

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE SOLOS EM SISTEMA AGROFLORESTAL EM LOTE DA REFORMA AGRÁRIA

¹A. L. Carrilli, ²P. J. de Assis, ³P. F. C. de Oliveira, ⁴N. G. Araujo, ⁵A. C. Galvão, ⁶J. L. de Queiroga, ⁷J. C. Canuto

RESUMO: *Sistemas Agroflorestais - sistemas embasados pelos princípios da agroecologia, o manejo dos solos deve levar em consideração a ciclagem de nutrientes, o teor de matéria orgânica e o equilíbrio entre os componentes vivos e não vivos do solo. Este artigo busca resgatar as estratégias utilizadas por um agricultor que trabalha com sistemas agroflorestais há 4 anos, evidenciando o manejo da biomassa, as espécies escolhidas, os motivos, a época de plantio e capina e os resultados observados por ele. A propriedade esta situada no Assentamento Sepé Tiaraju, localizado na região de Ribeirão Preto, SP, que constitui-se o primeiro assentamento ecológico do Estado de São Paulo. O manejo da biomassa é a principal estratégia de uso, manejo e conservação de solo para o sistema agroflorestal em estudo, o qual é caracterizado como sucessional e bastante biodiverso. As principais plantas utilizadas são: urucum (*Bixa orellana*), bananeira (*Musa sp*), mamona (*Ricinus communis*) e as leguminosas como o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), crotalarias (*Crotalaria sp*), feijão guandu (*Cajanus cajan*) e fedegoso (*Cassia spectabilis*). Vê-se que o agricultor tende a retirar do sistema as gramíneas, substituindo-as por plantas de mais fácil manejo como as leguminosas, caracterizando mudanças nas condições físicas, químicas e biológicas do solo que são descritas na bibliografia científica*

ABSTRACT: *Agroforestry - systems based in the principles of agroecology, soil management should take into consideration the cycling of nutrients, organic matter content and balance between living and nonliving components of soil. This article seeks to rescue the strategies used by one farmer that work with agroforestry systems for 4 years, emphasizing the management of biomass, the species chosen, the reasons, the time of planting and weeding, and the results observed by owner This farm is located the Sepé Tiarauú settlement, in Ribeirão Preto, SP, which constitutes in the first ecological settlement in state of São Paulo. The management of biomass corresponds to the main strategy use, management and soil conservation in agroforestry system in study, which is characterized as successional and highly biodiverse. The main plants components used are: "urucum" (*Bixa orellana*), banana (*Musa sp*), castobean (*Ricinus communis*) and legumes like "feijão de porco" (*Canavalia ensiformis*), *Crotalaria* (*Crotalaria sp*), pigeon pea (*Cajanus cajan*) and "fedegoso" (*Cassia spectabilis*). It is seen that the farmer tends to put the grass out of the system, replacing them with plants easier to work as Leguminosae family, featuring changes in physical, chemical and biological conditions of soil.*

¹ UNESP / Embrapa Meio Ambiente, e-mail: ana.carrilli@hotmail.com

² Paulo - Agricultor Assentamento Sepé Tiaraju, tel: (16) 9283 8075;

³ UNESP / Embrapa Meio Ambiente, e-mail: piero_oliveira@yahoo.com.br

⁴ UNESP / Embrapa Meio Ambiente, e-mail: nani_galati@hotmail.com

⁵ UNESP / Embrapa Meio Ambiente, e-mail: licarol_galvao@yahoo.com.br

⁶ Embrapa Meio Ambiente, e-mail: joel@cnpma.embrapa.br

⁷ Embrapa Meio Ambiente, e-mail: canuto@cnpma.embrapa.br

Introdução

Este estudo esta pautado na pesquisa desenvolvida com um agricultor do Assentamento Sepé Tiaraju, situado entre os municípios de Serrana e Serra Azul, que tem como característica ser o primeiro modelo de assentamento com um Programa de Desenvolvimento Sustentável (PDS) do Estado de São Paulo, no qual foi firmado um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) estabelecendo a abolição do uso de insumos químicos como adubos e agrotóxicos.

