

# **Sistemas Agroflorestais: Benefícios Socioeconômicos e Ambientais**

Jorge Ribaski

## **Introdução**

A preocupação com o meio ambiente, bem como com o desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis, que levem em conta produtividade biológica, aliada aos aspectos socioeconômicos e ambientais, estão cada vez mais em alta no cenário mundial.

No Brasil, diversas políticas governamentais têm como objetivo encorajar ações de desenvolvimento socioeconômico atreladas às questões de proteção e de sustentabilidade ambiental. Dentro desse contexto, a adoção de sistemas agroflorestais (SAFs) se justifica pela necessidade de associar a produção agropecuária com serviços ambientais, tais como, seqüestro de carbono, aumento de estoque e qualidade de água, conservação do solo, diminuição da erosão, e aumento da biodiversidade dos sistemas produtivos.

Nos SAFs, árvores e arbustos são cultivados de forma interativa com cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, visando a múltiplos propósitos, constituindo-se numa opção viável para melhor utilização do solo, para reverter os processos de degradação dos recursos naturais, para aumentar a disponibilidade de madeira, de alimentos e de serviços ambientais. De forma complementar a esses aspectos, a introdução do componente florestal no sistema constitui-se também em alternativa de aumento de emprego e da renda rural.

O objetivo desses sistemas é tentar restabelecer um cenário próximo ao ambiente natural, através da criação de diferentes estratos vegetais, onde as árvores e/ou os arbustos, pela influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no melhor aproveitamento da energia solar, são considerados os componentes estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema.

Esses sistemas são classificados de acordo com a natureza e arranjo de seus componentes, podendo ser assim denominados: *Silviagrícolas*, aqueles constituídos de árvores e/ou de arbustos com culturas agrícolas; *Silvipastoris*, cultivos de árvores e/ou de arbustos com pastagens e animais; e *Agrossilvipastoris*, cultivo de árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas, pastagens e animais

Apesar do reconhecimento dos benefícios socioeconômicos e ambientais dos SAFs, a sua difusão e uso ainda são limitados no País. Assim, este trabalho representa uma oportunidade para envidar esforços no sentido de demonstrar que com a utilização dos sistemas agroflorestais é possível se obter crescimento econômico e desenvolvimento social, associado à proteção ambiental.

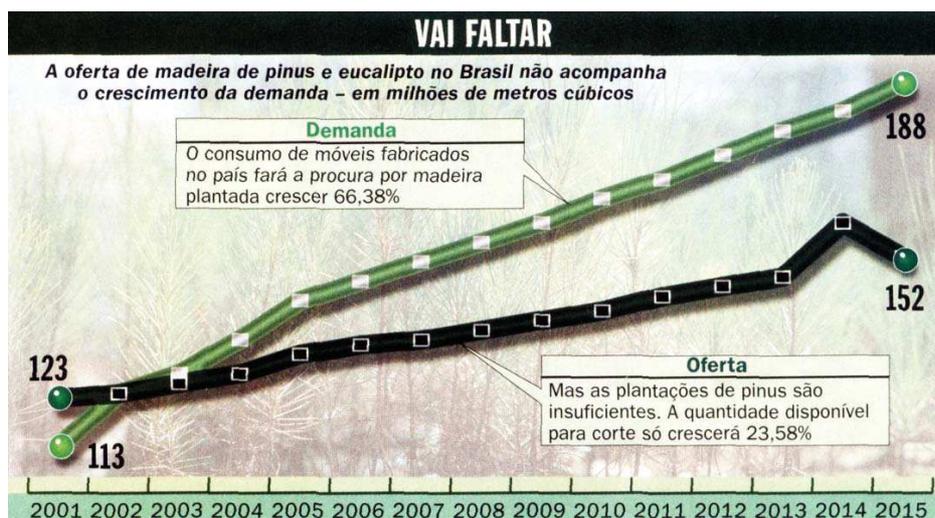
### **Benefícios Socioeconômicos**

A atividade florestal brasileira é parte importante do agronegócio nacional. Contribuiu, em 2004, com US\$5,5 bilhões em impostos e participou com 4 % do produto interno bruto (PIB) nacional, representando um faturamento da ordem de US\$ 24,6 bilhões. As exportações, nesse mesmo ano, atingiram US\$ 7 bilhões, com uma participação equivalente a 7,3 % das exportações brasileiras. O setor florestal brasileiro tem significativa importância social, pois assegura a manutenção de cerca de 3 milhões de empregos diretos e indiretos (LEITE, 2005), onde não existe praticamente sazonalidade na utilização de mão-de-obra, pois as demandas caracterizadas pelas diferentes atividades inerentes ao setor florestal são contínuas.

