

## Um sistema silvipastoril para recuperação de áreas degradadas na Mata Atlântica

*Margarida Mesquita Carvalho*<sup>1</sup>  
*Maurílio José Alvim*<sup>2</sup>  
*Deise Ferreira Xavier*<sup>3</sup>  
*Luiz Carlos T. Yamaguchi*<sup>4</sup>

As áreas degradadas representam hoje um problema que afeta várias regiões do Brasil, e têm causado sérios prejuízos econômicos e ambientais. Nas áreas correspondentes à Mata Atlântica na Região Sudeste, nas quais a topografia predominante é fortemente ondulada, a degradação das áreas de encosta começou após a eliminação gradativa da vegetação original de floresta para a implantação de cultivos agrícolas e/ou atividades pecuárias. A degradação dessas áreas acentuou-se com o uso inadequado das pastagens naturalizadas de capim-gordura que sucederam as plantações de café, ou das pastagens de capim-colônião estabelecidas em alguns locais dessa região. Atualmente, ao lado de pastagens degradadas, existem extensas áreas com alto grau de degradação, em muitos casos, em decorrência do preparo incorreto do solo para o estabelecimento de pastagens ou de cultivos agrícolas.

Entre as propostas disponíveis para recuperar áreas degradadas, o uso de sistemas silvipastoris é uma das mais interessantes, por causa do potencial desses sistemas para desenvolver modelos sustentáveis de exploração pecuária.

### Que são os sistemas silvipastoris?

Os sistemas silvipastoris (SSP) são também conhecidos como sistemas agroflorestais pecuários e se caracterizam por integrar componentes lenhosos (árvores e arbustos), herbáceos (gramíneas e leguminosas) e animais herbívoros. As árvores contribuem com produtos, como por exemplo madeira e forragem, e com serviços ambientais (conservação do solo e da água, aumento da biodiversidade e armazenamento de carbono).

Em alguns SSPs o produto principal é o arbóreo, como naqueles que visam à produção de madeira, celulose, frutas e outros produtos; em outros o produto animal é o de maior interesse. Nesses últimos, o que o distingue de uma pastagem convencional é a presença de árvores e arbustos.

A inclusão de árvores e arbustos em pastagens de gramíneas pode acarretar vários efeitos benéficos, entre os quais destacam-se:

- ◆ Fornecimento de sombra, promovendo conforto para os animais;

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Ph. D., bolsista do CNPq, colaboradora da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, 36038-330 Juiz de Fora – MG

<sup>2</sup> Biólogo, M.Sc., Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, 36038-330 Juiz de Fora – MG – [alvim@cnppl.embrapa.br](mailto:alvim@cnppl.embrapa.br).

<sup>3</sup> Ciências Agrárias, M.Sc., Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, 36038-330 Juiz de Fora – MG – [dfxavier@cnppl.embrapa.br](mailto:dfxavier@cnppl.embrapa.br)

<sup>4</sup> Economista, D.Sc., Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, 36038-330 Juiz de Fora – MG – [takao@cnppl.embrapa.br](mailto:takao@cnppl.embrapa.br).

- ◆ Controle de erosão e melhoramento da fertilidade do solo;
- ◆ Melhor aproveitamento da água das chuvas;
- ◆ Aumento na disponibilidade de forragem em certas épocas do ano e nos teores de proteína bruta na forragem sombreada;
- ◆ Oferta mais diversificada de forragem, por causa da contribuição de árvores e arbustos forrageiros;
- ◆ Incremento na rentabilidade da propriedade rural, com redução nos gastos com insumos, e, em alguns modelos de SSP, com a obtenção de pelo menos dois produtos comercializáveis (leite, carne, madeira, frutas etc.);
- ◆ Melhor proteção dos mananciais de água.

Na Embrapa Gado de Leite foi desenvolvido um modelo de sistema silvipastoril para áreas montanhosas da Região Sudeste, principalmente nos locais onde predominam solos de baixa fertilidade. O modelo se aplica também para áreas declivosas com solos mais férteis e para locais com topografia ondulada ou plana.

