

ISSN 1517-4816

Dezembro, 1999

Circular Técnica 53

# Sistemas Silvopastoris:

relatos de pesquisa e de seu uso no Brasil



Carlos Renato Tavares de Castro  
Margarida Mesquita Carvalho

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**Presidente**

*Fernando Henrique Cardoso*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO**

**Ministro**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

**Presidente**

*Alberto Duque Portugal*

**Diretoria**

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha*

*José Roberto Rodrigues Peres*

**Embrapa Gado de Leite**

**Chefe-Geral**

*Airdem Gonçalves de Assis*

**Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento**

*Oriel Fajardo de Campos*

**Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios**

*Limirio de Almeida Carvalho*

**Chefe Adjunto de Administração**

*Aloísio Teixeira Gomes*

**Embrapa**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Gado de Leite  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

FLO8977

**Embrapa**

MEMÓRIA  
AI/SEDE

---

CIRCULAR TÉCNICA Nº 53

ISSN 1517-4816

Dezembro, 1999

**SISTEMAS SILVIPASTORIS:  
RELATOS DE PESQUISA E DE SEU USO NO BRASIL**

*Carlos Renato Tavares de Castro  
Pesquisador-Visitante, Bolsista recém-doutor (CNPq)  
Margarida Mesquita Carvalho  
Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite*

**Embrapa Gado de Leite**  
Área de Comunicação Empresarial - ACE  
Juiz de Fora - MG

**Embrapa Gado de Leite - ACE. Circular Técnica, 53**  
Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:  
Embrapa Gado de Leite  
Área de Negócios Tecnológicos - ANT  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco  
36038-330 Juiz de Fora, MG  
Telefone: (32)249-4700  
Fax: (32)249-4751  
e-mail: [cnpgl@cnpgl.embrapa.br](mailto:cnpgl@cnpgl.embrapa.br)  
home page: <http://www.cnpgl.embrapa.br>

Tiragem: 1.000 exemplares

#### **COMITÊ LOCAL DE PUBLICAÇÕES**

*Oriel Fajardo de Campos (Presidente)*  
*Maria Salete Martins (Secretária)*  
*Jackson Silva e Oliveira*  
*José Valente*  
*Leônidas P. Passos*  
*Limírio de Almeida Carvalho*  
*Luiz Carlos Takao Yamaguchi*  
*Maria Aparecida V.P. Brito*  
*Maria de Fátima Ávila Pires*  
*Maurílio José Alvim*

#### **ARTE, COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO**

*Angela de Fátima Araújo Oliveira*

#### **CAPA**

*Cabaret Voltaire Design e Multimídia*

#### **REVISÃO LINGÜÍSTICA**

*Newton Luís de Almeida*

#### **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

*Maria Salete Martins*

**CASTRO, C.R.T. de.; CARVALHO, M.M. Sistemas silvipastoris: relatos de pesquisa e de seu uso no Brasil.** Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 1999. 24p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 53).

Sistemas silvipastoris; Brasil.  
ISSN 1517-4816

CDD 634.99

© Embrapa, 1999

## **APRESENTAÇÃO**

No Brasil, o reconhecimento do valor potencial dos sistemas silvipastoris para a obtenção de sistemas pecuários e florestais sustentáveis tem crescido, tanto nos meios acadêmicos, como entre técnicos e produtores rurais. No entanto, na maior parte do País, a utilização desses sistemas ainda é muito baixa, e depende da geração de maior volume de informações e de divulgação dos seus benefícios econômicos e ambientais.

Na presente publicação são apresentadas as principais informações disponíveis por região brasileira, incluindo os sistemas predominantes, espécies forrageiras e arbóreas recomendadas, e níveis de produção animal obtidos. Os tipos de sistemas silvipastoris estudados variam conforme os problemas regionais existentes, tais como necessidade de aumentar a oferta de forragem para os animais, de recuperar áreas degradadas ou de minorar os efeitos de condições climáticas adversas. Os mais comuns, no entanto, são os sistemas silvipastoris com espécies para produção de madeira, os quais, em várias regiões do País, têm apresentado resultados animadores, incrementando a rentabilidade dos povoamentos florestais e contribuindo para a preservação do meio ambiente, ao melhorar a cobertura vegetal do solo e reduzir os riscos de incêndios, entre outros benefícios.

Esperamos que essa publicação contribua para visualizar as necessidade de novas pesquisas e estimular maior esforço na sua realização.

*Os autores*



## Sumário

### *Apresentação*

1. Introdução .....	7
2. Efeitos do componente arbóreo .....	9
3. A experiência com sistemas silvipastoris nas diferentes regiões do Brasil .....	10
3.1 Região Sul .....	10
3.2 Região Sudeste .....	11
3.3 Região Centro-Oeste .....	13
3.4 Região Nordeste .....	14
3.5 Região Norte .....	17
4. Conclusões .....	19
5. Referências bibliográficas .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

Os sistemas silvipastoris são associações naturais ou planejadas de pastagens com espécies arbóreas, tais como essências florestais, fruteiras, leguminosas de múltiplo uso (forragem, lenha, etc.) ou espécies industriais. Esses sistemas, uma modalidade dos sistemas agroflorestais, vêm sendo explorados com sucesso, há muitos anos, em plantios comerciais de coqueiros e seringueiras em algumas regiões tropicais (Thomas, 1978).

Os sistemas silvipastoris, embora adotados em muitas regiões do mundo, são pouco freqüentes em áreas onde a pecuária é a principal atividade rural (Baggio, 1986). Esses sistemas, alguns muito antigos, foram rejeitados com o advento da modernização da agricultura, que tratou a floresta como sendo um obstáculo e antagonica ao desenvolvimento econômico. Ultimamente os sistemas silvipastoris têm despertado grande interesse em vários países, devido às suas características de promover melhor aproveitamento dos recursos naturais e resultar em maior diversidade produtiva na propriedade rural, com impactos ambientais e sócio-econômicos. A sua implantação em áreas que antes eram destinadas exclusivamente à exploração florestal constitui uma promissora alternativa para se obter aumento simultâneo da produção de alimentos, de madeira e de energia (Baggio, 1984). As características gerais e os tipos de sistemas silvipastoris adotados em vários países já foram descritos em artigos publicados por Thomas (1978), Payne (1985), Veiga e Serrão (1990) e Carvalho (1997).

