cada espécie cumpre no sistema vivo, conceito fundamental para a abertura e revegetação de uma clareira visando à produção e de forma coerente com os processos naturais.

Funções ecofisiológicas

Na agrofloresta sintrópica, entende-se por função ecofisiológica o papel que cada espécie cumpre para o funcionamento do sistema, o planeta Terra, cuja direção é o acúmulo da energia do sol na biomassa. De maneira muito simplificada, a função ecofisiológica está relacionada ao lugar (espaço) e ao momento (tempo) em que cada espécie “trabalha”, levantando como critérios práticos (i) o ciclo de vida da espécie, ou o tempo aproximado que ela leva para ficar adulta e atingir o seu potencial fotossintético e de reprodução, (ii) a sua necessidade de luz ou o estrato que ocupa quando adulta em sua vegetação de origem e (iii) a demanda de quantidade e qualidade de vida já consolidada no ambiente para que tal espécie atinja seu potencial fotossintético e de reprodução.

Esses critérios dão ideia de uma diferenciação, ainda que não aprofundada, do trabalho que cada espécie realiza. Por trás disso, fica a visão de que existe uma direção clara dos sistemas vivos para o aumento de vida, mesmo que a roupagem em termos de espécies varie bastante. De maneira geral, a compreensão da função ecofisiológica das espécies se relaciona muito mais à interação entre as espécies nesse trabalho de aumento de vida do que uma classificação em si, de maneira absoluta e pontual.

Em outras palavras, a determinação da função ecofisiológica das plantas pode advir de perguntas como: (1) que espécies “criam” e que espécies “são criadas”? Ou seja, que espécies ficam fisiologicamente adultas mais cedo e quais ficarão adultas mais tarde? (2) Que espécies podem ficar bem próximas? Quais devem ficar distantes? (3) Que espécies são capazes de vegetar, crescer e acumular vida em ambientes muito degradados, melhorando o ambiente para aqueles que precisam de maior quantidade e qualidade de vida consolidada para conseguir desenvolver todo o seu potencial de trabalho? Sendo que todos devem “trabalhar” no mesmo sentido e na mesma direção, todas as espécies contribuem para o aumento da quantidade e qualidade de vida consolidada.

O conhecimento das funções ecofisiológicas das espécies é, portanto, a chave para juntar e integrar diferentes espécies, sejam nativas ou exóticas, dentro de um só sistema, que atenda tanto às necessidades humanas como ao funcionamento da Terra, simplesmente por serem essencialmente a mesma coisa.

Em termos de clareiras e cicatrização ou recuperação de vegetações, é importante observar que a diversidade de funções atende com muito mais plenitude à necessidade de complexificação em vida do sistema do que apenas a diversidade de espécies. Por exemplo, um conjunto de dez espécies de ciclo curto tem mais chance de levar uma recuperação florestal ao fracasso do que outro conjunto de uma espécie de ciclo curto, duas de ciclo médio e três de ciclo longo. A visão pontual de espécies como critério de diversidade não engloba o funcionamento do sistema

e pode ser muito menos eficiente em conseguir a cicatrização de uma clareira, especialmente se for uma grande área degradada e com pouca disponibilidade de dispersão natural.

Uma estrutura produtora de água

Por que uma agrofloresta sintrópica e com diversas funções ocupadas pode ser considerada uma vegetação plenamente adequada e que realiza serviços ambientais?

Estrutura da vegetação jovem

As clareiras não surgem em qualquer lugar de uma floresta, mas nos locais em que a vegetação do dossel está madura, senescente. Quando tomba uma árvore, e muitas vezes pela ação de cipós ou pelo tamanho da copa tombam ou se quebram mais árvores, toda essa biomassa vai para o solo, servindo de recurso para uma explosão de vida naquele lugar, seja de insetos, fauna do solo, microrganismos, como de ervas, arbustos e árvores, criando sustento para os mais diversos animais. A maior parte das árvores de ciclo mais curto, as pioneiras, depende da incidência direta da luz solar para germinar e crescer, mas muitas espécies de ciclo mais longo também precisam dessa situação para entrar na fase de crescimento muito rápido, quando já se encontram como plântulas. Essas mesmas espécies também germinam e crescem com mais facilidade nas clareiras.

