

# ***O sistema silvipastoril e seus benefícios para a sustentabilidade da pecuária<sup>1</sup>***

## *Sumário*

Desenvolvimento Ecorregional Sustentável .....	3
Produtos Do Sistema Silvipastoril Podem Ganhar Diferenciação .....	3
Mitigação Da Emissão De Gases De Efeito Estufa (Gees).....	4
Suplemento Da Atividade Pecuária .....	7
Bem-Estar Animal.....	7
Diferencial Competitivo Da Pecuária Brasileira .....	7
Aumento Da Eficiência Do Uso Das Terras De Pastagens.....	7
Pesquisa, Desenvolvimento & Informação.....	8
Referencias Bibliográficas .....	8

---

<sup>1</sup> Palestra no “Simpósio ABCZ-CNPC Pecuária Sustentável” – 02 de maio de 2009. ExpoZebu 2009, Uberaba, MG.

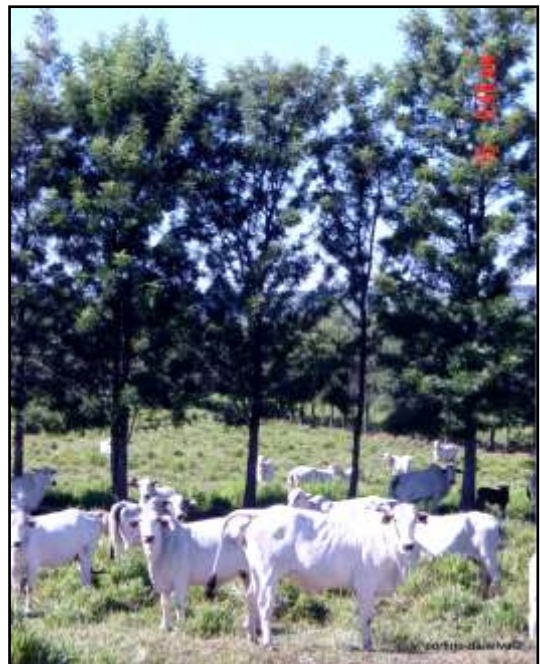
# ***O sistema silvipastoril e seus benefícios para a sustentabilidade da pecuária<sup>1</sup>***

Vanderley Porfírio-da-Silva<sup>2</sup>,

“O sistema silvipastoril constitui uma ferramenta para a otimização do diferencial já existente na bovinocultura nacional: rebanhos em pasto. E, para ajudar a consolidar a bovinocultura brasileira como ambientalmente adequada no cenário mundial.”

Sistema silvipastoril é um termo que sumariza conhecimentos e práticas envolvidas na integração de árvores com pastagens na mesma área por meio da conservação/manutenção de árvores previamente existentes, pelo plantio de árvores, ou pela condução de árvores que emergem naturalmente em meio à pastagem.

É uma opção de sistema de produção pecuária que utiliza a combinação intencional de árvores, pastagens e gado numa mesma área e ao mesmo tempo, e manejados de forma integrada, com o objetivo de incrementar a produtividade por unidade de área. Multifuncional, o silvipastoril possibilita intensificar a produção, pelo manejo integrado dos recursos naturais, evitando sua degradação. As árvores podem ser madeiráveis, frutíferas, de outros produtos industriais não madeiráveis, forrageiras, ou de multipropósito. Portanto, vários tipos de sistemas silvipastoris são possíveis.



Em função de cenário mundial que aponta para o crescimento das demandas de produto florestal madeireiro e de produto animal, e que, para ambos, existe a preocupação de que sejam oriundos de sistemas produtivos ambientalmente adequados e não excludentes, ficarei restrito à forma que integra árvores madeiráveis, forrageiras e gado bovino.

<sup>1</sup> Palestra no “Simpósio ABCZ-CNPC Pecuária Sustentável” – 02 de maio de 2009. ExpoZebu 2009, Uberaba, MG.

