



Produção de erva-mate consorciada com cinamomo e louro-pardo

Paulo Alfonso Floss¹, Dorli Mário Da Croce² e Cristiano Nunes Nesi³

Resumo – O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) plantada em diferentes densidades em dois consórcios: um com cinamomo (*Melia azedarach* L.), e outro com louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel.). Foram utilizados seis espaçamentos no plantio do cinamomo e louro-pardo, sendo que a erva-mate foi plantada com duas, três ou quatro mudas entre as plantas de cinamomo e louro-pardo, na linha de plantio. A erva-mate foi avaliada em agosto de 2002 e dezembro de 2003, medindo-se a produção total das parcelas, e na avaliação de junho de 2005 foi realizada a avaliação individual para todas as plantas da parcela. O cinamomo e o louro-pardo foram avaliados apenas uma vez (junho de 2005), medindo-se o diâmetro à altura do peito, altura e diâmetro de copa das plantas. Observou-se que o sombreamento provocado pelo cinamomo reduz a produção de erva-mate. Independentemente da espécie em consórcio, a produtividade de erva-mate cresce com o aumento na sua densidade de plantio, com menor incremento no consórcio com cinamomo. Nas condições do experimento, obtém-se a maior produtividade de erva-mate no consórcio com louro-pardo no espaçamento de 8,5 x 5m entre plantas, com erva-mate na densidade de 941 plantas/ha.

Termos para indexação: *Ilex paraguariensis*, *Melia azedarach*, *Cordia trichotoma*, sistemas agroflorestais.

Paraguay tea in intercrop with chinaberry tree and “louro-pardo”

Abstract – The objective of this research was to evaluate the yield of Paraguay tea (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), a South American native tree of the Aquifoliaceae family, planted in different intercropping densities with chinaberry tree (*Melia azedarach* L.) and “louro-pardo” (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel.). Six different plant spacing arrangements were used for chinaberry tree and “louro-pardo”, while the Paraguay tea was planted in the rows by using two, three or four seedlings depending on the inter-row space. The Paraguay tea was evaluated in August 2002 and December 2003 by quantifying the total plots production. In July 2005 an individual evaluation of all plants in the plots was carried out. The chinaberry tree and the “louro-pardo” were evaluated only once (July 2005) by taking measures of the diameter at breast height (DBH), height and diameter of plant canopy. It was possible to observe that the shade produced by the chinaberry tree affected the production of Paraguay tea. The spacing for the plantation of chinaberry tree and “louro-pardo” affected the yield of Paraguay tea due to the variation of its population. The highest yield of Paraguay tea was obtained with “louro-pardo” in the density of 941 plants/ha.

Index terms: *Ilex paraguariensis*, *Melia azedarach*, *Cordia trichotoma*, agroforestry systems. ►

Aceito para publicação em 23/4/08.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: pfloss@epagri.sc.gov.br.

²Eng. florestal, M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: dacroce@epagri.sc.gov.br.

³Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

Introdução

Os sistemas agroflorestais e/ou silvipastoris são formas racionais e mais eficientes do uso da terra e podem ser formados por uma ou mais espécies de árvores, consorciadas com culturas anuais e/ou animais (Medrado et al., 2005). Esses sistemas normalmente propiciam melhoria da fertilidade do solo, com maior controle de ervas invasoras, minimizando o impacto ambiental e aumentando o rendimento do conjunto das culturas componentes (Da Croce & Floss, 1999).

Com a erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), geralmente os sistemas agroflorestais mais utilizados são formados a partir do plantio de culturas anuais nas entrelinhas, quando implantada em espaçamentos maiores (Da Croce et al., 1997). Outras situações são os sistemas agroflorestais formados a partir de ervais nativos dentro de matas secundárias que, segundo Reitz et al. (1979), ao desbastar o estrato arbustivo e parcialmente a submata de pinhais e imbuiais, constata-se paulatinamente o crescimento de um grande número de plantas novas de erva-mate, podendo se transformar em densos ervais.

