

# *Sistemas Silvopastoris em Mato Grosso do Sul - Para Que Adotá-los?*

Vanderley Porfírio da Silva<sup>1</sup>

---

## **1. Introdução**

A sustentabilidade, o Desenvolvimento Sustentável de uma região, como a própria definição prediz, não poderá ser alcançado se for buscado de uma forma parcial; é improvável que se atinja o objetivo se não for houver a integração das atividades rurais e urbanas, se não forem discutidos os interesses das populações urbanas e rurais.

As populações, de um modo geral, têm necessidades de alimentos de qualidade, preços baixos, água potável, ambiente climático regulado, lazer e ar puro. O ambiente rural, por suposto, precisa produzir como forma de sua existência, produzir para sua sobrevivência, para seu desenvolvimento e progresso, para atender às necessidades das populações por alimentos e outros produtos, mas, acima de tudo, produzir de forma sustentável no tempo e no espaço. É preciso garantir a manutenção da capacidade produtiva dos recursos para as gerações vindouras.

Na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável, a integração e interação dos componentes pecuário, agrícola e florestal é de vital importância. Todos de maneira a contemplar as questões pertinentes à mitigação de seus impactos no meio ambiente e permitindo a máxima biodiversidade possível, o uso conservacionista do solo, a produção e conservação da água.

Assim, a introdução do componente florestal nos sistemas de produção deve se dar num enfoque que não admita mais a separação entre agricultura, pecuária e floresta, mas sim o "casamento" desses componentes no meio rural, em prol da qualidade de vida, da sustentabilidade e da estabilidade da produção .

A compreensão da forma como o componente florestal contribui ou poderia contribuir nos sistemas de produção existentes permite o desenvolvimento de trabalhos técnicos para a introdução e/ou melhoramento de práticas florestais e/ou agroflorestais nas propriedades rurais.

À época do "desbravamento" do território sul-mato-grossense, o componente florestal era tido como um empecilho para o que se considerava o ideal de desenvolvimento. Atualmente não pode ser mais considerado um empecilho, mas sim uma necessidade, principalmente por seus produtos e por sua condição de permanência ou de longa vida, terminando por alterar o ambiente do seu entorno e, com isso, proporcionando favorecimentos aos cultivos de ciclos curtos, às pastagens, às criações, à conservação e produção de água, à conservação do solo.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Pesquisador, *Embrapa Florestas*, Caixa Postal 319 - CEP 83411-000 Colombo, PR - Brasil. Fone: (41) 666-1313 Fax: (41) 666-1276. E-mail: porfirio@cnpf.embrapa.br

O efeito do componente arbóreo na manutenção da fertilidade, recuperação e controle da erosão do solo; nas questões de produção de água, seqüestro de carbono e melhoria de microclima, inclusive na associação com cultivos e criações, são inegáveis (Sanchéz, 2001 Garcia, 2001; Ibrahim, 2001; Porfirio da Silva, 2001; Botero, 2001; Peruchena, 2001; Porfirio da Silva et al., 2001; Nutto et al., 2002; Young, 1994)

A contribuição do setor florestal na economia e desenvolvimento também é inegável, e a perspectiva futura aponta favoravelmente para àqueles sistemas produtivos que produzirem madeira (Sociedade...,2003)

Assim, sistemas de uso da terra (SUT's) que incluam como prática o uso de árvores em consórcio e/ou associação com cultivos agrícolas e/ou criação animal, genericamente denominados de sistemas agroflorestais (SAF's), são apontados, prioritariamente em termos de integração da atividade florestal às demais atividades agropecuárias da propriedade rural. (Porfirio da Silva & Mazuchowski, 1999; Passos & Couto, 1997).

Em regiões onde os SUT's estão sob crescente pressão para implementação de "boas práticas", os SAF's podem se constituir em ferramentas para tanto.

Dentre os sistemas específicos que configuram os chamados SAF's, o Sistema Silvipastoril denota da natureza de seus componentes (pastagem-animal-árvore) e da forma de utilização dos recursos disponíveis, onde os componentes são intencionalmente utilizados em associação simultânea numa mesma área.

A sustentabilidade da produção animal de grande porte é ameaçada pela característica intrínseca aos sistemas de produção, baseados num reduzidíssimo número de forrageiras, invariavelmente em monocultivos, que 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).