A estrutura da vegetação que surge após a abertura de uma clareira, ou seja, a estrutura de uma floresta jovem tem arquitetura peculiar que permite a circulação e organização da água dentro do sistema vivo e do solo, a produção de frutos, o suporte de animais e o crescimento vigoroso das plantas. Em termos de perfil da vegetação, essa estrutura apresenta maior ocupação do espaço nos estratos mais baixos e, na medida em que

se sobe no perfil, a ocupação do espaço pela vegetação vai diminuindo e a vegetação vai ficando mais rala, como mostra a Figura 4.

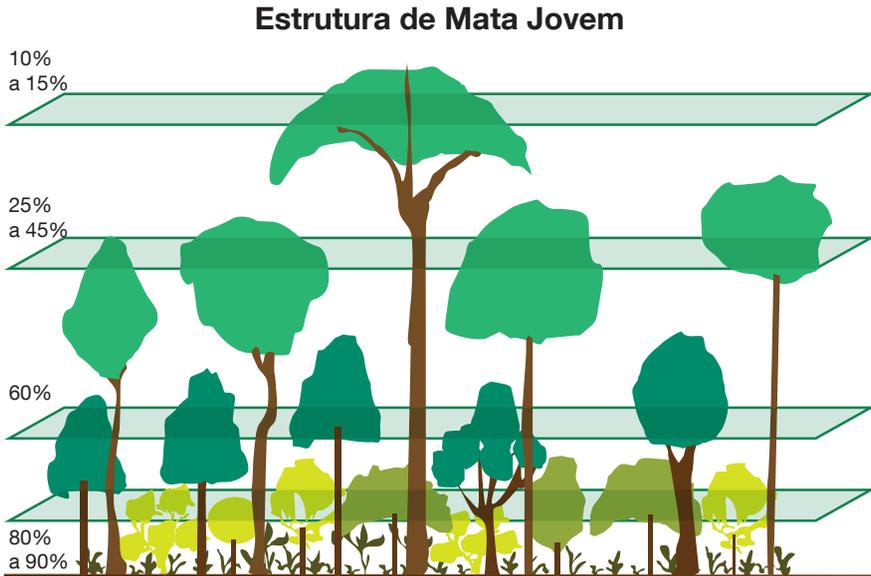


Figura 4. Porcentagem de ocupação de cada estrato pela vegetação em uma mata jovem.

A maior ocupação dos estratos mais baixos permite que a luz do sol penetre suficientemente até as plantas do subosque, além de proporcionar perto do solo grande parte da evapotranspiração do sistema, aliada ao desvio dos ventos que poderiam translocar a umidade para fora do sistema. Essa situação cria um ambiente onde a umidade tende a permanecer no local e ser utilizada novamente pelas plantas ou por diversos outros seres, especialmente microrganismos, permitindo o aumento de vida do sistema. Esse ambiente é, portanto, hidrofílico, ou seja, sistema em que a água tem a organização gerada pela vida e que permite a geração de mais vida, direcionando adequadamente minerais

para a nutrição das plantas e formando fluxos de água que carregam para fora do sistema (COATS, 2001).

Com o amadurecimento da vegetação, essa disposição de ocupação dos estratos se modifica, tendendo a haver maior ocupação dos estratos de cima e menor nos mais baixos, como mostra a Figura 5.

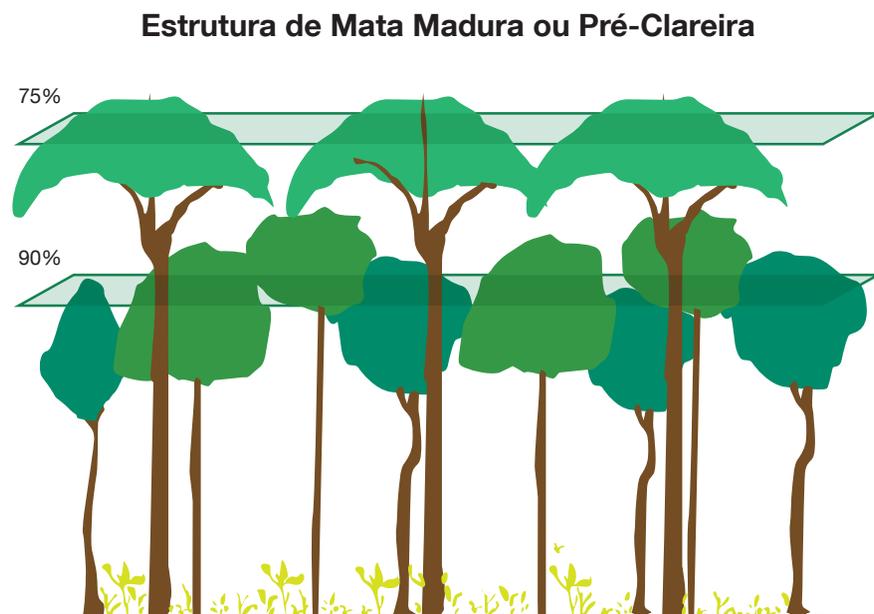


Figura 5. Perfil de uma vegetação madura.

