

CLAUDIA ADRIANA BROGLIO DA ROSA

**SISTEMA AGROFLORESTAL APLICADO AO FOMENTO FLORESTAL: UMA
ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E SUPRIMENTO ALTERNATIVO DE MADEIRA**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Hosokawa

**CURITIBA
2007**

*Aos produtores rurais e suas iniciativas de sucesso,
das quais tiramos bons exemplos para o
desenvolvimento do nosso país.
Ao Diego, pelo carinho, apoio e incentivo.*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
3.1 Setor Florestal no Brasil.....	2
3.2 Eucalipto.....	3
3.3 Fomento Florestal.....	4
3.4 Sistemas Agroflorestais.....	5
4. METODOLOGIA.....	7
4.1 SAFs como alternativa para o fomento florestal.....	7
4.2 Benefícios dos SAFs.....	8
5. RESULTADOS.....	9
5.1 Estudos de caso.....	9
5.1.1 SAF de Eucalipto x Culturas anuais.....	9
5.1.2 SAF de Eucalipto x Pecuária.....	13
5.1.3 SAFs de outras culturas de importância econômica.....	16
5.2 Iniciativas empresariais com fomento florestal.....	18
5.2.1 Fomento florestal da ARCEL.....	18
6. CONCLUSÕES.....	22
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PLANTIO DE EUCALIPTO EM PEQUENA PROPRIEDADE RURAL.....	5
FIGURA 2 – SAF EUCALIPTO X MANDIOCA.....	6
FIGURA 3 – SAF EUCALIPTO X MILHO.....	10
FIGURA 4 – SAF EUCALIPTO X MELANCIA.....	11
FIGURA 5 – SAF EUCALIPTO X PASTAGEM.....	12
FIGURA 6 – SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL.....	15
FIGURA 7 – FIGURA 7: SISTEMA AGROFLORESTAL.....	16
FIGURA 8 – SAF CAFÉ X PUPUNHA X CASTANHEIRA.....	17

RESUMO

As florestas no Brasil têm um enorme potencial para serem peças-chaves no desenvolvimento nacional sustentável. Nossas florestas naturais e plantadas provêem produtos e serviços de diversas cadeias produtivas. Este estudo vem mostrar que os programas de fomento florestal podem gerar benefícios dentro da cadeia produtiva, pois é fonte alternativa de suprimento de madeira às empresas, e mais uma alternativa a ser implantada nas pequenas propriedades rurais como fonte de renda, juntamente com os consórcios agroflorestais. São dados os fundamentos teóricos que regem os sistemas agroflorestais (SAFs), especialmente aqueles com eucalipto, comparando com diversos exemplos desses sistemas obtidos, seja através de busca bibliográfica, seja através de visitas a unidades produtoras onde os SAFs são praticados ou recente experiência da Arcel com plantios de observação. O plantio consorciado do eucalipto com outras culturas anuais, entre elas, mandioca, batata, milho, melancia, feijão e abóbora vem sendo incentivado pelas empresas fomentadoras que dispõem de tecnologia e assistência técnica. Os bons resultados obtidos nos sistemas agroflorestais, além de diminuir os custos de implantação da floresta, têm proporcionado aos pequenos produtores rurais uma renda adicional, alimento e empregos.

Palavra-chave: Fomento florestal, sistemas agroflorestais, culturas agrícolas.

ABSTRACT

The forests in Brazil has an enormous potential for spare keys in the national sustainable development. Our natural and planted forests provide products and services to various production chains. This study has shown that the programs to promote forest can generate benefits in the chair productive, as is alternative source of wood supply businesses, and more an alternative to be deployed in small rural properties as a source of income, along with the consortia agroforestry . They are given the theoretical foundations governing SAFs, especially those with eucalyptus, compared with several examples of such systems obtained either through literature search, either through visits to producing units where SAFs are charged or recent experience of Arcel with plantations of observation . The planting consorciado of eucalyptus with other annual crops, among them, cassava, potatoes, corn, watermelon, beans and pumpkin has been encouraged by companies fomentadoras that have technology and technical assistance. The good results obtained in agroforestry systems, and reduce the cost of deployment of the forest, have offered to small farmers an additional income, food and jobs.

Keywords: forest promotion, agroforestry systems, agricultural crops.

1. INTRODUÇÃO

Os programas de fomento florestal no Brasil, via de regra, não consideram a prática agroflorestal, restringindo-se à introdução de espécies florestais na forma de cultivos solteiros em áreas marginais das propriedades. A integração desses programas com o interplântio de culturas agrícolas poderia resultar em significativo avanço na busca de sistemas de uso da terra socialmente mais justos e ecologicamente mais sustentáveis, tornando-os mais atrativos aos agricultores (Lima, 1993).

A implantação florestal é onerosa e de retorno a longo prazo, apresentando um custo com o qual dificilmente o pequeno agricultor pode arcar. Nesse caso, a associação entre culturas florestais e agrícolas permite uma parcela de retorno a curto prazo, minimizando o peso do custo de implantação florestal e aumentando a produção de alimentos e a produtividade do solo (Moniz, 1987).

Em estudo recente, Alves & Sadio (2004) verificaram que as iniciativas de apoio à consorciação de culturas com florestas em programas de fomento florestal são incipientes e desarticuladas. Ressaltam a importância do papel das diferentes instituições como empresas de reflorestamento, organismos governamentais, ONGs e associações de produtores para a formulação de políticas e geração e difusão de tecnologia de sistemas agroflorestais (SAFs) para a integração dessa forma de uso da terra em programas de fomento florestal. Acrescentam que os SAFs podem compensar o longo prazo de retorno no cultivo de florestas e são importantes, especialmente para promover a segurança alimentar e a geração de renda e empregos em pequenos produtores.

Este trabalho visa mostrar como o programa de fomento florestal pode gerar benefícios dentro da cadeia produtiva, pois é fonte alternativa de suprimento de madeira às empresas, e mais uma alternativa a ser implantada nas pequenas propriedades rurais como fonte de renda, juntamente com os consórcios agroflorestais.

2. OBJETIVOS

Objetivo Principal

Este trabalho tem como objetivo principal fazer uma avaliação do uso múltiplo dos produtos florestais como forma de agregar valor ao produto final, maior proteção ambiental, divulgar os benefícios do fomento florestal, além de promover e difundir os sistemas agroflorestais (SAFs).

Objetivos Específicos

- Discutir os fundamentos teóricos que regem os SAFs, especialmente aqueles com eucalipto, comparando com diversos exemplos desses sistemas.
- Mostrar o significativo avanço na busca de sistemas de uso da terra socialmente mais justos e ecologicamente mais sustentáveis, tornando-os mais atrativos aos agricultores.
- Acrescentar que os SAFs podem compensar o longo prazo de retorno no cultivo de florestas e que são importantes, especialmente para promover a segurança alimentar e a geração de renda e empregos em pequenos produtores.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Setor Florestal no Brasil

A indústria de base florestal é estratégica para o Brasil devido ao seu perfil fortemente exportador. Isso contribui para a realização do superávit da balança comercial, propiciando as condições econômicas necessárias à promoção do desenvolvimento social.

