

## **Texto extraído do livro:**

VALERI, S.V.; POLITANO, W; SENO, K.C.A.; BARRETO, A.L.N.M.(EDITORES) **Manejo e recuperação Florestal.** Jaboticabal, Funep. 2003, 180p.

# **SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Rinaldo César de Paula

Nádia Figueiredo de Paula

## **1. PRELIMINARES**

Os sistemas agrofloretais (SAF), que incluem uma série de Opções de Cultivo Simultâneo ou Sequencial de árvores com cultivos agrícolas e (ou) animais, vêm, de acordo com vários autores citados por Sá (1994), sendo apontados como alternativas de uso agrícola da terra, principalmente pã legiões tropicais, por apresentarem capacidade potencial para aumentar o nível de sustentabilidade do agroecossistema, quanto aos aspectos agrônômicos, sociais, econômicos e ecológicos.

Os Estados Unidos e países da América Latina e Europa têm divulgado os SAF como opção para o melhor aproveitamento dos recursos naturais na produção agropecuária, apresentando a capacidade de reduzir ao mínimo o uso de insumos não renováveis e conservar o meio ambiente. No Brasil, entretanto, os SAF não têm sido divulgados e pesquisados adequadamente, embora, tenhamos pré-requisitos significativos para a boa disseminação e adoção dessa forma de uso da terra, tais como: grande quantidade de terras degradadas; grande número de pequenas propriedades em determinadas regiões; existência de bacias hidrográficas desordenadas e que servem de mananciais de abastecimento a municípios com alta concentração demográfica; êxodo rural como conseqüência da difusão da agricultura intensiva baseada em altos insumos e mecanização; drástica redução da biodiversidade nas áreas de produção agropecuária extensas áreas de pastagens desprovidas de árvores de sombra; ausência de tradição da suplementação alimentar baseada em forragens lenhosas; deficiência nas práticas de conservação de solo (DANIEL et ai., 2000a); e necessidade

de recuperação de fragmentos florestais (AMADOR- VIANA, 1998; SANTOS et al, 2000). Os SAF constituem-se numa opção interessante e viável para a oferta

simultânea de madeira, alimentos e outros bens, podendo ser implantados ou utilizados em terras já ocupadas com sistemas de monocultivos, seja agrícola ou florestal. Para o produtor ou empresário florestal, as principais vantagens seriam a redução do custo de implantação e de manutenção inicial de seus povoamentos, mediante a receita produzida pela cultura intercalar, e, para os agricultores e pecuaristas, a garantia de condições ambientais mais adequadas para suas lavouras ou animais e um suprimento adicional de madeira, para uso próprio ou para comércio. Outrossim, o plantio de árvores em lavouras e pastagens constitui uma forma de reposição, embora pequena, da cobertura florestal destruída pelo avanço da fronteira agrícola. Desta forma, os SAF constituem-se numa alternativa interessante de uso da terra, embora sejam escassos os conhecimentos sobre utilização atual e potencial, o que tem dificultado sua difusão pela extensão rural e pelas cooperativas existentes (MEDRADO, 2000).

O presente trabalho aborda as principais características dos SAF e tem como objetivo despertar proprietários rurais, de uma maneira geral, para a adoção de SAF em suas propriedades, com ênfase na recuperação de áreas degradadas e de fragmentos florestais.

Assim, ressaltam-se a necessidade de conciliar as questões econômicas da moderna agricultura com as questões sociais e ambientais. Os SAF constituem opção objetiva para melhorar e conservar os recursos produtivos, com aumento da oferta de madeira, alimentos e de outros bens e serviços, de forma seqüencial ou simultânea na mesma unidade de área (MONTROYA; MAZUCHOWSKI, 1994).

