

# **Sistemas Agroflorestais: potencialidades para produção de forrageiras no Norte de Minas Gerais**

Márcia Vitória Santos - DZO/UFV  
Verônica Alves Mota - ICA/UFMG  
Leonardo David Tuffi Santos - ICA/UFMG  
Neide Judith Faria de Oliveira - ICA/UFMG  
Luciana Castro Geraseev - ICA/UFMG  
Eduardo Robson Duarte - ICA/UFMG

## **1. Introdução**

O Norte de Minas Gerais possui notória vocação para a pecuária extensiva. Nessa região o cenário de degradação das pastagens não difere do restante do país, com o agravante imposto pelas dificuldades climáticas, sobretudo do baixo índice pluviométrico e má distribuição das chuvas ao longo do ano. Entre as várias causas da degradação têm-se a escolha incorreta da forrageira a ser implantada, a má formação e manutenção dos pastos, além do manejo incorreto das áreas formadas e dos animais em pastejo.

O manejo inadequado das forrageiras associado aos longos períodos de seca, agravam os problemas com a degradação das pastagens. Práticas como queimadas, falta de adubação de manutenção e de controle das plantas daninhas e pragas e, taxas de lotação incompatíveis com a capacidade de suporte (superpastejo) são ainda comuns em pastagens na região semi-árida.

A exploração agrícola, com práticas de agricultura itinerante, como desmatamento e queimadas desordenadas tem modificado os componentes herbáceo do ecossistema Caatinga no Brasil, assim como a exploração madeireira desordenada (ARAÚJO FILHO, 2004). Essas práticas, não adequadas, são ainda comuns nas regiões de Cerrado do Norte de Minas Gerais.

Uma alternativa para resolução de tais problemas, seria desenvolver estratégias que visem à recuperação de áreas degradadas e a adoção de sistemas integrados de manejo das pastagens, que possibilitem maior produção de forragem para alimentação dos animais.

Historicamente, as políticas agrárias e as exigências do mercado levaram ao desenvolvimento de uma agricultura de larga escala, voltada principalmente à produção de grãos, fibras e carne, favorecendo os grandes latifúndios e a agricultura empresarial. Entretanto, formas de cultivo mais sustentáveis do ponto de vista

econômico, social e ambiental têm sido requeridas.

O desenvolvimento de alternativas para o restabelecimento da capacidade produtiva das pastagens, bem como o uso de sistemas produtivos mais ecológicos torna-se fundamental para intensificação da atividade pecuária no semi-árido. A consorciação de espécies pelos Sistemas Agroflorestais (SAF's), juntamente com o Sistema de Plantio Direto, despontam como opções viáveis na recuperação e renovação de áreas degradadas e como alternativa para maior produção de forragem no semi-árido, além da diversificação da produção na propriedade, proporcionando melhores chances na comercialização e a permanência do homem no campo.

Os Sistemas Agroflorestais têm potencial para prolongar a disponibilidade e a qualidade de alimento na época seca do ano, além de reduzir os riscos de degradação ambiental, melhorando as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

## **2. Sistemas Agroflorestais (SAF's)**

Os sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo dos recursos naturais nas quais espécies lenhosas, como árvores, arbustos, palmeiras são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em sequência temporal (DANIEL et al., 1999).

A partir da década de 80, os Sistemas Agroflorestais passaram a ser mais utilizados no mundo, devido, principalmente, ao desenvolvimento de pesquisas e à criação do Centro Internacional de Pesquisa em Sistemas Agroflorestais – ICRAF, em 1977, em Nairobi – Quênia. Esses cultivos podem ser divididos em três tipos: **Sistemas Agrossilviculturais**, cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e/ou trepadeiras; **Silvipastoris**, pastagens e/ou animais e árvores e **Agrossilvipastoris**, cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, e árvores, de acordo com terminologia proposta por Daniel et al. (1999).