Segundo Veiga e Serrão (1990), os sistemas silvipastoris podem ser classificados em eventuais ou permanentes, conforme tenham sido planejados, respectivamente, para um menor ou maior tempo de permanência do componente animal na área explorada. Nos sistemas eventuais, a exploração zootécnica ocorre até o momento em que o desenvolvimento das espécies arbóreas passa a limitar a produção forrageira; já naqueles denominados permanentes, o plantio do componente arbóreo é planejado para permitir maior penetração de luz no sub-bosque, de forma que essa não venha limitar significativamente o crescimento das forrageiras, as quais, por sua vez, são escolhidas com base em sua tolerância ao sombreamento.

Na avaliação das vantagens proporcionadas pelas diversas modalidades de sistemas agroflorestais, devem ser considerados não apenas os aspectos econômicos, mas também aqueles biológicos, edáficos

e sociais (Budowski, 1982), destacando-se, nos sistemas silvipastoris, a diversificação da produção (energia, alimentos, forragem, material de construção, etc.) e o uso mais eficiente dos recursos naturais (energia solar, espaço físico, água e nutrientes). Outras características relevantes são:

- ◆ A maior resistência das espécies cultivadas no sub-bosque às adversidades climáticas (precipitação, temperatura e ventos);
- ◆ O favorecimento da reciclagem de nutrientes e conseqüente sustentabilidade do sistema;
- ◆ A melhoria da estrutura do solo e sua conservação;
- ◆ A menor proliferação de plantas invasoras e conseqüente redução dos custos para seu controle;
- ◆ A produção de "mulche", minimizando a evaporação de água do solo e aumentando o seu teor de matéria orgânica, além dos efeitos benéficos da pastagem sobre a melhoria da infiltração de água no solo;
- ◆ A maior diversidade biológica e a possibilidade de fixação biológica de nitrogênio atmosférico, por meio de bactérias especializadas e (ou) da utilização de nutrientes não disponíveis, por intermédio de micorrizas;
- ◆ As árvores constituem uma reserva de capital, passível de utilização quando necessário;
- ◆ A redução dos custos de implantação dos povoamentos florestais, por meio da receita advinda da exploração pecuária;
- ◆ A melhoria na distribuição da demanda de mão-de-obra ao longo do ano.

Atualmente o interesse crescente pelo manejo sustentado de sistemas de produção tem estimulado a condução de trabalhos sobre associações de pastagens com árvores. Entretanto, no Brasil, ainda são poucas as pesquisas e informações sobre o tema. O presente artigo visa apresentar uma breve compilação dos resultados disponíveis, bem como despertar o interesse de produtores, técnicos, estudantes, pesquisadores e outros usuários, para que se possa aprimorar as técnicas de estabelecimento de sistemas silvipastoris e maximizar a diversidade produtiva nas propriedades rurais, proporcionando maior retorno econômico.



## 2. EFEITOS DO COMPONENTE ARBÓREO

Em um sistema silvipastoril, as árvores podem afetar o ecossistema de diversas maneiras, com efeitos simultâneos sobre o meio ambiente como um todo, sobre a produção e qualidade da forragem produzida e sobre os animais.

As árvores proporcionam sombra aos animais e ao solo, promovendo amenização ambiental ao reduzir as temperaturas do ar e do solo (Budowski et al., 1984), resultando em maior conforto para os animais na pastagem, aspecto que contribui para aumentar os rendimentos zootécnicos (Silver, 1987). A provisão de sombra é importante para minimizar o estresse térmico que prejudica a produtividade e a fertilidade do rebanho (Daly, 1984).

A vegetação arbórea exerce proteção física sobre o solo, contribuindo para o controle da erosão. As raízes atuam na sustentação do mesmo, reduzindo a incidência de deslizamentos de terra em áreas declivosas (Hawley e Dymond, 1988), e a copa proporciona redução da velocidade dos ventos e do poder desagregante da chuva sobre o solo (Houghton, 1984), aspectos importantes não apenas para a conservação do solo mas, principalmente, para a recuperação de pastagens degradadas.

As árvores fornecem biomassa ao sistema, proporcionando melhoria das condições químicas do solo, pela mineralização da matéria orgânica, aumentando a disponibilidade de nutrientes e, conseqüentemente, o crescimento e valor nutritivo do pasto no sub-bosque. Essas vantagens são maiores quando se trata de leguminosas arbóreas fixadoras de nitrogênio atmosférico. Muitas vezes o efeito benéfico das árvores se manifesta mais intensamente sobre a concentração de nitrogênio na forragem do que sobre a produção de matéria seca, indicando haver maior disponibilidade desse elemento para as plantas; tal efeito pode ser visualmente observado em algumas épocas do ano, como nos períodos de estiagem, quando as forrageiras que crescem sob as árvores apresentam-se bem mais verdes que aquelas fora da influência da copa (Carvalho, 1994).

O estrato arbóreo promove redução da luminosidade disponível para as plantas do sub-bosque, condição que normalmente tende a diminuir a produção de matéria seca da maioria das espécies. No entanto, a literatura informa que, sob determinadas condições, as árvores contribuem para aumentar a produção de forragem. Algumas des-

sas condições são sombra moderada, uso de forrageiras tolerantes ao sombreamento e baixo nível de nitrogênio no solo. Lowry et al. (1988) e Wilson et al. (1990) relatam o efeito da sombra moderada incrementando o crescimento de gramíneas forrageiras.

### 3. A EXPERIÊNCIA COM SISTEMAS SILVIPASTORIS NAS DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL

A expansão das pastagens brasileiras foi, por muitos anos, a geradora de intenso desmatamento, com a eliminação da maioria das árvores existentes. Entretanto, os efeitos benéficos do componente arbóreo sobre o ecossistema de pastagens deveriam ser considerados, principalmente quando se trata daquelas em processo de degradação. Embora a presença de árvores seja constatada nas pastagens de muitas regiões (Baggio e Carpanezi, 1988), essa não é uma prática muito difundida. Nos últimos anos, a conscientização ecológica, a preocupação com o ambiente e com o desenvolvimento de sistemas sustentados vem resultando em aumento da adoção dos sistemas silvipastoris nas diferentes regiões do Brasil.