Não obstante ser uma prática antiga de uso da terra seu estudo como ciência é relativamente recente. No Brasil os estudos iniciais datam de 1980 (MONTROYA MAZUCHOWSKI, 1994). De acordo com Lunz e Melo (1998), a presença de um componente arbóreo, a diversidade de espécies e a grande produção de fitomassa favorecem sua sustentabilidade pela ciclagem direta de nutrientes entre a vegetação e o solo. Esses autores salientam também que, se bem planejados, os SAF podem apresentar, entre outras, as vantagens de melhor utilização dos recursos naturais disponíveis (luz, água e nutrientes), menor incidência de pragas e doenças, maior diversificação da produção, diminuição dos riscos econômicos, melhor distribuição temporal do uso da mão-de-obra familiar e maior estabilidade.

### **3. DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS**

Os sistemas agroflorestais são considerados opções agroecológicas do uso da terra e incluem, na maioria dos casos, vantagens que, em geral, superam suas desvantagens, no

que se refere aos principais componentes da sustentabilidade, ou seja, o econômico, o social e o ambiental (DANIEL et al., 1999a).

Várias definições podem ser utilizadas para descrever e qualificar os SAF, contudo a de uso mais difundido talvez seja a apresentada por Nair (1984), citada e modificada por Daniel et al. (1999a), em que "Sistemas agroflorestais são formas de uso da terra que envolvem deliberada retenção, introdução, ou mistura de árvores ou outras plantas lenhosas nos campos de produção agrícola/animal, visando obter benefícios resultantes das interações econômicas, ecológicas e sociais". Em decorrência das interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes dos SAF, estes são sistemas estrutural e funcionalmente mais complexos do que as monoculturas (DANTAS, 1994).

Desta forma, os SAF constituem-se em modalidade viável de uso da terra, segundo o princípio do rendimento sustentado, que permite aumentar a produção total ou de uma maneira escalonada, por meio da integração de florestas com culturas agrícolas e (ou) criações, aplicando práticas de manejo compatíveis com os padrões culturais da população local (MACEDO, 2000a).

Num SAF, portanto, pelo menos um dos componentes envolvidos é lenhoso e perene, podendo ser árvores, arbustos, palmeiras ou bambus (MACEDO, 2000a)

Os quintais e pomares domésticos, em geral, constituem-se em um ótimo e no mais antigo exemplo de SAF, formados empiricamente, de forma casual, sem arranjo definido e, ou delineamento, visando o suprimento da família, sobretudo em frutas, durante o ano, sem nenhuma preocupação de fundo econômico ou ecológico. No entanto, claramente, observa-se uma combinação de espécies perenes, com espécies temporárias e animais domésticos (DANTAS, 1994).

Assim, de acordo com Franco (1994), entende-se por SAF qualquer uso múltiplo da terra que:

- tem relações complementares entre árvores e culturas agrícolas, buscando-se a produção combinada de alimentos, frutos, forragem, lenha, matéria orgânica, entre outros;
- é geralmente, mas não necessariamente, de baixo custo de aplicação;

- utiliza eficientemente a luz solar, a umidade e os nutrientes, em relação aos monocultivos agrícolas ou florestais;

- reduz e previne a degradação, como por exemplo: erosão, lixiviação, enchentes ou os efeitos de uma insolação excessiva causada em um solo exposto.

Com base em Dantas (1994), a característica mais importante dos SAF parece ser a estabilidade ou sustentabilidade ecológica, e, desta forma, os SAF apoiam-se sobre os princípios da diversidade biológica, com o emprego de maior número de espécies para

conseguir estabilidade ecológica, e, econômica e, da perenidade (longevidade) do sistema, pelo uso permanente da mesma área. A estabilidade econômica é garantida pelas diferentes alternativas de produção e (ou) mercado, pelo emprego das várias culturas. Essas características tornam os SAF sustentáveis pela habilidade do agrossistema em manter a produtividade quando sujeito a estresse ou perturbação.

Nos SAF os recursos como água, luz e nutrientes podem ser insuficientes para as espécies envolvidas, de forma que os seus componentes devem ser arranjados de forma a não competirem seriamente pelos mesmos recursos do meio. Essa competição pode se manifestar de várias maneiras, e a produção de uma espécie pode tanto aumentar como diminuir em relação ao seu monocultivo, de maneira individual ou mútua (OLIVEIRA; SCHREINER, 1987). Esses arranjos, contudo, têm sido feitos praticamente ao acaso, em razão das poucas informações para suprir totalmente, pela pesquisa, a necessidade de conhecimento nesta área (DANTAS, 1994).