O sistema tem como objetivos controlar erosão, promover o melhoramento da fertilidade do solo, aumentar a oferta de forragem ao longo do ano e oferecer vantagens econômicas aos produtores rurais. Entre essas vantagens econômicas incluem-se: reduzir as quantidades de concentrados a serem administrados aos animais, eliminar o uso de fertilizantes nitrogenados, restringir as necessidades de aplicação de fertilizantes fosfatados e potássicos aos primeiros anos após o estabelecimento do SSP, e venda ou uso na propriedade dos produtos obtidos das árvores.

## Características do sistema silvipastoril proposto

No sistema silvipastoril proposto, as árvores são plantadas em faixas em nível, com largura aproximada de 10 m, intercaladas por faixas mais largas, com 30 m, destinadas às forrageiras herbáceas (Fig. 1).

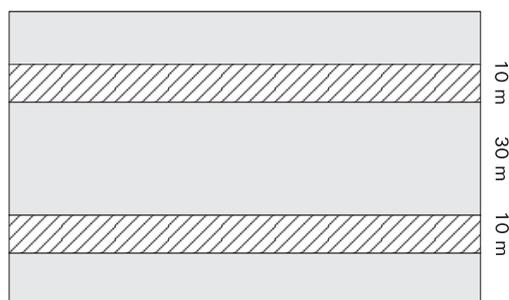


Fig. 1. Disposição das faixas de árvores em um hectare.

## Espécies arbóreas

O sistema silvipastoril pode incluir diferentes espécies arbóreas para atender até três diferentes finalidades: a) fornecimento de sombra e de biomassa rica em nitrogênio

(N) e outros nutrientes; b) produção de forragem; c) produção de madeira, celulose, ou moirões para cerca etc.

Para o fornecimento de sombra e de biomassa deverão ser utilizadas espécies nativas, de preferência leguminosas arbóreas fixadoras de  $N_2$  que apresentarem arquitetura e características apropriadas para associação com pastagens (Carvalho et al., 2001), entre as quais a capacidade para adicionar biomassa rica em nutrientes ao solo da pastagem. As pastagens cultivadas de braquiária que têm sido formadas nas áreas montanhosas da Região Sudeste e em áreas de cerrado, respondem positivamente à adição de nutrientes por espécies de leguminosas arbóreas.

Entre as espécies de leguminosas nativas, na Zona da Mata de Minas Gerais destaca-se o angico-mirim (*Mimosa artemisiana*) por apresentar crescimento rápido e alta capacidade para adicionar nutrientes à pastagem de gramínea. Várias outras espécies nativas são recomendadas, entre as quais se incluem: angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), jacarandá-da-baía (*Dalbergia nigra*), bordão-de-velho (*Samanea saman*), mulungu (*Erythrina spp.*) e jacaré (*Piptadenia gonoacantha*).

A inclusão de espécies forrageiras lenhosas (árvores e arbustos) pode ser uma importante alternativa para suplementar a alimentação animal, principalmente durante os períodos de maior escassez de forragem, como na fase final da época seca e em anos de estação seca prolongada. Essas espécies também contribuem para o enriquecimento do solo, principalmente as leguminosas fixadoras de  $N_2$ .

Há poucas espécies de forrageiras arbóreas e arbustivas adaptadas às condições das áreas montanhosas da Região Sudeste onde predominam solos ácidos como Latossolos Vermelho-Amarelo. Para essas áreas, a *Acacia angustissima* é a mais apropriada, de acordo com as informações disponíveis na atualidade. A leucena (*Leucaena leucocephala*) também poderá ser utilizada, desde que haja correção da acidez do solo. Entre as forrageiras arbustivas há a *Cratylia argentea*, leguminosa que ocorre espontaneamente em várias regiões brasileiras. O potencial dessa espécie para integrar SSP em solos de baixa fertilidade e contribuir para aumentar a produção animal é considerável, devido às suas características de adaptação a solos ácidos, capacidade para reter folhas verdes durante a época seca do ano, e alto valor nutritivo, principalmente de proteína bruta.