#### 3.1 Região Sul

Nos sistemas silvipastoris estabelecidos no sul do Brasil são usadas diferentes espécies arbóreas, algumas destinadas à exploração madeireira, associadas com pastagens nativas ou cultivadas. Os resultados obtidos revelam o grande potencial dessa modalidade de exploração zootécnica, destacando-se a satisfatória taxa de ganho de peso pelos animais mantidos em tais sistemas.

No Paraná, numa área altamente susceptível à erosão hídrica e eólica e à rápida degradação do solo, Silva (1994) descreveu um sistema silvipastoril que foi estabelecido utilizando a grama estrela (*Cynodon plectostachyus*) sombreada por árvores de grevilea (*Grevillea robusta*). Esse sistema resultou em aumento da produção forrageira, que tem se mantido elevada, mesmo no inverno subtropical da região, uma vez que a área não é atingida por ventos frios e geadas com a mesma intensidade que outras áreas não-arborizadas. Essa proteção adicional oferecida pela grevilea contribuiu para o conforto animal, de grande importância para a sua taxa diária de ganho de peso, ao reduzir a amplitude térmica do ambiente e regular a manutenção da temperatura do ar. A capacidade de suporte da área em questão aumentou para 2,1 animal/ha, em contraste com a média da região, que não ultrapassa 1,4 animal/ha.

Schneider et al. (1978) referem-se à ocorrência de pastagens mistas sob florestas de pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*) no Paraná. Schreiner (1985) relata a experiência paranaense de associação da erva-mate (*Ilex paraguayensis*) com pastagens destinadas à pecuária bovina. O pastejo do gado de corte no sub-bosque de povoamentos de *Pinus elliottii*, nesse mesmo estado, proporcionou um ganho de peso de 40 kg/ha/ano nos dois primeiros anos, de 30 kg/ha no terceiro ano e daí em diante, até o quinto ano. Os ganhos foram muito pequenos, porém Baggio e Schreiner (1988) enfatizam que o custo de manutenção dos animais foi muito baixo e que a altura da vegetação do sub-bosque foi sensivelmente reduzida, diminuindo os riscos de incêndios e os custos de sua prevenção.

A implantação de pastagens nobres, como a grama missioneira (*Axonopus compressus*), o capim-pensacola (*Paspalum notatum*), o azevém anual (*Lolium multiflorum*) e o trevo (*Trifolium* sp.), no sub-bosque de uma floresta de acácia negra (*Acacia mearnsii*), no Estado do Rio Grande do Sul, tem apresentado excelentes prognósticos: o ganho de peso dos animais nesse sistema silvipastoril é superior à média da pecuária convencional da região no mesmo período; ademais, essa atividade de consorciação é rentável, desde que sejam observadas as técnicas de manejo da floresta e do gado no sub-bosque (TANAGRO - Equipe Técnica, 1991).

Mais recentemente Baggio e Silva (1998) descreveram três tipos de sistemas silvipastoris para a região noroeste do Paraná, em solos derivados do arenito de cauiá. Nessa região, os sistemas silvipastoris são tidos como alternativa para minimizar os efeitos da degradação dos solos, estresses dos animais pelo desconforto térmico (calor no verão e ventos frios no inverno) e redução na produção de forragem no inverno, devido às geadas. Os métodos descritos são: a) árvores isoladas, deixadas propositadamente por ocasião de formação da pastagem, ou que surgem por regeneração natural; b) bosquetes de proteção, pequenos talhões florestais puros, distribuídos na pastagem; e c) plantios em renque, feitos em linhas divisórias, seguindo as cercas, consistem também de quebra-ventos e renques em terraços de conservação do solo.

### 3.2 Região Sudeste

Há vários anos vêm sendo conduzidos ensaios com sistemas silvipastoris na Região Sudeste, envolvendo espécies arbóreas destinadas à produção de madeira, principalmente aquelas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

Dentre os aspectos estudados nos sistemas em questão, destacam-se, além da produção de matéria seca, a cobertura do solo pela forrageira, seu desenvolvimento sob bosques de diferentes densidades, o comportamento da espécie arbórea e o retorno econômico para o empresário florestal.

Schreiner e Baggio (1986), em trabalhos de pesquisa no Município de Imbituva, SP, envolvendo bovinos introduzidos em pasto natural sob um povoamento de *Pinus elliottii* com três anos de idade, espaçamento 3 x 3 m, numa área de 84 hectares, concluíram que a manutenção dos animais na área florestal possibilitou uma produção de carne da ordem de 20 kg/ha/ano, traduzindo-se em pequena mas razoável vantagem para o empresário florestal, diante da modicidade de seu custo. Em Mogi-Guaçu, no interior do mesmo estado, Pawlick (1989) comenta sobre a promissora experiência na consorciação de *Brachiaria decumbens* com *Pinus caribea*.

Visando reduzir o crescimento de *Brachiaria decumbens* nos reflorestamentos de *Eucalyptus grandis* em solos de areia quartzosa do Estado de São Paulo, Schreiner (1988) introduziu bovinos no sistema e constatou que, além de não haver prejuízo para o desenvolvimento da espécie arbórea, o gado assegurou um efetivo rebaixamento da vegetação do sub-bosque, minimizando o risco de incêndios e obtendo um ganho de peso satisfatório.

As extensas áreas de reflorestamento com *Eucalyptus citriodora*, na região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, apresentam grande potencial forrageiro para a alimentação de bovinos (Couto et al., 1988). O sub-bosque desse reflorestamento é composto, na sua maioria, por capim-colônião (*Panicum maximum*), gramínea que apresenta crescimento exuberante à sombra dessa espécie florestal. Em uma dessas áreas, Almeida (1991) estudou o efeito de diferentes cargas exercidas por bovinos e ovinos sobre o funcionamento do sistema e verificou que a introdução do gado ocasionou vários benefícios: i) reduziu os custos de implantação e manutenção do povoamento de eucalipto em 52 a 93%, dependendo da carga animal; ii) não prejudicou o crescimento, DAP (Diâmetro à Altura do Peito) e sobrevivência das árvores; e iii) não alterou a produção de fitomassa do eucalipto.