Em função da própria natureza heterogênea dos diversos tipos de SAF, onde diferentes organismos compartilham o mesmo espaço, o ambiente físico afeta e interage com esses sistemas de modo complexo ao longo das fases de seu ciclo, com reflexos no crescimento (de árvores, culturas, pastos e animais), no manejo (de microclima, água, solo, plantas e animais) e nas interações entre seus componentes (árvore/cultura, árvore/pastagem, árvore/animal e suas combinações).

Quanto mais componentes integrarem um SAF, mais complicadas se tornam as interações múltiplas em espaço e tempo (SÁ, 1994). Embora haja muita polemica sobre o que é ou não sustentável, de um modo geral consideram-se não sustentáveis os modelos intensivos de produção, consumidores de grandes quantidades de insumos não renováveis ou poluentes do meio ambiente e exigente em operações de preparo do solo e equipamentos. Os sistemas agroflorestais são considerados tecnologias sustentáveis (DANIEL et al., 2000b). Entretanto, há controvérsias quanto às afirmações de que os SAF em geral sejam realmente sustentáveis (MacDICKEN; VERGARA, citados por DANIEL et al., 2000b). Esses autores citam outras fontes, que afirmam que nem todas as combinações de árvores e cultivos agrícolas ou animais alcançam os objetivos da sustentabilidade, do incremento na produção e dos benefícios para a pobreza rural. Isso induz à necessidade de dispor de procedimentos metodológicos para avaliar os níveis de sustentabilidade dos sistemas agroflorestais (DANIEL et al., 2000b).

#### **4. CLASSIFICAÇÃO DOS SAF**

Os SAF podem ser categorizados em três modos distintos, com base estrutural,

funcional e socioeconômica e ecológica (DANIEL et al., 1999a). Destes, o critério estrutural é o mais comum e refere-se à composição, incluindo a mistura dos elementos lenhosos, a estratificação vertical e o arranjo temporal dos diferentes componentes (NAIR citado por DANIEL et al., 1999a).

Portanto, estruturalmente e com base na natureza dos componentes dos SAF, Daniel et al. (1999B) propõem a seguinte terminologia:

- Sistemas Agrissilviculturais - envolvem cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e (ou) trepadeiras;
- Sistemas Silvistoris - referem-se à associação de pastagens e (ou) animais e árvores;
- Sistemas Agrissilvipastoris - combinam cultivos agrícolas, pastagens e (ou) animais e árvores.

Em qualquer um desses sistemas a integração de seus componentes poderão se dar de forma simultânea ou seqüencial e em uma infinidade de combinações possíveis.

## **5. SAF COMO ALTERNATIVAS DE MANEJO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Os SAF têm sido praticados desde há muitos séculos, embora somente nos últimos anos tenha merecido atenção especial, graças aos benefícios que podem oferecer quanto ao uso dos solos, inclusive, sob o aspecto ecológico (OLIVEIRA; SCHREINER, 1987). Por combinar benefícios de produção (alimentos, forragem, madeira e outros) e de serviços (conservação do solo, manutenção da fertilidade, ciclagem de nutrientes, restabelecimento de microclima e outros), os SAF apresentam inegável vocação de sustentabilidade (MONTROYA; MAZUCHOWSKI, 1994).

A fragmentação florestal é um fenômeno associado à expansão da fronteira agrícola e, devido às elevadas taxas de desmatamento e seus consequentes efeitos deletérios na paisagem, vem sendo motivo de preocupação por parte de estudiosos e ambientalistas, especialmente nos últimos anos (VIANA et al., 1997)

A implantação de projetos para a recuperação de fragmentos florestais e matas ciliares requer altos investimentos por parte dos proprietários rurais. Sendo assim, novas alternativas para reduzir esse investimento devem ser testadas e desenvolvidas, contribuindo para uma ampla difusão e implantação de projetos de recuperação ambiental em propriedades privadas (AMADOR; VIANA, 1998).