<sup>2</sup> Eng. Agr. Msc em Agroecossistemas, Doutorando em Sistemas Integrados de Produção Vegetal/UFPR Pesquisador em Sistema Silvipastoril da *Embrapa Florestas*. porfirio@cnpf.embrapa.br

## **Desenvolvimento Ecorregional Sustentável**

A introdução do componente arbóreo na atividade pastoril certamente ocasionará uma complementação de benefícios. Enquanto a pecuária cobre o fluxo de caixa negativo proporcionado pelo período de maturação do investimento florestal, este por sua vez incorpora ao sistema pecuário benefícios ambientais importantes do ponto de vista da sustentabilidade ambiental (ambiência animal e fixação de carbono, etc.); da sustentabilidade econômica (poupança verde) e da sustentabilidade social por promover entradas de recursos distribuídas ao longo do tempo (desbastes e colheita final) incentivando a permanência do jovem rural e, minimizar o problema de êxodo rural.

Nas regiões onde predomina a atividade pastoril, os sistemas silvipastoris podem trazer aumentos consideráveis de circulação de riqueza, isto é, podem favorecer a agro-industrialização regional através da disponibilidade de matéria-prima em maior quantidade e diversidade promovendo aumento na oferta de emprego direto e indireto via incremento de cadeias produtivas. Tais sistemas poderão produzir madeiras de variadas espécies com custos competitivos, pois neles a colheita é mais fácil e, ainda, pode-se agregar valor pelo fato da madeira ser produzida em condições ambientalmente adequadas.

As áreas de pastagem terão sua produção e sustentabilidade favorecidas pela melhoria ambiental e economia de recursos, decorrentes do aumento da vida útil dos pastos fator que influencia no cálculo dos custos.

## **Produtos Do Sistema Silvipastoril Podem Ganhar Diferenciação**

Tanto a madeira quanto o leite, a carne e o couro, produzidos em sistema silvipastoril, atendem melhor aos princípios preconizados pelos mecanismos da certificação de origem sustentável e de suas cadeias de custódia, pois consideram aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Nos sistemas silvipastoris, a presença de árvores pode conservar e/ou melhorar a qualidade do solo por favorecerem o controle da erosão, a ciclagem de nutrientes e a adição de matéria orgânica; utilizar a radiação solar mais eficientemente do que em pastagens em monocultivos e capturar nutrientes e umidade do solo em diferentes profundidades, diminuindo então a dependência de entradas externas de nutrientes ou estabelecendo uma relação benefício/custo mais positiva.

Sistemas silvipastoris podem ter sua adoção fundamentada em diversos objetivos, variando desde a conservação do solo, melhoria das condições ambientais (proteção contra geadas, ventos frios, granizo, tempestades, altas temperaturas) e, portanto, melhoria da saúde dos animais e proteção das pastagens; até a disponibilidade de madeira na propriedade rural para os diferentes usos, a renda adicional em madeiras comerciais e, inclusive, o aspecto cênico (**manejo da paisagem**).

A tendência de mercados para produtos ambientalmente adequados abre uma oportunidade para a produção animal a pasto, como estratégia para o mercado de produto “orgânico”, em um sistema capaz de contribuir para a fixação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), com menor emissão de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), além de mitigar a emissão de gás metano (CH<sub>4</sub>) pelos ruminantes, todos importantes gases componentes do efeito-estufa; fatos que podem compor elementos de **marketing ambiental** para o sistema silvipastoril.

### **Mitigação Da Emissão De Gases De Efeito Estufa (Gees)**

Para tornar-se cada vez mais competitiva, a pecuária brasileira terá de preferir o modelo extrativista em favor daqueles que exigem investimentos em novas tecnologias e processos de produção ambientalmente ajustados (REDE...,2005). A sustentabilidade da produção animal de grande porte é ameaçada pela característica intrínseca aos sistemas de produção convencionais, uma vez que estão baseados em reduzido número de forrageiras geralmente em monocultivos e, portanto, trazem em si mesmos a degradação. A degradação decorre da instabilidade desses sistemas produtivos, onde os fatores desfavoráveis são, principalmente, de caráter biótico (ocorrência de pragas e doenças, manejo inadequado, concorrência de plantas indesejáveis) e físico-químicos (mineralização da matéria orgânica e erosão do solo, lixiviação e alterações de microclimas) (Porfírio-da-Silva, 2001; Dias-Filho, 2005).