Entre as espécies arbóreas para produção de madeira a serem utilizadas no SSP proposto, deve-se dar preferência àquelas que apresentam crescimento rápido e adaptação às condições de clima e solo locais. Exemplos dessas espécies são as exóticas dos gêneros *Eucalyptus* e *Acacia*.

## Métodos de implantação

As faixas para o plantio das árvores devem ser preparadas em nível, o que permitirá atender à necessidade de controlar a erosão hídrica, que em áreas íngremes ocasiona perdas de solo e mal aproveitamento da água das chuvas.

Como as faixas onde são estabelecidas as forrageiras herbáceas são bem mais largas (Fig. 1), nos primeiros anos haverá maior transmissão de luz, favorecendo o crescimento das forrageiras herbáceas. Com o tempo, o efeito das árvores sobre a pastagem vai se manifestar à medida que elas cresçam e desenvolvam suas copas.

Se as mudas de árvores e as forrageiras herbáceas forem plantadas na mesma ocasião, haverá necessidade de proteção das mudas para evitar que sejam pastejadas ou danificadas pelos animais. A proteção das mudas poderá ser dispensada se: a) as áreas sem árvores forem usadas para culturas anuais durante 1-2 anos; ou b) toda a área ficar livre de pastejo durante o tempo necessário para as árvores crescerem acima do alcance dos animais.

Em solos de baixa fertilidade, o cultivo de algumas culturas anuais, como a do milho por exemplo, pode ser inviável devido à maior necessidade de fertilizantes. Nessas condições, visando ao melhoramento da fertilidade do solo, no primeiro ano poderá ser utilizada uma leguminosa herbácea ou arbustiva como adubo verde, com o plantio das culturas anuais podendo ser realizado no segundo ano.

O cultivo do solo em áreas montanhosas não é fácil, porém existe tecnologia para o plantio de forrageiras nessas áreas usando tração animal, a qual pode ser utilizada também para culturas anuais. Essa tecnologia consiste basicamente no preparo da área por meio de faixas em nível, intercaladas por faixas não-cultivadas, visando reduzir as perdas de solo por erosão. A operação de cultivo das faixas por tração animal serve também para a incorporação de calcário, nos casos em que a calagem é necessária. Os fertilizantes são aplicados em cobertura e a semeadura das forrageiras feita a lanço. Com o tempo, nas faixas não cultivadas a vegetação existente é substituída pelas forrageiras introduzidas.

## Métodos a serem utilizados para o estabelecimento do SSP

Alguns métodos que podem ser usados para o estabelecimento do SSP proposto foram testados em Coronel Pacheco, MG, em área montanhosa, em Latossolo Vermelho-Amarelo de baixa fertilidade natural. As características químicas do solo eram: pH em água, 4,61; P disponível (Mehlich), 4,47 mg/dm<sup>3</sup>; bases trocáveis (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>)<sup>1</sup>: K, 0,11; Ca, 0,33; Mg, 0,12; Al, 0,79.

## Descrição dos métodos

Os métodos de estabelecimento do SSP testados são:

- ◆ **Método 1:** plantio simultâneo das mudas de árvores e das forrageiras; pastejo após o estabelecimento da pastagem; proteção das faixas de árvores com cerca de arame farpado;
- ◆ **Método 2:** plantio simultâneo das mudas de árvores e das forrageiras; sem pastejo enquanto as árvores crescem acima do alcance dos animais;
- ◆ **Método 3:** plantio das mudas de árvores e de uma leguminosa para adubação verde (feijão guandu) no primeiro ano; plantio de uma cultura anual (milho) e das forrageiras herbáceas no segundo ano; pastejo após a colheita do milho e do estabelecimento da pastagem.