As florestas no Brasil têm um enorme potencial para serem peças chaves no desenvolvimento nacional sustentável. Nossas florestas naturais e plantadas provêem produtos e serviços de diversas cadeias produtivas, incluindo madeira e móveis, papel e celulose, tinturas e corantes, alimentos, chapas de fibra, óleos, resinas e elastômeros, fármacos, cosméticos, carvão, energia, ecoturismo, estoque e captura de carbono, além de proteção

de mananciais. As cadeias produtivas relacionadas com florestas respondem por, pelo menos, 4% do Produto Interno Bruto do Brasil, assim como por 6,5 milhões de empregos e por mais de 7% das exportações brasileiras. Para se ter uma idéia do potencial da floresta, com apenas 10 milhões de hectares de florestas, entre plantadas e áreas de manejo florestal sustentável, o Brasil acumulou uma exportação de US\$ 8,6 bilhões, em 2006. A título de comparação, o setor de pecuária exportou o mesmo valor, ocupando uma área de 200 milhões de hectares com pastagens (Silva, 2007).

O setor florestal gera muitos postos de trabalho, utiliza mão-de-obra disponível, o que evita o êxodo rural, e garante uma riqueza futura, que pode ser a base para a instalação de novas indústrias. O investimento na produção florestal em regiões que possuem poucas alternativas econômicas pode criar matrizes de abastecimento de produtos de origem florestal.

As plantações florestais cumprem um papel importante para a conservação das florestas naturais. Pois, as plantações diminuem a pressão de exploração nas florestas naturais, especialmente de produtos de menor valor *in natura*, como toras para celulose, carvão e energia. Também o setor de florestas plantadas tem um dos melhores desempenhos do setor de cultivo em geral, na manutenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. São mais de 1,5 milhão de hectares de florestas naturais conservadas nas áreas de plantio florestal no Brasil (Silva, 2007).

3.2 Eucalipto

Originário da Austrália e de outras ilhas da Oceania, onde ocorrem mais de 600 espécies do gênero, o eucalipto começou a ser trazido para o Brasil na segunda metade do século XIX, com o objetivo de ajudar na produção de dormentes para as linhas férreas que se instalavam no país.

A partir dessa época, o eucalipto passou a fazer parte da paisagem brasileira, ao lado de outros estrangeiros, como o café e o trigo (do Oriente Médio), o arroz e a soja (da Ásia), o feijão, o coco, a cana-de-açúcar e gramíneas forrageiras (da África), o milho (do México) e a banana (do Caribe).

Na década de 40 foram realizados os primeiros plantios de eucalipto em Minas Gerais, para utilização como carvão vegetal no processo de fabricação do ferro gusa, usado na produção do aço.

As inúmeras espécies do gênero *Eucalyptus* proporcionam ampla gama de possíveis utilizações de sua madeira: lenha, carvão, serraria, postes, escoras, estruturas, dormentes, mourões, caixotaria, laminação,

marcenaria, construção civil, estacaria, celulose, chapas, contraplacados, pisos, forros, construção naval, carrocerias, móveis, artigos desportivos, utensílios agrícolas, decoração de interiores, fósforo, briquedos, fabricação de modelos etc (Lima, 1987).

O mesmo autor ainda cita que a casca de muitas espécies pode ser utilizada para a extração de taninos, e as folhas de quase todas as espécies são ricas em óleos essenciais. Além destas utilizações dos produtos florestais do eucalipto, as plantações podem também servir a uma variedade de propósitos, tais como para a produção de mel, para ornamentação, para recuperação de áreas degradadas, para proteção de bacias hidrográficas, como quebra-ventos, e vários outros usos.

A importância do reflorestamento com eucalipto não se restringe, todavia, aos valores diretos representados pelos inúmeros usos de seus produtos florestais, mas também pelo papel decisivo que estas plantações florestais vêm desempenhando no contrabalanço dos efeitos da devastação das florestas naturais nos países em desenvolvimento, principalmente nas regiões tropicais.

3.3 Fomento Florestal

Atualmente, várias empresas dispõem de programas de fomento florestal como um sistema de suprimento alternativo de madeira. Este sistema pode ser definido como sendo uma modalidade voltada aos produtores que possuem pequenas propriedades rurais, onde, a mão-de-obra utilizada provém da família, de vizinhos ou de empregados diaristas da comunidade local ou regional.

A atividade de fomento florestal, através da qual a produção de matéria-prima para as indústrias passa a ser de forma integrada com o produtor rural, é uma estratégia empresarial que reduz ou elimina a necessidade de compra de terras e conseqüente formação de latifúndios com extensas áreas em monocultura. Como decorrência, ocorre a tendência a diminuir a pressão negativa da opinião pública, o que fortalece positivamente a imagem da empresa no mercado (Oliveira, 2003).

O mesmo autor ainda cita que, através do fomento, as empresas florestais fomentadoras podem mobilizar recursos para outras áreas, além de também poder contar com a especificidade da organização e do processo de trabalho de mão-de-obra familiar. O produtor passa a ser um fornecedor estratégico para suprir futuras demandas da empresa.



FIGURA 1 - PLANTIO DE EUCALIPTO EM PEQUENA PROPRIEDADE RURAL.

Como exemplo de programas de fomento, podemos citar o Programa Produtor Florestal, desenvolvido pela ARCEL (Aracruz Celulose AS). Na ARCEL Unidade Guaíba (RS), os contratos são celebrados para uma rotação. O produtor é remunerado quando executa a venda da madeira posta-fábrica. Entre as vantagens deste programa, estão: a garantia da compra da madeira em contrato, garantia do preço, o fornecimento dos insumos (mudas, formicida, fertilizantes) e assistência técnica dada por engenheiros florestais. Dentro do programa, também é feita a doação de mudas de espécies nativas.

Assim como na ARCEL Unidade Barra do Riacho (ES), a ARCEL Unidade Guaíba (RS) tem incentivado o plantio consorciado do eucalipto com outras culturas anuais, entre elas, mandioca, batata, milho, melancia, feijão e abóbora. Os bons resultados obtidos nos sistemas agroflorestais, além de diminuir os custos de implantação da floresta, têm proporcionado aos produtores rurais uma renda adicional.

3.4 Sistemas agroflorestais

Sistemas agroflorestais (SAFs) podem ser definidos como a combinação de cultivos simultâneos de essências florestais com culturas anuais e/ou perenes. Esses sistemas contribuem para o aumento da cobertura florestal e se constituem em opção para o aumento da produção de madeira, de lenha e de alimentos, além de permitirem a utilização mais eficiente dos recursos naturais e a diversificação da renda dos produtores (Rodigheri & Graça, 1996 *apud* Oliveira et al. 2000).