De acordo com esses autores, os SAF podem ser utilizados como uma técnica para recuperação de fragmentos, onde o objetivo não é a produção contínua de produtos

agrícolas, mas sim a produção nos primeiros anos de implantação do projeto de recuperação para viabilizá-lo economicamente, apresentando, assim, grande potencial para um desenvolvimento sustentável, pela conservação dos solos e da água, a diminuição do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, a adequação à pequena produção, a conservação da biodiversidade e a recuperação de fragmentos normais e matas ciliares.

Entre as potencialidades dos SAF para recuperação de fragmentos pode-se ressaltar a restauração de ecounidades degradadas, corredores de interligação, recuperação de matas ciliares e manejo das bordas dos fragmentos (AMADOR; VIANA, 1998).

Santos et al. (2000) recomendaram a utilização de SAF para restauração de paisagens fragmentadas em assentamentos no Pontal do Paranapanema (SP), como forma de garantir a existência de um fluxo mínimo entre remanescentes de vegetação natural, de forma a viabilizar a manutenção de uma biodiversidade relativamente alta em paisagens produtivas.

Daniel et al. (1999a) e Macedo (2000b) abordam também, a utilização de SAF como alternativas sustentáveis a recuperação de pastagens degradadas, apoiando-se nas potencialidades, listadas por Couto (1990), que os mesmos têm para promover melhorias nas propriedades químicas físicas e biológicas do solo. De acordo com Daniel et al. (1999a), os SAF têm sido preconizados como sistemas sustentáveis e divulgados como uma solução alternativa para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo não só a reconstituição das características diretamente relacionadas ao solo, como também a recuperação da paisagem de uma forma geral, a qual envolve todos os fatores responsáveis pela produção em harmonia com o ecossistema: o solo, a água, o ar o microclima, a flora e a fauna. Esses autores mencionam que

os SAF em essa potencialidade, em vista das seguintes características: transferência de nutrientes de camadas inferiores para a superfície do solo; fixação de nitrogênio; redução de erosão e de lixiviação; aumento do teor de matéria orgânica, de umidade e de fauna do solo; formação de microclima ameno, tanto para o solo quanto para os animais; transformação da paisagem; e aumento da biodiversidade.

Outra possibilidade de adoção de SAF refere-se a restauração e recomposição da reserva legal, na qual é permitido o manejo sustentável da vegetação arbórea. Neste caso os SAF poderiam ser praticados até a fase de fechamento do dossel da vegetação arbórea/arbustiva, na forma de sistema agrissilvicultural, e após este, pela adoção de sistemas silvipastoris.

Valeri e Menezes (2000) discutem a potencialidade do uso dos SAF como alternativa para viabilizar a recuperação da biodiversidade dos fragmentos florestais e das áreas de preservação permanente e incentivar a composição de reservas legais. Recomendam que, durante os 3 ou 4 primeiros anos da implantação dessas áreas sejam cultivadas, na entrelinha de plantio das espécies arbóreas, culturas de subsistência, como milho, soja, feijão e mandioca, de maneira que a produção dessas culturas cubra os custos de implantação dos reflorestamentos.

De acordo com esses autores, as espécies arbóreas devem necessariamente, ser as nativas típicas da região e, entre outras, podem ser frutíferas, como goiabeiras, jabuticabeiras e pitangueiras, em espaçamento que pode variar de 4,00 m x 2,00 m ou de 3,6 m x 2,00 m. Essas espécies, além de úteis para a alimentação humana, serviriam com fonte de alimentação para os animais.