## Espécies arbóreas e forrageiras herbáceas

As espécies arbóreas e os espaçamentos usados foram: *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*, plantadas alternadamente nas faixas, com espaçamento de 3 m x 6 m; *Mimosa artemisiana* (angico-mirim), *Acacia angustissima* e um híbrido *Leucaena leucocephala* x *L. diversifolia*, plantadas alternadamente entre as mudas de eucalipto e *A. mangium*, com o espaçamento final entre espécies de 3 m x 3 m (Fig. 2 ).

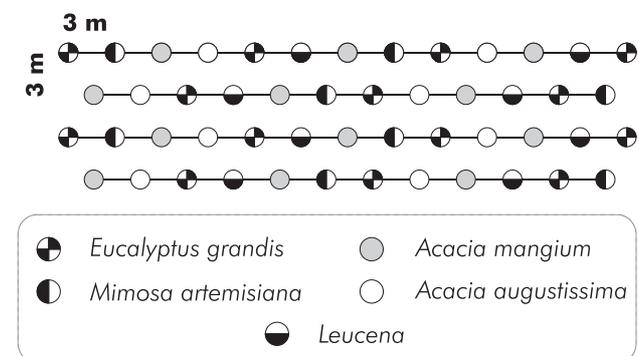


Fig. 2. Espaçamento entre árvores e distribuição das espécies arbóreas nas faixas.

Na preparação das mudas de árvores, as sementes das leguminosas foram inoculadas com estirpes apropriadas de rizóbio.

As forrageiras herbáceas usadas em consorciação no sistema silvipastoril foram: *Brachiaria decumbens* e *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão. Essa leguminosa foi incluída no sistema por causa de sua excelente adaptação a condições de acidez do solo e capacidade de se manter verde na época seca.

<sup>1</sup> Unidades usadas para expressar resultados de análise de solo:

mg/dm<sup>3</sup>, significa miligramas por decímetro cúbico, ou por quilograma; corresponde a ppm

cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, significa centímol de carga por decímetro cúbico; a unidade antiga era meq/100 g

## Procedimentos adotados na instalação do SSP

Nas faixas de 30 m de largura (Fig. 1), o preparo do solo para o plantio das forrageiras herbáceas (Métodos 1 e 2) ou do feijão-guandu (Método 3) foi feito em nível, intercalando-se faixas cultivadas por faixas não cultivadas. Recomenda-se que a época da realização dessas operações de preparo do solo deve ser escolhida de modo a garantir que o plantio das mudas de árvores e das forrageiras herbáceas seja feito no início do período chuvoso.

O calcário e os fertilizantes foram aplicados nas faixas cultivadas, antes da semeadura das forrageiras herbáceas e/ou do feijão-guandu. Nas condições de solo de Coronel Pacheco, MG, onde os três métodos de estabelecimento foram testados, as seguintes fontes e dosagens foram usadas: calcário dolomítico, 1.000 kg/ha; fosfato de Araxá, 600 kg/ha; superfosfato simples, 250 kg/ha; clorureto de potássio, 100 kg/ha e micronutrientes (FTE Br-16), 30 kg/ha. As densidades de semeadura foram 10, 3,5 e 1 kg/ha para *Brachiaria decumbens*, *Cajanus cajan* e *Stylosanthes guianensis*, respectivamente.

As mudas de árvores foram plantadas em covas, recebendo adubação nas covas, e em cobertura, dois meses após o plantio (Tabela 1).

**Tabela 1.** Fontes e doses de corretivo e de fertilizantes usados no plantio das mudas (g/cova), e dois meses após o plantio em cobertura.

