

A AGRICULTURA FAMILIAR E OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

*Luciano Montoya
Honorino Rodigheri
Vanderley Porfirio da Silva*

*E*studos realizados pela Embrapa Florestas indicam que, em pequenas e médias propriedades rurais, os principais problemas enfrentados pelos produtores são o desmatamento, a erosão e a perda da fertilidade natural dos solos. Essa situação, aliada às dificuldades econômicas para financiamento, contribuem para o êxodo rural. A introdução da atividade florestal, que se caracteriza pela baixa exigência de recursos de investimentos e de manutenção, pode ser uma alternativa agroecológica para a diversificação da produção e a geração de renda para sistemas de produção de agricultores familiares. Atualmente, além dos baixos custos de plantios florestais em pequenas propriedades decorrentes de programas estaduais, municipais, de cooperativas e empresas de fomento florestal que subsidiam as mudas, a pesquisa tornou disponíveis tecnologias e sistemas de produção sustentáveis, destacando-se o sistema de preparo do solo em plantio direto, a rotação de culturas, os adubos verdes e os sistemas agroflorestais. A introdução de árvores de forma conjunta com outros componentes agrícolas e pecuários nas propriedades rurais, pode permitir melhorias ambientais, econômicas e sociais.

Principais sistemas de produção da agricultura familiar no Brasil

A agricultura familiar caracteriza-se pela presença de sistemas de produção diversificados que envolvem a mão-de-obra familiar, nos quais o produtor combina várias culturas, criações de animais e transformações primárias, tanto para o consumo da família quanto para o mercado. Ou seja, nestas unidades de produção, o trabalho familiar e a propriedade estão intimamente ligados.

Os estabelecimentos rurais de características familiares no Brasil chegaram a 4.339.053 (75% do número total), correspondendo a 22% da área total, 60% do pessoal ocupado no campo e 28% do valor total da produção agropecuária¹. A agricultura familiar é responsável pela produção da maior parte do alimento que chega à mesa dos brasileiros, ou seja, 87% da mandioca, 79% do feijão, 69% do milho, 66% do algodão, 46% da soja e 37% do arroz produzidos, além de 26% do rebanho bovino². Apesar dessa importância, é inegável que a maioria dos produtores eliminou e descartou o plantio de árvores em sua propriedade, pelo fato de as mesmas ocuparem áreas destinadas à agricultura ou à pecuária. Da mesma forma, os profissionais do setor têm dificuldades para comprovar que os benefícios da floresta e das árvores são imediatos para aqueles que vivem nela ou em torno dela.

As dificuldades encontradas por esses produtores, para promoverem o seu próprio desenvolvimento e participação no crescimento socioeconômico, são decorrentes de fatores culturais, tecnológicos, gerenciais, preservacionistas e financeiros, entre outros.

Buainain e Romeiro³ referem que a agricultura familiar tem importância e representatividade em todas as regiões brasileiras e descrevem seus principais sistemas de produção por regiões, conforme segue:

1. Região Sul: é uma das principais regiões de concentração da agricultura familiar no Brasil. Detém 21% dos estabelecimentos familiares e apresenta grande diversidade de sistemas e subsistemas de produção (tabela 1).

2. Região Centro-Oeste: embora seja a que hoje registra a mais baixa presença de agricultores familiares (3%), o recente impulso ao processo de modernização da agricultura transformaram-na no principal pólo graneleiro do país, sendo esta a base dos sistemas de produção nessa região (tabela 1).

¹ FAO. Food Agricultural Organization. INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Perfil da agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico*. Brasília: PNUD, 1996.

² FAO/INCRA. *Op. cit.*

³ BUAINAIN, A. M. & ROMERO, A. *A agricultura familiar no Brasil: agricultura familiar e sistemas de produção*. Brasília: MDA-INCRA/FAO, 2000. (Projeto UTF/BRA/051/BRA).