Santos (1990) considerou satisfatória as produções de matéria seca dos capins guiné, braquiária (*Brachiaria brizantha*) e gordura (*Melinis minutiflora*) obtidas no sub-bosque de um reflorestamento com *Eucalyptus cloeziana*, na região do cerrado mineiro, observando que o sistema com capim-gordura foi o que resultou em melhor cobertura do solo. Em áreas reflorestadas com *Eucalyptus* sp., espaçamento 10 x 4

m, Oliveira et al. (1996) formaram pastagens nas entrelinhas do reflorestamento, após um ano de atividade agrícola, visando à exploração da pecuária de corte no noroeste de Minas Gerais; embora os autores não comentem sobre a produção animal, enfatizam que a lucratividade do sistema aumenta à medida que se eleva a proporcção de madeira vendida para serraria em detrimento daquela comercializada para a geração de energia.

Já na Zona da Mata de Minas Gerais, Garcia et al. (1994), estudando o consorciamento de *Eucalyptus grandis* com duas gramíneas forrageiras, concluíram que a associação com o capim-gordura só foi viável quando o eucalipto havia sido plantado no espaçamento de 6 x 2 m, visto ser essa gramínea mais exigente em luz do que a *Brachiaria decumbens*; os sistemas que incluíam essa última espécie foram mais produtivos e estáveis, mesmo em espaçamentos mais fechados, e a gramínea em questão proporcionou uma cobertura mais efetiva do solo.

Nessa mesma região de Minas Gerais estão sendo conduzidas pesquisas para a integração de pastagens cultivadas com árvores, principalmente leguminosas, como meio de se obter a sustentabilidade dessas pastagens (Carvalho, 1997). Verificou-se que, em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*, formadas em solos de baixa fertilidade natural, espécies arbóreas nativas contribuem para aumentar as concentrações de N e K nas folhas das gramíneas e na liteira em relação às áreas fora da influência das árvores (Carvalho et al., 1994).

### 3.3 Região Centro-Oeste

Embora possuindo extensas áreas de cerrado, com elevado potencial para a exploração de atividades silvipastoris, os resultados referentes às pesquisas agroflorestais no Centro-Oeste brasileiro são ainda escassos e pouco conclusivos, apenas sugerindo a baixa adaptabilidade do capim-andropógon em cultivos consorciados com espécies arbóreas.

Segundo Melo (1991), a produtividade do *Andropogon gayanus* consorciado com *Pinus oocarpa*, na região de Planaltina, Distrito Federal, foi de 6,77 kg/ha/dia, bem inferior ao seu rendimento em monocultivo, que atingiu 50 kg/ha/dia nessa mesma região; a baixa produtividade da gramínea consorciada foi atribuída à competição com a espécie florestal, à sua pequena ocupação da área, que no ensaio em questão foi de 42,87%, e à falta de pastejo, uma vez que esse estimula a brotação. O mesmo autor (1991) concluiu que o *Eucalyptus grandis*

não é adequado à associação com o andropógon; uma vez que essa gramínea praticamente desapareceu da área consorciada; o estabelecimento e crescimento quase nulos dessa forrageira se devem ao elevado nível de sombreamento e maior competição proporcionada pela referida espécie arbórea. Castro et al. (1997) confirmaram a queda na produtividade forrageira dessa espécie quando cultivada em condição de luminosidade reduzida. Melo (1991) sugere, para áreas de cerrado, a possibilidade do *Eucalyptus camaldulensis* e do *E. citriodora* se mostrarem mais indicados para a associação em sistemas silvipastoris, uma vez que apresentam menor taxa de crescimento e copa menos densa.

### 3.4 Região Nordeste

Na região semi-árida do Brasil já foram feitas várias tentativas de consorciação envolvendo espécies florestais e culturas agrícolas, tendo a maioria se mostrado inviável, principalmente em função dos precários rendimentos das culturas diante das irregularidades climáticas (Ribaski, 1991). Dessa forma, em se tratando de práticas agroflorestais, os sistemas silvipastoris parecem ser o caminho alternativo mais viável para a melhor utilização da capacidade produtiva dos solos do nordeste e para assegurar ao produtor, principalmente o sertanejo, maior estabilidade sócio-econômica.

Os relatos mais antigos sobre sistemas silvipastoris no Brasil referem-se à experiência nordestina e revelam a utilização de uma grande variedade de espécies arbóreas e arbustivas, evidenciando aquelas do gênero *Eucalyptus* e da família Leguminosae, como a algaroba (*Prosopis juliflora*), leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*). Tais sistemas incluem o consorciamento dessas e outras espécies com gramíneas, leguminosas e mesmo cactáceas forrageiras, destacando-se os capins búfel (*Cenchrus ciliaris*) e urucloa (*Urochloa mosambicensis*).

O aspecto mais frequentemente estudado nos sistemas silvipastoris estabelecidos na Região Nordeste refere-se às estratégias para a melhoria e manejo do complexo forrageiro visando à alimentação do gado, principalmente na época seca. Assim, o forrageamento animal não se limita ao estrato herbáceo do sub-bosque, muitas vezes incluindo a massa verde e os frutos produzidos pelo componente arbustivo e (ou) arbóreo. Os relatos a seguir revelam que nesses sistemas a produção de biomassa de algumas pastagens é, muitas vezes, igual ou superior àquela observada em áreas não-sombreadas, fora da influência das árvores, possi-

bilitando a manutenção dos animais no período de estiagem, propiciando-lhes ganho de peso satisfatório e conseqüente redução da sua idade de abate.

Em algumas propriedades no sul do Estado da Bahia, Gomes (1991) observou a associação do kudzu (*Pueraria phaseoloides*) com a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e também essa mesma leguminosa consorciada com o dendezeiro (*Elaeis guineensis*). A leguminosa forrageira atuava como fonte de proteína para o gado, que a pastejava num esquema rotativo, em intervalos variáveis conforme a sua rebrota.