Fonte	Dosagem	
	No plantio	Dois meses após
<b>Eucalipto</b>		
Calcário dolomítico	50	-
Sulfato de amônio	75	30
Superfosfato simples	225	50
Cloreto de potássio	15	15
<b>Leguminosas</b>		
Calcário dolomítico	50	-
Fosfato de Araxá	80	-
Superfosfato simples	100	30
Cloreto de potássio	25	10
FTE Br-16	10	-

No Método 3, o feijão-guandu foi roçado e em seguida incorporado ao solo antes do plantio do milho e das forrageiras herbáceas, no início do segundo ano agrícola. No teste realizado em Coronel Pacheco, MG, o milho foi semeado em sulcos espaçados de 1 m, na densidade de 20 kg/ha. Antes do plantio foram aplicados nos sulcos: calcário dolomítico, 2.000 kg/ha e 150 kg/ha da mistura comercial 08-28-16 + 0,5% Zn (NPK + Zn). A adubação para as forrageiras herbáceas foi em cobertura, semelhante à utilizada nos Métodos 1 e 2, exceto pela ausência de calcário e fosfato de Araxá, já aplicados no primeiro ano, antes do plantio do feijão-guandu.

## Estabelecimento das forrageiras herbáceas e crescimento das árvores

Nas faixas de 30 m de largura, o estabelecimento da pastagem de *Brachiaria decumbens* consorciada com

*Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão foi completado entre três e quatro meses após o plantio, o que é esperado na região quando as condições climáticas são favoráveis (Métodos 1 e 2).

O crescimento inicial das espécies arbóreas usadas é rápido, principalmente se a quantidade de chuvas e sua distribuição após o plantio das mudas forem adequadas. No presente caso, embora todas as espécies tenham apresentado crescimento rápido, houve diferença entre espécies (Tabela 2). *Eucalyptus grandis*, *Acacia mangium* e *Acacia angustissima* atingiram maiores alturas que as outras duas espécies desde a primeira época de avaliação.

**Tabela 2.** Altura média (m) de cinco espécies arbóreas, em três idades após o plantio das mudas.

Espécies	Meses após o plantio das mudas		
	14	22	26
<i>Eucalyptus grandis</i>	2,82 ab	4,03 a	4,15 a
<i>Acacia mangium</i>	2,60 ab	4,03 a	4,17 a
<i>Mimosa artemisiana</i>	2,45 b	2,95 bc	3,08 b
<i>Acacia angustissima</i>	3,19 a	3,69 ab	3,91 a
<i>Leucaena</i>	2,48 b	2,61 c	2,78 b

<sup>1</sup> Médias nas colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Newman-Keuls.

## Comparação dos métodos de estabelecimento

A escolha do método de estabelecimento a ser adotado vai depender de dois aspectos principais:

- ◆ o tempo necessário para completar o estabelecimento; e
- ◆ investimento inicial a ser empregado.

Nos Métodos 1 e 2, como o estabelecimento da pastagem de *B. decumbens* consorciada com *S. guianensis* cv. Mineirão pode ser completado aos três a quatro meses após a semeadura, e o primeiro pastejo ocorre entre março e abril do Ano 2 (Tabela 3). Dessa forma, torna-se necessário isolar a área ou usar proteções para as faixas de árvores até que essas atinjam altura suficiente para se evitar ramoneio ou danos físicos mais sérios. Em eucalipto, a altura mínima para se evitar danos pelo pastejo é de 2 m. Nas condições da região considerada, essa altura pode ser ultrapassada por todas as espécies aos 14 meses após o plantio (Tabela 2), e dando-se maior margem de segurança por se incluir outras espécies além do eucalipto, o sistema estaria estabelecido aos 16 meses após o plantio (Tabela 3). Nessa ocasião, as cercas de proteção das faixas de árvores poderiam ser retiradas e o pastejo estendido à área toda no Método 1, e os animais introduzidos na área do SSP no Método 2. No Método 3, o plantio das forrageiras herbáceas em associação com a cultura do milho concorre para atrasar o estabelecimento da pastagem, por causa do

crescimento mais lento das forrageiras, e pela necessidade de se aguardar a época de colheita do milho. Dessa forma, o primeiro pastejo somente será possível entre setembro e outubro do Ano 3, aos 22 meses após o plantio das mudas (Tabela 3). Portanto, com esse método e sendo usadas espécies arbóreas de crescimento rápido, o estabelecimento completo do sistema silvipastoril depende mais do tempo necessário para se obter o estabelecimento da pastagem do que do crescimento das árvores.