Tabela 1: Sistemas de produção familiar por regiões brasileiras

Sistema de Produção				
Região Sul	Região Centro-Oeste	Região Norte	Região Nordeste	Região Sudeste
Autoconsumo	Culturas de subsistência (arroz, feijão, milho e mandioca)	Roça pura	Subsistência (milho, feijão + caprino) + melancia, melão + pecuária bovina	Cana-de-açúcar, feijão, abóbora, horta, aipim, pomar
Milho + Autoconsumo	Culturas de subsistência + banana (borracha) + pecuária bovina mista	Roça + pecuária bovina	Subsistência (milho, feijão) + milho + melancia e melão	Cana-de-açúcar, milho, feijão, aipim, maracujá, abacaxi pecuária, pomar
Fumo + Autoconsumo	Culturas anuais (arroz, feijão e milho) + pecuária leiteira + culturas de subsistência	Roça + 1 cultura perene	Subsistência (milho, feijão) + milho + algodão	Guando, aves, mandioca, milho, feijão, pomar e pecuária
Milho + criações	Culturas de subsistência (arroz, feijão, milho e mandioca) + hortigranjeiros	Roça + 2 culturas perenes	Subsistência (milho, feijão + pecuária bovina) + melancia, melão + caprino	Horta, suínos, pomar, banana e cana-de-açúcar
Soja, aveia + milho	Culturas de subsistência (arroz, feijão, milho e mandioca) + pecuária de leite	Roça + pecuária bovina + cultura perene	Arroz, milho e mandioca consorciadas, feijão solteiro + aves + pecuária bovina + carvoaria + banana e caju	Cana de açúcar, milho, feijão, pomar, subsistência e aves
Soja, aveia e trigo + milho	Culturas de subsistência + pecuária bovina de cria	Roça + pecuária bovina + café	Arroz e milho consorciados, mandioca + pecuária de corte e leite + suínos e aves	Pecuária bovina leiteira, culturas anuais, (arroz, feijão e milho) + quintal
Soja, aveia e trigo + suínos	Soja + milho e feijão.	Roça + pecuária bovina + cacau	Arroz, milho + aves + carvoaria + pomar	Pecuária bovina de corte, culturas anuais, (arroz, feijão e milho) + cana de açúcar e quintal
		Roça + pecuária bovina + cacau + café	Sisal + pecuária bovina de cria	Pecuária bovina leiteira, culturas anuais, (arroz, feijão e milho) + culturas permanentes (laranja, seringueira e café)
			Pecuária de leite + ovelha + mandioca, milho e feijão	Pecuária bovina de corte, culturas anuais, (feijão e milho), hortícolas (jiló, abóbora, pimentão e tomate)
			Melancia + feijão de corda, banana, pacová, goiaba + tomate	Mandioca, culturas anuais (arroz, feijão e milho) + quintal + pecuária bovina leiteira
			Milho verde, feijão, melancia, cebola, pimentão + suíno + caprino + pecuária de leite	
			Melancia + banana pacová e feijão	
			Maracujá ou acerola, pecuária bovina em consórcio/inhame + outros e segunda safra de cultivos anuais	
			Consórcio inhame, outros e segunda safra de milho e feijão	

Fonte: BUAINAIN & ROMEIRO, *Op. cit.*

3. Região Norte: a agricultura familiar representa 10% dos estabelecimentos rurais, sendo fortemente marcada pelo meio ambiente. A maioria dos produtores tem a floresta como fonte principal de nutrientes para as culturas de ciclo curto. O processo de “derruba-e-queima” é o mecanismo pelo qual o agricultor obtém os nutrientes que precisa por dois ou três anos de lavouras de subsistência numa área que raramente ultrapassa os 4 hectares. Considerando uma área média disponível de 40 hectares de floresta, um agricultor levaria, nestas condições, entre 20 a 30 anos para fazer a rotação completa do terreno, o que seria sustentável do ponto de vista ecológico, pois 25/30 anos é o período necessário para a regeneração completa da biomassa florestal. Um fato marcante que singulariza a agricultura familiar na região amazônica é que, em distintas localidades, os esforços para superar os problemas e alcançar uma situação de maior equilíbrio e estabilidade, vêm convergindo na configuração de sistemas de produção tripartites, compostos de um subsistema de lavouras temporárias, um subsistema de pecuária e um subsistema de culturas permanentes (tabela 1).

4. Região Nordeste: a agricultura familiar nesta região é predominante, já que 53% dos produtores e a diversidade das condições agroecológicas e das relações sociais de produção determinaram a formação de uma multiplicidade de sistemas agrários e de produção.

5. Região Sudeste: a agricultura familiar tem uma participação de 13% dos estabelecimentos familiares, refletindo principalmente a força da agricultura patronal. Ainda assim, em termos absolutos, sua contribuição não pode ser menosprezada, inclusive porque registra níveis elevados de capitalização e dinamismo.