De acordo com dados da SBS (FATOS..., 2005), a demanda anual de madeira no Brasil é crescente e o consumo total de madeira roliça, em 2004, foi estimada em 305 milhões de metros cúbicos, sendo que a produção de florestas plantadas, principalmente, com espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, não atingiu a metade

dessa necessidade. Houve, portanto, um déficit significativo de madeira que vem sendo suprido através do corte de florestas naturais.

O problema de falta de madeira já afeta a indústria moveleira do Sul do País e de forma indireta toda a cadeia produtiva da madeira (Figura 1). Algumas empresas já importam madeira do Mercosul, principalmente da Argentina. Além da utilização da madeira para fins diversos, destaca-se também a crescente demanda por produtos não madeiráveis, como resinas, látex, produtos alimentícios, taninos, matéria prima para a indústria farmacêutica e plantas medicinais. De acordo com estatísticas recentes, o Brasil precisa plantar 600 mil hectares de florestas por ano durante um período de dez anos para poder estabilizar esta relação de oferta e demanda e reverter essa situação de escassez de madeira.



**Figura 1.** Projeção da oferta e demanda de madeira de pinus e eucalipto no Brasil.

Fonte: PATZSCH, 2004 - Revista Época.

Existem no País entre 50 milhões e 80 milhões de hectares de áreas degradadas, que podem ser usadas para plantios florestais, principalmente com eucaliptos e pinus. Outra estratégia que pode ser usada para incrementar a base florestal plantada é a utilização de áreas de pastagens por meio da implementação de sistemas

silvipastoris, pois existem áreas expressivas ocupadas com pastagens no Brasil. Na Região Sul, por exemplo, representam cerca de 48 % do total da área física (45.410 milhões de hectares) em relação aos demais sistemas de uso da terra, representados pelas lavouras (35 %); florestas naturais (11 %); florestas plantadas (4 %) e terras não utilizadas (2 %) (RIBASKI & MONTOYA VILCAHUAMAN, 2000).

O Brasil é dotado de excepcionais vantagens comparativas para a atividade florestal em relação a outros países. A silvicultura baseada nas espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, estimulada pelos incentivos fiscais, tornou o setor florestal fortemente competitivo, principalmente pelo segmento de florestas plantadas. Entretanto, a atividade florestal ainda apresenta algumas restrições para médios e pequenos produtores, principalmente, por problemas de fluxo de caixa e longos períodos de investimento. Todavia, esse comportamento vem mudando por meio da possibilidade da utilização de sistemas agroflorestais, que permite a diversificação de produtos florestais e agrícolas na mesma unidade de área, e geração de renda e de empregos.

O plantio de árvores em áreas de pastagens e/ou de culturas agrícolas pode resultar em vários benefícios para os componentes do ecossistema: clima, solo, microrganismos, plantas e animais. Dessa forma, o produtor rural, além de garantir condições ambientais mais propícias para suas pastagens e criações, garante também um suprimento de madeira (para uso próprio ou comércio), sem que para isso tenha que abandonar sua vocação agrícola ou pecuária.

Resultados de pesquisa realizada por Rodigheri (1997) comprovam que investimentos na forma de "poupança verde", através de plantios de espécies florestais solteiras ou na forma de sistemas agroflorestais, são alternativas econômicas, ecológicas e socialmente viáveis para o fortalecimento da agricultura familiar com o aumento da produção, do nível de emprego e, conseqüentemente, de renda dos produtores rurais.

Analisando-se os indicadores da Tabela 1, constata-se que, segundo os custos, produtividade e preços, o eucalipto e o pinus constituem-se em atividades economicamente rentáveis para os

produtores rurais da Região Sul do Brasil. Ressalta-se, porém, que esses valores representam apenas um valor médio estimado. Recomenda-se que nas análises individuais os parâmetros reais de cada produtor sirvam de referência.