**Tabela 3.** Tempo necessário para o estabelecimento de um sistema silvipastoril para áreas montanhosas do sudeste de Minas Gerais, sob três métodos.

Método	Plantio das mudas (e da pastagem)	Colheita do milho	Primeiro pastejo	SSP estabelecido
Método 1 (Com pastejo e cercas de arame)	Nov.-Dez./Ano 1 (Nov.-Dez./Ano 1)	-	Mar.-Abr./Ano 2	Mar.-Abr./Ano 3 (16 meses)
Método 2 (Sem pastejo ou cultura anual)	Nov.-Dez./Ano 1 (Nov.-Dez./Ano 1)	-	Mar.-Abr./Ano 3	Mar.-Abr./Ano 3 (16 meses)
Método 3 (Sem pastejo, com cultura anual)	Nov.-Dez./Ano 1 (Nov.-Dez./Ano 2)	Abr.-Maio/ Ano 3	Set.-Out./Ano 3	Out./Ano 3 (22 meses)

Para o cálculo do investimento inicial a ser empregado nos três métodos de estabelecimento do sistema silvipastoril, foram computados todos os gastos com insumos e mão-de-obra utilizados nas operações de preparo do solo e plantio, e na aquisição de sementes, mudas, fertilizantes, corretivos e outros materiais. Dos valores calculados, foram descontados os ingressos a serem conseguidos com a comercialização dos produtos obtidos durante o período do estabelecimento, que são, no Método 1, o ganho de peso vivo estimado, e no Método 3, o milho em grãos produzido (Tabela 4).

O ganho de peso vivo foi estimado a partir da carga animal utilizada durante os períodos de pastejo, e do número de dias de pastejo alcançados durante o período de abril do Ano 2 até outubro do Ano 3. Esses valores foram multiplicados pelos ganhos de peso vivo médios obtidos em experimento de pastejo com *Brachiaria decumbens* conduzido em área próxima com as mesmas características de solo e relevo. Os valores estimados foram de 236,9 kg/ha de peso vivo. Considerou-se, para fins de cálculo, o valor de mercado de carne para peso vivo em pé (1 kg = R\$ 3,20)<sup>2</sup>.

O investimento inicial necessário para estabelecer um hectare de sistema silvipastoril com cercas de arame ficou em R\$ 1.628,56 (Tabela 4). Com o desconto de R\$ 758,09 a ser obtido com a venda de carne, esse valor foi reduzido para R\$ 870,47.

No Método 2, não houve gastos iniciais com proteção das árvores, ou com plantio de feijão-guandu e milho, o que tornou o investimento inicial (Total 1) menor do que os dos outros dois métodos (Tabela 4), porém, na ausência de um produto comercializável para descontar dos gastos iniciais, o investimento necessário (Total 2) ficou em R\$ 957,95, maior do que os dos outros dois métodos de estabelecimento.

No Método 3, a produção de milho em grãos foi de 4.000 kg/ha, excluindo-se a área das faixas de árvores, o que corresponde a 80% da área de um hectare. Com a venda do milho, o investimento inicial de R\$ 1.224,05 diminuiu para R\$ 720,71 (Tabela 4), menor entre os três métodos comparados.