Na implantação deste sistema é necessário oferecer condições para que os produtores rurais possam adotar tecnologias simples e de baixo custo, apropriadas para o uso e conservação do solo, garantindo renda compatível ao investimento e o máximo aproveitamento do conhecimento cultural da comunidade envolvida. De acordo com Viana (1992), os sistemas agroflorestais têm como objetivo conciliar o

aumento da produtividade e da rentabilidade econômica com a proteção ambiental e a melhoria da qualidade de vida das populações rurais.

Neste capítulo vamos discorrer sobre as modalidades dos SAF's que envolvem a pecuária, ou seja, Sistema Agrossilvipastoril e Silvipastoril, ressaltando o potencial desses sistemas para a região do semi-árido.

### ➤ **Sistema Silvipastoril**

É a associação intencional de árvores, pastagem e/ou animais em uma mesma área, manejados ao mesmo tempo de forma integrada, com o objetivo de obter maior produtividade por unidade de área (DANIEL et al., 1999).

A distribuição de árvores na pastagem pode reduzir a erosão, melhorar a conservação da água, capturar e fixar carbono e nitrogênio, aumentar a renda do produtor, melhorar a qualidade do pasto e proporcionar conforto térmico aos animais com reflexos no desempenho destes.

De maneira geral, pode-se dizer que a introdução de árvores na pastagem pode contribuir para a utilização mais racional da área, principalmente daquelas formadas em solos de baixa fertilidade natural, desde que, ao se associar forrageiras com algum componente arbóreo ou arbustivo, as condições necessárias para se obter benefícios para os componentes do sistema solo-planta-animal e meio ambiente sejam atendidos (VALE, 2004).

A utilização de animais para pastejo em sub-bosque de florestas plantadas é proposta como alternativa de manejo da vegetação espontânea, com baixo custo de utilização, quando comparado aos demais métodos de controle, e capaz de minimizar a competição dessas espécies com o componente arbóreo de interesse. Os animais apresentam papel importante como elemento acelerador no processo de ciclagem de nutrientes no sistema, pois grande parte da biomassa que consomem retorna como fezes e urina ao solo como forma mais degradada (FRANKE e FURTADO, 2001).

Para Klusmann (1988) a redução do calor por meio da sombra de árvores resulta em:

- Ampliação da estação de pastejo;
- Maior incremento no peso dos animais, na produção de leite e lã;

- Aumento na taxa de reprodução, resultante da: ocorrência precoce da puberdade, maior vida útil reprodutiva, menor perda de embriões, regularização do período fértil e menor número de machos necessários para monta;
- Maiores chances de sobrevivência dos bezerros em virtude: da melhoria de qualidade de vida para as matrizes, partos mais confortáveis e maior produção de leite.

Nas pastagens com pouca ou nenhuma presença de árvores, os bovinos - principalmente os de origem europeia e seus mestiços - apresentam desconforto térmico evidente e redução no tempo de pastejo durante o dia, principalmente em regiões quentes como a Norte Mineira. Desta forma, as árvores, ao proporcionar sombra, quebra-vento e abrigo, diminuem o estresse climático, com aumento na produção animal (FRANKE e FURTADO, 2001).

Um exemplo do comportamento de animais na presença ou não de sombra nas pastagens é discutido em trabalho de Leme et al., (2005) que trabalharam com vacas mestiças Holandêsas x Zebu, na época das águas e seca, em um sistema silvipastoril constituído por *B. decumbens* e leguminosas arbóreas nativas e exóticas. Os autores verificaram que no verão os animais permanecem maior tempo em áreas sombreadas e concluíram que a procura dos animais por ambientes sombreados durante o verão, indica a necessidade de provisão de sombra para oferecer conforto térmico aos animais em pastagens (Tabela 1).