## **6. EXEMPLOS DE SAF**

Os tipos de SAF são os mais diversos possíveis de acordo com Dantas (1994), os SAF resultam da imaginação, da experiência, do conhecimento, da tradição, da cultura, das aspirações e das condições particulares (tipos de solo e clima, disponibilidade de material) de cada produtor, sendo encontrada uma infinidade de sistemas pelo mundo. A seguir são apresentados alguns exemplos de SAF, com base em Dantas (1994), Daniel et al. (1999a; 2000a), Macedo (2000a), Macedo et al. (2000a; 2000b) e Medrado (2000).

**Pomares ou Quintais Caseiros:** este é, sem dúvida, o mais antigo dos sistemas agroflorestais, podendo ser considerado, na grande maioria das vezes, um sistema agrissilvipastoril, por apresentar uso intensivo de espécies arbóreas, arbustos, culturas agrícolas, plantas medicinais e animais em um mesmo local, ao mesmo tempo. São, portanto, altamente diversificados, apresentando uma complexa e extratificada estrutura vertical, em cujo estrato superior encontram-se presentes as espécies madeiras em geral, no estrato médio destacam-se café, mamão, banana e frutas diversas, e no estrato inferior, batata, mandioca, plantas olerícolas e medicinais.

• **Árvores em Associação com Culturas Anuais:** podendo-se destacar o sistema de cultivo em faixas ("Aléias") e o sistema Taungya. No *Sistema de Cultivo em Faixas* há uma associação de árvores ou arbustos (geralmente fixadoras de nitrogênio) intercalados em faixas com culturas anuais. As árvores e OS arbustos são podados periodicamente para evitar competição por luz com as culturas, usando-se os resíduos da poda como adubo verde para melhorar a fertilidade do solo ou como forragem de alta qualidade, apresentando como benefício adicional o controle de ervas daninhas.

No Sistema Taungya o objetivo final é a produção de madeira, adotando-se, para tanto, o consórcio de culturas agrícolas de ciclo curto com a espécie florestal por tempo limitado (em geral, até o fechamento de copas e início de sombreamento). Este sistema tem como objetivo reduzir o custo de estabelecimento de florestas plantadas, pois a espécie florestal é favorecida por capinas, limpezas e uma eventual aplicação de adubos feita em benefício das culturas. O lucro gerado pela venda dos produtos agrícolas paga uma grande parte do custo do plantio das espécies florestais.

. **Árvores e Arbustos em Pastagens:** visam fornecer sombra aos animais nas horas mais quentes do dia, além de constituírem-se em uma maneira de conservação da vegetação arbórea. Pode ser adotada pelo plantio de árvores em pastagens já estabelecidas ou pela manutenção de capões de vegetação nativa em locais onde as pastagens serão implantadas (DANIEL et al, 1999a e 2000a; MEDRADO, 2000)

No caso de plantio de árvores, as mudas devem ser protegidas para evitar danos às mesmas pelos animais (DANIEL et al 2000a).

- **Sistemas Agrissilvípastoris:** São associações de espécies florestais produtoras de madeira ou frutíferas com animais e culturas agrícolas anuais. São praticados em diferentes níveis, desde as grandes plantações de árvores para fins comerciais e industriais com a inclusão de gado, até o pastoreio de animais como complemento à agricultura de subsistência. A presença de animais muda e pode acelerar alguns aspectos da ciclagem de nutrientes. Se a carga animal é alta, a compactação do solo pode afetar o crescimento das árvores e outras plantas associadas. Por outro lado, as árvores proporcionam um microclima favorável para os animais como sombra e ambiente mais agradável, os quais podem participar na disseminação de sementes, ou escarificá-las, o que favorece a germinação.

- **Cercas- Vivas e Quebra- Ventos:** O uso de cercas-vivas é muito comum em regiões de agricultura mais pobre, e a escolha da espécie deve considerar a tolerância à poda e a presença de espinhos para dificultar a entrada e saída de animais e pessoas (MEDRADO, 2000). As principais funções das cercas-vivas são delimitação de terras para diferentes usos, delimitação de propriedades e produção de madeira.

Os quebra ventos são estreitas faixas de árvores e arbustos plantados para proteger campos de produção agrícola/animal, construções, entre outros, diminuindo a velocidade e modificando a direção dos ventos (MACEDO et al., 2000b).