Nos estados nordestinos já foram testadas mais de 25 espécies e 160 procedências do gênero *Eucalyptus*, destacando-se o *E. camaldulensis* e o *E. tereticornis*. Nessa região também apresentaram bom desempenho, em sistemas silvipastoris, a algaroba, a leucena, o sabiá e a gliricídia, com vantagens adicionais sobre as espécies do gênero *Eucalyptus* devido à sua multiplicidade de usos, destacando-se a produção de lenha, carvão, forragem, como cercas vivas, quebra-ventos e fixação de nitrogênio atmosférico (Ribaski e Lima, 1982; Souza e Carvalho, 1984; Pires et al., 1985; Oliveira e Drumond, 1989; Drumond et al., 1989, citados por Ribaski, 1991).

A algaroba é uma das espécies mais adaptadas ao ambiente semi-árido brasileiro, com elevada rusticidade e resistência à seca, frutificando na época de maior estiagem quando são escassos os estoques naturais de forragem. Assim, a utilização dessa leguminosa em sistemas silvipastoris constitui uma importante alternativa econômica e social para a região (Silva, 1986). Lima (1990), citado por Ribaski (1991), destaca que entre as espécies do gênero *Prosopis* os resultados mais expressivos referem-se a *P. juliflora*, *P. pallida*, *P. affinis*, *P. cineraria* e *P. velutina*, que contribuem significativamente para o incremento da disponibilidade de alimentos para o rebanho da região semi-árida, além da produção de madeira e energia.

Ribaski (1987), estudando a consorciação da algaroba com capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*), obteve produções de biomassa dessa gramínea compatíveis com aquelas verificadas em cultivos solteiros no Nordeste do Brasil, confirmando as constatações de Alves e Campos (1984), que apontavam a associação dessas espécies como sendo técnica e economicamente viáveis no Estado da Paraíba. Também Alves (1976), ao sombrear essa mesma gramínea com a algaroba, obteve uma relação área:carga animal da ordem de 1:1, considerada altamente satisfatória para o Estado de Pernambuco.

A algaroba tem se mostrado sensível à competição, quando plantada em áreas com capim-búfel já estabelecido. Assim, visando à for-

mação de um sistema silvipastoril envolvendo essas duas espécies, Ribaski (1987) recomenda que o plantio da leguminosa seja feito com antecedência de dois a três anos à sementeira da gramínea e que se evite o acesso de animais à área de cultivo, ao menos na fase mais jovem, para garantir um bom desenvolvimento inicial da espécie arbórea.

Também na região semi-árida, o consórcio da algaroba com a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) é bastante difundido (Alves, 1974), proporcionando aos pecuaristas menores dificuldades para manterem seus rebanhos nas épocas mais secas. Nesse sistema silvipastoril, a cactácea é usada como volumoso na época seca, sendo rica em água, mucilagens e sais minerais, com baixos teores de proteína (Costa et al., 1973), que são parcialmente compensados pelos frutos e folhas da algarobeira. Alves (1982) afirma que o sombreamento da palma forrageira proporcionado pela algaroba, plantada no espaçamento de 5 x 5 m, exerce efeitos benéficos sobre a cactácea, podendo aumentar sua produção e longevidade, respaldando as posteriores afirmações de Albuquerque et al. (1986).

Drumond e Couto (1994) citam pesquisas com sistemas silvipastoris que vêm sendo conduzidas na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, Pernambuco, para a utilização e recuperação de áreas degradadas: propõe-se a utilização da caatinga nativa associada com o capim-búfel e com a leucena como meio de reduzir a idade de abate dos bovinos da região de 4-5 anos para três anos e desenvolvem-se estudos sobre a viabilidade técnica do consórcio da maniçoba (*Manihot caearulescens*) com a palma forrageira e o guandu (*Cajanus cajan*), em que as espécies forrageiras seriam destinadas ao corte para fornecimento aos animais na época seca.

Um povoamento de *Eucalyptus camaldulensis* com oito anos de idade, no Estado de Pernambuco, foi invadido de forma natural por gramíneas forrageiras (90% de *Urochloa mosambicensis*, 10% de *Cenchrus ciliaris* e *Panicum maximum*) que ocuparam 63% da área e apresentaram teor médio de proteína equivalente a 8,75%. Bovinos com 30 meses de idade e 230 kg de peso inicial foram mantidos nessa área por dois períodos de três meses nos anos de 1991 e 1992, numa taxa de lotação de 2,7 animais/ha. O ganho de peso dos animais, nos dois períodos, revelou um incremento médio de 60 kg/animal, correspondente a 650 g/animal/dia; valor equivalente à média obtida para animais da mesma categoria mantidos por período idêntico em pastagens de capim-búfel cv. Biloela, a espécie forrageira mais cultivada na região (Ribaski et al., 1993). Nesse sistema silvipastoril o rendimento volumétrico do eucalipto foi 21% superior àquele obtido em um reflo-



restamento convencional, sem a presença de animais. Os autores não constataram danos nas árvores provocados pelo gado, o que já era previsto em razão da idade do eucalipto e de sua altura, embora Lima (1993) afirme que essa espécie não é normalmente consumida por bovinos e por isso as suas mudas não necessitam de proteção, o que é um aspecto favorável à sua utilização em sistemas silvipastoris.

### 3.5 Região Norte

A pesquisa com sistemas silvipastoris desenvolvida no norte do Brasil busca estudar, principalmente, a viabilidade econômica, florestal e zootécnica da introdução de árvores em pastagens, nativas ou cultivadas, além dos aspectos inerentes ao pastejo de animais no sub-bosque de áreas reflorestadas. Os ensaios incluem avaliações referentes à produção de forragem e ganho de peso dos animais, à eficiência de recuperação de áreas degradadas, à distribuição espacial e espaçamento entre as espécies arbóreas, ao manejo do rebanho e da floresta e às estratégias de exploração florestal.

Os sistemas silvipastoris estabelecidos constam de diversas espécies arbóreas como paricá (*Schyzolobium amazonicum*), tatajuba (*Bagassa guianensis*) e outras dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, além daquelas nativas da região, como a seringueira, o freijó (*Cordia goeldiana*) e diferentes castanheiras e dendezeiros. Essas essências florestais são consorciadas com pastagens de capim-gengibre, capim-navalha, kudzu e várias espécies de *Brachiaria*, dentre outras, obtendo-se, muitas vezes, resultados satisfatórios quanto ao rendimento forrageiro e o desempenho animal.