Em sistemas silvipastoris os componentes vegetais arbóreos e não arbóreos, produtores primários e portanto capazes de propiciar e sustentar outras formas de vida (outros componentes) estabelecendo a cadeia trófica, ao serem arrançados de maneira associada, são conduzidos a estados de interações que podem sofrer, conforme a "teoria geral da auto-organização" (Rosnay, 1997): i) ampliação – regulação ou retroação positiva - que pode seguir para uma catálise ou fuga em direção ao zero, e; ii) auto seleção por exclusão competitiva de (os) componente(s) que concorre(m) pelo(s) mesmo(s) recurso(s).

Os componentes bióticos de um sistema silvipastoril são operadores individualizados, dotados de funções que lhes permitem agir sobre o meio, gerando ampliações de estados interativos e são capazes de trocas de valorização e/ou eliminação.

Em sistemas silvipastoris antropogênicos interessa as trocas de valorização, através do reforço de certas ligações ou regulações, capazes de levar à conservação dos componentes bióticos e de suas interações, atingindo um nível de organização definido por seu funcionamento global, resultante das interações entre os componentes/operadores.

## ***2. Perspectivas para os Sistemas Silvopastoris em Mato Grosso do Sul***

Em Mato Grosso do Sul, dos quase 36 milhões de hectares de terras, 63% são utilizados com pastagens, 16% estão com florestas naturais e 0,5% (181 mil hectares) com florestas plantadas (IBGE, 2003)

Diante da importância socioeconômica da cadeia produtiva da carne e do leite para a sociedade sul-mato-grossense e das divisas que proporciona, o desafio será o seu desenvolvimento em bases sustentáveis, o que difere de mero crescimento. As discussões em torno das estratégias para o desenvolvimento sustentável tem procurado pautar-se em itens que vão além da produtividade, ou sejam, da sustentabilidade e estabilidade da produção, até a justiça social.

Estes indicadores, muito associados entre si, devem ser utilizados para aquilatar os processo de desenvolvimento (Kitamura, 1992)

A produtividade diz respeito a quantidade de produtos ou energia ou valor da produção obtidos por unidade de insumo/recursos aplicados na produção. A sustentabilidade e a estabilidade da produção referem-se à capacidade que um sistema produtivo apresenta, de variar ou não, a sua produtividade em função das flutuações do meio ambiente. Quanto menor for a variação da produtividade no tempo maior é a estabilidade do sistema.

Já a forma como os benefícios da sustentabilidade e estabilidade da produção são distribuídos na sociedade, indica as condições de justiça social, importante na avaliação dos resultados do processo de desenvolvimento.

Assim, a degradação das condições do solo e dos agroecossistemas e seus reflexos na produtividade, torna-se parte das preocupações que objetivam o desenvolvimento sustentável, uma vez que devemos assegurar a manutenção da capacidade produtiva dos recursos existentes.

### **2.1. Para a adequação ambiental da bovinocultura e incremento de renda nas propriedades rurais**

Nesse contexto, e conforme Daniel (2001), as condições de Mato Grosso do Sul e Região Centro-Oeste do País, existem extensas áreas de pastagens degradadas, bacias leiteiras com problemas de forrageamento no inverno (estiagem). No Brasil é estimado em 52 milhões de hectares de pastagens cultivadas degradadas ou em degradação, reduzindo a produção animal e aumentando os custos de produção (Vilela, 2001). A degradação das pastagens implica também em aspectos muito negativos para a imagem desse agronegócio, devido as perdas de solo por erosão, redução da disponibilidade de água no solo, assoreamento dos corpos d'água e perda de biodiversidade vegetal e animal.

As áreas de pastagem de Mato Grosso do Sul estão sob uma condição climática que determinam: i) estresse térmico calórico em graus mediano e severo para os animais

sem proteção, no período de outubro até março (INMET, 2003); ii) estacionalidade de produção das forrageiras, podendo chegar a uma relação de 70% da produção na estação úmida e 30% na estação seca (Rodrigues et al. 1993); na metade sul do território, a ocorrência de geadas (embora de intensidade e frequência baixas) é um agravante para a estacionalidade de produção das forrageiras. Ambos os aspectos constituem um importante problema da pecuária na Região Centro-Oeste brasileira.