Muitos industriais brasileiros dão preferência à erva-mate sombreada e/ou nativa, pois a caracterizam como mais suave e, com isso, mais aceita pelo consumidor, quando comparada àquela cultivada a pleno sol. Em decorrência, a erva-mate obtida em condições de sombreamento tem os me-

lhores preços para o produtor. Com isso, alguns produtores de erva-mate que a cultivam a céu aberto estão buscando informações para plantio de árvores em meio a seus ervais, objetivando aproximar-se das características que o setor industrial da erva-mate prefere (Mazuchowski et al., 2003). No entanto, existem poucas informações sobre as melhores formas de realizar o sombreamento para que se tenha boa produção de erva-mate aliada à sustentabilidade do sistema agroflorestal ou silvipastoril escolhido.

Nesse sentido, o cinamomo (*Melia azedarach* L.) e o louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel.) são espécies com potencial para utilização nesses sistemas pois, além de sombra para as erva-mates, podem agregar valor através da produção de madeira.

O cinamomo é considerado uma espécie pioneira, de grande porte, caducifolia e de crescimento a pleno sol (Veiga et al., 2003; Lorenzi et al., 2003). Já o louro-pardo é uma árvore de grande porte, também de folhas caducas e classificada como secundária inicial com tendência a pioneira. Isso lhe confere a necessidade de desenvolvimento inicial à sombra e requer maior quantidade de luz à medida que atinge a maturidade (Carvalho, 1994). A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma árvore de pequeno porte (quando cultivada), fuste curto, copa densa e perenifolia (Backes & Irgang, 2002). Apesar de ser considerada uma espécie climática, que se caracteriza por

desenvolver-se na sombra, é amplamente cultivada a céu aberto.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da erva-mate consorciada com cinamomo e louro-pardo em diferentes densidades de plantio.

Material e métodos

Foram implantados dois experimentos: um para avaliar o consórcio cinamomo e erva-mate e outro para avaliar o consórcio louro-pardo e erva-mate, os dois com diferentes espaçamentos para o cinamomo e para o louro-pardo. Os experimentos foram implantados na localidade de Rodeio do Erval, Distrito de Marechal Bormann, Chapecó, SC. A altitude do local é de 686m, latitude de 27°14' sul e longitude de 52°36' oeste. O delineamento utilizado em ambos os experimentos foi blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. As combinações de espaçamentos, número de plantas e área por planta de cinamomo, louro-pardo e erva-mate são descritas na Tabela 1.

O plantio do cinamomo, do louro-pardo e da erva-mate foi feito na mesma época (julho de 1997). As mudas do cinamomo e do louro-pardo apresentavam, em média, 40cm de altura no momento do plantio e as de erva-mate tinham em média 15cm. Em setembro de 1999 foi realizado corte raso do cinamomo devido à total perda de dominância apical, o que conduziu a uma melhor rebrotação para formar a nova árvore. Com isso, nos primeiros anos, a erva-mate não fi-

Tabela 1. Densidades de plantas e área por planta de cinamomo, louro-pardo e erva-mate, nos diferentes espaçamentos avaliados

Espaçamento para cinamomo ou louro-pardo	Cinamomo ou louro-pardo	Área por planta de cinamomo ou louro-pardo	Erva-mate	Área por planta de erva-mate
m	Plantas/ha	m ²	Plantas/ha	m ²
E1 = 5,5 x 7,0	260	38,5	519	19,3
E2 = 7,0 x 7,0	204	49,0	612	16,3
E3 = 8,5 x 7,0	168	59,5	672	14,9
E4 = 5,5 x 5,0	363	27,5	727	13,7
E5 = 7,0 x 5,0	285	35,0	857	11,7
E6 = 8,5 x 5,0	235	42,5	941	10,6

cou sombreada por nenhuma das espécies, uma vez que o louro-pardo apresenta crescimento inicial muito lento. Um sombreamento mais significativo foi provocado pelo cinamomo a partir de 2001. Na Figura 1 está representado o esquema dos arranjos de plantas de erva-mate em função do espaçamento do cinamomo e do louro-pardo. As mudas de cinamomo e louro-pardo foram implantadas com distâncias de 5,5, 7 e 8,5m entre eles e nesses intervalos foram plantadas duas, três e quatro mudas de erva-mate, respectivamente, espaçadas de 2m do cinamomo ou louro-pardo e 1,5m entre si. Os espaçamentos entre as fileiras foram de 5 e 7m, em que foram implantadas culturas anuais até o sétimo ano.