Os SAFs apresentam inúmeras vantagens que contribuem para o estabelecimento de modelos de produção mais estáveis e que podem amenizar as adversidades encontradas pela agropecuária nas regiões semi-áridas. Esses sistemas proporcionam maior cobertura do solo, favorecem a preservação da fauna e da flora, promovem a ciclagem de nutrientes a partir da ação de sistemas radiculares diversos e proporcionam um contínuo aporte de matéria orgânica (Maia et al. 2006).



FIGURA 2 - SAF EUCALIPTO X MANDIOCA.

Em comparação com os sistemas convencionais de uso da terra, a agrossilvicultura tem como objetivo principal de permitir maior diversidade e sustentabilidade. Do ponto de vista ecológico, a coexistência de mais de uma espécie em uma mesma área pode ser justificada em termos de ecologia de comunidades, desde que as espécies envolvidas ocupem nichos diferentes, de tal forma que seja mínimo o nível de interferência, nessas condições tais espécies podem coexistir (Budowski, 1991 *apud* Santos, 2002).

Atualmente, os SAFs estão sendo vistos como alternativa promissora para propriedades rurais dos países em desenvolvimento. Pela integração da floresta com culturas agrícolas e com a pecuária, esse sistema oferece uma alternativa quanto aos problemas da baixa produtividade, de escassez de alimentos e da degradação ambiental generalizada (Santos, 2002).

4. METODOLOGIA

4.1 SAFs como alternativa para o fomento florestal

A implantação de monoculturas é, sem dúvida, um dos pontos que merecem a atenção da sociedade. Café, soja, cana-de-açúcar, pastagens, eucalipto ou outra cultura que seja feita sem critérios ambientais é extremamente prejudicial ao meio ambiente e ao homem. No entanto, todos os produtos resultantes desses cultivos são fundamentais à sociedade.

No caso do eucalipto, vários são os meios adotados para integrar as plantações ao ambiente natural. Procura-se manter ou aumentar a biodiversidade dentro das áreas plantadas, através do planejamento técnico (seleção de solos aptos para o plantio, preservação de mananciais e matas ciliares), do estabelecimento de corredores de vegetação natural para a movimentação da fauna, do plantio de enriquecimento nas áreas de preservação e da adoção de práticas que garantam a sustentabilidade do sistema.

Uma das soluções mais viáveis para que haja uma possibilidade de aproveitamento destas áreas é a aplicação de um manejo direcionado, com plantios de enriquecimento, e a introdução de espécies de valor econômico visando a formação de um sistema diversificado de produção. Uma das técnicas da silvicultura mais conhecidas são os sistemas agroflorestais (SAFs), que são caracterizados estruturalmente pelo consórcio de espécies agrícolas juntamente com espécies florestais e ainda animais, implantados de acordo com os objetivos do produtor, susceptíveis a alterações e ou introdução de outros componentes ao longo do tempo, tendo como prioridade a produção de alimentos, além de outros produtos de valor econômico (Bentes-Gama, 2007).

Diversas espécies do gênero *Eucalyptus* apresentam grande potencial para serem utilizadas em SAFs principalmente em áreas de cerrado onde essas espécies tiveram uma boa adaptação (Oliveira et al. 2000).

Uma das grandes vantagens do eucalipto como componente arbóreo de SAF é o fato dessa árvore apresentar poucos patógenos e pragas comuns às culturas normalmente a ela consorciadas (Gallo et al. 2002). Como exceção, há o caso das formigas cortadeiras, que atacam indistintamente o eucalipto e as diversas plantas cultivadas em associação. Assim, é de se esperar que ocorra compatibilidade sanitária entre o eucalipto e as múltiplas possibilidades de culturas propostas para compor os SAFs.

4.2 Benefícios dos SAFs

Os SAFs podem ser utilizados na recuperação de áreas que foram degradadas pelas atividades agropecuárias, principalmente aquelas cujos fatores de produção são ineficientes para recomposição natural de seu potencial produtivo. Nestas situações, torna-se necessário oferecer condições para que os produtores rurais possam adotar tecnologias simples e de baixo custo, apropriadas para o uso e conservação do solo, e que possam, ao mesmo tempo, garantir um nível de renda compatível ao investimento requerido para a recuperação de terras degradadas (Franco et al., 2002).

O mesmo autor, em estudo onde se comparou as perdas por erosão em SAFs implantados em propriedades de pequenos agricultores, concluiu que os resultados evidenciam o grande potencial dos SAFs como estratégia para conservação dos solos em microbacias, quando comparados com os sistemas convencionais normalmente utilizados na região da Zona da Mata (MG). Além disto, tais sistemas podem ajudar a diminuir a poluição dos recursos hídricos, ocasionada pelo escoamento superficial de nutrientes e produtos químicos utilizados na agricultura. As perdas totais de solo, carbono orgânico e nutrientes dos sistemas convencionais, estimadas para um ano, foram significativamente maiores do que as dos SAFs, o que indica a maior sustentabilidade ecológica dos últimos, evidenciando a necessidade da busca de sistemas mais conservadores dos sistemas naturais do que os convencionais utilizados na região.

Maia et al. (2006) avaliou o impacto de quatro SAFs (agrossilvipastoril, silvipastoril, tradicional cultivado e cultivo intenso) e um sistema convencional sobre a qualidade do solo, comparativamente à condição natural (caatinga). Apesar do tratamento sistema agrossilvipastoril ter mostrado ser eficiente na ciclagem de nutrientes, os resultados obtidos neste estudo, permitem recomendar o tratamento silvipastoril para a manutenção da qualidade do solo e produção de alimentos na região do semi-árido cearense.

5. RESULTADOS

5.1 Estudos de caso

5.1.1 SAF Eucalipto x Culturas Anuais

Em Itapetininga, Estado de São Paulo, Schreiner (1989) estudou a viabilidade de um outro sistema agroflorestal de soja com o eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden), este, espaçamento de 3 m x 3 m. Conforme observações do autor, até dezoito meses decorridos da implantação, a soja além de não prejudicar a sobrevivência do eucalipto, favoreceu o seu crescimento. Neste período o volume de madeira, nos sistemas agroflorestais, atingiu, em média, 49,3 m³/ha, contra 37,3 m³/ha, em plantio solteiro. A produção de soja não foi influenciada pelas densidades de plantio, registrando-se, porém, uma tendência de maior produtividade (1.734 kg/ha), quando se utilizou uma densidade populacional de 400.000 plantas/ha. A soja propiciou, ainda, um retorno de 30% sobre o capital de seu custeio, apesar de ter sido prejudicada, em sua fase inicial, por anormalidades climáticas e por ataque de formigas.