O quebra vento deve ter uma certa permeabilidade ao vento, para evitar turbulências fortes, que podem causar danos aos cultivos. Além da função protetora, os quebra ventos podem prover madeira, frutos, forragem, fibra e mel. (MEDRADO et al.,



2000). De acordo com Daniel et al. (2000a), a presença de árvores em divisas têm como motivos mais aparentes a reserva de madeira para uso na propriedade ou comercialização e ornamentação e paisagismo.

## **7. VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS SAF**

Conforme já mencionado, os SAF são reconhecidos como uma prática agrícola que contribui para o desenvolvimento sustentável, apresentando vantagens e desvantagens que variam de importância segundo o contexto socioeconômico e cultural (DANTAS, 1994).

Com base em vários autores, as principais vantagens e desvantagens dos SAF podem assim serem resumidas:

Vantagens Biológicas, Físicas e Ambientais: melhor ocupação do "site"; melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo; aumento da produtividade; controle da erosão do solo; redução de variáveis microclimáticas; redução do risco de perda de produção; tutor ou suporte para trepadeiras; uso adequado do sombreamento.

Vantagens Económicas e Sociais: aumento da renda do produtor rural; maior variedade de produtos e (ou) serviços; melhoria na alimentação do homem do campo; redução de riscos de insucesso; redução dos custos de plantio; melhoria na distribuição de mão-de-obra rural; redução das necessidades de capinas.

Desvantagens: aumento na competição entre os componentes vegetais; potencial para perda de nutrientes; danos mecânicos durante a colheita ou tratamentos culturais; danos promovidos pelo componente animal; alelopatia; habitat ou hospedeiros para pragas e doenças; dificuldade de mecanização; dificuldade no planejamento.

Outras vantagens/desvantagens dos SAF, bem como maiores detalhes sobre as apresentadas aqui, podem ser obtidas em Dantas (1994); Fernandes et al. (1994); Castro et al. (1996); Daniel et al. (1999a), Medrado (2000), Macedo (2000a e 2000b), dentre outros.

## **8. ESCOLHA DO COMPONENTE ARBÓREO**

O sucesso do SAF depende da escolha correta de seus componentes. Neste aspecto, em relação ao componente arbóreo, devem ser considerados os atributos silviculturais e a função de serviço desempenhada pelo mesmo; os níveis de competição promovidos com os demais componentes; a possibilidade de múltiplos usos (lenha, madeira, frutos, entre outros); a adaptação às condições edafoclimáticas específicas; o ritmo de crescimento; a capacidade de rebrota; baixa exigência nutricional; baixa susceptibilidade a pragas e doenças; serem economicamente rentáveis; não apresentarem

efeitos alelopáticos; e a possibilidade de safra diferenciada, de forma a garantir absorção de mão-de-obra e receitas ao produtor nas várias épocas do ano (MACEDO et al., 2000a e 2000b).

Teoricamente desejam-se espécies arbóreas capazes de acumular e liberar nutrientes para os cultivos a elas associados, mediante a adição de quantidades significativas de matéria orgânica, a fixação de nitrogênio atmosférico, o acúmulo de nutrientes com possibilidades de devolvê-los ao solo por meio de ciclagem e a amenização da temperatura do solo (DANTAS, 1994; MACEDO, 2000; DANIEL et al., 1999a).

Uma extensa relação de espécies arbóreas de uso múltiplo com potencial para uso em SAF é apresentada por Carvalho (1994) e Macedo et al. (2000a; 2000b).

## **9. IMPLANTAÇÃO DE SAF**

Embora os SAF sejam alternativas viáveis de uso da terra, na sua implantação devem ser considerados, entre outros, os seguintes fatores (FRANCO, 1994; MONTOYA; MAZUCHOWSKI, 1994; MACEDO, 2000a e 2000b; MEDRADO, 2000):

- diagnóstico da realidade local e do atual sistema de produção adotado pelo agricultor;

- caracterização da área, produção, calendário agrícola e problemas locais;
- estudo de mercado, considerando-se o que, quando, quanto e como produzir?