**TABELA 1** – Percentual médio de tempo dedicado pelos animais em posição deitada ou em pé, ao sol ou à sombra, por época (erro padrão entre parênteses)

| Época   | Deitada ( %)  |               | Em pé (%)     |               |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|         | Sol           | Sombra        | Sol           | Sombra        |
| Inverno | 19,3 (3,2) aA | 6,2 (3,2) bB  | 38,2 (3,2) aA | 36,4 (3,2) aB |
| Verão   | 5,0 (3,2) bB  | 17,5 (3,2) aA | 26,4 (3,2) bB | 51,1 (3,2) aA |

Na linha,  $a > b$  ( $p < 0,05$ ) e na coluna,  $A > B$  ( $p < 0,05$ ) Fonte: Leme et al., (2005).

Em outro estudo, Pires et al., (2007) observaram o comportamento de novilhas mestiças Holandêsas x Zebu mantidas em pastagem de *Brachiaria decumbens* em monocultivo e em sistema silvipastoril, sendo ambos os sistemas sob manejo rotativo. Em todas as estações do ano o sombreamento das pastagens reduziu a carga térmica radiante (CTR), o Índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e a temperatura ambiente sob a copa das árvores. Segundo os autores, o

Sistema Silvipastoril mostrou-se eficiente para proporcionar conforto térmico aos animais, aumentando o tempo despendido com as atividades de pastejo e ruminação, em condições em que ocorre alta carga térmica radiante, assim como nas regiões do Norte de Minas Gerais.

### ➤ Sistema Agrossilvipastoril

Consiste da associação entre espécies arbóreas, culturas agrícolas, pastagem e/ou animais, com maior aproveitamento espacial, dos recursos naturais e econômicos da propriedade.

A produção de forragens associada a este sistema tem crescido nos últimos anos, inclusive no semi-árido. Tal fato se deve, principalmente, aos vários benefícios gerados, como pasto formado após colheita dos grãos, produção da espécie arbórea, na forma de madeira, frutos, óleos e essências vegetais, fixação de nitrogênio, banco de proteína, produção apícola, paisagismo, quebra vento, além do custo de implantação da forrageira ser pago pela renda gerada pela cultura agrônômica. Além disso, a introdução de forrageiras consorciadas com culturas anuais e arbóreas tem sido uma técnica eficiente na recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas. Segundo Lal (1991), quando se combinam espécies anuais e perenes há um efeito sinérgico na produtividade e nas condições do solo, refletindo na utilização mais eficiente dos nutrientes disponíveis, no melhoramento das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, reduzindo os riscos econômicos e ambientais, comuns nos monocultivos.

Os benefícios da associação Lavoura-Pecuária-Silvicultura podem ser sintetizados como: agrônômicos - por meio da recuperação e manutenção das características produtivas do solo; econômicos - pela diversificação de produtos e obtenção de maiores rendimentos por área a menor custo; ecológicos - devido à redução da biota nociva às espécies cultivadas e conseqüente redução da necessidade de defensivos agrícolas, bem como a redução da erosão e maior biodiversidade em comparação aos monocultivos; sociais - dada à distribuição mais uniforme da renda, produção de alimentos, geração de tributos, de empregos diretos e indiretos, além da maior possibilidade de fixação do homem ao campo; zootécnico, possibilitando o estabelecimento de pasto com boa produtividade e valor nutritivo, além de ampliar o tempo de disponibilidade de forragem verde para os animais.

Dentre as várias culturas agrônômicas potenciais para o semi-árido, a mandioca, o milho, o sorgo e a cana-de-açúcar, são espécies que podem ser produzidas em Sistemas Agrossilvipastoris e utilizadas na alimentação dos animais no período seco do ano, além da adaptação destas às condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais.