Conseqüentemente, a maior parte da evapotranspiração do sistema ocorre em cima e para fora do sistema, enquanto embaixo o ar se movimentava livremente, levando também para fora a umidade. A luz solar pouco penetra, formando ambientes sombrios, mas secos e a vegetação do subosque, seja de arbustos ou plântulas, tende a estagnar ou mesmo secar, criando-se um espaço aberto sob as copas de grandes árvores maduras.

O ambiente gerado é hidrofóbico, o sistema funciona como um só organismo em senescência e toda a vegetação tende a diminuir a taxa de crescimento. Esse “impasse” permanece até que ocorra uma clareira, quando toda essa situação se reverte e a vegetação readquire uma arquitetura de vegetação jovem, porém provavelmente com muito mais vida consolidada do que na clareira anterior.

A abertura de clareiras e o aproveitamento dessa explosão de vigor inerente ao início desse ciclo, como já dito, sempre foi aproveitado pelas comunidades agrícolas, em todas as civilizações. No entanto, a vegetação implantada, na grande maioria dos casos, é uma monocultura ou, no máximo, um sistema muito simples e com apenas uma ou duas funções ocupadas. Esse contexto normalmente gera uma estrutura muito mais próxima de uma vegetação madura e hidrofóbica, não possibilitando o aumento da quantidade e qualidade de vida e, portanto, causando degradação do ambiente como um todo, acarretando em solos empobrecidos pela atividade humana. Cria-se assim a necessidade de aplicação de insumos, sejam químicos ou orgânicos.

Inclusão da regeneração natural

A diversidade de espécies que compõe uma agrofloresta é maior que a encontrada nos sistemas agrícolas convencionais. Mesmo que ela tenha um desenho simples no início, traz em si a possibilidade de evolução para sistemas mais complexos, de acordo com o manejo adotado pelo agroflorestador. Um indicador que essa evolução está acontecendo é a atração de espécies que atuam na dispersão natural, como pássaros e roedores, desencadeando um aumento de plântulas de espécies nativas dentro do sistema.

Outro fator que denota a evolução do sistema é o crescimento dessas plântulas e mesmo de outras espécies dispersadas pelo vento e o manejo deliberadamente inclusivo de plantas jovens no sistema. Ou seja, o agroflorestador as reconhece como espécie, entende a função delas no

sistema vivo e as maneja igualmente como as outras espécies que foram plantadas. Tanto o surgimento da regeneração natural como a inclusão desses indivíduos no sistema são fatores que indicam uma grande integração do ser humano com os processos naturais, atitude vital para que a clareira seja eficiente e rapidamente revestida por uma floresta produtiva, uma agrofloresta.

Na maior parte das vezes, deixar a regeneração natural atuar dentro do sistema é uma decisão que demanda muito mais trabalho. No entanto, esse resultado depende de decisão e de vontade deliberadas. Infelizmente, esse trabalho não é reconhecido pela maioria das pessoas, mas visto como desleixo ou facilidade. Ainda mais curioso é o não reconhecimento desse manejo integrado aos ciclos naturais por parte das autoridades e na legislação, embora, pontualmente, algumas leis têm sido formuladas com esse foco. Por exemplo, os pousios são permitidos por apenas cinco anos e, especialmente em áreas protegidas, como na Mata Atlântica, o agricultor só pode atuar no estágio inicial de regeneração. Torna-se muito comum o agricultor roçar uma área ainda em regeneração, simplesmente para não inviabilizar o plantio posterior em tal área. Isso significa que não foi previsto em lei que o agricultor possa trabalhar dentro dos ciclos naturais, pois legalmente não há como separar ações entrópicas de ações sintrópicas. Em outras palavras, o agricultor que faz clareiras, mas que permite e inclui a regeneração natural e planta árvores, deixando de manter as clareiras abertas, e com seu manejo aumenta a quantidade e qualidade de vida em seu sistema de produção deveria ser valorizado, respeitado e mesmo beneficiado pela legislação por ser agente ativo dentro dos ciclos naturais do planeta.