Na região de Paragominas, Estado do Pará, as pesquisas têm revelado o grande potencial de utilização dos sistemas silvipastoris, uma estratégia que poderá render ao produtor receitas adicionais pela venda de madeira na ocasião da renovação das pastagens, e o paricá tem se mostrado um componente arbóreo bastante promissor para utilização nesses sistemas. Brienza Jr. (1982) menciona a elevada potencialidade de um sistema silvipastoril conduzido em Belterra, PA, com o freijó plantado no espaçamento de 5 x 5 m e associado numa área com *Brachiaria humidicola* e *Desmodium ovalifolium* e, em outra, com *Andropogon gayanus* e *Pueraria phaseoloides*.

Em Itacoatiara, no Amazonas, como alternativa para a recuperação de áreas degradadas, algumas em estágio avançado de erosão, está sendo testado um sistema que consta da associação pioneira de castanheiras, espécie arbórea nativa de alto valor econômico, com

pastagens de *Brachiaria humidicola*, com bons resultados quanto à sustentabilidade agrônômica (Veiga e Serrão, 1990).

Marques et al. (1986) estudaram o consórcio das espécies florestais paricá, eucalipto (*Eucalyptus tereticornis*) e tatajuba com as forrageiras capim-marandu (*Brachiaria brizantha*), quicuío da amazônia (*B. humidicola*) e dictioneura (*B. dictioneura*), plantadas entre as árvores após três anos consecutivos de cultivos com milho. A produção de matéria seca das forrageiras foi considerada satisfatória e as variações de disponibilidade encontradas foram atribuídas à competição exercida pelas espécies arbóreas no que se refere à luz e também aos nutrientes, uma vez que tanto as copas como os sistemas radiculares dessas são diferentes entre si. Houve uma tendência à diminuição da disponibilidade de matéria seca para os capins marandu e quicuío da amazônia quando associadas ao paricá; segundo os autores, é provável que tal tendência se deva à maior influência da copa e do sistema radicular dessa essência florestal sobre as forrageiras associadas, pois o paricá apresenta a copa aberta, com ramificações em seu fuste a partir de, aproximadamente, 7 m de altura, além de um sistema radicular superficial e bem desenvolvido lateralmente.

Posteriormente, Marques (1990) observou que a disponibilidade de matéria seca do capim-marandu, plantado em consórcio com as três essências florestais anteriormente citadas, não diferiu com a espécie arbórea, mostrando-se comparável com aquela verificada para essa mesma forrageira em ensaios de pastagens solteiras no Campo Experimental de Paragominas. Os valores médios obtidos para a disponibilidade de matéria seca dessa gramínea nos diferentes consórcios também são compatíveis com os resultados de Simão Neto et al. (1988), que em ensaios de pastagens puras obtiveram produções oscilando entre 8 e 11 t/ha/ano.

Veiga e Serrão (1990) relatam o cultivo de seringueiras, no espaçamento de 3 x 7 m, consorciadas com o kudzu; em outro sistema silvipastoril, também no Amazonas, a seringueira é plantada em linhas, no espaçamento de 3 x 3,5 m, separadas por entre-faixas de 21 m onde se cultiva o quicuío-da-amazônia. Segundo os autores, nessa região encontram-se algumas pastagens mistas de quicuío-da-amazônia, capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) e capim-navalha, onde foi feito o plantio de dendezeiros, no espaçamento de 9 x 9 m, cujos indivíduos sofrem coroamentos periódicos para minimizar a competição das gramíneas.

Na Amazônia brasileira, Lins (1982) constatou a viabilidade econômica e zootécnica da introdução de bovinos e eqüinos em pasta-

gens formadas sob povoamentos de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* até o sétimo ano. O mesmo autor, em estudo posterior (Lins, 1985) referente ao pastejo em áreas de implantação de *Pinus* sp., no Jari, verificou que após o quarto ano havia dificuldades para a sustentação da pecuária, seja por falta de forragem para os animais ou pela dificuldade de manejá-los.

Em ensaio envolvendo *Pinus caribaea* associado com *Panicum maximum* na região amazônica, Hecht (1982) constatou redução de 5% no crescimento dos pinheiros provocada pelo pastejo excessivo; apesar do efeito depressivo, o sistema silvipastoril em questão ainda proporcionou um ganho médio de carne da ordem de 50 kg/ha/ano, bem como uma considerável economia nos gastos com o controle de plantas invasoras nas áreas reflorestadas.

Em Santa Izabel, Estado do Pará, Veiga e Serrão (1990) observaram um reflorestamento de *Pinus* sp., no espaçamento de 3 x 3 m, em que a exploração florestal preservou faixas, com duas linhas de árvores distantes 50 a 100 m uma da outra; nas entre-faixas foi plantado o quicuío-da-amazônia e o pastejo com bovinos de corte se iniciou após a completa formação da pastagem. Como esse sistema silvipastoril constituiu 80% dos recursos forrageiros da propriedade e, por falta de planejamento adequado, houve um superpastejo que, aliado à falta de controle das plantas invasoras, comprometeu o componente forrageiro.

Na Região Norte, o comportamento de outras espécies arbóreas está sendo estudado visando à recomendação das mais apropriadas para utilização em sistemas silvipastoris. Veiga e Pereira (1998) destacam o mogno (*Swietenia macrophylla*) para produção de madeira, o taxi-branco (*Sclerobium paniculatum*) para produção de energia e o cajueiro (*Anacardium occidentale*) como as espécies mais promissoras.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização de sistemas agroflorestais é altamente promissora, destacando-se os sistemas silvipastoris, como forma racional de exploração de uma grande extensão do território brasileiro.

A intensificação da pesquisa de espécies forrageiras e arbóreas compatíveis no consorciamento, os estudos de métodos de implantação, de manejo e da viabilidade técnico-econômica de sistemas silvipastoris e sua implementação junto aos pecuaristas, aliados a uma política mais eficiente de controle do desmatamento, constituem um conjunto de medidas potencialmente eficazes para a preservação de nossos recursos naturais, possibilitando a sua exploração de forma

mais ampla e racional, maximizando a diversidade produtiva no campo e proporcionando maior retorno econômico ao produtor rural.

No Brasil, os sistemas silvipastoris, ocorrem com pouca frequência em propriedades rurais onde a exploração animal é a atividade prioritária.