Na área experimental pertencente a CAF Florestal Ltda, no município de Dionísio, no Estado de Minas Gerais, estudo sobre o plantio de leguminosas com eucalipto como alternativa para a manutenção da produtividade florestal, mostrou que: a) não houve benefício inicial significativo das leguminosas no crescimento do eucalipto, em razão de uma possível concorrência por nutrientes e água; b) os eucaliptos cresceram menos quando consorciados com leguminosas que produziram maior quantidade de matéria seca, enquanto que tiveram o seu maior crescimento quando consorciados com Crotalária; c) o consórcio com as leguminosas não afetou a sobrevivência do eucalipto; d) houve maior redução dos custos de controle; e) houve uma tendência para que a crotalária, a mucuna anã, a puerária e o calopogônio mantivessem maior umidade no solo do que o plantio solteiro (Ferreira Neto et al., 1992).



FIGURA 3 - SAF EUCALIPTO X MILHO.

Santos & Paiva (2002) avaliaram a viabilidade econômica de um sistema agroflorestal localizado na região do Pontal do Paranapanema. O SAF em estudo foi formado por espécies agrícolas: milho (*Zea mays*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), carioquinha (*Vigna unguiculata*), preto (*Phaseolus vulgaris*) e mandioca (*Manihot esculenta*) com espécies florestais: *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus camaldulensis*. A rentabilidade econômica do sistema foi mensurada, utilizando Valor Presente Líquido (VPL), Razão Benefício/Custo (RB/C) para as culturas agrícolas anuais e Valor esperado da terra (VET) para os componentes madeireiros. Para tais cálculos foi escolhida uma taxa de desconto de 6%. O estudo demonstrou que o sistema agroflorestal apresentou rentabilidade econômica positiva, e que podem ser adotados por pequenos produtores. A adoção deste tipo de alternativa agrícola pode promover um fluxo de caixa mais regular aos pequenos agricultores e oferecer simultaneamente uma variedade de produtos florestais e não-florestais, permitindo ao agricultor maior flexibilidade na comercialização de seus produtos e racionalização da mão-de-obra.

No município de Paracatu, Minas Gerais, Oliveira et al. (2000) fizeram um estudo comparativo em sistemas agrossilvipastoris, onde foi feito o plantio de eucalipto consorciado com arroz, soja e pastagens para engorda de bois. Levando-se em conta os custos de implantação, manutenção e depreciação e as receitas obtidas ao longo do período de estudo, os autores concluíram que implantar sistemas agrossilvipastoris com eucalipto em região de cerrado é uma opção viável economicamente, desde que, pelo menos, 5% da madeira seja produzida para serraria e a madeira restante seja usada para energia ou para outro fim que alcance valor igual ou mais alto no mercado. Por outro lado, uma das situações que podem fazer com que o sistema dê prejuízo é o aumento de mais de 5,38%, simultaneamente, em todos os custos de produção.



FIGURA 4 - SAF EUCALIPTO X MELANCIA.

No município de Peçanha, no Vale do Rio Doce, no Estado de Minas Gerais, estudo de Passos et al. (1992) sobre o sistema agroflorestal com *Eucalyptus grandis*, no espaçamento de 3 m x 2 m, e a cultura do milho em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, mostrou que: a) o melhor resultado foi obtido com a intercalação de três fileiras de milho no plantio do eucalipto; b) a produção de grãos foi afetada pelo aumento do número de fileiras de milho; c) os sistemas agroflorestais mostraram-se mais eficientes no uso da área, proporcionando uma redução de até 20% no custo de implantação do eucalipto. Os autores concluem que o uso do sistema

agroflorestal pode ser uma alternativa para a redução dos custos florestais, tanto para a empresa como para o produtor rural em programas de fomento florestal.

No cerrado de Goiás, Melo et al. (1994) verificaram que o consórcio de mandioca, arroz e capim andropogon não afetou, até os 77 meses de idade, o crescimento e produção de madeira de plantio de *Eucalyptus grandis*, no espaçamento em fileiras duplas de 2m x 1,5m distanciadas 5m entre si. Por outro lado, a produtividade de mandioca, arroz e forragem de andropogon foi inferior à do monocultivo dessas espécies, provavelmente devido à competição por luz e pelas raízes das árvores. Já na Zona da Mata de Minas Gerais, Garcia et al. (1994) demonstraram que os sistemas formados por *Eucalyptus grandis* no espaçamento mais largo de 6 m x 2 m e *Brachiaria decumbens* foram os mais produtivos e estáveis, considerando os dois produtos, pasto e madeira. Entretanto, as maiores produções de madeira isoladamente ocorreram nos espaçamentos mais fechados de 3m x 2m entre árvores.



FIGURA 5 - SAF EUCALIPTO X PASTAGEM.

Recentemente, Oliveira Neto et al. (2004) demonstraram que SAF de eucalipto intercalado no seu primeiro ano de idade com feijoeiros trouxe retorno econômico inicial capaz de cobrir os custos de implantação

com o benefício adicional de facilitar o controle de plantas daninhas constituídas basicamente de capim braquiaria, além de promover o crescimento das árvores se comparado com aquele no monocultivo de eucalipto.

Também tem sido demonstrado em diversos locais no mundo que as árvores de eucalipto crescem melhor quando interplantadas com culturas agrícolas, em comparação com o monocultivo de eucalipto e que esse consorcio pode apresentar melhor retorno econômico (Lima, 1993).

5.1.2 SAF Eucalipto x Pecuária

Com a divulgação apropriada do potencial dos SAFs passa a ser factível o planejamento de intervenções que permitam maiores benefícios como os obtidos com as cercas vivas, as barreiras contra vento, com a sombra, a conservação da terra e da água, a produção de madeira e lenha, a proteção dos animais durante maus tempos e outros (Lima, 1993).

A densidade de plantio, em termos de número por hectare, a arquitetura da copa e a fenologia das árvores nos SAFs afetam diretamente a produção de forragens, especialmente no trópicos onde as forrageiras são plantas do tipo C_4 e alcançam sua produtividade máxima sob elevada disponibilidade de radiação. O ganho de peso médio diário de bovinos em pastagem de capim colonião em áreas povoadas com *Eucalyptus urophylla* foi de 250 g, portanto, na área sombreada o desempenho foi inferior à metade daquele obtido em pastagem solteira bem manejada. Assim, o conjunto de árvores nesses sistemas silvipastoris deve permitir a passagem de luz para o crescimento da forrageira, caso contrário poderá reduzir a capacidade produtiva dessa. No entanto, quando o componente arbóreo permite a passagem de radiação solar, as gramíneas existentes sob o seu dossel mantêm por mais tempo teores elevados de proteína e maior digestibilidade do que aquelas que estão fora da influência da copa das árvores (Ribaski, 2000). A introdução de árvores em pastagens degradadas na Amazônia favoreceu a recuperação do pasto mantendo o ganho de peso dos animais em níveis satisfatórios, e em alguns casos superiores aos obtidos em pastagens solteiras sem árvores.