Em estudo conduzido no município de Viçosa-MG, com o objetivo de verificar a viabilidade técnica e econômica da recuperação de pastagem degradada pelo Sistema Agrossilvipastoril com consorciação de eucalipto e acácia (*Acacia mangium*), plantados no espaçamento 12x2 m, com milho e forrageiras do gênero *Brachiaria* na entrelinha, foi observada alta produção de milho grão (7,4 t ha<sup>-1</sup>) e silagem (48 t ha<sup>-1</sup>), e pasto formado 60 dias após a colheita do milho com produção de massa seca média de 4,0 t ha<sup>-1</sup> (Dados do primeiro autor, não publicados) (Figura 1).



**Figura 1** – Sistema Agrossilvipastoril no município de Viçosa – MG. **A** - Pastagem degradada antes da implantação do sistema, com alta infestação de plantas daninhas; **B** - pastagem recuperada e desenvolvimento de árvores, aos 30 dias após colheita do milho.

### 3. Benefício das árvores nas pastagens

As árvores desempenham papel chave nos Sistemas Agroflorestais. A escolha das espécies, o número de árvores e a sua distribuição são decisões cruciais a serem tomadas no planejamento, para que se tenha sucesso na implantação dos sistemas.

As árvores podem exercer uma série de benefícios em ecossistemas de pastagens, como o provimento de sombra e alimento para os animais,

especialmente no caso das leguminosas, a reciclagem de nutrientes para a superfície do terreno pela queda de folhas e o aumento da matéria orgânica e da serrapilheira, com subsequente melhoria da estrutura, porosidade e retenção de umidade no solo.

Dependendo das espécies utilizadas, pode-se obter disponibilidade estacional de frutas para a fauna silvestre e o consumo humano e, ou, animal, favorecimento do desenvolvimento de inimigos naturais de pragas dos componentes do sistema, seqüestro de carbono, assim como evidentes vantagens econômicas, decorrentes da produção de madeira e de produtos não-madeireiros (Carvalho & Botrel, 2002). As árvores apresentam ainda, alto potencial para controle da erosão por meio da cobertura fornecida pelas copas e serrapilheira, além da ação dessas como barreiras para o escoamento superficial de água.

A espécie arbórea a ser utilizada em pastagens com animais deve possuir características específicas, como: não ser tóxica ao animal, não apresentar efeito alelopático sobre as forrageiras, adequar-se às condições edafoclimáticas regionais, possuir crescimento rápido, copa que favoreça a passagem de luz para o crescimento das plantas forrageiras tropicais, resistir aos ventos, possuir diversidade de usos ou produtos, não produzir espinhos, ser incapaz de tornar-se invasora e não atrair ou abrigar pragas das forrageiras. Outras características desejáveis são: a capacidade de oferta de alimento para os animais, capacidade de rebrota e de fixação de nitrogênio (N), o que é encontrado no caso de algumas leguminosas.

As leguminosas podem melhorar a fertilidade do solo, refletindo essa característica na qualidade da forragem produzida, podendo possibilitar a produção animal com menor uso de insumo ou mesmo sem necessidade de adubação suplementar de N (CARVALHO, 2001; CARVALHO e BOTREL, 2002). A utilização de espécies arbóreas fixadoras de N consorciadas pode favorecer outras plantas do sistema, como árvores de interesse comercial e as culturas agrônômicas. Além do N, algumas leguminosas podem ser exploradas para a comercialização dos seus produtos e aplicações ecológicas de importância para o sistema. Algumas espécies desse grupo apresentam a capacidade de permanecerem verdes por quase todo o ano, possibilitando a alimentação dos animais como forragem mesmo na época seca do ano, quando, normalmente as gramíneas forrageiras já se encontram senescentes e com baixo valor nutritivo.