A degradação das pastagens é um problema que ocorre em extensas áreas. As estimativas são de que 50% das áreas de pastagens existentes estejam em algum estágio de degradação (Vilela, 2001; Macedo, 1995) independentemente das estimativas da área de pastagem que realmente possa existir. O fato é que pastagens degradadas contribuem pouco para atividades agropecuárias e nada para as atividades florestais, implicam também em aspectos muito negativos para a imagem do agronegócio pecuário devido às perdas de solo por erosão, redução da disponibilidade de água no solo, assoreamento dos corpos d’água e perda de biodiversidade vegetal e animal (Porfírio-da-Silva, 2003; Martha Jr. *et al.*, 2006; Bertol *et al.*, 2006; Corsi e Goulart, 2006).

A erosão dos solos, o superpastoreio, a mecanização do solo para reforma de pastagens, entre outros processos e práticas, afetam o balanço de carbono e do nitrogênio no solo e estão associadas ao declínio das forrageiras. O gado mantido nessas pastagens, por sua vez (alimentando-se de forragens pobres, com baixa qualidade nutricional), apresenta baixo crescimento, lento desempenho reprodutivo e baixa produtividade. Isto tem implicações na emissão de metano (proveniente da fermentação entérica dos animais) que, por exemplo no Brasil, saltou de 8.800 Gg de CH<sub>4</sub> em 1990 para 9.400 Gg de CH<sub>4</sub> em 1994 (Embrapa, 2002). Obviamente que, esse incremento da emissão de metano, decorre também do aumento do rebanho, (Corsi *et al.*, 2006) estimava-se o efetivo de bovinos no País, no ano de 2007, em

aproximadamente 200 milhões de cabeças (IBGE, 2007).

O aumento das áreas com pastagens, no entanto, não tem sido acompanhado por aumentos proporcionais na produtividade média da pecuária nacional, segundo Corsi *et al.* (2006), embora os índices zootécnicos tenham evoluído desde 1994, é ainda pequena a evolução, se comparada aos valores obtidos por produtores de referência na pecuária nacional, onde, por exemplo, a idade de abate a pasto é menor em 1 a 1,5 ano. Aumento da produtividade animal mitigaria emissões de carbono. As opções para a mitigação de metano na atividade pecuária vão desde a alimentação adequada, sanidade, melhoramento genético, manejo da reprodução e do rebanho, aditivos alimentares, até a possibilidade de uso da engenharia genética em organismos que atuam no rúmen animal (Lima, 2002, 2006; Reid *et al.*, 2004). Além disso, a melhoria do conforto térmico animal também contribuiria para mitigar a emissão de metano pelos bovinos, uma vez que, sob estresse térmico, ocorrem disfunções homeotérmicas que afetam a eficiência na conversão de alimentos e, conseqüentemente, na eficiência produtiva dos animais (Berbigier, 1989; Silva, 2000)

Uma tecnologia para o enfrentamento desses problemas é a arborização de pastagens (sistema silvipastoril), que integra árvores, pastagem e animais na mesma área ao mesmo tempo (Carvalho *et al.*, 2001). Tal forma de uso da terra revela-se de grande aplicabilidade devido à dimensão das superfícies ocupadas por pastagens e às possibilidades que a arborização representa em termos de serviços de proteção dos rebanhos e das pastagens contra extremos climáticos (Gregory, 1965; Carvalho, 1994; Porfírio-da-Silva, 1994; Porfírio-da-Silva *et al.*, 1998, 2001; Feldhake; 2002; Paciullo *et al.*, 2006). Os efeitos bioclimáticos das árvores no solo e como as árvores podem melhorar o solo são relatados por vários autores, entre os quais Lima (1986), Nair (1993), Young (1994), Rhoades (1997).