O eucalipto é uma espécie adequada às práticas silvipastoris, por ter copas estreitas que possibilitam a penetração de uma quantidade razoável de luz direta ou difusa até o nível do solo, permitindo o crescimento de plantas forrageiras, desde que o espaçamento seja correto e o manejo apropriado. Adicionalmente proporciona sombra aos animais. Apresenta ainda como vantagem para ser utilizada em sistemas silvipastoris, de acordo com

Costa & Townsend (2003), o fato de não ser tóxica aos animais, ser bem conhecida do ponto de vista silvicultural, de crescimento rápido, perenifólia e resistente a ventos.

Costa et al. (2003) avaliando o desempenho de vacas leiteiras sem acesso a sombreamento e com acesso a sombreamento de 60% promovido por árvores na pastagem mostraram que nessa última condição, com sombreamento, as vacas apresentaram maior produção de leite e menor temperatura retal, frequência e ritmo respiratório e de batimentos cardíacos, indicativos de conforto térmico.

Uma das principais preocupações dos pesquisadores de SAFs trata-se da compactação do solo, a maior crítica ao sistema silvipastoril. Sem dúvida, a compactação depende do número de animais por unidade de área (carga animal), de sua idade e tipo de solo.

Costa & Townsend (2003) comentam que o pastejo contínuo de bovinos em áreas de floresta provoca o acentuado desnudamento do solo e destrói as raízes superficiais, prejudicando o crescimento das árvores. Esses autores ainda sugerem que o cálculo da carga animal no sistema silvipastoril seja o mais adequado possível, pois o superpastejo acarreta não somente prejuízo para as árvores como para a própria persistência das forrageiras. Sem dúvida, existem situações em que as respostas são contrárias. Entretanto, visto pelo lado do pecuarista, a introdução de árvores no pasto colabora com a conservação do solo, pois estas diminuem o impacto de gotas de chuva, controlam o escoamento superficial e aumentam a porosidade do solo, em comparação com pastagens sem árvores. Há também relatos de que a presença de árvores favorece o aumento do teor de matéria orgânica do solo. O efeito de controle do escoamento superficial se dá especialmente para desenhos de SAFs onde as fileiras de árvore são plantadas em nível. Adicionalmente, as árvores fornecem abrigo para os animais, principalmente contra insolação forte, ventos frios ou quentes, condições climáticas que podem atrapalhar o crescimento e a produção do rebanho (Embrapa, 1997).



FIGURA 6 - SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL.

Nos sistemas silvipastoris os bovinos tem propensão a danificarem as árvores, roçando o corpo contra o tronco e danificando a casca e as folhas, aprendendo inclusive a baixar a copa para alimentarem-se. Em estudo realizado com *Pinus* sp, verificou-se que, para evitar danos às árvores o gado bovino não deve ser introduzido na área antes dos três anos de idade ou 4 m de altura da floresta. No entanto, ovelhas podem ser introduzidas mais cedo, ou seja, com árvores de dois anos de idade ou com 2 m de altura. Já em plantios de *Eucalyptus saligna* associados a forrageiras, a partir dos 2 m de altura das árvores, o pastejo rotativo de bovinos com as árvores não afetou a sobrevivência das mudas e os danos às árvores não superaram 4,4%. Em SAF com *Eucalyptus globulus* o pastoreio inicial com ovelhas não danificou as árvores e favoreceu a floresta pelo controle de plantas daninhas e conseqüente redução da competição por água e nutrientes além de reduzir o risco de incêndio na estação seca. Posteriormente, com o crescimento das árvores atingindo o tamanho indicado para tal (2 m de altura) introduziu-se o gado bovino na área (Costa & Townsend, 2003).

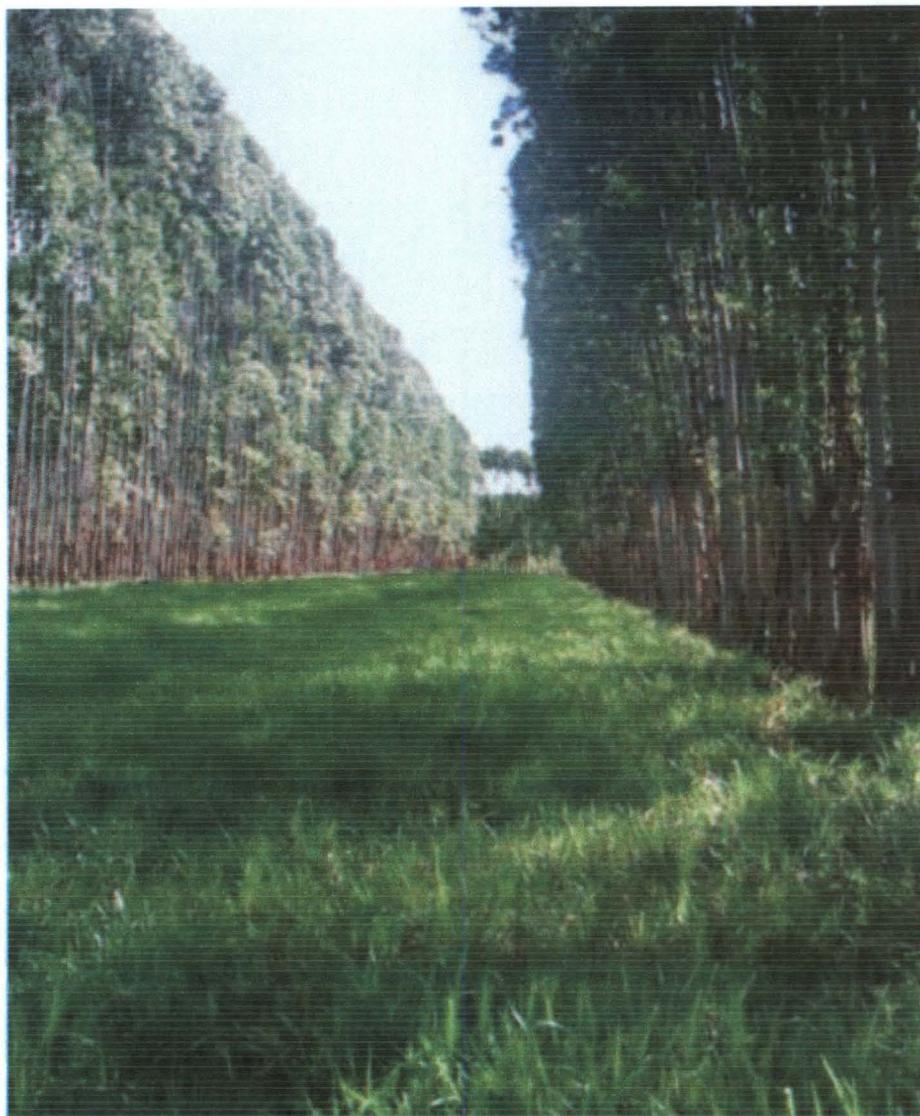


FIGURA 7 - SISTEMA AGROFLORESTAL.