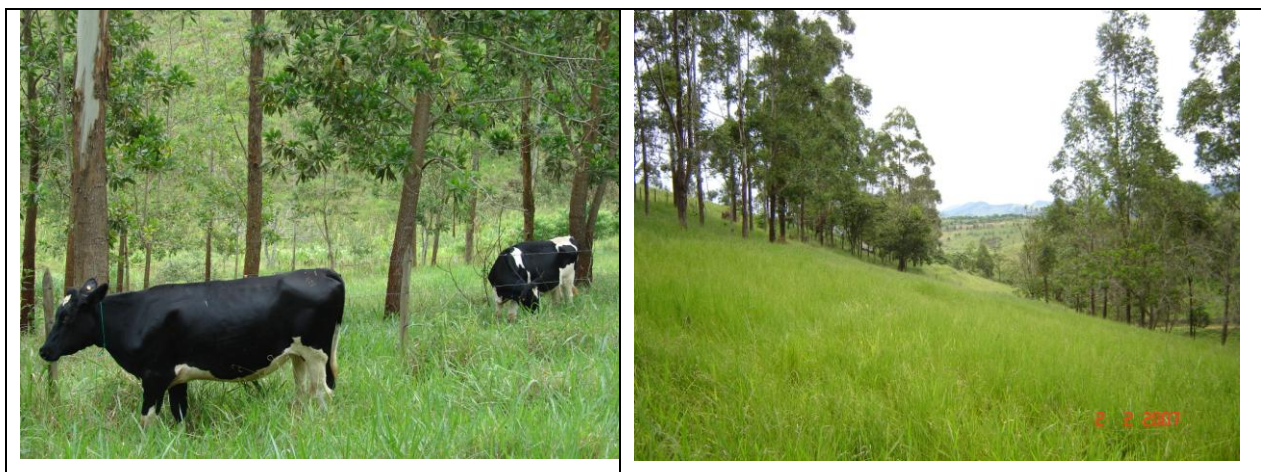
O fornecimento destas leguminosas aos animais pode ser realizado por meio de podas, que mantenham os ramos em altura apropriada para o pastoreio, ou através de desramas programadas, com intuito de dispor os galhos mais altos para o aproveitamento dos animais. A intensidade e a prática de manejo adotada não deve comprometer a viabilidade do componente arbóreo, sendo necessários ajustes para cada espécie e situação.

Outro potencial ao uso de leguminosas nos consórcios é o aproveitamento da forragem produzida para a confecção de feno e silagem das espécies que possuem aceitabilidade pelos animais, como, por exemplo, Leucena (*Leucaena leucocephala*), Gliricídia (*Gliricidia sepium*), Acácia (*Acacia mangium*), com resultados promissores (CARVALHO FILHO et al., 1997; GUIMARÃES FILHO et al., 1998).

As espécies nativas potenciais para região Norte de Minas Gerais são o pequi (*Caryocar brasiliense*), a faveira (*Peltophorum dubium*), o caju (*Anacardium occidentale*), a canafístula (*Senna multijuga*), umbu (*Spondias tuberosa*) imburana, (*Commiphora leptophloeos*), sucupira-branca, (*Pterodon emarginatus*) e Juá (*Ziziphus joazeiro*) (Brasil et al., 2007), entre outras que merecem ser pesquisadas.

Outras espécies de grande uso nos Sistemas Agroflorestais são o eucalipto (*Eucalyptus* sp.), teca (*Tectona grandis*), mogno (*Swietenia macrophylla*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), grevílea (*Grevillea robusta*), paricá (*Schyzolobium amazonicum*), cedro australiano (*Toona ciliata*), entre outras que tem grande valor comercial e práticas culturais já conhecidas.

Na Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco – MG, encontramos um exemplo de pastagem de *Brachiaria decumbens* arborizada, pelo Sistema Silvipastoril, com arranjo de plantio das árvores (*Eucalipto grandis*, *Mimosa artemisiana*, *Acácia mangium*, *Acácia augustissima*, *Leucena Leucocephala*) em faixas de 10 m, espaçadas a cada 30 m. A presença das espécies leguminosas possibilita alta produção de forragem, mesmo não recebendo adubação nitrogenada (Figura 2).



**Figura 2** – Pastagem arborizada com alta produção de forragem e conforto para aos animais. Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco - MG.