Estratégia de aprendizado florestal

A implantação das agroflorestas normalmente é feita em ambiente aberto, onde já há histórico de atividade agrícola ou pecuária em passado muito recente. Muitas vezes, escolhe-se um local onde a ação entrópica

da agricultura ou pecuária já descaracterizou o ambiente, podendo apresentar diferentes graus de degradação. São, portanto, clareiras antrópicas, permanentes há muitos anos e de grandes extensões, onde a paralisação do ciclo da floresta e a diminuição drástica de vida consolidada levam ao rompimento e à desconstrução de vários outros ciclos, como os da água e dos nutrientes. O plantio de árvores em locais assim trará de volta, ainda que paulatinamente, a reconstrução dos processos naturais, que a natureza permite e conduz. Quanto mais sintonizada e adequada com esses processos naturais for a atuação do ser humano, tão maior será a resposta do ambiente em consolidação de vida e, portanto, em produção de bens para nossa sociedade.

Ainda que essas clareiras antrópicas demandem muito trabalho no início e não respondam com abundância de produtos de foco econômico, não é aconselhável que se inicie o aprendizado de agrofloresta sintrópica em ambientes já estabelecidos de mata natural. É necessário que os iniciantes aprendam primeiro a formar uma floresta, reproduzir e ser parte dos processos naturais, para depois atuar sintropicamente em ambientes mais complexos como as florestas naturais.

Conclusão

O sistema vivo do planeta se sustenta em ciclos dos mais diversos, seja da água, dos nutrientes, da floresta, entre outros. A sustentabilidade de qualquer ação antrópica depende da manutenção desses ciclos, ou seja, o rompimento desses processos naturais cíclicos leva à deterioração do ambiente, configurando uma atividade insustentável. Por outro lado, uma ação humana prevista na natureza e dentro dos ciclos naturais só trará benefícios ambientais.

Portanto, em se tratando de clareiras, não haveria problema em se abrir uma vegetação florestal no local, no tempo e na forma adequada. Clareiras fazem parte do ciclo de uma floresta e é um momento importantíssimo e necessário para o enriquecimento das florestas

naturais. O problema é o costume de não dar seguimento ao ciclo e tornar a clareira permanentemente aberta, sem árvores e sem a vegetação do futuro. A vegetação implantada e manejada de acordo com as técnicas de agroflorestas sintrópicas pode atender às principais necessidades humanas e ambientais, inclusive no tocante ao manejo da água.

Faz-se urgente e necessário que nós, seres humanos, reaprendamos a ser sintrópicos, levando o ambiente de todo local em que atuamos ao aumento da quantidade e qualidade de vida consolidada.

Referências

COATS, C. **Living energies**. 2nd ed. Dublin: Gill & Macmillan, 2001. 320 p. DENSLOW, J. S. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 18, p. 431-451, 1987.

STEENBOCK, W.; VEZZANI, F. M. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza**. Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013. 148 p.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999.

MULHER AGROFLORESTEIRA: UMA HISTÓRIA DE VIDA

Elisabeth Matos Silva

Introdução

Esta é uma história de vida, um caso. A vida é feita de muitos casos. Alguns são pedras preciosas, faróis que brilham e iluminam o caminho. Este é o caso da agricultora agrofloresteira Elisabeth Matos. Em face de algumas dificuldades técnicas para termos o seu relato, o editor deste livro propôs à Elisabeth que conversássemos por WhatsApp e, pouco a pouco, ela contaria sua história, que seria transcrita. Propôs também um diálogo para tornar mais completa e rica a história. Elisabeth aceitou o desafio e pacientemente no mesmo dia já iniciou a enviar recortes da sua vida como mulher e agricultora.

A agrofloresta figura como um destaque na sua narrativa, mas mais importante que isso é como a agrofloresta se encaixa na complexidade da sua vida, nos encontros e desencontros, nos momentos de desânimo e entusiasmo da vida desta mulher e de sua família.

Assim ela contará um pouco da sua vida, onde muitas vezes, solitariamente, teve que achar soluções sem ajuda de teorias ou assessorias. A vida como ela é, uma história de superações em que podemos nos espelhar e aprender muito, com certeza. Com a palavra a Elisabeth...