Tecnologias e práticas agroflorestais a serviço da agricultura familiar

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs), ao permitirem a associação de árvores com outros componentes agrícolas e pecuários, oferecem diversos benefícios, entre eles, as interações criadas entre os próprios componentes, a melhoria da fertilidade dos solos, a produtividade e a proteção das culturas, a utilização mais eficiente do espaço e o estímulo à economia de produção, com base participativa. Os SAFs constituem-se em opção para a oferta, simultânea, de alimentos e outros bens, garantindo condições ambientais mais propícias para as lavouras e um suprimento de madeira,

para uso próprio ou para comércio. Os SAFs, como sistemas alternativos de produção de base familiar, em razão da combinação de benefícios sociais, econômicos e ambientais, podem contribuir para que esses produtores tornem mais sustentáveis seus atuais sistemas de produção.

A pesquisa agrícola e florestal disponibilizou certas práticas conservacionistas e sistemas de produção mais sustentáveis, dentre as quais destacam-se o preparo de solo em plantio direto, a rotação de culturas, o uso de adubos verdes e os Sistemas Agroflorestais. Contudo, a escassez de informações tem dificultado sua difusão pelos agentes da extensão rural.

A partir de 1994, a *Embrapa Florestas* iniciou trabalhos de caracterização de SAFs em diversas regiões dos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Espírito Santo, entre outros.⁴ Esses estudos visaram abordar a importância da introdução do componente florestal na propriedade rural familiar e têm servido de ponto de partida para trabalhos de pesquisa participativa. A introdução do componente floresta pode ser uma importante alternativa agroecológica para diversificação e fonte de emprego e renda em sistemas de produção de agricultores familiares. Pode permitir a sustentabilidade, em termos: a) ambientais, pois a introdução da floresta amplia o caráter conservacionista do solo, da água, reduz a pressão de corte das florestas nativas remanescentes, além de contribuir no sequestro de carbono; b) econômicos, mediante o aumento da oferta de produtos agrícolas e florestais e o aumento da renda por unidade de área da propriedade rural; e c) sociais, pois proporciona aumento de emprego, melhoria da distribuição de mão-de-obra e melhoria da qualidade de vida do produtor. Além disso, a agregação de valor obtida através do processamento e industrialização e/ou manufatura da produção primária, pode contribuir na melhoria das condições socioeconômicas dos produtores, comunidades e regiões de abrangência.

Os estudos de caracterização de SAFs e as atividades de pesquisa desenvolvidas pela *Embrapa Florestas*, relacionam as várias formas de introdução do componente florestal nos diferentes Sistemas de Uso da Terra (SUTs) em pequenas propriedades rurais, tais como:

1) *SUTs com floresta nativa* – estes sistemas de uso da terra são encontrados na maioria das pequenas propriedades. Geralmente são áreas que sofreram pressão antrópica para abastecimento de madeira e lenha. Estão localizadas em áreas de difícil acesso, com lenta regeneração. Intervenções,

⁴ EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. *Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento de Sistemas Agroflorestais, Áurea, Rio Grande do Sul*. Colombo, Paraná, 1996. (Embrapa, Documento, 29).
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. *Diagnóstico e planejamento de sistemas agroflorestais na microbacia "Rio Claro" no município de São Mateus do Sul, Paraná*. Colombo, 1998. (Embrapa, Documento, 31).
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. *Diagnóstico e planejamento de sistemas agroflorestais na microbacia "Ribeirão Novo" no município de Wenceslau Braz, Paraná*. Colombo, 1998. (Embrapa, Documento, 35).
MONTTOYA, L. J. V. & MAZUCHOWSKI, J. Z. Estado da arte dos SAFs na Região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, Porto Velho, Rondônia. 1996. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1996. p. 77-96.
MEDRADO, M. J. S.; MONTTOYA, L. J. V. & MASCHIO, L. M. de. Intervenção do CNPFlorestas no desenvolvimento de sistemas agroflorestais na região sul do Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL, 1, 1994, Colombo. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 23-32.

nestes SUTs, são feitas no sentido de enriquecimento da área com espécies florestais nativas, e quando preservada, colabora para o equilíbrio do ecossistema e o aumento da biodiversidade. Diante da necessidade de gerar informações sobre as espécies nativas e seu manejo, a *Embrapa Florestas* tem realizado experimentos e pesquisas, cujo conhecimento organizado pode ser encontrado em publicações da Embrapa⁵.

⁵ CARVALHO, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. v. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, Paraná: Embrapa Florestas, 2003.
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais*. Organizado por Antônio Paulo Mendes Galvão. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia; Colombo, Paraná: Embrapa Floresta, 2000.