O investimento final a ser feito para estabelecer o sistema silvipastoril sob os métodos de plantio 1 e 3 pode variar, dependendo de alguns aspectos, como preço de mercado dos produtos usados para reduzir esse investimento (milho e carne) e fertilidade do solo do local escolhido. Em solos mais férteis, os produtores poderão cultivar o milho, ou outra cultura anual, desde o primeiro ano, o que deve reduzir consideravelmente o investimento inicial para o estabelecimento. No caso do plantio simultâneo das mudas de árvores e das forrageiras herbáceas, a proteção das faixas de árvores poderá ser feita com cerca elétrica, que, conjugadas com pastejo rotativo, oferecem opção mais econômica.

O Método 2 é mais apropriado para áreas com maior grau de degradação, e que não estejam contribuindo efetivamente para a economia da propriedade rural.

**Tabela 4.** Investimento necessário para o estabelecimento de um hectare de sistema silvipastoril sob três métodos de plantio<sup>1</sup>.

Itens	Método 1 (R\$)	Método 2 (R\$)	Método 3 (R\$)
1. Estabelecimento e manutenção das árvores	223,11	223,11	223,11
2. Estabelecimento da pastagem	-	-	-
Semeadura das forrageiras herbáceas	761,24	761,24	339,40
Semeadura do feijão-guandu	-	-	687,94
Confecção das cercas de arame	670,61	-	-
Subtotal	1.431,85	761,24	1.027,34
<b>Investimento Inicial (1 + 2)</b>	<b>1.628,56</b>	<b>957,95</b>	<b>1.224,05</b>
Ingresso – ganho de peso	758,09	-	-
Ingresso – produção de milho	-	-	503,34
<b>Investimento Final (Inicial – ingressos)</b>	<b>870,47</b>	<b>957,95</b>	<b>720,71</b>

<sup>1</sup> Preços coletados em fevereiro de 2003 (Taxa de câmbio do dólar comercial, 1 US\$ = R\$ 3,32).

## Considerações finais

O estabelecimento do SSP aos 16 meses após o plantio das mudas no campo, sob os métodos 1 e 2, e aos 22

<sup>2</sup> Preço vigente em fevereiro de 2003.

meses, sob o método 3, é considerado rápido, para um sistema agrícola que inclui árvores. No entanto, nas condições das áreas montanhosas da Região Sudeste onde o estudo foi realizado, esses períodos somente serão conseguidos se prevalecerem as seguintes condições: uso de espécies arbóreas adaptadas e de crescimento rápido; na preparação das mudas de árvores, fazer a inoculação das sementes com a estirpe adequada de rizóbio conforme a exigência da espécie; aplicação de fertilizantes e corretivos da acidez do solo, conforme a análise do solo; plantio das árvores e das forrageiras no início do período chuvoso; e ocorrência normal de chuvas, principalmente no primeiro período após o plantio.

## Leitura recomendada

CARVALHO, M.M. **Arborização de pastagens cultivadas.** Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37p. (Documentos, 64)

CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; YAMAGUCHI, L.C.T. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 12 p. (Circular Técnica, 68)

CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas. *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. 189-204.

CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J. **Características de algumas leguminosas arbóreas adequadas para associação com pastagens.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 24 p. (Circular Técnica, 64)

### Comunicado Técnico, 31



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Gado de Leite**  
 Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
 36038-330 Juiz de Fora – MG  
**Fone:** (32)3249-4700  
**Fax:** (32)3249-4751  
**E-mail:** sac@cnpgl.embrapa.br

1ª edição  
 1ª impressão (2003): 500 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** Mário Luiz Martínez  
**Secretária-Executiva:** Inês Maria Rodrigues  
**Membros:** Aloísio Torres de Campos, Angela de Fátima A. Oliveira, Antônio Carlos Cóser, Carlos Eugênio Martins, Edna Froeder Arcuri, Jackson Silva e Oliveira, João César de Resende, John Furlong, José Valente, Marlice Teixeira Ribeiro e Wanderlei Ferreira de Sá.

### Expediente

**Supervisão editorial:** Angela de Fátima Araújo Oliveira  
**Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica:** Amaro Alves da Silva  
**Revisão de texto:** Newton Luís de Almeida