**Tabela 1.** Indicadores econômicos de plantios de eucaliptos e pínus.

Discriminação	TIR (%)	VPL (R\$/ha)	VPLA (R\$/ha.ano)
Eucaliptos	33,88	17.950,76	1.776,27
Pínus	31,72	14.148,68	1.400,04

TIR = Taxa Interna de Retorno; VPL = Valor Presente Líquido;  
VPLA = Valor Presente Líquido Anual.

Fonte: RODIGHERI et al. (2005)

A atividade florestal exige rotações mais longas que as demais atividades agropecuárias. O corte do eucalipto para industrialização ocorre normalmente aos 7 anos de idade, num regime que permite até 3 rotações sucessivas e econômicas, com ciclo final de até 21 anos. O *Pinus*, que além de servir como matéria prima para produção de celulose, é utilizado para fabricação de móveis, chapas e placas, tem o seu corte final em torno dos 20 anos, depois de passar por sucessivos desbastes. Assim, é importante que se invista na transformação da matéria-prima florestal em bens mais elaborados, procurando sempre agregar valor dentro da cadeia produtiva do agronegócio florestal (Tabela 2).

**Tabela 2.** Variação de preços de toras de *Pinus* de acordo com a sua utilização (ano 2004).

Pínus	Unidade	Preços em Real	Preços em Dólar*
Energia	m <sup>3</sup> em pé	7,81	2,50
Celulose	m <sup>3</sup> em pé	22,31	7,15
Serraria	m <sup>3</sup> em pé	45,93	14,72
Laminação	m <sup>3</sup> em pé	96,66	30,98
Laminação Especial	m <sup>3</sup> em pé	135,80	43,53

Fonte: Banco de Dados STCP - \*US\$ 1,00 = R\$ 3,12.

Na análise de um sistema agroflorestal com eucalipto na região do Cerrado de Minas Gerais, Oliveira et. al. (2000) concluíram que implantar o sistema em consórcio de eucalipto com arroz, soja e pastagens é uma opção viável economicamente, desde que, pelo menos, 5 % da madeira produzida seja usada para serraria e a madeira restante seja usada para energia ou para outro fim que alcance valor igual ou mais alto no mercado.

Para assegurar o sucesso do plantio de espécies florestais, além de utilizar mudas de boa qualidade, oriundas de sementes melhoradas geneticamente, é importante que o produtor siga um cronograma operacional básico, o qual deve consistir da escolha, limpeza e demarcação da área a ser plantada, combate às formigas cortadeiras, adubação e controle da vegetação invasora dentro de princípios de sustentabilidade.

Em regiões com pouca tradição florestal, existe a necessidade de se introduzir um novo conceito, o de produtor florestal, que requer o desenvolvimento e a viabilização de tecnologias para obter produtos de qualidade, diversificados e competitivos. Da mesma forma, a agregação de valor só vai acontecer na medida em que o produtor se especializar no manejo e condução dos povoamentos florestais, com desbastes e podas planejadas, no processo do beneficiamento da madeira e de outros produtos agroflorestais.

Nos sistemas agroflorestais, a presença do componente arbóreo contribui para regular a temperatura do ar, reduzindo sua variação ao longo do dia, ou seja, faz com que haja redução dos extremos climáticos amenizando o calor ou o frio e, conseqüentemente, tornando o ambiente mais estável, o que traz benefícios às plantas e aos animais componentes desses sistemas.

O microclima existente debaixo da copa das árvores beneficia os animais domésticos, mantendo-os confortáveis à sombra, ao contrário da exposição à insolação direta ou às baixas temperaturas do inverno (MONTROYA VILCAHUAMAN & BAGGIO, 1992). Esse é um aspecto importante, pois melhora o índice de conforto térmico para os animais, conseqüentemente, produz reflexos positivos sobre a sua produtividade e reprodução.