2) *SUTs com plantios florestais* – as pequenas propriedades rurais, de forma geral, são conformadas de espécies florestais isoladas ou de plantios de espécies em pequenos bosquetes. Geralmente, esses plantios florestais estão localizados em áreas marginais de baixa fertilidade, quase sempre causada pelo mau uso da terra agricultável. Intervenções nestes sistemas são feitas no sentido de implantar espécies florestais de rápido crescimento, em blocos homogêneos. Sua utilização é variada desde a produção de lenha, moirões, postes e até madeira para serraria. É um importante componente econômico para a pequena propriedade rural, pois permite agregar valor econômico. A *Embrapa Florestas* tem dado importantes contribuições indicando espécies como eucalipto, pinus, grevéia e acácia-negra, entre outras. A organização das informações sobre a cadeia produtiva destas espécies, são disponibilizadas por meio da Agência de Informação, permitindo o acesso às informações geradas pela *Embrapa Florestas* (www.cnpf.embrapa.br) e por suas publicações.

3) *SUTs com cultivos intercalados* – este sistema de uso da terra que envolve a integração e interação dos componentes pecuário, agrícola e florestal, é geralmente encontrado em todas as pequenas propriedades rurais. Na combinação de árvores e/ou arbustos com cultivos agrícolas (sistemas silviagrícolas) encontram-se:

a) *Árvores dispersas em forma irregular* – consiste na manutenção das espécies florestais de valor econômico que se regeneram na área utilizada. O plantio das culturas agrícolas é efetuado entre as árvores, com o auxílio de plantadeiras manuais. Inúmeros experimentos destes sistemas foram testados em propriedades rurais e validados em parceria com a assistência técnica e a extensão rural. Os sistemas agroflorestais da erva-mate, da bracatinga e da acácia-negra são os principais exemplos de trabalhos voltados para a agricultura familiar. Em relação à erva-mate, estabeleceram-se processos que indicam o melhor manejo – como o

espaçamento quando em associação com alguns cultivos anuais (milho, feijão e outras culturas) –, além do controle de plantas daninhas, adubação, cobertura verde, poda e controle de pragas. As informações geradas pela *Embrapa Florestas* sobre a cadeia produtiva desta espécie são disponibilizadas através da Agência de Informação, permitindo o acesso aos produtores. Na bracatinga, algumas soluções silviculturais estão sendo desenvolvidas, como a sistematização dos conhecimentos sobre o cultivo e a geração de informações sobre ecologia, genética e melhoramento. Com relação à acácia-negra, os resultados produzidos pela pesquisa⁶ têm propiciado a pequenos produtores maiores produtividades com qualidade ambiental.

b) *Árvores para sombra inicial e/ou permanente* – alguns cultivos requerem um certo nível de sombra no início de seu crescimento (por exemplo, café). Neste caso, tem-se dado prioridade ao uso de espécies florestais pioneiras de crescimento rápido, com ciclo de vida curto, como bracatinga (*Mimosa scabrella*), ingá (*Inga spp.*), louro (*Cordia alliodora*), eritrina (*Erythrina poeppigiana*), gliricídia (*Gliricidia sepium*). Em alguns casos, essas espécies, além de propiciarem o serviço ambiental de sombreamento (grevílea com café), também produzem lenha, bem como adubo verde para as espécies sombreadas.⁷

c) *Árvores em cultivos seqüenciais* – este sistema tem como objetivo a restauração do solo, a produção de grãos, lenha e até mesmo postes para uso rural. A seqüência de atividades neste sistema tem sido a seguinte: 1) limpeza do terreno; 2) cultivo de grãos pelo número de anos que a fertilidade do solo permitir; 3) um ano antes do pousio, plantam-se as espécies florestais simultaneamente com o cultivo agrícola; 4) colheita da cultura agrícola; e 5) a partir daí, deixa-se a área em pousio (de 6 a 8 anos) para recuperação da fertilidade do solo, ou cumpre-se o ciclo de exploração, como no caso da bracatinga. Normalmente são indicadas espécies leguminosas, sendo conveniente o uso de espaçamentos densos (1m x 2m ou 2m x 2m), embora possam ser usados espaçamentos maiores, na dependência da utilização de cultivos agrícolas.⁸

d) *Plantios em linhas* – consiste no plantio de espécies florestais distanciadas, no mínimo, 10 m umas das outras e plantas espaçadas de 2 a 3 m nas linhas. Entre as linhas, plantam-se culturas agrícolas anuais ou perenes, de acordo com a decisão do produtor ou com a fertilidade do solo. As espécies florestais devem ser podadas periodicamente, para

⁶ BAGGIO, A. J.; STURION, J. A.; SCHREINER, H. G. & LAVIGNE, M. Consorciação da erva-mate e feijão no Paraná. *Boletim de Pesquisa Florestal*, (4): 75-90, 1982.