A arborização de pastagens é uma opção de manejo que aumenta as entradas de matéria orgânica nos solos e diminui a mineralização da matéria orgânica, promovendo o acúmulo de carbono no solo, especialmente pela sua acumulação no componente arbóreo (Porfírio-da-Silva, 1994; Montagnini e Nair, 2004). Em geral, os sistemas silvipastoris têm maior produtividade primária líquida e, portanto, maior acumulação de carbono do que em sistemas de pastagens a céu aberto; conforme Kaur *et al.* (2002), é uma boa estratégia para capturar carbono e melhorar a ciclagem de nutrientes. A quantidade de carbono capturado, no entanto, depende, conforme Albrecht e Kandji (2003), grandemente do local onde o sistema é implantado, de sua estrutura e função, que são, em grande parte, determinadas por fatores ambientais e sócioeconômicos, além das espécies e do manejo adotados no sistema. .

Em sistema silvipastoril nas condições de mata atlântica da Costa Rica, Lopez *et al.*, (2003), registraram seis vezes mais carbono no solo do que na madeira do tronco de *C. Alliodora*, no entanto, naquelas pastagens arborizadas, encontraram menos C no solo do que na pastagem solteira (não arborizada). Ao comentarem os resultados, inferiram que poderia

decorrer da diferença de fertilidade do solo nos diferentes sítios avaliados; além disso, caso exista sombra excessiva a pastagem pode reduzir sua capacidade de armazenar e de influenciar positivamente no C do solo, uma vez que, conforme Fisher *et al.*, (1994), as pastagens quando bem manejadas incrementam C do solo. Gutmanis (2004), avaliou a introdução de seis forrageiras sob duas densidades arbóreas de *Pinnus elliotti* com idade de 30 anos, nas condições de Nova Odessa, SP, em solo argiloso de baixa fertilidade, e concluiu que sob a menor densidade de árvores (200 árvores.ha<sup>-1</sup>) os capins contribuíram em média com 43% do estoque total de carbono acumulado no período experimental, enquanto que na maior densidade (400 árvores.ha<sup>-1</sup>) o estoque total de carbono acumulado representou em média 28%.

Considerando o conteúdo de carbono nas duas densidades arbóreas (200 e 400 árvores.ha<sup>-1</sup>), Gutmanis (2004), estimou o estoque médio anual de carbono como sendo, respectivamente, 57 e 98% ao registrado nas forrageiras a pleno sol (4,8 t C.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>)

Ao avaliar comparativamente um sistema agrossilvipastoril (onde também entram componentes agrícolas e não somente pecuários, a exemplo do silvipastoril) de eucalipto com pastagem solteira, em Minas Gerais, Brasil, Tsukamoto Filho (2003), concluiu que a pastagem solteira fixou menos C do que o sistema agrossilvipastoril.

Sistemas silvipastoris podem ser constituídos de grande diversidade de arranjos e densidades arbóreas, o sequestro, fluxo e estoque de carbono dá-se de formas diferentes em ecossistemas, ecorregiões e formas de uso das terras. O conteúdo de carbono sobre o solo nesses sistemas pode variar de 10 a 70 ton.ha<sup>-1</sup>, e a taxa anual de sequestro entre 1 e 10 ton.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Kanninen, 2001).

A inclusão de árvores nas pastagens pode melhorar a produtividade e lucratividade das áreas de pastagens (Porfírio-da-Silva, 1994; Marlats *et al.*, 1995; Ribaski, *et al.*, 2003; Paciullo, *et al.*, 2006), enquanto gera oportunidade para seqüestro de carbono (Dixon, 1995; Albrecht e Kandji, 2003; Lopez *et al.*, 2001). Estudos sobre a aplicação e viabilidade de sistemas silvipastoris demonstram que os projetos são de fácil execução (Baggio e Carpanezzi, 1989 ; Schreiner, 1994; Porfírio-da-Silva e Mazuchowski, 1999; FAO, 2001; Porfírio-da-Silva, 2001, 2005, 2006).