Minhas origens

Meu nome é Elisabeth Matos Silva e meu trabalho é no Sítio Vale das Plantas e Recanto Radar, localizado na estrada municipal Musacea/Nóbrega em Miracatu-SP.

Sou nascida em Santos, filha de portugueses e criada por japoneses. Vivi uma temporada em Portugal na roça onde aprendi de tudo um pouco. Tanto por parte de pai como de mãe as famílias eram de agricultores.

Aqui sempre plantamos nos quintais das casas e trocamos as produções. Na década de 1980 me envolvi em movimentos ecológico e estudantil, participei de uma comissão de ambientalistas na questão da Serra do Mar. Mas casei e parei. Mas assim que tive condições comprei este sítio.

Quando me separei, sem emprego e sem perspectivas de recomeçar, vim morar aqui com um casal de filhos em 2010. Já tinha a propriedade desde 2003.

Meu trabalho como agricultora agroflorestal

Na época comecei a fazer cursos no sindicato de Miracatu. Meu primeiro curso foi sobre apicultura. Já fui montando um apiário aos poucos, construindo eu mesma as caixas e fazendo capturas de exames na cidade em locais públicos.

No primeiro ano aqui já fui resolvendo com meus filhos que está seria nossa casa e nosso sustento. E a partir daí a apicultura foi uma

atividade que se encaixava nas condições da propriedade (mata fechada e sem áreas de pasto) e nas condições financeiras (apenas duas pessoas para o manejo da atividade). Existiam muitas árvores frutíferas que eu já havia plantado anteriormente. Isso também ajudava na alimentação das abelhas e também da família, pois o mel e o pólen são produtos para agregar renda familiar.

Na época comecei também a fazer geleias e conservas funcionais (receitas sem açúcar e agregando valor nutricional com biomassa da banana verde).

Tendo já certa base, foi que comecei a participar junto a um grupo da montagem de uma feira de produtos orgânicos em Santos, em conjunto com agricultores vizinhos, para vender nossos produtos.

Nesse momento fui ficando bem conhecida na cidade e me convidaram para fazer parte do projeto sobre SAFs da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, com supervisão do Afonso Peche do IAC - Instituto Agrônômico, pois os agricultores já me ouviam falando a respeito.

Aqui tenho uma sócia que tinha gado e que me causava muitos problemas na horta, nas mangueiras de água da nascente que abastece minha casa, a horta e a represa de peixes. Então fui me adaptando à situação. Notei que na mata e bosques as vacas não ficavam como ficavam no entorno da casa e da produção, onde nem as cercas as seguravam. Então fui plantando na mata e comecei a ter encomendas de ervas e compotas, o que me encorajou a produzir para responder aos pedidos. Plantava pimentas (11 variedades), já que eu fazia geleias e compotas e tinha muita freguesia. Também plantei abóboras (4 variedades), para compotas e conservas, além de bananas (5 variedades), inhame, gengibre, PANCs (plantas alimentícias não convencionais) variadas, junto com pasto apícola, que também servia como adubação verde.

Fui lendo as apostilas e vendo que as leguminosas que alimentam as abelhas também nutrem o solo. Só tinha de prestar atenção para roçar logo após a florada. Daí fui percebendo vários fatores se intercalando.

Na implantação do SAF aqui eu não tinha uma área degradada ou de pasto. Teria que desmatar para plantar, mas decidi não desmatar. Fui fazendo o plantio dentro das especificações (plantar em curva de nível e demais manejos recomendados) mas agregando as nativas e frutíferas que eu já tinha nas clareiras e nas bordas do mato.

Hoje está difícil, mas já tive 1 ha plantado com melancia e abóboras. O mais difícil na verdade é a parte da venda, ter colocação para minha produção. Mas no meu caso outra dificuldade é colher, processar e transportar o que já tenho e, ao mesmo tempo, manter a produção com pouquíssima mão de obra, pois sou só eu trabalhando e não tenho recursos financeiros para contratar. Teve um momento em que parei de fazer as feiras por não ter a DAP - Declaração de Aptidão ao Pronaf (BRASIL, 2017).

No início eu produzia e vendia o que tinha. Era pouco, mas até que era o suficiente. Mas aí, ao participar das feiras e no projeto, veio a necessidade da DAP, pois sem ela não se faz nada. Por exemplo, para pedir um trator na Cati ela é fundamental, para entrar em uma associação, ter talão de nota, aposentadoria, acesso a políticas públicas, tudo isso eu não conseguia fazer sem DAP.