CONTO, A. J. de; DOSSA, D.; DEDECEK, R. A.; CURCIO, G. R. & HIGA, A. R. Estrutura familiar e formação de renda entre pequenos acicultores. Resumo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35. *Anais...* Natal: SOBER, 1977. p. 341-342.

⁷ BAGGIO, A. J. *Sistema agroflorestal grevílea x café: início de uma nova era na agricultura paranaense?* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1983. 15 p. (Circular Técnica, 9). BAGGIO, A. J. & SOARES, A. O. *Comportamento do morango sob adubação verde com timbó (Ateleia glazioviana)*. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. (Comunicado Técnico, 74).

⁸ BAGGIO, A. J.; GRAÇA, L. R. & OLIVEIRA, E. B. Plantio intercalar de bracatinga em área de cultivo agrícola. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, Curitiba, Paraná. *Anais...* Colombo: Embrapa Florestas, 1994. p. 297-316.

CARPANEZZI, O. T. B. *Produtividade florestal e agrícola em sistemas de cultivo da bracatinga (Mimosa scabrella Benth.) em Bocaiúva do Sul, Região metropolitana de Curitiba, Paraná*. 1994.

garantir o aumento da intensidade luminosa sobre os cultivos e a produção de madeira de boa qualidade. Pode-se utilizar tanto espécies leguminosas, visando à fixação de nitrogênio e à proteção contra a erosão, quanto espécies visando à proteção contra a erosão e à produção de madeira. Poderão ser utilizadas espécies produtoras de madeira como eucalipto, pinus, grevélea, liquidâmbar, entre outras.⁹

e) *Árvores com cultivos em aléias* – o cultivo em aléia ou *alley cropping* é uma variação do plantio em linha. Consiste na mistura de árvores de pequeno porte ou arbustos, podados freqüentemente. O objetivo principal é a produção de *mulch* proveniente das podas periódicas, que podem variar de duas a quatro por ano, na dependência da região e da espécie. Normalmente são usadas espécies produtoras de folhagem abundante ou leguminosas fixadoras de nitrogênio como *Erythrina poeppigiana*, *Gliricidia sepium*, *Acacia* spp., ou outras espécies com tais características.¹⁰

f) *Árvores como tutores vivos* – algumas culturas agrícolas (tomate, feijão-trepador) necessitam de tutores individuais. Uma alternativa é a utilização de tutores vivos. Para tal, é necessário escolher espécies florestais que, além da possibilidade de plantio na forma de estaca, permitam poda, sejam fixadoras de nitrogênio e tenham sistema radicular compatível com aquele da cultura que a ela se fixará. Algumas espécies utilizadas são *Gliricidia sepium* e *Caesalpinia velutina*. O espaçamento da espécie a ser utilizada como tutor vivo dependerá do sistema a ser implantado; no caso de plantio para uso como espaldeira, o espaçamento é variável de acordo com o desejo do produtor.¹¹

4. *SUT com árvores e pastagens* – este sistema de uso da terra envolve a integração e interação dos componentes pecuário e florestal. Na combinação de árvores com pastagens e animais (Sistema Silvipastoril), o rebanho de maior importância é o bovino, embora em reduzido número de cabeças e sem uma raça definida. Encontram-se sistemas de uso como:

a) *Árvores intercaladas com pastagens* – a associação de espécies florestais com pastagem é uma alternativa utilizada na pequena propriedade, quando a área de pastagem, geralmente plantada, é de extensão bastante reduzida. Algumas propriedades têm árvores bastante espaçadas e intervenções são feitas no sentido de introduzir o componente florestal de forma a arborizar as pastagens (exemplo: araucária/

⁹ EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. 2000. *Op. cit.*
CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G.; DEDECEK, R. A.; CHAIMSON, P.; GOMES, E. P. & VOGEL, R. Produtividade de erva-mate em cordão vegetado no município de Irati, Paraná. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1, Curitiba. *Anais...* 1997.