#### **4. Qualidade da forragem produzida**

O desempenho dos animais em sistemas consorciados está diretamente ligado à disponibilidade e qualidade da forragem produzida, sendo essas características influenciadas pelas práticas adotadas, principalmente o manejo dos animais quanto à disponibilidade de alimento e taxa de lotação. O ambiente altera essas características por meio de mudanças fisiológicas, morfológicas e de composição química das forrageiras, o que determina a sua adaptação às condições ambientais impostas pelo sistema (NELSON e MOSER, 1994).

Outros enfoques a serem considerados em consorciação de forrageiras com espécies arbóreas são a produtividade e longevidade das forrageiras, gramíneas e leguminosas no Sistema Agrossilvipastoril ou Silvipastoril, que pode ser alterada pelo sombreamento das árvores (CASTRO et al., 1999; PACIULLO et al., 2008). A adaptação das plantas forrageiras à variação da intensidade luminosa associa-se às modificações morfofisiológicas. O sombreamento influencia positivamente o valor nutritivo do pasto, pela diminuição dos seus percentuais de parede celular e aumento dos teores de proteína bruta, o que reflete no aumento da digestibilidade (GARCIA e COUTO, 1997; PACIULLO et al., 2007). No entanto, não basta somente a escolha de espécies tolerantes ao sombreamento, sendo necessária a seleção de espécies com boa capacidade produtiva, adaptadas ao manejo e às condições edafoclimáticas da região onde serão implantadas, a fim de assegurar a produtividade e longevidade do pasto estabelecido nesses sistemas (ANDRADE et al., 2002).

Segundo Paciullo et al. (2007), o cultivo de *Brachiaria decumbens* em Sistema Silvopastoril sob sombreamento intenso, com 65% de sombra, provoca redução nos valores de massa de forragem, densidade populacional de perfilhos (DPP) e índice de área foliar, enquanto em sombreamento moderado (35%) as plantas forrageiras apresentam características semelhantes às daquelas mantidas a pleno sol. Em outro estudo, Paciullo et al. (2008) relatam que a acentuada redução da DPP de *Brachiaria decumbens*, em plantas cultivadas com 50% de sombreamento, é compensada pelo aumento da taxa de alongamento de folhas e colmos, resultando em maior produção de massa seca de forragem, quando comparadas às plantas com 18% de sombra e a pleno sol.

## **5. Alternativa para suprimento de alimento em época de escassez de forragem**

Devido à distribuição sazonal das chuvas, um dos problemas enfrentados pelos pecuaristas é a falta de alimento para o rebanho na época das secas. Na região do semi-árido do Brasil, esse problema é ainda mais acentuado, devido às condições climáticas mais adversas, tendo-se constatado reduções significativas nos índices zootécnicos e a morte de animais nos casos mais extremos. As alternativas mais comumente utilizadas para suprir esta deficiência são aquelas que envolvem a vedação de pastos, conhecida como diferimento, e o armazenamento de volumosos, notadamente aqueles de alto valor energético produzidos na época das águas.

Com o sistema de consorciação, muitos produtores têm a possibilidade de não só recuperar suas pastagens, mas, sobretudo, manter ganhos de peso dos animais e produção satisfatória de leite e carne durante todo o ano.

Nos Sistemas Agroflorestais a pastagem é rapidamente formada devido principalmente ao aproveitamento do adubo da cultura agrônômica e/ou florestal, resultando normalmente em maior produtividade por área e melhor qualidade nutricional do pasto. O excedente de forragem produzida pode ser conservado na forma de feno ou silagem, para ser utilizada no período de escassez. Outro fato a se considerar é o microclima formado, que favorece a retenção de umidade e a reciclagem de nutrientes, refletindo no prolongamento do período de produção e disponibilidade de forragem (SANCHEZ, 2001).