A perspectiva de pagamento por serviços de fixação de carbono nos sistemas de produção está relacionada com a permanência do carbono imobilizado. Na pastagem adequadamente arborizada, além de proporcionarem serviços ambientais, como proteção ao rebanho, as árvores são conduzidas para produção de madeira para serraria e laminação, portanto, com perspectivas de uso em produtos de maior vida útil (portanto de maior tempo de imobilização de carbono), como móveis e construção civil.

## **Suplemento Da Atividade Pecuária**

A necessidade das cadeias produtivas da pecuária de identificar e desenvolver oportunidade de mercado, assim como de desenvolver opções em sistemas de produção integrados que suplementem a atividade na propriedade, pode ser contemplada pela adoção de sistema silvipastoril.

O silvipastoril oportuniza integrar, dois complexos produtivos de grande importância no agronegócio nacional: carnes e produtos florestais. Associando-se à produção de madeiras, as áreas de pastagens incrementarão renda por unidade de área, o que beneficiará sobremaneira ao grande contingente de estabelecimentos rurais que têm na pecuária sua atividade produtiva.

## **Bem-Estar Animal**

De todos os efeitos da disposição adequada de árvores em pastagens e, portanto, sobre os animais que nela vivem, o mais importante para os mesmos é o seu bem-estar. Pastagens adequadamente arborizadas propiciam proteção aos animais contra intempéries climáticas influenciando positivamente na saúde e desempenho produtivo animal.

## **Diferencial Competitivo Da Pecuária Brasileira**

A bovinocultura nacional, calcada em produção a pasto tem uma vantagem competitiva para com os demais produtores mundiais, especialmente após o aparecimento da doença da “vaca louca”. Sintomaticamente, embora venha despertando interesse crescente devido a potencialidade de ser um instrumento para a otimização de tal vantagem competitiva, o sistema silvipastoril, não tem avançado no campo. As causas para esse descompasso pode residir exatamente na falta de fomento capaz de alavancar a mudança no uso das terras.

Fomentar a conversão de pastagens em sistema silvipastoril poderá ser o diferencial competitivo do agronegócio brasileiro, tanto para o setor pecuário quanto para ao setor de base florestal.

## **Aumento Da Eficiência Do Uso Das Terras De Pastagens**

A enorme superfície territorial do país, hoje utilizada somente com pastagens, se convertida, em parte, em sistemas silvipastoris, poderá ser fundamental para melhorar a imagem da pecuária brasileira, ao tempo em que favorecerá a produção animal e à produção de produtos florestais. Em termos de produtividade de madeira, serão necessário cerca de 3,6 ha de silvipastoril para um hectare de maciço florestal, então, sem competir por área, a atividade florestal poderá obter incremento, especialmente na produção de madeira para processamento mecânico, sem imobilizar capital em aquisição de terras. Em sistema silvipastoril o uso

eficiente da terra (UET) pode ser de 20 a 40% superior ao de pastagens convencionais.

### **Pesquisa, Desenvolvimento & Informação**

O incentivo à pesquisa e difusão de sistemas silvipastoris é importantíssimo para que, nas próximas décadas a agropecuária brasileira ganhe destaque no cenário internacional, pois além dos produtos animais saudáveis, produzirá madeira de qualidade para os mais diferentes fins, agregando renda e qualidade às propriedades rurais e, contribuindo com a qualidade de vida no planeta.

Alguns aspectos que devem ser considerados para a obtenção dos potenciais benefícios existentes em sistemas silvipastoris passam pela “desmistificação” da atividade florestal madeireira e pela capacitação técnica e gerencial para o “novo” sistema de uso da terra.