¹⁰ BAGGIO, A. J.; MONTOYA, V. L. J. & SOARES, A. de O. *Manual prático sobre moirões vivos*. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 13 p. (Documento, 48).
MONTOYA, L. J. V.; BAGGIO, A. J. & SOARES, A. de O. *Guia prático sobre arborização de pastagens*. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. (Documento, 49).

¹¹ MONTOYA, L. J. V.; BAGGIO, A. J. & SOARES, A. de O. *Guia prático sobre arborização de pastagens*. *Op. cit.* CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

¹² BAGGIO, A. J. & CARPANEZZI, O. B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 18/19, jun./dez., p. 17-22, 1989.

SILVA, V. P. Sistema silvipastoril (Grevílea + Pastagem): uma proposição para o aumento da produção no arenito Caiuá. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 1994, Colombo. *Anais...* Colombo, EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 139-45.

¹³ MONTOYA, L. J. V. & BAGGIO, A. J. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, 1992, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 2, p. 171-191.

¹⁴ MONTOYA, L. J. V.; MEDRADO, M. J. S. & MASCHIO, L. M. de A. Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica econômica da alternativa silvipastoril. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 1994, Colombo. *Anais...* Colombo, EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 157-71.

¹⁵ SCHREINER, H. G. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 15, dez., p. 61-72, 1987.

LEME, M. C.; DURIGAN, M. E. & RAMOS, A. Avaliação do potencial forrageiro de espécies florestais. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 1994, Colombo. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 147-55.

pinus/eucalipto + pastagem + bovinos). A produção de carne e de leite em geral se destina para o consumo familiar e eventualmente o excedente para o mercado.¹²

b) *Árvores em bosquetes para sombreamento de pastagens* – o uso de árvores em bosquetes é a forma mais fácil de estabelecer sombra para os animais. Sua implantação é fácil e consta dos seguintes passos: 1) seleção de área; 2) plantios e proteção das espécies; 3) desbaste para produção de lenha fina ou outros produtos; e 4) liberação da área para plena circulação dos animais no pasto. Na região sul, a maioria dos bosquetes é de eucalipto, talvez pelo seu crescimento mais rápido.¹³

c) *Árvores esparsas para sombreamento de pastagens* – neste sistema, a intervenção consiste no plantio de árvores de forma bastante esparsa ou isoladas. Normalmente utilizam-se espécies leguminosas, no espaçamento de cerca de 15 m x 15 m, ou espécies como *Pinus* spp., *Araucaria angustifolia*, *Melia azedarach* e *Grevillea robusta*. Outras espécies recomendáveis são *Centrolobium microchaete*, *C. tomentosum*, *C. robustum*, *Cordia alliodora*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Samanea saman*, *Guazuma ulmifolia*, *Tipuana tipu* e *Hovenia dulcis*.¹⁴

d) *Bancos forrageiros* – são plantios homogêneos, em altas densidades, com espécies de alto valor forrageiro e de alta produção de biomassa protéica. Há duas formas de aproveitamento dos bancos forrageiros: 1) pastejo direto; 2) corte para alimentação de animais, fora da área de plantio. O sistema de aproveitamento, a fertilidade natural do solo, assim como a possibilidade de fertilização, definem a distância de plantio e as espécies. As espécies mais usadas são *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Calliandra calothyrsus*, *Erithrina poeppigiana*, *Brosimum alicastrum* e *Guazuma ulmifolia*. Para corte, pode-se usar aproximadamente 5.000 a 10.000 plantas/ha e, para pastejo direto, recomenda-se uma densidade de aproximadamente 2.500 a 5.000 plantas/ha. O primeiro corte deve ser feito a partir de seis meses a um ano após o plantio, para que haja fortalecimento do sistema radicular.¹⁵

5) *SUTs com horto caseiro, pomar e plantas medicinais* – estes sistemas de uso da terra são freqüentemente localizados perto da residência e compreendem o plantio de hortaliças, frutíferas, bem como a inclusão de plantas medicinais, melhorando a qualidade da alimentação e da saúde familiar, gerando renda. Hortos ou pomares domésticos são práticas agroflorestais antigas e se constituem de uma mis-

tura de espécies para os mais variados objetivos, tais como alimentação humana e animal, uso medicinal e lenha. De forma geral, não se pode preestabelecer desenhos definitivos para os pomares domésticos agroflorestais, uma vez que são formados dinamicamente por tentativas e acertos. Deve-se, no entanto, selecionar, para cada região, espécies madeireiras, sombreadoras, melíferas, medicinais tolerantes à sombra, alimentares tolerantes à sombra, frutíferas que possam se desenvolver como agricultura de borda, para que os produtores façam seus desenhos.¹⁶