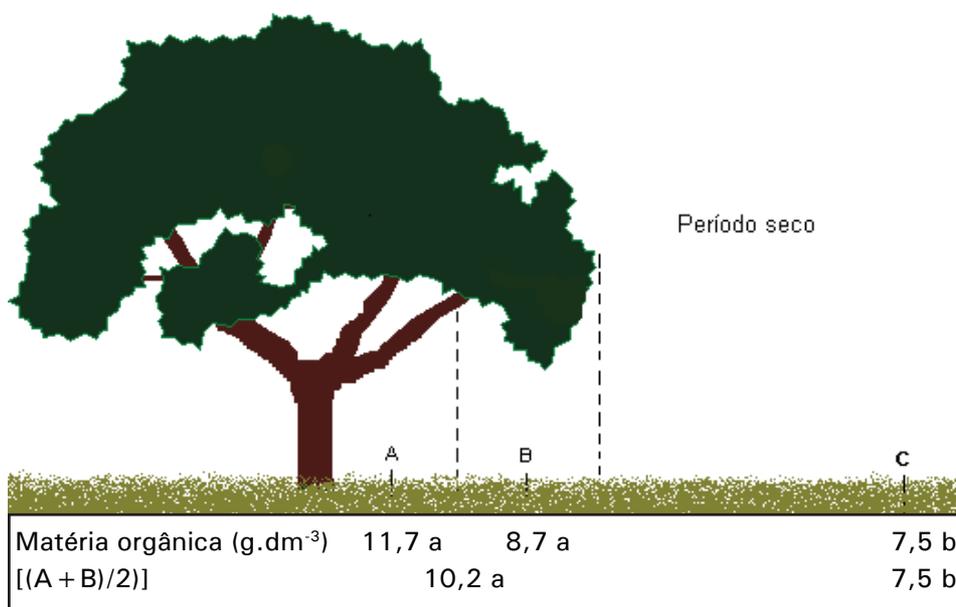
Avaliações de desempenho animal e da pastagem em sub-bosque de eucalipto realizadas em sistemas silvipastoris evidenciam o grande potencial de produção destes sistemas, observando-se melhoria da qualidade da pastagem sombreada (CARVALHO, 1998; RIBASKI et al., 2003) bem como, ganhos de peso dos animais (SILVA et al., 2000; VARELLA, 1997). Além disso, a presença do componente arbóreo em sistemas silvipastoris contribui para reduzir os danos provocados por geadas na pastagem (PORFÍRIO-DA-SILVA, 1994; CARVALHO, 1998).

Nos sistemas agroflorestais, as árvores também têm o potencial de melhorar os solos por numerosos processos. Em síntese, elas podem influenciar na quantidade e disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas consorciadas, principalmente pela possibilidade de recuperar nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas e pastagens e reduzir as perdas por lixiviação e erosão.

As raízes das árvores, que são mais profundas, podem recuperar os nutrientes que foram lixiviados das camadas superficiais e se acumularam no subsolo, fora do alcance dos sistemas radiculares das culturas agrícolas e das pastagens, e retorná-los à superfície na forma de serapilheira. Dessa maneira, a ciclagem de nutrientes minerais, em termos de sustentabilidade, é maior nos sistemas agroflorestais.

No continente africano, por exemplo, a espécie *Faidherbia albida* é conhecida pelo seu “efeito albida”, que se refere ao maior crescimento/rendimento das culturas agrícolas ou plantas herbáceas debaixo da copa das árvores quando comparado ao crescimento/rendimento dessas plantas em campo aberto (BURESH & TIAN, 1997).

Diversos estudos mostram (Figura 2) que a quantidade de matéria orgânica (M.O.) é mais alta na camada superficial dos solos debaixo de árvores do que em áreas abertas (BURESH & TIAN, 1997; KANG, 1997; RAO et al., 1997; BHOJVAID & TIMMER, 1998; RIBASKI, 2000).



Letras iguais na mesma linha, para cada parâmetro analisado, indicam não haver diferença significativa entre médias, pelo Teste F, a 5 % de probabilidade.

**Figura 2.** Matéria orgânica no solo, sob a copa das árvores (pontos A e B) e no solo da pastagem cultivada solteira (ponto C), amostrada na época seca (1997).

Na avaliação de um sistema silvipastoril na região semi-árida brasileira, envolvendo as espécies algaroba (*Prosopis juliflora*) e o capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*), pode-se perceber, na Figura 2, tendências de aumento nos teores de matéria orgânica (M.O.) na camada de 0 cm a 20 cm de solo, com a presença do componente arbóreo na pastagem, principalmente, nos locais mais próximos ao fuste (ponto A). Porém, somente foi registrada diferença significativa nos percentuais de matéria orgânica, entre os valores médios obtidos no solo sob o dossel da algaroba [(A+B)/2] e aqueles encontrados no solo da pastagem cultivada a céu aberto (ponto C), na época seca.