Questões como a produção de forragem e bem-estar animal são influenciadas pelo microclima local e determinam reflexos no desempenho animal. O clima impõe um certo grau de estresse aos animais, mensurável pelas disfunções na homeotermia (Naães, 1989). A eficiência produtiva e/ou reprodutiva também depende do funcionamento homeotérmico animal, suas disfunções, portanto, podem acarretar prejuízos (Klosowski et al., 2002; Mota et al., 1997; Müller, 1989).

Nos sistemas silvipastoris, a presença de árvores nas pastagens pode conservar/ou melhorar a qualidade do solo por favorecerem o controle da erosão, a ciclagem de nutrientes e adição de matéria orgânica (Porfírio da Silva, 1994); utilizar a radiação solar mais eficientemente do que as pastagens em monocultivos (Ribaski, 2002) 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.

Os efeitos bioclimáticos das árvores no solo e como as árvores podem melhorá-lo são relatados por vários autores, entre os quais Lima (1986); Nair (1993); Young (1994); Rhoades (1997). De todos os efeitos da presença de árvores em pastagens e portanto sobre os animais que nela vivem, o mais importante para os animais é, sem dúvida, o seu bem-estar. Porfírio da Silva (2001) traz uma revisão sobre os efeitos da introdução adequada de árvores em pastagens .

O conforto térmico animal em sistema silvipastoril com *Grevillea robusta* (35 m x 1,7 m) e *Brachiaria brizantha* na região noroeste do Paraná foi melhor do que na pastagem não arborizada ( Porfírio da Silva et al., 2001).

Dados do IBGE (1997), demonstram que, em média, 29,7% dos estabelecimentos rurais do Estado, apresentam renda monetária bruta negativa (RMBN), o que pode ser um indício de que, entre outras causas, os atuais sistemas de uso das terras podem não estarem conseguindo assegurar a capacidade produtiva dos recursos existentes.

Uma pastagens com 200 árvores por hectare, manejadas para produzir madeira para serraria poderia adicionar de R\$300,00/ha/ano (Porfírio da Silva, 2001) além de promover melhor conforto térmico que vai impedir o decréscimo de produção de leite por estresse térmico (Klowoski et al., 2001; Mota et al., 1997). A lucratividade de sistemas silvipastoris tem sido demonstrada por vários trabalhos. Marlats et al.(1995), por exemplo, refere-se aos resultados obtidos da comparação entre monocultura de floresta, monocultura de pastagens, e sistema silvipastoril com 250 e 416 árvores por hectare, onde o sistema silvipastoril apresentou as melhores taxas internas de retorno do investimento efetuado superando a renda líquida obtida nas monoculturas. Ribaski et al. (2003), avaliaram um sistema silvipastoril com com 185 árvores de eucalipto por hectare aos 11 anos de idade que, além da produção forrageira, tinha um estoque de 204 m<sup>3</sup> de madeira por hectare.

## 2.2. No fortalecimento da cadeia produtiva da madeira e geração de riqueza.

A Cadeia de Madeira e Móveis em Mato Grosso do Sul é constituída por pouco mais de 670 empresas formais bastante jovens, de porte micro, predominantemente de origem local, e dispersas no território, com relativa concentração perto dos maiores centros consumidores (FIEMS, 2003).

Embora os problemas enfrentados pela cadeia produtiva da madeira e móveis compreendam desde a baixa qualificação da mão-de-obra ocupada, passando por desatualização tecnológica e baixa produtividade nas indústrias até a falta de política de desenvolvimento integrado da cadeia, existe no Estado um mercado regional favorável; boa estrutura de extração e beneficiamento de madeiras; crescimento dos mercados de móveis e da construção civil (FIEMS, 2003).