¹⁶ MAZZA, M. C. & DOSSA, D. A relevância das plantas medicinais no desenvolvimento de comunidades rurais no município de Guaraçuva. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 3, Florianópolis. Anais... 1998.

a) *Árvores produtoras de adubo verde* – as espécies florestais selecionadas para este fim, geralmente, são leguminosas fixadoras de nitrogênio (por exemplo, leucena, gliricídia, caliandra, eritrina, entre outras). A colheita da biomassa verde é feita mediante podas periódicas, aplicando-se a biomassa como cobertura morta ou por incorporação. O timbó é uma árvore leguminosa, nativa e muito conhecida dos produtores rurais. Fornece madeira para lenha e apresenta alta produtividade e resistência a cortes sucessivos, além de potencial para produção de bioinseticida e adubo verde. O trabalho de pesquisa deste sistema de produção vem sendo realizado em propriedades de agricultores familiares.¹⁷

¹⁷ BAGGIO, A. J.; MONTOYA, V. L. J. & MASAGUER, A. Potencialidades del timbó (*Ateleia glazioveana*) y del maricá (*Mimosa bimucronata*) para la producción de biomasa verde em zonas de clima subtropical. I – Persistencia y productividad. *Investigación Agraria*, Madrid, v. 17, n. 2, p. 101-112, 2002. (Serie Producción y Protección Vegetales). BAGGIO, A. J. & SOARES, A. O. *Op. cit.*

6) *SUTs com árvores para proteção* – na agricultura familiar, as árvores podem ser utilizadas com vários objetivos de proteção. Podem ser usadas como proteção de rios, através da formação de matas ciliares; para proteção de solos; e para proteção de cultivos agrícolas. Existe ainda um grande número de alternativas para a proteção da propriedade rural, conforme segue:

¹⁸ LIMBER, E. Sansão-do-campo, opção de cerca viva. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 1994, Colombo. Anais... Colombo: EMBRAPA/CNPQ. p. 219-30. MONTOYA, L. J. V.; BAGGIO, A. J. & SOARES, A. de O. *Guia prático sobre arborização de pastagens. Op. cit.*

a) *Cercas vivas* – a escolha da espécie deve ser feita com base em algumas características, como tolerância à poda e presença de espinhos para dificultar a entrada ou saída de animais e pessoas. O espaçamento de plantio é normalmente estreito, mas deve variar com a espécie e com o local onde a cerca será instalada. Uma das boas alternativas para cercas vivas é o sansão-do-campo.¹⁸

b) *Moirões vivos* – são árvores utilizadas em lugar dos moirões de madeira ou concreto para fixação de arames nas cercas. Dependendo da espécie escolhida e do manejo das árvores, podem fornecer madeira, lenha, forragem, frutos, adubo verde, entre outros produtos. Podem formar cercas vivas como quebra-ventos e sombra para os animais. Basicamente, são feitas de duas maneiras: a) plantando-se mudas

adequadas para este fim, em local que se pretenda formar uma futura cerca viva, ou acompanhando uma já existente, para substituir os palanques; b) plantando-se estacas de espécies que enraízam facilmente, com pelo menos 2 metros de comprimento e 8 centímetros de diâmetro. Como exemplos de espécies que enraízam em estacas grandes, podemos citar a gliricídia, aroeira vermelha, cedro, eritrinas, entre outras.¹⁹

¹⁹ BAGGIO, A. J. ; MONTOYA, V. L. J. & SOARES, A. de O. *Manual prático sobre moirões vivos*. Op. cit.

c) *Quebra-ventos* – são estreitas faixas de árvores, arbustos e/ou gramíneas plantadas perpendicularmente à direção dos ventos predominantes para proteger campos de produção, casas, canais e outras áreas. Um quebra-vento bem desenvolvido e diversificado pode prover produtos de utilidade, como madeira, grãos, frutos, forragem, fibra, sombra e mel.²⁰

²⁰ MONTOYA, L. J. V.; BAGGIO, A. J. & SOARES, A. de O. *Guia prático sobre arborização de pastagens*. Op. cit.
BAGGIO, A. J. ; MONTOYA, V. L. J. & SOARES, A. de O. *Manual prático sobre moirões vivos*. Op. cit.