## 6. Considerações Finais

Os Sistemas Agroflorestais, em suas diversas variações, são potenciais formas de produção para região Norte de Minas Gerais, capazes de proporcionar aumento da produção e na qualidade de forragem e de possibilitar a produção de alimento a ser conservado para suprimento dos rebanhos, especialmente na época seca do ano.

## 7. Referências Bibliográficas

ANDRADE, C. M. S. de; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O. G. Transmissão de luz em sistemas silvipastoris com eucalipto. **Revista Árvore**, v. 26, n. 1, p. 19-23, 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A. (2004) **Sistemas agroflorestais sustentáveis pecuários para regiões semi-áridas**. 22p. Apostila do Curso sobre manejo da caatinga para fins pastoris (ESAM-RN - 2004).

DUQUE-BRASIL, R.; ESPIRITO-SANTO, M. M.; REIS-JR., R. ; D'ÂNGELO NETO, S. ; REZENDE, M. Q. . Padrões de riqueza de árvores nativas nos quintais da região do Parque Estadual da Mata Seca, Norte de Minas Gerais. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, **Anais...**, Caxambu, MG 2007.

CARVALHO, M.M. Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO, 1, 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.85-108.

CARVALHO FILHO, O.M.; BARRETO, A.C.; LAN GUIDEY, P.H. (1994). Sistema integrado leucena, milho e feijão para pequenas propriedades da região semi-árida. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/CPATC, 18p. (EMBRAPA-CPATSA/CPATC. Circular Técnica, 31).

CARVALHO, M.M.; BOTREL, M.A., Arborização de pastagens: um caminho para a sustentabilidade de sistemas de produção animal a pasto. In: EVANGELISTA, A.R.; SILVEIRA, P.J.; ABREU, J.G., FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDENCIA, Lavras: UFLA, 2002, p.77-108.

CASTRO, C.R.T.; CARVALHO, M.M.; GARCIA, R. Composição mineral de gramíneas forrageiras tropicais cultivadas à sombra. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.554-556.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C.A.M. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, v.22, n.3, 1999.

FRANKE, I.L.; FURTADO, S.C. Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51p. (Embrapa Acre. Documentos; 74).

GARCIA, R.; COUTO, L. Silvopastoral systems: emergent technology of sustainability. In: GOMIDE, J.A. (Ed.) SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO

ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.281-302.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.et. al. Desempenho de novilhos no período seco com mistura múltipla à base de leucena no semi-árido brasileiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 35, Porto Alegre, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. 3p (CD ROM).

KLUSMANN, C. Trees and shrubs for animal production in tropical and subtropical areas. *Plant Research and Development*, v. 27, p. 92-104, 1988.

LAL, R. Tillage an agricultural sustainability. **Soil & Tillage Research**. n.20, p. 133-146. 1991.

LEME, T.M.S.P.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.; ALVIM, M.J.; AROEIRA, L.J.M. Comportamento de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.

NELSON, C.J.; MOSER, L.E. **Plant factors affecting forage quality**. In: FAHEY, G.C.; MOSER, L.E.; MERTENS, D.R.; COLLINS, M. (Eds.) *Forage quality, evaluation and utilization*. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p.115-154.

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.F.; LOPES, F.C.F.; ROSSIELLO, R.O.P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n. p. 573-579, 2007.

PIRES, M.F.A.; SALLA, L. E. ; PACIULLO, D. S.; CASTRO, C. R. T.; MOSTARO, L. E; AROEIRA, L. J. OLIVEIRA, M.C.; NASCIMENTO, F.C. **Comportamento de novilhas mestiças Holandês x Zebu manejadas em pastagens de *Brachiaria decumbens* ou em sistema silvipastoril**. In: ALPA, 2007.

SÁNCHEZ. M.D., Panorama dos sistemas agroflorestais pecuários na América Latina. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: Opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais, Juiz de Fora: Embrapa /gado de Leite, Brasília: FAO, 2001, p.9-17.

VALE, R.S. **Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da zona da mata de Minas Gerais**. 2004. 115 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.