Na Índia, estudos realizados para determinar os efeitos das árvores (*Prosopis juliflora*) de 5, 7 e 30 anos de idade, sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mostraram

que o crescimento das árvores alterou o microclima e a umidade do solo, e aumentou a concentração de M.O. e os teores dos nutrientes potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis, melhorando a fertilidade do solo (BHOJVAID & TIMMER, 1998).

A melhoria do ambiente do solo sob a copa das árvores possibilita uma atividade microbiana mais efetiva na decomposição da matéria orgânica, o que resulta numa maior liberação do nitrogênio mineralizado (WILSON, 1990) e, a entrada do nitrogênio no sistema, na forma orgânica, têm significativa vantagem sobre os fertilizantes inorgânicos, com relação ao efeito residual e à sustentabilidade.

A associação de pastagens com árvores pode trazer benefícios em termos de disponibilidade e de valor nutritivo da forragem, tendo em vista a possibilidade da adição de nutrientes ao ecossistema, principalmente o nitrogênio (CARVALHO et al., 1997; RAMÍREZ HERNÁN, 1997; RIBASKI, 2000). Isto pode ser considerado como um dos fatores responsáveis pela melhoria da qualidade da pastagem, favorecendo a produção animal (ALPÍZAR, 1985; CASTRO, 1996).

A inclusão das leguminosas arbóreas *Prosopis juliflora* e *L. leucocephala* em pastagens de *C. plectostachyus* teve um efeito positivo sobre a composição química do solo, com respeito ao N, C, P, Ca, Mg e K, devido a maior aporte de matéria orgânica no solo e, conseqüentemente, maior ciclagem de nutrientes. Esses fatores aumentaram a produção e a qualidade nutritiva de forragem da gramínea, além de possibilitar maior disponibilidade de material forrageiro total consumível no sistema (RAMÍREZ, 1997) .

Carvalho et al., (1994) estudaram o efeito de espécies leguminosas arbóreas nativas (*Anadenanthera peregrina*, *A. colubrina*, *Platypodium elegans*, *Acacia polyphylla* e *Plathymenia foliolosa*) sobre a disponibilidade e composição mineral da forragem de pastagens cultivadas com as gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*. Apesar de não ter sido constatada diferença significativa da presença das árvores sobre a disponibilidade de forragem, as concentrações de nitrogênio nas folhas das gramíneas e na serapilheira foram sempre maiores debaixo da copa das árvores do que a pleno sol.

A presença do eucalipto (*Corymbia citriodora*), em um sistema silvipastoril com braquiária (*Brachiaria brizantha*) na região noroeste do Paraná, influenciou a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem produzida. Nos locais mais próximos das árvores a produção de biomassa forrageira foi reduzida, porém apresentou melhor qualidade em termos nutricionais, em função do aumento dos teores de nitrogênio na matéria seca (RIBASKI et al., 2003). Dessa forma, o sistema silvipastoril mostrou-se potencialmente viável, principalmente, em função de não apresentar diferença na quantidade de nitrogênio/ha (proteína bruta) disponível para os animais, em relação à testemunha (pastagem sem árvores) e pelo adicional de madeira produzido na área (204 m<sup>3</sup> /ha).

A tolerância ao sombreamento é uma condição essencial em associações entre culturas agrícolas e pastagens com árvores e pode variar sensivelmente entre espécies. Algumas gramíneas crescem melhor debaixo da sombra da copa das árvores e produzem maior quantidade de forragem, além de possuírem melhor qualidade nutritiva (menor conteúdo de fibra e maior conteúdo de proteína bruta) quando comparadas às que crescem a pleno sol. Já outras não apresentam essa mesma tolerância nem plasticidade para se adaptar à ambientes com luminosidade reduzida.

No cerrado brasileiro, Carvalho et al. (1997) observaram que a produção de matéria seca de seis gramíneas forrageiras estabelecidas em sub-bosque de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) foi afetada de modo diferente pelas condições ambientais prevalentes, advindas da competição com a espécie arbórea.

Uma síntese da tolerância comparativa de gramíneas forrageiras tropicais à sombra, com base na literatura disponível, é resumida por Carvalho (1998) na Tabela 3. Entre as espécies de gramíneas de tolerância média, estão algumas das forrageiras mais utilizadas para formação de pastagem no Brasil e em outras regiões tropicais e subtropicais.