Os aspectos a serem superados são principalmente de ordem da informação e conhecimentos rotineiros e da alteração de padrões orientadores das ações de pessoas e instituições envolvidas com o setor. Novas posturas e ações devem ser buscadas através da atualização tecnológica dos produtores rurais.

### **Referencias Bibliográficas**

ALBRECHT, A.; KANDJI, S. T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v. 99, p.15-27, october 2003. Disponível em : [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) Acesso em: 17/07/2005.

BAGGIO, A.J., CARPANEZZI, O . B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagem com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**. EMBRAPA-CNPQ, Curitiba, (18/19), 1989.

BERTOL, I.; MAFRA, A. L.; COGO, N. P. Conservação do solo em pastagem. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.*. [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 520p. p.139-164.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. [Ed.]. **Sistemas agroflorestais pecuários**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 413 p.

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; ALMEIDA, D.S.; VILLAÇA, H.A. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição da forragem de pastagens de braquiária. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 5: 709-718, 1994. Viçosa, 1994

CORSI, M.; GOULART, R. C. D. O sistema de produção de carne e as exigências da sociedade moderna. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.*. [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 520p. p.07-36.

CORSI, M.; GOULART, R.C.D.; D'AVILA, H. M.; Teoria e prática da produção animal em pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.*. [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 520p. p.507-520.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de**

**recuperação.** 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173p.

DIXON, R. K. Agroforestry systems: sources or sinks of greenhouse gases? **Agroforestry Systems**. v. 31, p. 99-116. 1995

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Primeiro inventário brasileiro de emissões Antrópicas de gases de efeito estufa. Relatórios de referência. Emissões de metano da pecuária.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. p. 79

FAO- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. **Protección de los recursos naturales en sistemas ganaderos: Los sistemas agroforestales pecuarios en América Latina** . Consulta de expertos FAO. Juiz de Fora, MG, Brasil. 18-22 Septiembre de 2000. FAO-Embrapa Ganado de Leche. FAO, Roma, 2001.

FELDHAKE, C. M. **Forage frost protection of conifer silvopastures.** Agricultural and Forest Meteorology, 112: 123-130. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 2002.

FISHER, M. J.; RAO, I. M.; AYARZA, M. A.; LASCANO, C. E.; SANZ, J. I.; THOMAS, R. J.; VERA. R. R. Carbon storage by introduced deep rooted grasses in the South American savannas. **Nature** v.371, p. 236-238, 1994.

GREGORY, N.G. The role of shelterbelts in protecting livestock: a review. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.38, p. 423-450, 1995.

GUTMANIS, D. **Estoque de carbono e dinâmica ecofisiológica em sistemas silvipastoris.** Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia. Rio Claro: UNESP, 2004. 142 f. (Tese de Doutorado)

KANNINEN, M. Sistemas silvo-pastoriles y almacenamiento de carbono: potencial para américa latina. Disponível em: [www.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo4.htm](http://www.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo4.htm) Acesso em: 28 de fevereiro de 2006.

KAUR, B.; GRUPTA,S.R.; SINGH, G. Carbon storage and nitrogen cycling in silvopastoral systems on a sodic soil in northwestern India. **Agroforestry Systems** v.54, n.1, p.21-29, 2002.

LIMA, M. A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência e Tecnologia.** Brasília, v.19 n.3, p.451-472, set./dez. 2002.

LIMA, M. A. Emissão de metano e óxido nitroso na produção animal em pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.* [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente.** Piracicaba:FEALQ, 2006. 520p. p.249-270.

LIMA, W.P. Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas. Piracicaba: ESALQ/Depto. Silvicultura, 1986. 247p. (apostila)

LOPEZ, A.; SCHLÖNVOIGT, A.; MUHAMMAD, I.; KLEINN, C.; KANNINEN, M. Cuantificación del carbono almacenado en el suelo de um sistema silvopastoril em la zona Atlántica de Costa Rica. Disponível em : [www.fao.org/wairdocs/lead/x6328s/x6328s01.htm](http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6328s/x6328s01.htm) Acesso em: 03 de outubro de 2006.