As plantas de cinamomo e louro-pardo foram adubadas apenas uma vez, com 70g/planta da fórmula 5-20-10 (N - P₂O₅ - K₂O), 2 meses após o plantio. Já a erva-mate, além de receber a mesma adubação química após o plantio, foi adubada a cada 2 anos com 3kg/planta de cama de aviário. De acordo com Sociedade... (2004), a concentração média (massa/massa) de nutrientes em cama de aviário (5 a 6 lotes), é de 3,5% de N, 3,8% de P₂O₅, 3,0% de K₂O, 4,2% de Ca, 0,9% de Mg e 75% de matéria seca.

O cinamomo e o louro-pardo foram desramados para obtenção de madeira livre de nós. O cinamomo foi desramado nos meses de agosto de 2001, 2002 e 2003, com fuste total desramado de 4 a 5m. Já o louro-pardo foi desramado em agosto de 2002 e agosto de 2004 e, devido à maior desuniformidade das plantas, o fuste desramado foi muito variável (entre 1,5 e 3m). Para ambas as espécies a desrama máxima foi de 50% da copa viva.

A erva-mate foi avaliada em agosto de 2002 (aos 61 meses) e dezembro de 2003 (aos 77 meses), medindo-se a produção total das parcelas e, na avaliação de junho de 2005 (aos 95 meses), foi realizada a avaliação individual para todas as plantas da parcela. O cinamomo e o louro-pardo foram avaliados apenas uma vez, em junho de 2005 (aos 95 meses), medindo-se o

diâmetro à altura do peito (DAP), altura das plantas e diâmetro de copa (DC). Em ambos os experimentos as áreas úteis das parcelas foram compostas por 12, 18 e 24 plantas de erva-mate nos espaçamentos E1 e E4, E2 e E5 e E3 e E6, respectivamente (Figura 1). Os dados de produtividade da erva-mate, DAP, altura das plantas e DC do cinamomo e louro-pardo foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. Além disso, em cada experimento foram ajustadas equações de regressão para produtividade de erva-mate do último ano, em função da densidade de plantas.

Resultados e discussão

A diferença da produção da erva-mate entre os espaçamentos, tanto no experimento com cinamomo como com louro-pardo, está diretamente

relacionada ao número de plantas de erva-mate por hectare. Dessa forma, na terceira poda (aos 95 meses), para cada erva-mate a mais (entre 519 e 941 plantas/ha), houve incremento de 7,1 e 9,9kg/planta na produção de erva-mate para o consórcio com cinamomo e louro-pardo, respectivamente (Figura 2).

Não foi verificada diferença significativa na produção individual das erva-mates quando considerada a posição das plantas, ou seja, as erva-mates mais próximas das plantas do cinamomo ou do louro-pardo não diferiram em termos de produtividade das erva-mates mais afastadas (dados não apresentados). A produção kg/planta de erva-mate no experimento em consórcio com o louro-pardo está dentro da média da obtida em plantios solteiros (Da Croce & Floss, 2003), comprovando a pequena influência do louro-pardo sobre a produtividade da erva-mate. ▶