5.1.3 SAFs com outras culturas de importância econômica

No Brasil o cafeeiro é cultivado economicamente principalmente a pleno sol. Em países como a Colômbia pode-se encontrar culturas sombreadas com maior frequência. A prática do cultivo do cafeeiro a pleno sol tem apresentado problemas como a super produção e o conseqüente esgotamento das plantas durante os primeiros anos, até que o auto-sombreamento diminua esse efeito (Voltan et al., 1992).



FIGURA 8 - SAF CAFÉ X PUPUNHA X CASTANHEIRA.

Campoe et al. (2003a) avaliaram a ocorrência de plantas daninhas em SAFs com cafeeiros em comparação com cafezais em cultivo solteiro. Os SAFs apresentam ambiente com pouco distúrbio e alto estresse e por essas características reduzem a capacidade de infestação. No cafezal a ocorrência de plantas daninhas foi visivelmente maior que no SAF, pois no consorcio entre as espécies o café está ocupando o nicho que seria ocupado pelas plantas daninhas, aumentando o nível de competição por nutrientes e principalmente por radiação, que é um fator essencial para o surgimento das plantas daninhas. Também foi observada diferença nas espécies que povoavam os diferentes nichos. No cafezal houve predominância de trapociraba (*Commelina benghalensis* L.) e pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn), no seringal houve predominância de capim forquilha (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). No SAF a ocorrência dessas plantas foi minimamente quantificada, chegando a ser nula em algumas repetições. Por haver maior competição (estresse) e menor distúrbio que nos sistemas tradicionais de cultivos solteiros, o SAF apresenta crescimento muito reduzido de plantas daninhas. Tal fato pode resultar em menores gastos no controle dessas espécies, reduzindo os custos de produção Campoe et al. (2003b) quantificaram a infestação do bicho-mineiro, considerado como a principal praga, em cafeeiros plantados em

SAF e em cafeeiros plantados a pleno sol. Nos primeiros meses após o plantio, os ataques foram poucos e semelhantes, o número médio de folhas atacadas por fileira foi de 12 na sombra e 6,9 no sol em fevereiro, e 4,3 na sombra e 3,4 no sol em março. Porém nos meses seguintes a diferença aumentou significativamente, chegando a média de 479,5 folhas por fileira na sombra e 758,7 folhas por fileira a pleno sol, em julho. O maior número de folhas lesionadas em cafeeiros a pleno sol certamente deve-se a altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, condições ótimas para proliferação desta praga. A condição mais amena proporcionada aos cafeeiros pelas árvores do SAF resulta em menores amplitudes térmicas e maior umidade relativa do ar resultando na menor infestação observada do bicho-mineiro e com menor necessidade de gastos para o seu controle.

A *Grevillea robusta* é uma árvore muito utilizada como quebra-vento em cafezais. Entretanto, Durigan (1987) observou que pode haver competição por água próximo às árvores, até a distância igual à altura destas. Nessa faixa o solo fica comparativamente mais seco, tendo ainda o cafeeiro perdas adicionais devido ao excesso de sombreamento. Já Paulini et al (1994) demonstraram que a seringueira é árvore bastante compatível com o cafeeiro, uma vez que essa árvore implantada em cafezais no Estado do Espírito Santo não acarretou em qualquer redução de produção, trazendo os benefícios de quebra-vento.

6. INICIATIVAS EMPRESARIAIS DE SUCESSO

6.1 Fomento florestal da ARCEL

Abaixo são apresentadas algumas recomendações para culturas intercalares ao eucalipto nos SAFs. As culturas de milho, feijão e mandioca, abaixo descritas, foram testadas em campo de observação onde foi possível a visualização de resultados pela equipe da ARCEL e cujos resultados preliminares foram apresentados por Bernardes et al. (2004) para as quais, portanto, há um maior detalhamento de recomendações. A cultura do cafeeiro e de pastagens foram freqüentemente observadas, na região de atuação da ARCEL, em SAF com eucalipto, razão porque tiveram algumas recomendações específicas melhor descritas. Para outras culturas porventura incluídas nos SAFs deve-se buscar as recomendações técnicas específicas emanadas das instituições de pesquisa e assistência técnica oficial, como INCAPER no caso do estado do Espírito Santo, ou em

bibliografia, especialmente no que se refere ao manejo dessas culturas em termos de cultivares, época de plantio ou semeadura, espaçamento entre plantas da mesma cultura.

A condição de plantio e espaçamento das culturas testadas no campo de observação foram:

- **Milho** – uma fileira entre as plantas de eucaliptos da sua própria fileira, em covas espaçadas entre si de aproximadamente 18,5 cm, totalizando 15 covas entre duas plantas de eucalipto, colocando-se 3 sementes por cova. As sementes devem ser adquiridas no mercado local de produtos agropecuários buscando-se variedade ou híbrido o mais precoce possível. A adubação de plantio deve ser feita com 5 g/cova do fertilizante 06.30.06 + Zn colocados 3 a 5 cm abaixo das sementes. Quando as plantas de milho apresentarem 6 folhas maduras será feita adubação de cobertura com 10 g/cova do fertilizante 12.00.20 + B colocados sobre o solo úmido, ou levemente incorporado ao solo seco, 5 cm ao lado do colo (base do caule) das plantas. Trinta dias após a primeira adubação de cobertura serão aplicados 2 g/cova de uréia colocados sobre o solo úmido, ou levemente incorporado ao solo seco, 8 cm ao lado do colo (base do caule) das plantas. O controle do mato será realizado através de capina manual com intervalos aproximados de 21 dias.

- **Feijão** – duas fileiras de cada lado das fileiras de milho e eucaliptos, fileiras essas espaçadas entre si de 30 cm, em covas espaçadas entre si de aproximadamente 15 cm, totalizando 20 covas entre duas plantas de eucalipto, colocando-se 4 sementes por cova. As sementes deverão ser adquiridas no mercado local de produtos agropecuários buscando-se variedade o mais tolerante possível às doenças e pragas locais. A adubação de plantio deve ser feita com 3 g/cova do fertilizante 06.30.06 + Zn colocados 3 a 5 cm abaixo das sementes. Vinte dias após a emergência das plantas de feijão realizar a adubação de cobertura com 5 g/cova do fertilizante 12.00.20 + B colocados sobre o solo úmido, ou levemente incorporado ao solo seco, 3 cm ao lado do colo (base do caule) das plantas. Trinta dias após a primeira adubação de cobertura, caso as plantas de feijão apresentem sintomas, mesmo que iniciais de deficiência de nitrogênio (leve amarelecimento das folhas mais velhas) serão aplicados 3 g/cova de sulfato de amônia colocados sobre o solo úmido, ou levemente incorporado ao solo seco, 5 cm ao lado do colo (base do caule) das plantas. O controle do mato será realizado através de capina manual com intervalos aproximados de 21 dias.