A maioria dos sistemas silvipastoris que ocorrem no Brasil visam, prioritariamente, à exploração madeireira, envolvendo, principalmente, espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. Os sistemas estabelecidos há mais tempo são encontrados na Região Nordeste, embora sua maior frequência seja observada na Região Norte.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.G.; BANDEIRA, G.R.L.; RIBASKI, J. Sombreamento da palma forrageira pela algaroba. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE *Prosopis*, 2., 1986, Recife. Resúmenes... Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1986.
- ALMEIDA, J.C.C. Comportamento de *Eucalyptus citriodora* Hooker em áreas pastejadas por bovinos e ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. Viçosa, MG: UFV, 1991. 44p. Tese Mestrado.
- ALVES, A.Q. Intensidade de sombreamento na cultura da palma forrageira. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA. Pesquisa e experimentação em área seca, "Fazenda Pendência". Relatório anual 1974. Recife, 1974. p.47-56.
- ALVES, A.Q. Teste de pisoteio em capim-búfel sombreado com a algaroba In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA. Pesquisa e experimentação em área seca, "Fazenda Pendência". Relatório anual, 1976. Recife, 1976. p.31-49.
- ALVES, A.Q. Algaroba, uma experiência válida. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1., 1982, Natal. Anais... Natal: EMPARN, 1982. p.307-318. (EMPARN. Documentos, 7).
- ALVES, A.Q.; CAMPOS, S.V. A importância do consórcio da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) com plantas forrageiras e culturas de subsistência. *Silvicultura*, São Paulo, v.37, n. 1, p.43-46, 1984.
- BAGGIO, A.J. Resultados preliminares de una área experimental silvo-pastoril en el sur del Paraná, Brasil. In: CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. Investigación de técnicas agroforestales tradicionales: ejemplo de organización de cursos cortos. Turrialba: Costa Rica, Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1984.
- BAGGIO, A.J. O papel da silvicultura alternativa na proteção florestal. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5., 1986, Olinda. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1986. p.38-41.
- BAGGIO, A.J.; CARPANEZZI, O.B. Alguns sistemas de arborização de pastagens. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, v.17, n.1, p.47-60, 1988.

- BAGGIO, A.J.; SCHREINER, H.G. Análise de um sistema silvopastoril com *Pinus elliottii* e gado de corte. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, v.17, n.1, p.19-29, 1988.
- BAGGIO, A.J.; SILVA, V.P. Métodos de implantação de sistemas silvipastoris na região do arenito caiué, Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **No contexto da qualidade ambiental e competitividade: resumos expandidos.** Belém: Embrapa Trópico Úmido, 1998, 246p. p. 189-191.
- BRIENZA Jr., S. **Freijó em sistemas agroflorestais.** Belém: Embrapa Trópico Úmido, 1982. 15p. (Embrapa Trópico Úmido. Circular Técnica, 38).
- BUDOWSKI, G. Applicability of agroforestry systems. In: WORKSHOP AGROFORESTRY IN THE AFRICAN HUMID TROPICS, 1981, Ibadan. *Anais ...* Tokyo: MacDonal UNU, 1982. p.13-16.
- BUDOWSKI, G.; KASS, D.C.L.; RUSSO, R.O. Leguminous trees for shade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.19, n. 2, p.205-222, 1984.
- CARVALHO, M.M. O papel da árvore em sistemas de produção animal a pasto. *O Produtor de Leite*, Rio de Janeiro, v.24, n.147, p.56-59, 1994.
- CARVALHO, M.M. Utilização de sistemas silvipastoris. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. ed. **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS**, 3., 1997, Jaboticabal: Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.164-207.
- CARVALHO, M.M. Asociaciones de pasturas con árboles en la región centro sur del Brasil. *Agroforesteria en las Americas*, Turrialba, v. 4, n. 15, p. 5-8, 1997.
- CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; ALMEIDA, D.S.; VILLAÇA, H.A. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição mineral da forragem em pastagem de braquiária. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.5, p.709-718, 1994.
- CASTRO, C.R.T.; CARVALHO, M.M.; GARCIA, R. Produção forrageira e alterações morfológicas em gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. 1997, Juiz de Fora. *Anais ...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.338-340.
- COSTA, B.M.; MENDONÇA, C.A.G.; CALAZANS, J.A.M. Forrageiras arbóreas e suculentas para formação de pastagens. Cruz das Almas: IPEAL, 1973. 24p. (IPEAL. Circular, 34)
- COUTO, L., GARCIA, R., BARROS, N.F., GOMES, J.M., SANTOS, G.P., ALMEIDA, J.C.C. Redução do custo de reflorestamento no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, por meio da utilização de sistemas silvopastoris: gado bovino em eucaliptal a ser explorado. Belo Horizonte: EPAMIG, 1988. 28p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 26).
- DALY, J.J. Cattle need shade trees. *Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, v.110, n.1, p.21-24, 1984.

- DRUMOND, M.A.; COUTO, L. Uso da agrossilvicultura em áreas degradadas na Região Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. Resumos... Porto Velho: Embrapa Acre, 1994. p.279-284.
- GARCIA, N.C.P.; REIS, G.G.; SALGADO, L.T. Consórcio do *Eucalyptus grandis* com gramíneas forrageiras em áreas de encosta na Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. Resumos... Porto Velho: Embrapa Florestas, 1994. p.113-120.
- GOMES, A.R.S. Sistemas agrossilviculturais do sudoeste da Bahia. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa Florestas, 1991. p.109-122.
- HAWLEY, J.G.; DYMOND, J.R. How much do trees reduce landsliding? *Journal of Soil and Water Conservation*, Awkeny, v.43, n.6, p.495-498, 1988.
- HECHT, S.B. Los sistemas agroforestales en la Cuenca Amazónica: practica, teoria y limites de un uso promissorio de la tierra. In: HECHT, S.B. Amazonia, investigacion y uso de la tierra. Cali: CIAT, 1982. p.348-390.
- HOUGHTON, D. Trees and erosion control. *Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, v.110, n.1, p.9-12, 1984.
- LIMA, W.P. Impacto ambiental do eucalipto. 2.ed. São Paulo: EDUSP, 1993. 301p.
- LINS, C. Sistemas de produção silvopastoris. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, 1980, Belém. Anais... Belém: Embrapa Trópico Úmido, 1982. p.227-234. (Embrapa Trópico Úmido. Documentos, 7)
- LINS, C. Sistema silvopastoril no Jari (Relatório). [S.l.:s.n.], 1985. 17p.
- LOWRY, J.B.; LOWRY, J.B.C.; JONES, R.J. Enhanced grass growth below canopy of *Albizia lebbek*. *Nitrogen Fixing Research Reports*, v.6, p.45-46, 1988.
- MARQUES, L.C.T. Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará. Viçosa, MG: UFV, 1990. 92p. Tese Mestrado.
- MARQUES, L.C.T.; VEIGA, J.D.; SERRÃO, E.A.S. Associação de espécies florestais com forrageiras para ocupação de áreas degradadas. Belém: Embrapa Trópico Úmido, 1986. 8p. (Embrapa Trópico Úmido. Pesquisa em Andamento, 145).
- MELO, J.T. *Eucalyptus grandis* e *Pinus oocarpa* consorciado com culturas e pastagens em áreas de cerrado. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa Florestas, 1991. p.95-108.