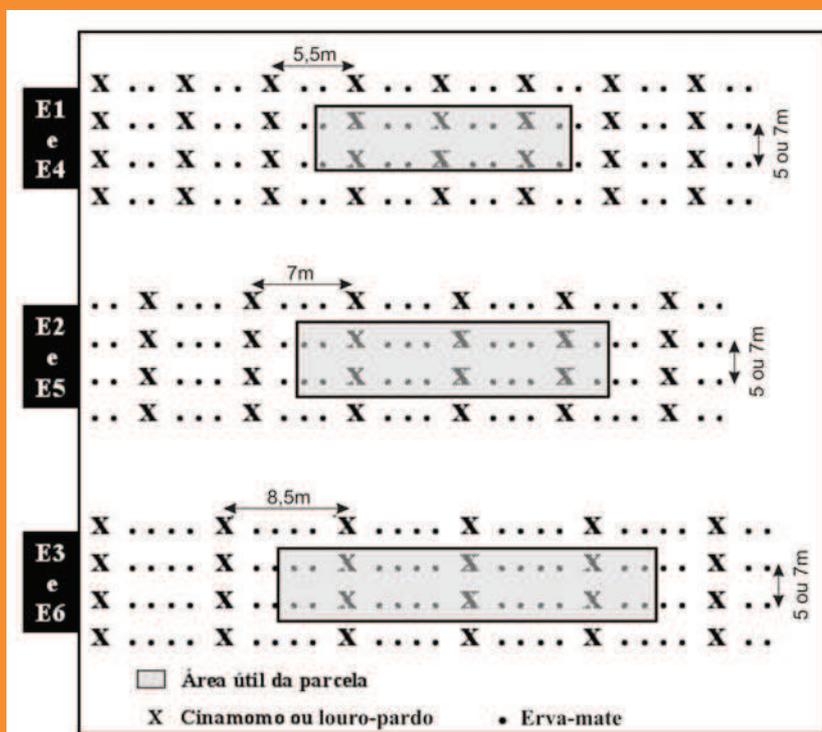


Figura 1. Diferentes arranjos para plantas de erva-mate nos experimentos com cinamomo e louro-pardo. E1, E2 e E3 representam, respectivamente, 5,5, 7 e 8,5m entre plantas e 7m entre as fileiras de cinamomo ou louro-pardo. E4, E5 e E6 representam, respectivamente, 5,5, 7 e 8,5m entre plantas e 5m entre as fileiras de cinamomo ou louro-pardo

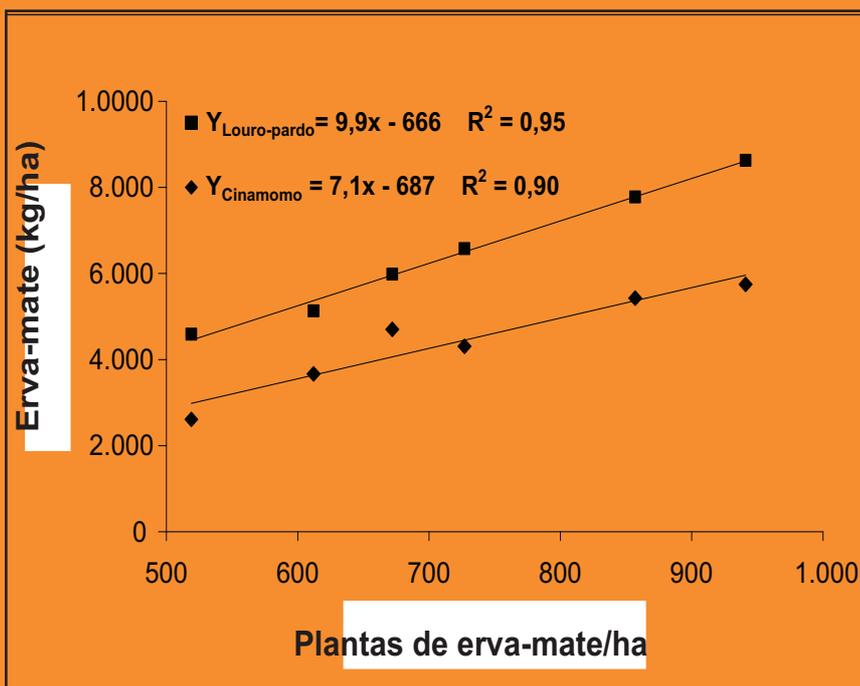


Figura 2. Equações de regressão para a produtividade de erva-mate aos 95 meses de idade, em função da densidade de plantio no consórcio com louro-pardo e cinamomo