O objetivo deste estudo foi identificar e descrever as estratégias de gestão desenvolvidas por este agricultor com ênfase nas espécies utilizadas, nas épocas de cultivo e de manejo adotadas no Sistema Agroflorestral (SAF) assim como a percepção que ele tem, fundada em aspectos qualitativos por ele observados, de como estas estratégias promovem a melhoria da qualidade dos solos e do seu sistema de produção.

Metodologia

Este SAF tem como característica ser bastante biodiverso, compostos de árvores nativas e exóticas, frutíferas, palmeiras, bananeiras, bromélias, ornamentais, adubos verdes e plantas espontâneas. Caracterizam-se também por serem sucessionais em que os componentes do sistema (espécies pioneiras e não-pioneiras) são alocados levando em consideração a sucessão ecológica⁸. As espécies que compõem estes SAFs apresentam funções diversas, porém podem ser agrupadas em três grupos principais que são plantas para: incremento da biodiversidade, produção de biomassa e produção econômica.

Na propriedade apenas o agricultor maneja o SAF que no presente estudo foi dividido em duas áreas (Figura 1): área 1 de maior tamanho e que foi a primeira a ser implantada e a área 2 de menor tamanho implantada posteriormente, ambas no ano de 2007. Na fase de implantação dos SAFs (Figura 2) fez-se a utilização de calcário em área total e de turfa em algumas árvores frutíferas. Desde então não foram mais utilizados insumos externos à propriedade.

De acordo com o agricultor, “o início do SAF na área 1 foi a partir do plantio das árvores frutíferas para formar um pomar”. Posteriormente ele percebeu que havia muitos espaços vazios entre estas frutíferas que poderiam ser ocupados por outras plantas. As plantas concebidas como carros-chefe nessa área são: laranja, mamão, acerola, abacaxi e banana (Figura 3).

Na área 2, caracterizada pelo agricultor como de solo mais compactado, ele optou por trabalhar com uma maior densidade de plantas, para tanto utilizou como estratégia o plantio de mistura de sementes, ou seja, um “punhado de sementes plantadas todas juntas e ao mesmo tempo”, que nesse caso foram: pitanga, urucum, paineira, aroeira pimenteira e mulungu. As plantas carros-chefe nessa área são: limão, goiaba e abacaxi (Figura 4).

⁸ Processo natural que ocorre nos ecossistemas, onde, ao longo do tempo, ocorrem variações estruturais e funcionais nas comunidades ecológicas que beneficiam o crescimento das espécies e a recuperação ambiental.

Para identificar e descrever as estratégias de gestão adotadas pelo agricultor bem como sua percepção sobre o efeito destas sobre a qualidade dos solos e do seu sistema de produção foi realizada uma entrevista estruturada. Parâmetros como aumento da cobertura do solo, aumento da quantidade de insetos e de minhocas no sistema, aumento da umidade e dos poros do solo foram identificados a partir das observações visuais relatadas pelo agricultor enquanto o parâmetro descompactação do solo foi avaliado a partir da sensibilidade do agricultor na ocasião das operações de cultivo do solo, considerando uma maior facilidade ou não em realizar estas operações. A metodologia para a caracterização da fertilidade dos solos baseou-se na determinação e no monitoramento do grau de suficiência ou deficiência de nutrientes e outros parâmetros a partir dos resultados das análises químicas de solos das duas áreas de SAFs coletadas em duas ocasiões: a primeira em setembro de 2009 e a segunda em fevereiro de 2011.

Resultados e Discussão

Tem-se como principal estratégia para melhoria dos parâmetros físicos, químicos e biológicos do solo o plantio intercalado de plantas que produzem bastante biomassa. Foi através do manejo da biomassa a partir da poda da parte aérea da planta e da formação de uma cobertura de solo que se teve o incremento da matéria orgânica e as mudanças nas suas características dos solos.