Verificar a disponibilidade de mão-de-obra nas várias épocas do ano;

- caracterização das potencialidades agrícolas/ecológicas da propriedade;
- estudo de capital;
- arranjo das plantas no sistema, principalmente no que se refere ao espaçamento e à época de plantio.

Pelo menos dois aspectos devem ser considerados para o bom desenho de um sistema agroflorestal: a arquitetura da parte aérea e subterrânea das espécies arbóreas - as quais relacionam-se à competição e à exigência dos componentes do sistema; e a ecofisiologia das espécies envolvidas - espécies que dependem de clareiras/sombreamento para estabelecimento e desenvolvimento (FRANCO, 1994; LUNZ; FRANKE, 1998).

## **10. DIFICULDADES NO DESENVOLVIMENTO DOS SAF**

Montoya e Mazuchowski (1994), Castro et ai. (1996) e Daniel et ai. (2000a) apresentam, em conjunto, os seguintes aspectos que têm dificultado a adoção dos SAF:

- \* falta de tradição agroflorestal

- \* imediatismo e falta de conscientização do produtor
- \* desconhecimento dos benefícios do SAF, bem como das tecnologias adequadas, principalmente aquelas que envolvem o componente animal;
- \* legislação ambiental que desestimula, na unidade produtiva, o convívio com o SAF (não permissão para cortes/raleios da vegetação florestal nativa para implantação de SAF)
- \* falta de pesquisas em SAF que o qualifique e o quantifique;
- \* carência de recursos humanos treinados;
- \* desconhecimento sobre ecofisiologia das espécies florestais, principalmente, nativas.

Esses aspectos merecem atenção especial de pesquisadores e instituições de pesquisa de modo a elucidá-los, visando estimular a adoção de SAF, principalmente em pequenas e médias propriedades rurais, de uma forma geral, e em especial na recuperação de áreas degradadas e no manejo de fragmentos florestais.

## **11. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os SAF como forma de uso da terra devem ser incentivados visto suas vantagens superarem as desvantagens. Trata-se de uma opção viável para recuperação de áreas degradadas, manejo de fragmentos florestais, recomposição florestal em áreas de preservação permanente e de reserva legal e no estabelecimento de pequenos talhões com espécies arbóreas para fins de produção de madeira para consumo próprio ou como fonte de receitas. É um sistema que, dada, principalmente, a grande diversidade de espécies vegetais cria condições favoráveis para o estabelecimento das funções ecológico-ambientais na propriedade, permitindo, também, maior fixação de mão-de-obra no campo e uma segurança maior ao produtor no que se refere às receitas, pela possibilidade de maiores entradas com a diversificação da produção.

Contudo, as pesquisas com SAF devem ser priorizadas, principalmente nas instituições de ensino e pesquisa, no sentido de buscar informações que possam confirmar estes sistemas como formas ecologicamente corretas, socialmente benéficas e rentáveis ao produtor. Também, alternativas de composição destes sistemas, principalmente no que se refere o componente arbóreo, dando-se ênfase às espécies nativas regionais, devem ser investigadas.

## **12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMADOR, D. B.; VIANA, V. M. Sistemas agroflorestais para recuperação de

fragmentos florestais. **Série Técnica. IPEF**, Piracicaba, v. 12, n.32, p. 105-110, 1998.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas de usos múltiplos na região sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS, L, 1994, Porto Velho. **Anais...**, Colombo: Embrapa-CNPf, 1994. p.289-320. (Documentos, 27)

CASTRO, C. R. T.; LEITE, H. G.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: potencialidades e entraves. **Revista Árvore**, Viçosa, v.20, n.4, p.575-582, 1996.

COUTO, L. O estado da arte dos sistemas agroflorestais no Brasil. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão-. SBS/SBEF, 1990. p.94-98.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999a.