Também é possível observar que a produção de erva-mate consorciada com o cinamomo cresceu pouco da segunda para a terceira poda, ao contrário do consórcio com louro-pardo, no qual a produção de erva-mate teve bom aumento nesse período (Tabela 2). Esse comportamento possivelmente foi provocado pelo maior sombreamento ocasionado pelo cinamomo, tendo em vista que Lorenzi et al. (2003) descrevem o cinamomo como uma árvore com ramagem disposta de maneira a formar copa aberta.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da avaliação das características de crescimento do cinamomo e do louro-pardo. Para todas as características o crescimento do cinamomo foi maior que o do louro-pardo, devido às características da espécie (Carvalho, 1994; Veiga et al., 2003; Lorenzi et al., 2003). Esse fato foi determinante para a menor produção da erva-mate quando consorciada com o cinamomo. Entretanto, a menor produção da erva-mate poderá ▶

Tabela 2. Produtividade da erva-mate por planta e por hectare de acordo com o experimento (cinamomo ou louro-pardo) em três avaliações⁽¹⁾. Distrito de Marechal Bormann, Chapecó, SC

Espaçamento para cinamomo ou louro-pardo	Plantas/ha	Erva-mate					
		61 meses		77 meses		95 meses	
	n°	kg/planta	kg/ha	kg/planta	kg/ha	kg/planta	kg/ha
Consórcio com cinamomo							
E1 = 5,5 x 7,0	519	1,8	935 a	4,6	2.361 c	5,0	2.612 c
E2 = 7,0 x 7,0	612	2,1	1.310 a	4,6	2.835 bc	6,0	3.667 bc
E3 = 8,5 x 7,0	672	2,3	1.511 a	5,2	3.515 abc	7,0	4.700 ab
E4 = 5,5 x 5,0	727	1,7	1.234 a	4,1	2.982	5,9	4.307 ab
E5 = 7,0 x 5,0	857	2,0	1.675 a	4,2	3.620 ab	6,3	5.427 a
E6 = 8,5 x 5,0	941	2,0	1.886 a	5,1	4.835 a	6,1	5.749 a
CV (%)		24,6	1,9,3	17,2	13,7	26,7	12,3
Consórcio com louro-pardo							
E1 = 5,5 x 7,0	519	3,2	1.649 c	7,1	3.689 c	8,8	4.589 d
E2 = 7,0 x 7,0	612	2,9	1.768 c	6,0	3.701 c	8,4	5.129 d
E3 = 8,5 x 7,0	672	3,4	2.289 bc	7,2	4.865 b	8,9	5.983 c
E4 = 5,5 x 5,0	727	3,2	2.287 bc	6,5	4.687 b	9,0	6.576 c
E5 = 7,0 x 5,0	857	3,1	2.627 ab	7,1	6.061 a	9,1	7.777 b
E6 = 8,5 x 5,0	941	3,4	3.150 a	6,7	6.311 a	9,2	8.628 a
CV (%)		20,7	23,7	14,5	15,3	13,4	26,7

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Notas: E1, E2, E3, E4, E5 e E6 = espaçamentos utilizados para o cinamomo e o louro-pardo.

CV = coeficiente de variação.



Figura 3. *Consórcio erva-mate e cinamomo*



Figura 4. *Consórcio erva-mate e louro-pardo*

Tabela 3. Diâmetro à altura do peito (DAP), altura das plantas e diâmetro de copa (DC) para o cinamomo e louro-pardo em diferentes espaçamentos no consórcio com erva-mate, avaliados aos 95 meses de idade. Distrito de Marechal Bormann, Chapecó, SC

Espaçamento	Cinamomo ⁽¹⁾			Louro-pardo ⁽¹⁾		
	DAP	Altura	DC	DAP	Altura	DC
m	cm m		cm m	
E1 = 5,5 x 7,0	15,3 a	8,2 ab	4,1 a	10,9 a	5,2 a	2,3 ab
E2 = 7,0 x 7,0	16,0 a	8,3 ab	4,2 a	10,4 a	5,0 a	2,3 ab
E3 = 8,5 x 7,0	15,1 a	8,0 b	3,7 a	10,5 a	5,1 a	2,1 ab
E4 = 5,5 x 5,0	15,9 a	9,1 a	4,1 a	11,7 a	5,4 a	2,0 b
E5 = 7,0 x 5,0	16,2 a	8,7 ab	4,0 a	11,5 a	5,5 a	2,4 a
E6 = 8,5 x 5,0	16,0 a	8,4 ab	3,9 a	10,9 a	5,1 a	2,1 ab
Média	15,8	8,5	4,0	11,0	5,2	2,2