**Tabela 3.** Tolerância comparativa de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento.

<b>Alta</b>	<i>Axonopus compressus</i> <i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Paspalum conjugatum</i> <i>Panicum maximum</i>
<b>Média</b>	<i>Brachiaria brizantha</i> <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Brachiaria humidicola</i> <i>Hemarthria altissima</i>	<i>Paspalum plicatulum</i> <i>Paspalum notatum</i> <i>Setaria sphacelata</i>
<b>Baixa</b>	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Brachiaria mutica</i> <i>Digitaria decumbens</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i> <i>Melinis minutiflora</i> <i>Pennisetum purpureum</i>

Fonte: Carvalho, 1998.

### Referências

- ALPÍZAR, L. Resultados del "experimento central" del CATIE: asociaciones de pastos y arboles de sombra. In: BEER, J. W.; FASSBENDER, H. W.; HEUVELDOP, J. (Ed.). **Avances en la investigacion agroforestal**. Turrialba: CATIE, 1985. p. 237-243. (CATIE. Serie tecnica. Informe tecnico, 147).
- BHOJVAID, P. P.; TIMMER, V. R. Soil dynamics in age sequence of *Prosopis juliflora* planted for sodic soil restoration in India. **Forest Ecology and Management**, v. 106, n. 2-3, p. 181-193, 1998.
- BURESH, R. J.; TIAN, G. Soil improvement by in sub-Saharan Africa. **Agroforestry Systems**, v. 38, n. 1-3, p. 51-76, 1997.
- CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).
- CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; ALMEIDA, D. S.; VILLAÇA, H. A. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição química da forragem de pastagens de braquiária. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 23, n. 5, p. 709-718, 1994.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O. da; CAMPOS JUNIOR, B. de A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.

CASTRO, R. T. C. **Tolerância de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento**. 1996. 247 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FATOS e números do setor florestal brasileiro. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. 18 p.

LEITE, N. B. Avanços da silvicultura brasileira são significativos. **Visão Agrícola**, Piracicaba, ano 2, p. 58-61, jul./dez. 2005.

KANG, B. T. Alley cropping-soil productivity and nutrient recycling. **Forest Ecology and Management**, v. 91, p. 75-82, 1997.

MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; BAGGIO, A. J. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 2, p. 171-91.

OLIVEIRA, D. de; 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, p. 1-19, 2000.

PATZSCH, L. O apagão florestal. **Revista Época**, n. 323, p. 48-49, 26 jul. 2004.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistema silvipastoril (grevílea + pastagem): uma proposição para aumento da produção do arenito caiúá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v. 2, p. 291-298. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27).

RAMÍREZ HERNÁN, G. **Evaluación de dos sistemas silvopastoriles integrados por *Cynodon plectostachyus*, *Leucaena leucocephala* y *Prosopis juliflora***. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, 5.; SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE PALMAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA PARA EL TRÓPICO, 1., 1997, Cali. **Memórias...** Cali: CIPAV, 1997. I CD-ROM.

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**. 2000. 165 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- RIBASKI, J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J. Sistemas silvipastoris desenvolvidos na Região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. [Anais.]. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; [Roma]: FAO, 2000. 1 CD-ROM.
- RIBASKI, J.; RAKOCEVIC, M.; PORFÍRIO DA SILVA, V. Avaliação de um sistema silvipastoril com eucalipto (*Corymbia citriodora*) e braquiária (*Brachiaria brizantha*) no noroeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Benefícios, produtos e serviços da floresta: oportunidades e desafios do século XXI.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. 1 CD-ROM.
- RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular técnica, 26).
- RODIGHERI, H. R.; GRAÇA, L. R.; LIMA, M. A. de. **Indicadores de custos, produtividade, renda e créditos de carbono de plantios de eucaliptos e pinus em pequenas propriedades rurais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 136).
- SILVA, J. L. S.; SAIBRO, J. C.; CASTILHOS, Z. M. S. Situação da pesquisa e utilização de sistemas silvipastoris no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. [Anais.]. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; [Roma]: FAO, 2000. 1 CD-ROM.
- VARELLA, A. C. **Uso de herbicidas e de pastejo para o controle da vegetação nativa no ano do estabelecimento de três densidades de *Eucalyptus saligna* Smith.** 1997. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- WILSON, J. R. Agroforestry and soil fertility - the eleventh hypothesis: shade. **Agroforestry Today**, Nairobi, v. 2, n. 1, p. 14-15, 1990.