Além disso, o Mato Grosso do Sul, está próximo de grandes consumidores de madeira plantada, como os Estados do Paraná e de São Paulo, que juntos concentram 30,2% das indústrias de madeira e 39% das indústrias de móveis (mercado formal) (MDIC, 2001). Segundo MDCI (2001) o déficit de madeira plantada no Brasil é estimado em 300 mil hectares. A Tabela 1 traz as tendências para a indústria de madeira processada: (a) demanda nacional de serrados de florestas nativas crescerá 3% ao ano e a de florestas plantadas 5% ao ano; e os serrados de eucaliptos contribuirão com 10% a 15% dos serrados oriundos de plantações; (b) substituição parcial e gradativa na demanda de serrados de madeira de florestas nativas por serrados oriundos de florestas plantadas; (c) a demanda nacional por compensados deverá crescer 3% ao ano, sendo que o consumo nacional de compensados em 2005 será da ordem de 1,0 a 1,2 milhão de metros cúbicos (50% de madeira de Pinus e 50% de madeira de florestas nativas; (d) a produção nacional de painéis reconstituídos deverá alcançar 5,4 milhões de cúbicos em 2004 e o crescimento maior será no segmento de MDF\*, que projeta quadruplicar a produção nos próximos 5 anos. A indústria de aglomerados deverá produzir 302 milhões de metros cúbicos em 2004 e sua produção será quase totalmente direcionada para atender ao mercado interno, principalmente de móveis.

Em resumo, as perspectivas atuais para sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul e também na Região Centro-Oeste derivam-se em duas vertentes:

(1) A condição em que o gado é o componente econômico principal do SUT e o componente arbóreo assume um caráter complementar ou suplementar, onde, num primeiro momento, através de seus serviços de proteção ao rebanho e ao componente forrageiro promove melhoria da atividade pecuária e num segundo momento integra e amplia a renda da propriedade quando seus produtos diretos (madeira, sementes, frutos, pólen...) forem colhidos.

(2) A condição onde a produção de madeira seja o componente principal e o gado entra como componente secundário do SUT ou como aproveitamento dos plantios

---

\* / MDF = Medium Density Fiberboard é uma chapa fabricada a partir da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e ação conjunta de temperatura e pressão. Para a obtenção das fibras, a madeira é cortada em pequenos cavacos que, em seguida, são triturados por equipamentos denominados desfibradores.

florestais madeireiros, já a partir do sexto mês de idade das árvores. Com o desenvolvimento das árvores, gradativamente vai se intensificando o nível de restrição luminosa que consegue atingir o componente forrageiro sob as árvores. O tempo em que isso ocorre depende do arranjo do componente arbóreo e da(s) espécie(s) plantadas. Por ocasião de intervenções como a de desbaste onde, então, haverá novamente intensidade de radiação capaz de promover o reestabelecimento de um estrato herbáceo/forrageiro e o componente animal poderá retornar para o sistema.

Os resultados já obtidos em trabalhos de instituições de pesquisa bem como em áreas de produtores rurais, podem subsidiar as seguintes perspectivas:

- Aumentos na taxa de lotação das pastagens;
- Ampliação do ciclo de reformas de pastagens;
- Produção de madeiras e gado concomitantemente na mesma área;
- Promover a amenização das condições climáticas extremas (seca, geada, altas temperaturas, granizo...) para os animais e para a pastagem, influenciando positivamente na capacidade produtiva dos animais e das pastagens;
- Promoção efetiva do controle da erosão dos solos;
- Geração de postos de serviço/emprego ao longo das cadeias produtivas envolvidas.

Porém, existem questões que devem ser dirimidas para que não venham a impedir ou atrasar a obtenção dos potenciais benefícios existentes em sistemas silvipastoris.

**Tabela 1.** Produção futura de madeira processada - Mil m<sup>3</sup>.

Produto	2000	2001	2002	2003	2004
Serrados de nativas ( $\Delta = 3\text{a.a}$ )	14.400	14.800	15.300	15.800	16.300
Serrados de Pinus ( $\Delta = 5\text{a.a}$ )	5.250	5.500	5.800	6.100	6.400
Serrados de Eucaliptos ( $\Delta = 10\text{a.a}$ )	500	550	600	660	730
Compensados ( $\Delta = 0\text{a.a}$ a partir de 2001)	2.000	1.600	1.600	1.600	1.600
Chapas de fibra ( $\Delta = 0\text{a.a}$ )	530	530	530	530	530
Aglomerados <sup>1</sup>	2.050	2.440	2.710	3.120	3.330
MDF <sup>1</sup>	370	920	1.100	1.440	1.690

Fonte: MDIC, 2001

<sup>1/</sup> Expansões e novos projetos

### ***3. Desafios do Novo Paradigma para a Pecuária***

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. Conforme Porfírio da Silva & Mazuchowski (1999), os aspectos a serem superados são principalmente de ordem da informação e conhecimentos rotineiros e da alteração de paradigmas orientadores das ações de pessoas e instituições envolvidas com o setor.