- **Mandioca** – três fileiras na faixa onde permanece o resíduo de madeira da colheita do ciclo anterior do eucalipto, estando as duas fileiras externas da mandioca espaçadas 30 cm ao lado das fileiras de feijão. As fileiras de mandioca devem ser espaçadas 60 cm entre si, em covas também espaçadas a cada 60 cm, totalizando 5 covas em cada fileira de mandioca entre duas plantas de eucalipto. Serão colocadas 2 manivas por cova. As

manivas devem ser adquiridas de produtor tradicional de mandioca buscando-se variedade para produção de farinha e a mais tolerante possível às doenças e pragas locais. O mandiocal onde as manivas foram produzidas deve estar sadio. As manivas são retiradas da haste principal ou das primeiras ramificações da planta de mandioca, evitando-se as ramificações terminais. A maniva deve medir 20 cm de comprimento e pelo menos 2 cm de diâmetro, possuir 5 gemas viáveis e não danificadas. A adubação de plantio deve ser feita com 12 g/cova do fertilizante 06.30.06 + Zn colocados 5 cm abaixo das manivas. 45 dias após a brotação e emergência das plantas de mandioca realizar adubação de cobertura com 8 g/cova do fertilizante 12.00.20 + B colocados sobre o solo úmido, ou levemente incorporado ao solo seco, 5 cm ao lado do colo (base do caule) das plantas. 30 dias após a primeira adubação de cobertura aplicar 3 g/cova de uréia colocados sobre o solo úmido, ou levemente incorporado ao solo seco, 8 cm ao lado do colo (base do caule) das plantas. O controle do mato deve ser realizado através de capina manual com intervalos aproximados de 21 dias.

- **Pastagem** - O eucalipto deverá ser plantado no espaçamento de 3 x 1,75 m, sendo que a cada 4 fileiras de eucalipto reservar uma faixa de 15 m para a pastagem. Dessa forma, em um hectare, metade da área é ocupada por eucalipto e a outra metade pela gramínea, sendo a densidade de plantas igual a 953 árvores/ha (próxima a do plantio solteiro - 1111 árvores/ha). O estabelecimento da pastagem deverá ocorrer a partir do segundo ano de plantio do eucalipto para se evitar danos às árvores pelos animais. Dessa forma, esse sistema prevê a utilização do espaço livre no primeiro ano do eucalipto com culturas anuais. O preparo de solo necessário para a semeadura da pastagem consiste de uma gradagem, para homogeneizar e aplainar a superfície do solo. Após a semeadura, é feita uma gradagem niveladora de incorporação, com a finalidade de cobrir as sementes lançadas. A semeadura do capim de preferência do produtor ocorre no início do período chuvoso. A quantidade de sementes é de aproximadamente 10 kg/ha. No momento do plantio, a semente é misturada com fosfato natural e superfosfato simples. A capacidade suporte é estimada em 1,0 UA (unidade animal)/ha no inverno e 2,0 UA/ha no verão. Em um período de 90 dias posteriores a implantação da pastagem, inicia-se o período de sua utilização pelo gado. Outra forma de intercalação de eucalipto em pastagens é o uso dessas árvores para comporem barreiras anti-erosivas em ladeiras (fileiras de árvore plantadas em nível), quebra-ventos e sombreamento para os animais. Adicionalmente, pode-se adotar o sistema de fileiras ou faixas de árvores contornando as pastagens e eventualmente servindo de suporte para o arame de cerca.

- **Café** – A intercalação com cafeeiros ocorrerá de duas formas genéricas. A primeira delas é a substituição de cafezais decadentes por um plantio de eucalipto. Nesse caso, o eucalipto é plantado em espaçamento o mais

próximo do normal (3 x 3 m) adaptando-o ao espaçamento do cafezal. As fileiras de eucalipto serão plantadas ou no espaçamento entre as fileiras de cafeeiros, quando os cafeeiros são grande e bem enfolhados e não serão podados por ocasião do plantio do eucalipto e quando não se intencionar a utilização de mecanização na área, ou na fileira e entre as plantas de cafeeiro, quando os cafeeiros são pequenos ou serão podados e quando a área for manejada mecanicamente. A segunda forma de intercalação é a implantação do eucalipto juntamente com os cafeeiros que permanecerão na área em caráter permanente. Nesse caso, o eucalipto deverá ser plantado no espaçamento de 3 x 1,75 m, sendo que a cada 4 fileiras de eucalipto será reservada uma faixa de 15 m para o cafezal. Nessa faixa, os cafeeiros serão plantados em espaçamento de 3 x 1 m, ou naquele espaçamento mais tradicional utilizado na região, guardando-se uma distância de pelo menos dois metros entre as fileiras de eucalipto e as primeiras fileiras de cafeeiros na faixa. É provável que ocorra o excesso de sombreamento das primeiras fileiras dos cafeeiros com o crescimento do eucalipto. Nesse caso, essas primeiras fileiras poderão ser recepadas, se o corte do eucalipto estiver programado para um futuro próximo, ou eliminadas. A programação de adubação, época de plantio, entre outras, para a cultura do cafeeiro, seguirá aquelas do INCAPER. A colheita das árvores de eucalipto deve ser feita em anos de preços baixos do café, porque os danos sobre os cafeeiros terão menor interferência no retorno econômico da cultura, além do que, é nos anos de preços baixos que se espera o retorno para os menores ingressos com o café. O dano direto sobre os cafeeiros não é tão forte e pode ser reparado através de podas. Recomenda-se cortar e extrair as árvores depois da colheita e antes da poda do café. A redução paulatina do sombreamento favorece uma adaptação dos cafeeiros ao novo ambiente luminoso. O plantio nas entrelinhas também diminui os estragos sobre os cafeeiros, quando se procede ao corte dos eucaliptos.

7. CONCLUSÕES

A integração dos programas de fomento florestal com o interplântio de culturas agrícolas mostra-se benéfico, pois diversifica os sistemas de uso da terra, de uma forma mais socialmente justa e ecologicamente mais sustentáveis, reduzindo ou eliminando a necessidade de compra de terras pelas empresas florestais, e conseqüente, a formação de latifúndios com extensas áreas em monocultura.

Os SAFs trazem benefícios aos produtores, como, obtenção de renda ou produto, comercial ou de subsistência na área.

Os SAFs podem ser aplicados em propriedades de qualquer porte, levando em consideração as culturas de interesse para serem consorciadas com eucalipto e que tenham potencial para o consórcio, que apresentem compatibilidade biológica, operacional e econômica.

Os SAFs propiciam uma rápida recuperação do capital investido e redução do custo na implantação e manutenção da floresta de eucalipto.

O sistema agroflorestal rotativo mostra-se como uma boa alternativa para as áreas de fomento florestal, levando-se em conta as características edafoclimáticas do local.