Ao comparar os resultados obtidos pela análise química dos solos (tabela 1), verificou-se aumento de pH, dos teores de matéria orgânica, de cálcio e potássio, a estabilização de zinco e potássio em uma das áreas de SAF e a redução dos teores de fósforo, boro, ferro, zinco, cobre e manganês em ambas as áreas com o passar do tempo. A Capacidade de Troca Catiônica (CTC) diminuiu e o V% aumentou 10% na área 1 e 18 % na área 2, o que possibilita o plantio de culturas mais exigentes.

As variações dos parâmetros descritos podem estar relacionadas com os insumos externos utilizados nas áreas em 2007, a extração de nutrientes do sistema pelas colheitas, a biodiversidade que propicia interações ecológicas entre plantas e microorganismos como micorrizas e *Rhizobium*, o estágio de decomposição da cobertura morta na época em que foram realizadas as coletas de solo, a capacidade do sistema em ciclar nutrientes e outras possibilidades que estão relacionadas às estratégias de manejo adotadas pelo agricultor na condução do sistema.

Segundo Primavesi (1988) “O mineral que a planta retira do solo e transforma em substâncias orgânicas volta a ser mineral, fazendo novamente parte do solo, num ciclo misterioso de vida e morte”. Para Kiehl (1985) quando o material está em decomposição, ou seja, sendo atacado por microorganismos e insetos, passa a ocorrer à liberação gradual de nutrientes que estão presos à cadeia carbônica da planta e que serão disponibilizados de forma gradual para os microorganismos, solo, planta e ar.

Para o manejo da biomassa foi escolhido principalmente plantas leguminosas, pois o agricultor acredita que estas plantas auxiliam na reciclagem dos nutrientes no solo, incorporam nitrogênio no

sistema, enriquecem e descompactam o solo, além de produzirem muitas sementes e serem de fácil manejo. As leguminosas escolhidas pelo agricultor foram feijão-de-porco, feijão-guandu, crotalárias e fedegoso. Com exceção do fedegoso, as demais têm ciclo de vida bianual ou anual. Estas leguminosas foram plantadas a lanço em março de 2010 e a parte aérea da planta foi manejada no início do período das chuvas no mês de outubro do mesmo ano. Segundo o agricultor, o resultado observado por esta estratégia de manejo foi “a presença de maior quantidade de insetos, uma boa cobertura no solo, a existência de minhocas e a descompactação do solo”.

A mamona é a única planta espontânea que o agricultor maneja com o objetivo de obtenção de biomassa para o sistema. O agricultor observou que ela “descompacta o solo, tem rápida decomposição e abre os poros do solo”. A banana, o urucum e o fedegoso são cultivados para gerar renda através da exploração de seus produtos como frutos e madeira e também para produção de biomassa, sendo que a banana contribui para o aumento da umidade do solo e o fedegoso demora para decompor. Quanto ao urucum, ele ainda não fez o seu manejo porque seus frutos podem ser comercializados além de ser uma planta que embeleza seu sistema. Os resultados observados pelo agricultor estão sintetizados na tabela 2.

Conclusão

A redução dos custos de produção aliados à melhoria da qualidade de vida dos agricultores são aspectos fundamentais para garantir a permanência da população rural no campo. Tecnologias de baixo custo, acessíveis e de fácil apropriação pela agricultura familiar como o manejo da biomassa que permite o aumento da fertilidade e da capacidade produtiva dos solos, são importantes e podem possibilitar rentabilidade econômica, harmonia com o meio ambiente e bem-estar à família.

“O uso de SAFs pode-se constituir uma alternativa de estímulo econômico à recuperação florestal e incorporação do componente arbóreo nos sistemas produtivos dos assentados, que assumem o importante papel de protagonistas no processo de transição para um desenvolvimento econômico sustentável, pois ao mesmo tempo que produzem alimentos, resgatam e conservam a agrobiodiversidade” (Ramos Filho *et al.*, 2009). Atualmente, tem-se a necessidade de monitorar os sistemas produtivos complexos como os SAFs para comprovar ou não sua eficiência produtiva e identificar o nível de sustentabilidade alcançada pelas estratégias de manejo neles utilizadas, servindo como referência e subsidio para tomadas de decisão.