#### **3.1. Informação e conhecimento**

Existe carência de informações e conhecimentos de rotina sobre a integração de árvores com pastagens e animais, para que seja possibilitado ampliar o grau de conscientização sobre a necessidade de proteção ao rebanho contra extremos climáticos e da possibilidade de proteção às forrageiras pelo componente arbóreo, pois o silvipastoril constitui um sistema capaz de interferir favoravelmente nas condições microclimáticas.

#### **3.2. Alteração de paradigmas orientadores**

As instituições e seus mecanismos são orientados no desenvolvimento de sistemas de uso da terra de modo unidisciplinar. Na grande maioria dos profissionais e produtores envolvidos estão arraigados os conceitos e atividades estabelecidos de longa data, onde se crê que somente seja possível, numa mesma unidade de área, manter uma atividade agrícola, ou florestal, ou pecuária.

Progressos em sistemas silvipastoris podem encontrar dificuldades nas estruturas organizacionais dos serviços de extensão rural e empresas de assistência técnica (privadas, cooperativas ou públicas). Uma das prováveis causas é a carência de informações e conhecimentos rotineiros sobre sistema silvipastoril, outra, é a deficiência de ferramental e de capacitação/atualização tecnológica para tal.

A alteração do paradigma produtivo passa por políticas de desenvolvimento regional que não negligenciem a formação de atitude para parcerias; a necessidade de profissionalismo empresarial; a busca para novos mercados e/ou fornecedores de matéria-prima e/ou serviços de apoio.

### ***4. Como Converter Pastagens Convencionais em Sistemas Silvipastoris?***

A introdução de árvores nas pastagens promove modificações que necessitam de considerações quando do planejamento (Porfírio da Silva, 2001), de modo geral, no planejamento de um sistema silvipastoril é importante:

- 1) Selecionar as espécies apropriadas de árvores, de pastagem e animais para a área;

- 2) O arranjo espacial das árvores na área (o "espaçamento"). As árvores plantadas em curvas de nível favorecem o trânsito de máquinas, controlam a erosão do solo e são eficientes contra ventos frios durante o inverno, por exemplo.
- 3) Definir as práticas de manejo adequadas, pois elas promovem o alcance das metas do proprietário rural em todas as fases do sistema. Quando, por exemplo, irá executar as podas e/ou desbastes o que evitará sombreamento excessivo da pastagem e produzirá toras de qualidade; ou, quantos serão os piquetes na área e seus tempos de uso pelos animais.
- 4) Considerar os impactos econômicos, ambientais e sociais ao juntar na mesma área da propriedade, a criação de gado e a produção de madeira. A implantação do sistema é um investimento que demanda recursos financeiros e capacitação para sua administração, isto, por vezes, pode significar desembolsos e mudanças na forma de gerir a propriedade.

A observância desses aspectos contribuirá para o sucesso na implantação do sistema silvipastoril, mas, será a combinação adequada de árvores, pastagem e animais o instrumento para garantir o êxito do empreendimento.

#### **4.1. Formas de intervenção para a conversão de áreas convencionais em sistema silvipastoris**

A conversão de áreas de pastagem convencionais em sistemas silvipastoris pode ser iniciada por sub-áreas onde a pastagem esteja menos produtiva ou sub-áreas críticas com problemas de erosão, compactação ou de outro aspecto negativo para com a produção forrageira. Mesmo pastagens consideradas boas podem ser convertidas em Sistemas Silvipastoris.

A conversão de plantios florestais convencionais em sistemas silvipastoris pode ser iniciada por ocasião de desbastes ou colheitas intermediárias das árvores, ou ainda na ocasião do plantio das árvores.

Toda a base tecnológica já existente para intervenções em forragicultura, silvicultura e para o manejo das pastagens e do rebanho deve ser considerada para o êxito em sistema silvipastoril, assim como, as práticas agrossilviculturais necessárias para a manipulação microclimática do ambiente.

##### **4.1.1. A conversão de áreas de pastagens convencionais**

Os parâmetros para a implantação e manejo do sistema silvipastoril a serem considerados são: 1) condições da pastagem; 2) arranjos espaciais das árvores; e, 3) manejo de copa.