d) *Barreiras vivas* – na pequena propriedade as barreiras vivas podem ser combinadas com outras práticas de conservação, como terraços e cordões vegetados. Também podem ser usadas para recuperação ou estabilização de solos em terrenos muito inclinados ou para proteção de fontes de água. Normalmente são associadas a plantios de gramíneas como capim elefante, capim napier e citronela. Outro tipo de barreira consiste no plantio alternado de linhas de árvores seguindo as curvas de nível e linhas de capim para contenção de erosão. A espécie mais utilizada em barreiras vivas é *Casuarina equisetifolia*.²¹

²¹ MONTOYA, L. J. V.; BAGGIO, A. J. & SOARES, A. de O. *Guia prático sobre arborização de pastagens*. Op. cit.
BAGGIO, A. J. ; MONTOYA, V. L. J. & SOARES, A. de O. *Manual prático sobre moirões vivos*. Op. cit.

e) *Árvores em contorno* – o uso de árvores em contorno tem diferentes objetivos: a) proteção contra ventos; b) delimitação de terras para diferentes usos; c) delimitação de propriedades, além da função produtiva das árvores. As espécies variam com o local, podendo-se combinar essências produtoras de madeira comercial como *Cupressus* spp., *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., com outras destinadas à produção de lenha e postes, como leucena e espécies de eucaliptos. Pode-se, ainda, plantar espécies para proteção contra ventos, como as casuarinas. A distância de plantio varia desde 2m x 2m até 3m x 3m. Pode-se indicar uma rua simples de *Pinus*, em espaçamento de 3m a 4m entre plantas, com uma linha complementar de *Cryptomeria japonica*, plantada a 3m da linha de *Pinus*, com o mesmo espaçamento entre plantas, porém, plantadas de forma desencontrada com a linha de *Pinus*. Os *Pinus* são podados até 6m a 8m e a espécie complementar é usada para bloquear falhas que porventura venham a ocorrer.²²

²² MONTOYA, L. J. V.; BAGGIO, A. J. & SOARES, A. de O. *Guia prático sobre arborização de pastagens*. Op. cit.
BAGGIO, A. J. ; MONTOYA, V. L. J. & SOARES, A. de O. *Manual prático sobre moirões vivos*. Op. cit.

Considerações finais

A agricultura familiar tem-se caracterizado pela produção intensiva e diversificada em pequenas áreas, com caráter notadamente multifuncional cujos processos produtivos podem trazer vantagens ecológicas, econômicas e sociais distribuídas entre todos. O cultivo de culturas anuais nas entrelinhas de espécies arbóreas contribui com a cobertura do solo, melhoria da conservação do solo, da água e do microclima para as plantas e animais, aumento da biodiversidade, redução dos impactos ambientais negativos locais e regionais e redução das pressões sobre as vegetações naturais remanescentes. Os Sistemas Agroflorestais constituem excelente opção para obter produtos agrícolas e florestais na mesma área; a receita produzida pelo cultivo agrícola intercalar propicia renda para o custeio parcial da implantação e manutenção inicial de povoamentos florestais.²³ A diversificação da produção melhora a distribuição da mão-de-obra ao longo dos ciclos produtivos dos componentes agrícolas, florestais e pecuários. A utilização de formas de produção fomentadoras de iniciativas participativas, além de possibilitarem maior inclusão social às populações locais, alivia os centros urbanos, atacando importantes dilemas da sociedade como a violência, o desemprego e o êxodo rural.

As informações apresentadas neste trabalho indicam tecnologias e práticas agroflorestais que podem ser seguidas para implantação de SAFs. Contudo, apesar da geração, teste e validação desta alternativa tecnológica, nas diferentes regiões do país, é evidente a necessidade de programas e políticas públicas destinadas a favorecer a adoção em maior escala das tecnologias e/ou práticas agroflorestais apresentadas.

²³ RODIGHERI, H. R. Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas de feijão, milho, soja e trigo. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. (Circular Técnica, 26).

Luciano Montoya e Honorino Rodigheri são engenheiros agrônomos, doutores em Economia e pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Florestas, Colombo, Paraná.

lucmont@cnpf.embrapa.br
honorino@cnpf.embrapa.br

Vanderley Porfirio da Silva é engenheiro agrônomo, mestre em Agroecossistemas e pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Florestas, Colombo, Paraná.

porfirio@cnpf.embrapa.br