MARLATS, R. M.; DENEGRI, G.; ANSIN, O . E. ; LAFRANCO, J. W. Sistemas silvopastoriles:

estimación de beneficios directos comparados con monoculturas en la Pampa Ondulada, Argentina. **Agroforesteria en las Americas**, Turrialba, v.2, n. 8, p. 20-25. 1995.

MARTHA JR., G. B.; VILELA, G.; BARCELLOS, A. de O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.*. [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba:FEALQ, 2006. 520p. p.87-138.

MONTAGNINI, F.; NAIR, P. K. R. Carbon sequestration: an under explited environmental benefit of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v. 61, p. 281-295, 2004.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer academic publishers/ International Centre for Research in Agroforestry-ICRAF, 1993.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; PIRES, M. F. A. Sistema silvipastoril para a produção de leite. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.*. [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba:FEALQ, 2006. 520p. p.327-352.

PORFÍRIO DA SILVA, V. Arborização de pastagens como prática de manejo ambiental e estratégia para o desenvolvimento sustentável no Paraná. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Ed.). **SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 414p. p. 235-255.

PORFÍRIO DA SILVA, V., VIEIRA, A. R. R., CARAMORI, P. H., BAGGIO, A. J. O conforto térmico animal em pastagem arborizada In: III Congresso Brasileiro de Biometeorologia, 2001, Maringá-PR. **3º Congresso Brasileiro de Biometeorologia. Mudanças climáticas e a Biometeorologia no Novo Milênio..** Maringá-PR: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 2001. 1 CD-ROM.

PORFÍRIO DA SILVA, V.; MAZUCHOWSKI, J.Z. **Sistemas silvipastoris**: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda e qualidade. Curitiba: EMATER-Paraná, 1999. 52 p. (Série Informação Técnica, 50).

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Arborização de pastagens: I – Procedimentos para introdução de árvores em pastagens convencionais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 8 p. (Série Comunicado Técnico, 155)

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistema silvipastoril para a produção de carne. In: PEDREIRA, C. G. S. *et al.*. [Eds.] **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba:FEALQ, 2006. 520p. p.297-326.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistema silvipastoril (Grevílea+Pastagem: uma proposição para o aumento da produção no arenito Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOB RE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho, RO. **Anais**, Colombo-PR: EMBRAPA/CNPFFlorestas, 1994. v. 2. p. 291-297.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul. Para quê adota-los?** In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande, MS: Embrapa-Gado de Corte, 2003, v. CD-Rom, p.1-13

REDE DE REFERÊNCIA EM PESQUISA SILVIPASTORIL PARA O BRASIL PECUÁRIO. **Proposta preliminar**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. Não publicado.

REID, R. S.; THORNTON, P. K.; MCCRABB, G. J.; KRUSKA, R. L.; ATIENO, F.; JONES, P. G. Is it possible to mitigate greenhouse gas emissions in pastoral ecosystems of the tropics?

**Environment, Development and Sustainability** . v.6, p. 91-109, 2004.

RHOADES, C.C. Single-tree influences on soil properties in agroforestry: lessons from natural forest and savanna ecosystems. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 35, p. 71-94, 1997

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, IX. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2003, CD-Rom.

SCHREINER, H.G. Pesquisa em agrossilvicultura no sul do Brasil: resultados, perspectivas e problemas. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1. 1994. Porto Velho. **Anais**. Colombo-PR: EMBRAPA-CNPQ, 1994. V.1.

VILELA, D. Apresentação. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. [Ed.]. **Sistemas agrofloretais pecuários**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 03-04.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation**. 3. ed. Nairobi: ICRAF, 1994. 276 p.

MACEDO, C. M. M. Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília, D. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 28-62.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal 2007. Acesso em 25 maio 2009.