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Nota: E1, E2, E3, E4, E5 e E6 = espaçamentos utilizados para o cinamomo e o louro-pardo.

ser compensada no futuro. A estimativa é que o DAP do cinamomo será de aproximadamente 35cm aos 15 anos, resultando em bom rendimento de toras de qualidade, já que foram realizadas desramas para obtenção de madeira livre de nós. Considerando o incremento atual do louro-pardo, essas dimensões somente poderiam ser obtidas após os 30 anos de idade.

Tanto para o cinamomo como para o louro-pardo praticamente não houve efeito significativo dos espaçamentos nas características avaliadas. Para a altura do cinamomo houve diferença apenas entre os espaçamentos E3 (8,5 x 7m) e E4 (5,5 x 5m), mostrando que para menores espaçamentos existe tendência das árvores a apresentar maiores alturas. Já para o louro-pardo, houve diferença significativa somente para o diâmetro de copa, entre os espaçamentos E4 (5,5 x 5m) e E5 (7 x 5m).

Conclusões

Independentemente da espécie em consórcio avaliada, a produtividade de erva-mate cresce com o aumento na sua densidade de plantio.

Nas condições do experimento, obtém-se a maior produtividade de erva-mate no consórcio com louro-pardo no espaçamento de 8,5 x 5m entre plantas, com erva-mate na densidade de 941 plantas/ha.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao senhor Domingos Tormen, proprietário da área experimental, pelo apoio durante o desenvolvimento do projeto.

Literatura citada

- BACKES, P.; IRGANG, B. *Árvores do Sul: Guia de identificação & interesse ecológico*. Santa Cruz do Sul. Souza Cruz, 2002. 326p.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília: Embrapa - CNPF, 1994. 640p.
- DA CROCE, D.M.; NADAL, R.; FLOSS, P.A. *Avaliação de sistemas agroflorestais com erva-mate e culturas anuais no Oeste Catarinense*. Florianópolis: Epagri, 1997. 29p. (Epagri. Boletim Técnico, 92).
- DA CROCE, D.M.; FLOSS, P.A. *Cultura da erva-mate no Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 1999. 81p. (Epagri. Boletim Técnico, 100).
- DA CROCE, D.M.; FLOSS, P.A. Avaliação econômica de quatro espaçamentos para erva-mate em Chapecó - SC. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 3. e FEIRA DO AGRONEGÓCIO DA ERVA-MATE, 1., 2003, Chapecó, SC *Anais...* [s.l.: s.n], 2003. CD-ROM.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M.A.V. et al. *Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 234p.
- MAZUCHOWSKI, J.Z.; MACARI JUNIOR, A.; SILVA, E.T. Efeito de diferentes intensidades luminosas na produção de biomassa inicial de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 3 e FEIRA DO AGRONEGÓCIO DA ERVA-MATE, 1, 2003, Chapecó, SC. *Anais...* [s.l.: s.n.], CD-ROM. 2003.
- MEDRADO, M.J.S.; VILCAHUAMAN, L.J.M.; DOSSA, D. et al. *Cultivo da erva-mate: sistema agroflorestal*. Colombo, PR: Embrapa Florestas 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Erva-mate/Cultivo da Erva Mate/15_sistemas_agroflorestais.htm>.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. *Madeiras do Brasil*: Santa Catarina. 2.ed. Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1979. 320p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBRS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2004. 394p.
- VEIGA, M.P. da; MARTINS, S.S.; SILVA, I.C. et al. Avaliação dos aspectos florísticos de uma mata ciliar no Norte do Estado do Paraná. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v.25, n.2, p.519-525, 2003. ■