###### *1) Condições da pastagem*

O processo de conversão de uma pastagem convencional em sistema silvipastoril, deverá ser iniciado pela avaliação das condições da pastagem, o que permitirá indicar/selecionar a forma de intervenção tanto para a produção forrageira quanto para

a conversão em sistema silvipastoril. Para qualquer intervenção escolhida será possível introduzir o componente arbóreo, obviamente os procedimentos necessários irão diferenciar-se.

### 2) *Arranjos espaciais das árvores*

Os arranjos espaciais das árvores têm como critérios: os objetivos da produção de madeira; a declividade e face de exposição do terreno; a proteção do rebanho e das pastagens; a conservação de solo e água.

### 3) *Manejo de copa*

O manejo das copas das árvores objetiva otimizar o arranjo espacial adotado, e tem como critérios a altura de inserção de copa, a intensidade de desrama e/ou poda, a radiação solar e, a forma de copa da árvore.

## **5. Considerações Finais**

É cada vez mais visível a necessidade de reduzir riscos decorrentes da dependência de sistemas de produção que privilegiam poucos produtos e influem negativamente nas relações de mercado e no uso de recursos.

Resultados existentes sobre sistemas silvipastoris em diferentes regiões do país (Carvalho et al., 2001) e do mundo demonstram ser viável a melhoria da bovinocultura através de sistemas silvipastoris.

A qualidade de produtos oriundos de sistemas silvipastoris podem promover a produção e comercialização do leite, da carne, do couro e da madeira, todos, sob a ótica de produtos ambientalmente adequados.

A produção de madeira em sistemas silvipastoris atinge maior valor em pé por possuírem maiores diâmetros e fustes de maior comprimento (devido sua baixa população por unidade de área e manejo imposto) podendo ser destinada para finalidades de maior valor agregado (serrados, móveis, laminação).

Em Mato Grosso do Sul, dada a extensão da área de pastagens, os sistemas silvipastoris podem trazer aumentos consideráveis da circulação de riqueza, isto é pode favorecer a industrialização da região através da disponibilidade de matéria-prima em maior quantidade e diversidade (produção de madeiras que atualmente não existe e, com custos competitivos dada as condições ambientais favoráveis ao crescimento florestal e à facilidade de colheita); promovendo aumento na oferta de emprego direto e indireto via incremento de cadeias produtivas.

A adoção de sistemas silvipastoris exige nova postura e novas ações nesse sentido, sendo dependente da disponibilidade de informações sobre a potencialidade agrônômica e econômica, da demanda de mercado e da política para o desenvolvimento regional. A política para o desenvolvimento deve, no entanto, fundamentar-se nas potencialidades sustentáveis dos recursos ambientais e sócio-econômicos existentes na região.

Novas posturas e ações devem ser buscadas através da atualização tecnológica dos produtores rurais e dos profissionais dos setor.

Finalmente, será necessário incentivar a pesquisa e a difusão de sistemas silvipastoris para que, na próxima década a bovinocultura sul-mato-grossense e brasileira seja a também a mais evoluída do planeta, 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.

## ***6. Referências Bibliográficas***

BOTERO, J. A. Contribuição dos sistemas pecuários tropicais na captação de carbono. 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; Brasília: FAO, 2001. p. 399-413.

DANIEL, O.; PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais (silvipastoris e agrossilvipastoris) na Região Centro-Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e da adoção de tecnologia. 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; Brasília: FAO, 2001. p. 173-187.

FIEMS. Federação das Indústrias do Estado do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://www.fiems.org.br>> . Acesso em: 27 de set. 2003.

GARCIA, R.; ANDRADE, C. M. S. Sistemas silvipastoris na região sudeste. 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; Brasília: FAO, 2001. p. 173-187.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> . Acesso em: 28 de set. 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 1995-1996: número 23. Mato Grosso do Sul.** IBGE, 1997. 1 CD-ROM.

IBRAHIM, M.; CAMARGO, J. C. Produtividade e serviços em sistemas silvipastoris: experiências do Catie. 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; Brasília: FAO, 2001. p. 331-347.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/produtos/pecuaria.jsp>> . Acesso em: 29 de set. 2003.