Os agricultores experimentadores do Assentamento Sepé Tiaraju têm empreendido esforços para solucionar os problemas encontrados no dia-a-dia com seus sistemas agroecológicos de produção, como por exemplo, a infestação de espécies gramíneas, a sazonalidade e a escassez das chuvas e suprir a baixa fertilidade dos solos sem a adoção de insumos externos. Nesse sentido, há uma tendência em retirar as gramíneas que são de manejo mais trabalhoso e substituí-las por leguminosas que permitem sombreamento do solo, reduzem a germinação destas espécies gramíneas, aumentam a fixação

biológica de nutrientes e a quantidade de matéria orgânica dos solos.

O manejo adotado nos SAFs nos últimos quatro anos resultou em mudanças nos parâmetros físicos, químicos e biológicos dos solos que tem sido percebidas pelo agricultor, assim como o monitoramento dos resultados das análises químicas dos solos mostrou uma melhoria nos graus de suficiência de alguns nutrientes e parâmetros químicos dos solos em um curto espaço de tempo, mudanças que dentre outros aspectos, manejo que possibilita a implantação e a produção satisfatória de culturas exigentes em fertilidade como o feijão, frutíferas (citrus e goiabeira), entre outras culturas.

Tabelas e Figuras



Figura 1 - SAF subdividido em áreas 1 e 2 . Fonte: Google Earth, adaptado por CARRILLI (2011).



Figura 2 -Vista geral do lote no início do trabalho com SAF – Março de 2008. Fonte: NOBRE (2008).



Figura 3 - Área 1 – Fevereiro de 2011. Fonte: CARRILLI e GALVÃO (2011).



Figura 4 - Área 2 – Fevereiro de 2011. Fonte: CARRILLI e GALVÃO (2011).

Tabela 1 – Resultado da análise química de solo – Área 1 e Área 2

Área 1	Fósforo	Matéria Orgânica	pH	Potássio	Cálcio	Magnésio	V%	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco	Soma de Bases	CTC
	mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmol _c /dm ³			%	mg/dm ³					mmol _c /dm ³	
Setembro de 2009	9	19	5,7	1,0	27	10	70	0,44	0,7	21	5,2	0,5	38,0	54,0
Fevereiro de 2011	8	22	6,2	1,2	31	7	80	0,12	0,6	16	2,9	0,5	39	49

Área 2	Fósforo	Matéria Orgânica	pH	Potássio	Cálcio	Magnésio	V%	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco	Soma de Bases	CTC
	mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmol _c /dm ³			%	mg/dm ³					mmol _c /dm ³	
Setembro de 2009	7	20	5,2	1,8	23	6	56	0,25	0,9	33	4,9	0,4	30,8	54,8
Fevereiro de 2011	5	22	5,9	1,8	26	7	74	0,11	0,7	20	2,8	0,3	35	47

ÁREA	IDADE	CARROS-CHEFE
Área 1	4 anos	Laranja, mamão, acerola, abacaxi e banana
Área 2	4 anos	Limão, goiaba e abacaxi

Interpretação dos teores	
	ALTO
	MÉDIO
	BAIXO

Tabela 2 – Resultados observados pelo

agricultor a partir do manejo das plantas utilizadas para produção de biomassa.

Espécies	Parâmetros observados							
	Cobertura dos solos	Aumento da quantidade de insetos no sistema	Aumento da quantidade de minhocas no sistema	Produção de frutos	Produção de madeira	Aumento da umidade dos solos	Abertura dos poros nos solos	Descompactação dos solos
Feijão de porco								
Crotalaria								
Feijão guandu								
Fedegoso								
Banana								
Urucum								
Mamona								

Legenda	
	Sim, observa este resultado
	Não observa ou não citou o resultado na entrevista

Referências bibliográficas

Primavesi, A. Manejo Ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1988. 549p.

Kiehl, E. J. Fertilizantes Orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985. 492p.

Ramos Filho, L.O., Nobre, H.G., Canuto, J.C. SISTEMAS AGROFLORESTAIS E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: O CASO DO ASSENTAMENTO SEPÉ TIARAJU, REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO, BRASIL, anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Luziânia/GO, 22 a 26/07/2009