Bem no início do projeto SAF conheci o Ricardo Borgiani que viu minhas dificuldades e todos os trabalhos que eu fazia e me indicou para conhecidas dele que trabalham com mulheres na SOF – Sempre Viva Organização Feminina, que trabalha com Ater e graças a elas tenho minha DAP e participo da OCS - Organização de Controle Social. A SOF traz toda assistência técnica para os grupos as mulheres se organizar, capacitar, legalizar, vender e melhorar a renda da família. Um exemplo desse tipo de assistência é o de juntar as mulheres e fazermos trocas de sementes e mudas. Ela também nos apoia para participar das feiras em São Paulo, nos acompanha na Secretaria de Educação de Peruíbe para negociar nossa participação no PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), quando antes as associações da cidade não nos deixavam participar.

Mas agora tenho DAP, certificação orgânica por OCS e voltei às feiras de Santos e entrei no PNAE de Peruíbe. Hoje tenho como clientes donos

de restaurantes especializados em comidas orgânicas, dono de escola de gastronomia, uma comunidade vegana com 45 famílias e uma rede de escoteiros que fazem atividades na Agrofloresta.

Relato fotográfico do trabalho no sítio

Manufatura de Ideias – Consultoria Ambiental, Cultural e Social LTDA
Av. Tietê, 1454 Campestre Santo André SP CEP: 09070-310 / 11-99745-7459 www.manufaturadeideias.com.br |
facebook.com/manufaturadeideias | contato@manufaturadeideias.com.br CNPJ: 06.281.835/0001-43

Mutirão de Manejo no SAF da Sr. Elizabeth em 4/7



Neste dia foi iniciada a implantação de uma nova área uma vez que a área original foi invadida por gado, nesta nova área foi promovida a roçada da vegetação herbácea, foram abertas covas, colocado adubo orgânico e plantadas mudas de espécies frutíferas nativas e exóticas. Além disso foi reforçada a cerca para impedir-se que haja invasão de gado na nova área.

Figura 1. A implantação dá área menor.

Fonte: São Paulo (2014).



Foto: Elisabeth Matos Silva

Figura 2. O gado invadindo meu SAF já reduzido.



Foto: Marcos Gamberini

Figura 3. Mutirão no SAF para implantação das nativas. Foi mantido o máximo de árvores nativas no processo inicial de roçada.



Foto: Marcos Gambertini

Figura 4. Aspectos dos manejos e colheitas.



Foto: Marcos Gambertini

Figura 5. Solidariedade é fundamental.



Foto: Elisabeth Maros Silva

Figura 6. Minha casa e uma das lagoas.



Foto: Elisabeth Maros Silva

Figura 7. Diversidade: abóbora, hortelã, tansagem, sálvia e orégano.



Foto: Elisabeth Matos Silva

Figura 8. Detalhes do SAF



Foto: Marcos Gambierin

Figura 9. O SAF mais avançado.



Foto: Marcos Gambierin

Figura 10. Confeccionando peças de argila para meu artesanato nas feiras.



Foto: Marcos Gamberini

Figura 11. Muita luta, 6 anos para conseguir minha DAP e a certificação orgânica por OCS. Um dia muito lindo.

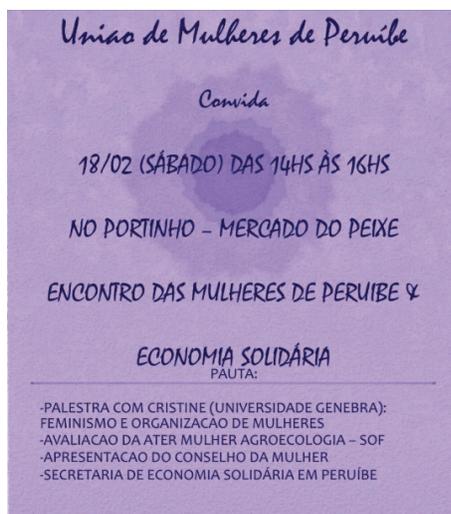


Foto: Marcos Gamberini

Figura 12. Envolvimento com economia solidária no movimento de mulheres. Elaborado pela autora.

Referências

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP)**. Disponível em <http://www.mda.gov.br/sitemda/dap/direitos_e_beneficios>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SÃO PAULO (estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. **Relatório do Projeto SAF**. São Paulo, 2014. 115 p. Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II. Convênio UGL/PDRS n. 018.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