O pastejo conjugado com a produção florestal é compatível e benéfico para a produtividade das propriedades.

A exploração agrossilvipastoril é viável em diversas regiões do Brasil, em função da nossa diversidade em termos de clima, solo, materiais genéticos, tecnologia, podendo alavancar a economia de base florestal viabilizada pela inclusão da mentalidade silvicultural sem abandono da prática pecuária.

Os sistemas agroflorestais, no âmbito da agricultura familiar, podem ser considerados ambientalmente sustentáveis, se interagirem com os diversos sistemas de produção que compõem o universo de decisão do produtor.

8. REFERÊNCIAS

- ALVES, A. & SADIO, S. Integração de SAFs ao fomento florestal e segurança alimentar. In: **Anais do Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais**, 5. 2004. SAFs: Desenvolvimento com proteção ambiental, Colombo, Embrapa Florestas, 2004, p. 220-223.
- BERNARDES, M. S.; SARTÓRIO, R. C.; REZENDE, G. D. S. P.; TORRES, A. G. M.; VIEIRA, A. B.; AMBROGI, M. S. Sistemas agroflorestais como forma alternativa de plantio de eucalipto em consonância com a promoção do bem estar social. In: **Anais do Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais**, 5. 2004. SAFs: Desenvolvimento com proteção ambiental, Colombo, Embrapa Florestas, 2004, p. 140-142.
- BENTES-GAMA, M. M. Sistemas agroflorestais: uma técnica que favorece o uso da terra. **Revista da Madeira**. 2007. Ano 16. Número 98. Circulação dirigida, p. 86-88.
- CAMPOE, O.C.; RIGHI, C.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; BERNARDES, M.S.; COSTA, J.D.; ENGEL, V.L. Avaliação da densidade populacional de plantas daninhas em um sistema agroflorestal de seringueira e caféiro. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**, 11., Piracicaba, 2003. São Paulo, Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo, 2003.
- CAMPOE, O.C.; RIGHI, C.A.; FAVARIN, J.L.; BERNARDES, M.S.; COSTA, J.D.; ENGEL, V.L. Quantificação da infestação de bicho-mineiro em cafeeiros, sob diferentes condições de cultivo. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**, 11., Piracicaba, 2003. São Paulo, Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo, 2003.
- CASTRO, C. R. T. Tolerância de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento. Viçosa: UFV, 1996. 247 p. **Tese doutorado em zootecnia** - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, N.L. & TOWNSEND, C.R. **Alternativas tecnológicas para a redução de queimadas em pastagens da Amazônia Ocidental**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 2003. 30 p. (Documentos Embrapa-CNPf Rondônia, 77)
- COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G. de A.; MAGALHÃES, J.A.; SILVA NETTO, F.G. da; TAVARES, A.C. **Tecnologias para a produção animal em Rondônia – 1975/2001**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 2003. 26 p. (Documentos Embrapa-CNPf Rondônia, 70)
- DURIGAN, G. Quebra-vento de *Grevillea robusta* A. Cunn. Efeitos sobre a velocidade do vento, umidade do solo e produção de café. **IPEF**, 1987. v.36: p. 27-34.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Pesquisa revela: Árvores no pasto beneficiam a produção pecuária. **Boletim informativo do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas**, 5 (10): p. 4-5, 1997.
- FERREIRA NETO, P.S.F.; COUTO, L.; GOMES, J.M.; MACEDO, P.R.O.; GARCIA, R. Plantio consorciado de leguminosa com eucalipto como alternativa para a manutenção da produtividade florestal. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1992. v.1, p. 245-259.
- FRANCO, F. S.; COUTO, L.; CARVALHO, A. F.; JUCKSH, I.; FERNANDES FILHO, E. I.; MEIRA NETO, J. A. A. Quantificação de erosão em sistemas agroflorestais e convencionais na zona da mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 6, p. 751-760, 2002.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. FEALQ: Piracicaba, 2002. 920 p.

GARCIA, N. C. P.; REIS, G. G. ; SALGADO, L.T.; FREITAS, R. T. F. Consórcio do eucalyptus grandis com gramíneas forrageiras em área de encosta na Zona da Mata de Minas Gerais. In: **Resumos expandidos do I Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais**, 1994, Porto Velho, p.113-120.

LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993, 302 p.

LIMA, W. P. **O reflorestamento com eucalipto e seus impactos ambientais**. São Paulo. ARTPRESS. 1987. 114 p.

MAIA, S. M. F.; XAVIER, F. A. S.; OLIVERIA, T. S.; MENDONCA, E. S.; ARAÚJO FILHO, J. A. Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 5, p. 837-848, 2006.

MELO, J. T.; MOURA, V. P. G; FIALHO, J. F. Sistemas agroflorestais na região dos cerrados. In: **Resumos expandidos do I Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais**, 1994, Porto Velho, p. 123-131.

MONIZ, C. V. D. Comportamento inicial do eucalipto (*Eucalyptus torelliana* F. Muell), em plantio consorciado com milho (*Zea mays* L.), no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais. Viçosa, 1987. 48 p. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal) – Curso de Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa.

OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; SILVEIRA, V. P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 10, n. 1, 2000, p. 1-19.

OLIVEIRA NETO, S. N.; LELES, P. S. S.; COUTINHO, R. P.; VILLA, E. B. Viabilidade inicial de sistema Taungya com *Eucalyptus pellita* Mell. e *Phaseolus vulgaris* L. em Paty dos Alferes. In: **Anais do Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais**, 5. 2004. SAFs: Desenvolvimento com proteção ambiental, Colombo, Embrapa Florestas, 2004, p. 461-463.

OLIVEIRA, P. R. S. Diagnóstico e Indicadores de Sustentabilidade em Fomento Florestal no Estado do Espírito Santo. Viçosa, 2003. --- p. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa.

PASSOS, C.A.M.; FERNANDES, E.N.; COUTO, L. Plantio consorciado de *Eucalyptus grandis* com o milho no vale do Rio Doce, Minas Gerais. ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p.409-421.

RIBASKI, J. Influência da algaroba [*Prosopis juliflora* (SW.) DC.] sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*) na região semi-árida brasileira. Curitiba: UFPR, 2000, 165 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, 2002.

SANTOS, M. J. C.; PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**. Santa Maria. v. 12, n. 1, 2002. p. 135-141.

SCHREINER, H. G. Culturas intercalares de soja em reflorestamentos de eucaliptos no Sul-Sudeste do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, 18/19: p.1-10, jun/dez. 1989.

SILVA, M. Os desafios da gestão das florestas naturais. **Revista Opiniões**. Editora WDS Ltda. Ribeirão Preto, mar-mai, 2007, p. 6-7.

VOLTAN, R.B.Q.; FAHL, J.J E CARELLI, M.L.C. Variação na anatomia foliar de cafeeiros submetidos a diferentes intensidades luminosas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, dez/1992. v.4, n.2: 99-105 p.