- OLIVEIRA, A.D.; MACEDO, R.L.G.; SILVEIRA, V.P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril-rotativo com *Eucalyptus*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. Resumos ... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira para a Valorização do Meio Ambiente - BIOSFERA, 1996. p.91.
- OLIVEIRA, V.R.; DRUMOND, M.A. Produção massal de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*, Benth) sem acúleos. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1989. 1p. (Embrapa Semi-Árido. Pesquisa em Andamento, 59).
- PAWLICK, T. Agroforestry: a very social science. *Agroforestry Today*, Nairobi, v.1, n.2; 1989.
- PAYNE, W. J.A. A review of the possibilities for integrating cattle and tree crop production systems in the tropics. *Forest ecology and management*, Amsterdam, v.22, n.1, p.1-36, 1985.
- PIRES, I.E.; SILVA, H.D.; RIBASKI, J. Comportamento de *Eucalyptus tereticornis* Sm. em Petrolina, Pernambuco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1985. 3p. (Embrapa Semi-Árido. Pesquisa em Andamento, 40).
- RIBASKI, J. Comportamento da algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) Dc) e do capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) em plantio consorciado, na região de Petrolina, Pernambuco. Viçosa, MG: UFV, 1987. 58p. Tese Mestrado.
- RIBASKI, J. Sistemas agroflorestais no semi-árido brasileiro. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa Acre, 1991. p.81-94.
- RIBASKI, J.; LIMA, P.C.F. Agrossilvicultura: uma alternativa para o semi-árido brasileiro. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1982. 13p. (Trabalho apresentado no SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, 1., 1982, Recife).
- RIBASKI, J.; OLIVEIRA, C.M.; CRUZ, S.C. Avaliação de um sistema silvopastoril na região semi-árida envolvendo a consorciação de eucalipto com pastagens. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., e CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., 1993, Curitiba. Anais... Curitiba, 1993. p.268-269.
- SANTOS, F.L.C. Comportamento do *Eucalyptus clóeziana* F. Muell em plantio consorciado com forrageiras, na região do cerrado, em Montes Claros, Minas Gerais. Viçosa, MG: UFV, 1990. 84p. Tese Mestrado.
- SCHNEIDER, P.R.; GALVÃO, F.; LONGHI, S.J. Influência do pisoteio de bovinos em áreas florestais. *Revista Florestal*, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.19-23, 1978.
- SCHREINER, H.G. Um sistema agroflorestal tradicional no Estado do Paraná, Brasil. In: TALLER SOBRE INVESTIGACION AGROFORESTAL EN LA REGIÓN AMAZÓNICA, 1985, Nairobi. Informe del curso. Nairobi: ICRAF, 1985. p.113-127.
- SCHREINER, H.G. Viabilidade de um sistema silvopastoril em solos de areia quartzosa no Estado de São Paulo. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, v.17, n.1, p.33-38, 1988.

- SCHREINER, H.G.; BAGGIO, A.J. Sistemas agroflorestais no Sul-Sudeste do Brasil. In: TALLER SOBRE DISEÑO ESTADISTICO Y EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES, 1986. Curitiba. Curitiba: FAO/Embrapa, 1986. p.45-73.
- SILVA, S. Contribuição ao estudo da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE *Prosopis*, 2., 1986, Recife. Anais... Recife, 1986. 59p.
- SILVA, V.P. Sistema silvopastoril (Grevilea + Pastagem): uma proposição para o aumento da produção do arenito caiué. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. Resumos...Porto Velho: Embrapa Acre, 1994. p.291-297.
- SIMÃO NETO, M.; VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. Introdução e avaliação de plantas forrageiras em Paragominas e Marajó, estado do Pará. In: Embrapa Trópico Úmido. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Úmido**. Belém, 1988 (Mimeografado).
- SILVER, B.A. Shade is important to milk production. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v. 113, n. 2, p.95-96, 1987.
- SOUZA, S.M.; CARVALHO, J.H. **Comportamento de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh aos 36 meses de idade em Teresina, Piauí**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1984. 3p. (Embrapa Semi-Árido. Pesquisa em Andamento, 26).
- TANAGRO - Equipe Técnica. Aspectos técnicos e econômicos do sistema agrossilvopastoril com acácia negra no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa Florestas, 1991. p.211-219.
- THOMAS, D.C. Pasture and livestock under tree crops in the humid tropics. **Tropical Agriculture**, Surrey, v.55, p.39-44, 1978.
- VEIGA, J.B.; PEREIRA, C.A. Novas alternativas arbóreas para sistemas silvipastoris na Amazônia oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **No contexto da qualidade ambiental e competitividade: resumos expandidos**. Belém: Embrapa Trópico Úmido, 1998, 246p. p. 228-232.
- VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Pastagens**. Piracicaba: 1990. p.37-68.
- WILSON, J.R.; HILL, K.; CAMERON, D.M.; SHELTON, H.M. The growth of *Paspalum notatum* under shade of *Eucalyptus grandis* plantation canopy or in full sun. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.24, n.1, p.24-28, 1990.