KITAMURA, P.C. Agricultura e desenvolvimento sustentável: uma agenda para a discussão. In: MONTROYA, L.J.; MEDRADO, M.J.S. [Eds.] **Seminário sobre sistemas**

**agrofloretais na região sul do Brasil, 1.** Colombo, 23 a 25 de março de 1994. **Anais...** EMBRAPA CNPFlorestas (Documentos, 26) p.13-22. 1994.

KLOWOSKI, E. S.; CAMPOS, A. T.; CAMPOS, A.T. de; GASPARINO, E. Estimativa do declínio na produção de leite, em período de verão, para Maringá-PR. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.5, n. 2, p. 283-288, 2002.

LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas.** Piracicaba: ESALQ/Dept. de Silvicultura, 1986.

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.

MDCI. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Desenvolvimento da Produção. **Fórum da Competitividade da cadeia produtiva de madeira e móveis.** Brasília: MDIC, 2001. 137p.

MOTA, F. S.; ROSKOFF, J. L. C.; SILVA, J. B. Risco de perdas por estresse climático na produção de leite no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.5, n.2, p. 265-268, 1997.

MÜELLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos.** Porto Alegre: Sulina, 3ª ed. rev. atual., 1989. 262p.

NAÃS, I. A. **Princípios do conforto térmico na produção animal.** Por: Inenilza de Alencar Naãs. São Paulo: Ícone, 1989.

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

NUTTO, L. *et al.* . O mercado internacional de CO<sub>2</sub> : impacto das florestas naturais e das plantações. In: SANQUETTA, C.R. *et al.* [Ed.]. **As florestas e o carbono.** Curitiba: Sanquetta, C.R. *et al.*, 2002. p.89-108.

PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agrofloretais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PRA O MATO GROSSO DO SUL, 1.; 1997, Dourados. **Resumos.** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. p.16-22. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 10).

PERUCHENA, C. O. Intensificação da produção de carne em sistemas pecuários e silvipastoris: aspectos produtivos e econômicos. 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. 303-314.

- PORFÍRIO DA SILVA, V. Sistema silvipastoril (grevílea + pastagem: uma proposição para o aumento da produção no arenito Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1. 1994. Porto Velho-RO. **Anais...** Colombo-PR: EMBRAPA CNPFlorestas, 1994. v. 2. p. 291-297.
- PORFÍRIO DA SILVA, V. Arborização de pastagem 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; Brasília: FAO, 2001. p. 235-255.
- PORFÍRIO DA SILVA, V.; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Sistemas silvipastoris: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda.** Curitiba: EMATER-PR, 1999. 52p. il. . (Série Informação Técnica, 50)
- 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.
- RHOADES, C. C. Single-tree influences on soil properties in agroforestry: lessons from natural forest and savanna ecosystems. **Agroforestry Systems**, n. 35, p. 71-94. 1997.
- RIBASKI, J; De A. MENEZES, E. 2002. Disponibilidad y calidad del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) en un sistema silvopastoril con algarrobo (*Prosopis juliflora*) en la región semi - árida Brasileña. **Agroforestería en las Américas**, 9 (33 - 34): 8 - 13.
- RIBASKI, J; RAKOCEVIC, M.; PORFÍRIO DA SILVA. Avaliação de um sistema silvipastoril com Eucalipto (*Corymbia citriodora*) e Braquiária (*Brachiaria brizantha*) no noroeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura. (no prelo)
- RODRIGUES, T. J. D.; RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. Adaptação de plantas forrageiras às condições adversas. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2. Jaboticabal, 09 e 10 de novembro de 1993. **Anais...** [Eds.] Vanildo Faroretto e outros. Jaboticabal: FUNEP-UNESP, 1993. p. 17-61.
- ROSNAY, J. **O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio.** In: Joël de Rosnay; Tradução de Guilherme João de Freitas Teixeira. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. 444p.
- SANCHÉZ, M.D. Panorama dos sistemas agroflorestais pecuários na América Latina. 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; Brasília: FAO, 2001. p. 9-17.

SILVA, I. J. O. **Ambiência na produção de leite em clima quente**. Piracicaba: FEALQ

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. Disponível em:  
< <http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm> > . Acesso em: 29 ago. 2003.

VILELA, D. Apresentação. 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; Brasília: FAO, 2001. p. 03-04.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation**. 4. ed. Wellingdorf: CAB International. 1994. 276p.