DANIEL, O.; COUTO, L.; VITORINO, A. C. T. Sistemas agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO -SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1., 1999, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999b. p.151-170.

DANIEL, O.; COUTO, L.; PASSOS, C. A. M. Sistemas agroflorestais (silvipastoris e agrissilvipastoris) na região Centro-Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e da adoção de tecnologia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS, 1., 2000, Juiz de Fora. **Anais....** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 2000a. 1 CD-ROM.

DANIEL, O.; COUTO, L.; SILVA, E.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M.; JUCKSCH, I. Proposta de um conjunto mínimo de indicadores socioeconômicos para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas agroflorestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.24, n.3, p.283-290, 2000b.

DANTAS, M. Aspectos ambientais dos sistemas agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPf, 1994. p.433-453. (Documentos, 27)

FERNANDES, E. C. M.; MATOS, J. C. S.; ARCO-VERDE, M. F.; LUDEWIGS, T. **Estratégias agroflorestais para redução das limitações químicas do solo para produção de fibra e alimento na Amazônia Ocidental.** In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...**, Colombo: Embrapa-CNPf, 1994. p.207-224. (Documentos, 27)

FRANCO, F. S. **Sistemas agroflorestais.** Viçosa: UFV, 1994, lóp. Mimeografado.

- LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I. L. **Recomendações técnicas para desenho de sistemas agroflorestais multiestratos no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1998. 5p. (Comunicado Técnico, n.87).
- LUNZ, A. M. P., MELO, A. W. F. **Monitoramento e avaliação dos principais desenhos de sistemas agroflorestais multiestratos do Projeto Reça**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/ AC, 1998. p.1-4. (Pesquisa em Andamento, n.134).
- MACEDO, R. L. G. **Fundamentos básicos para implantação e manejo de sistemas agroflorestais**. In: MACEDO, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/Faepe, 2000a. p.5-35.
- MACEDO, R. L. G. **Sustentabilidade dos sistemas agroflorestais recuperadores de áreas degradadas e conservadores da biodiversidade tropical**. In: MACEDO, R.L.G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/Faepe, 2000b. p.143-157.
- MACEDO, R. L. G.; FURTADO, S. C.; OLIVEIRA, T. K.; GOMES, J. E. **Caracterização e manejo dos principais sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris**. In: MACEDO, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/Faepe, 2000a. p.94-141.
- MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA, T. K.; FURTADO, S. C. **Caracterização e manejo dos principais sistemas silviagrícolas**. In: MACEDO, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/Faepe, 20005. p.36-93.
- MEDRADO, M. J. S. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Colombo, PR Embrapa Florestas, 2000. p.269-312.
- MONTOYA, L. J.; MAZUCHOWSKI, J. Z. Estado da arte dos sistemas agroflorestais na região sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. p.77-96. (Documentos, 27)
- OLIVEIRA, E. B.; SCHREINER, H. G. **Caracterização e análise estatística de experimentos de agrossilvicultura**. Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba, v. 15, p. 19-40, 1987.
- SÁ, T. D. A. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE

ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...**, Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. p.391-431. (Documentos, 27)

SANTOS, J. D.; KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F. B.; CULLEN, L. Uso de SAFs na restauração de paisagens fragmentadas, em assentamentos no Pontal do Paranapanema (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOSISTEMAS AGROFLORESTAIS: Manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural, 3-, 2000, Manaus, AM. **Resumos Expandidos...**, Manaus: Embrapa-Amazônia Ocidental, 2000. p.400-402. (Documentos, 7)

VALERI, S. V.; MENEZES, J. M. T. Biodiversidade e potencialidade de sistemas agroflorestais na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOSISTEMAS AGROFLORESTAIS: Manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural, 3-, 2000, Manaus. **Resumos Expandidos...**, Manaus: Embrapa-Amazônia Ocidental, 2000. p.63-65. (Documentos, 7)

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J.; BATISTA, J. L. F. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: LAURANCE, W.; BIERREGARD, R. O.; MORTIZ, C. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p.351-365-