

ENXERTIA SERIADA E AMBIENTE NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ERVA-MATE

D. Santin¹, I. Wendling¹, EL Benedetti²; D. Morandí³

¹Eng. Florestal, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas da UFV; Viçosa, MG - BR, Bolsista CNPq, desantinflorestal@yahoo.com.br; ²Eng.-Florestal, D.S., Pesquisador: da Embrapa Florestas - CNPF, Colombo, PR - BR; ³Eng. Agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas da UFV, Viçosa, MG - BR; "Técnico em Qualidade, Baldo S.A. Comércio, Indústria e Exportação, São Mateus do Sul, PR - BR.

Resumo

O trabalho objetivou avaliar a influência dos subcultivos de enxertia e do ambiente na sobrevivência e no vigor de enxertos em erva-mate. O primeiro experimento comparou 2 clones e 3 subcultivos, sendo a enxertia realizada em mudas de 1,5 anos em viveiro. Em outro experimento comparou-se: ambiente (campo com plantas de 5 anos x viveiro com mudas de 1,5 anos) e clones (2). Avaliou-se sobrevivência e vigor (número e comprimento de brotos). Os clones e os subcultivos afetaram a sobrevivência e o vigor dos enxertos das mudas. A sobrevivência a campo foi 32 % superior a do viveiro. O ambiente de campo também atuou no vigor dos clones. Dois subcultivos são suficientes para alcançar as maiores taxas de sobrevivência e vigor na enxertia de erva-mate e, a sobrevivência e o vigor dos enxertos são favorecidos quando a enxertia é realizada à campo.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, substituição de copa, produção de mudas

SERIAL GRAFTING AND ENVIRONMENT IN VEGETATIVE PROPAGATION OF MATE TEA

Abstract

This paper aimed at assessing both the influence of grafting subculture and the environment on survival and vigor of mate-tea grafts. The first experiment compared 4 stages, 2 clones and 3 subcultures, when grafting was performed on 1.5-year old seedlings in nursery. On another experiment, environment (field 5-year old plants x nursery 15-year old plants) and clones (2) were compared for survival and vigor (number and length of sprouts). The both clones and subcultures affected seedling grafts' survival and vigor. Survival was 32% higher in the field than in the nursery. Environment also acted upon the clones' vigor. Two subcultures are sufficient for achieving the highest rates of survival and vigor in mate-tea grafting, whereas their survival and vigor benefit from grafting performed on field.

Key words: *Ilex paraguariensis*, replacement canopy, seedling production

Introdução

Grande parte dos ervais em produção foram estabelecidos com mudas propagadas por sementes, sem que estas tivessem critérios de seleção. Os raros casos em que ocorria a escolha da melhor matriz para coleta de sementes, não ocorria o controle da polinização, já que a *Ilex paraguariensis* é uma planta dióica (Ferreira et al., 1983). Isso favoreceu a formação de ervais com baixa produtividade e qualidade, indesejável ao produtor e a indústria. Dentre vários caminhos para reverter esta situação pode-se destacar: o rebaixamento dos ervais e a enxertia destes com material superior selecionado geneticamente e a renovação desses ervais com mudas, sejam elas clonais propagadas assexuadamente ou por sementes oriundas de pomares clonais.

Como plantas de erva-mate podem permanecer produtivas por mais de 100 anos (Santin, 2008),

talvez seja economicamente mais viável a enxertia deste material já estabelecido, do que a renovação total desses ervais. Por outro lado, a produção de mudas por sementes enxertadas pode vir a ser uma alternativa para frear o estabelecimento de novos ervais com mudas de material genético desconhecido, já que a propagação vegetativa de mudas via outras técnicas ainda não está ao alcance da maioria dos viveiristas.

No entanto, quando se objetiva a multiplicação de árvores superiores visando o aumento da produtividade, melhoria da formação de plantios clonais, deve-se lançar mão de propágulos juvenis (Wendling et al., 2004). Neste sentido, a reversão do estágio maduro para o juvenil de plantas é obtido por métodos de rejuvenescimento, processo esse que em espécies florestais pode ser alcançado pela técnica de enxertia (Menzies, 1992).

Dentre os métodos mais utilizados de rejuvenescimento há destaque para a propagação vegetativa seriada (Eldridge et al., 1994). Neste método, propágulos maduros são enxertados em um porta-enxerto juvenil, promovendo o rejuvenescimento destes materiais. O grau de rejuvenescimento obtido depende do número de re-enxertias do enxerto no porta-enxerto juvenil e do gênero envolvido (Huang et al., 1990). Pesquisas têm apontado de duas a seis re-enxertias sendo um número suficiente para rejuvenescer o material (Assis, 1996; Eldridge et al., 1994), tendo-se variações para espécies.

A propagação vegetativa é influenciada por vários fatores, dentre eles, a espécie, condições climáticas e fisiológicas da planta-mãe (Menzies, 1992; Eldridge et al., 1994). Para erva-mate, em especial, a variação da capacidade de propagação vegetativa entre indivíduos é alta (Prat Kricun et al., 1986; Tavares et al., 1992; Domingos e Wendling, 2006) tomando importantes testes que avaliem os fatores matriz, rejuvenescimento e ambiente da enxertia para esta espécie. Diante do relatado, este trabalho objetivou avaliar a influência dos subcultivos e do ambiente na sobrevivência e no vigor de enxertos em erva-mate.

Material e métodos

Os experimentos foram instalados em agosto de 2005 na empresa Baldo S.A., em São Mateus do Sul- PR com erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hii.).

O trabalho consistiu de dois experimentos fatoriais, sendo um comparando-se o efeito de clone e de subcultivo (2x3) e, no segundo experimento testou-se o efeito de ambiente e de clone (2x2). Os experimentos foram conduzidos em blocos ao acaso, com 5 repetições e 5 plantas por repetição. Em ambos os experimentos avaliou-se sobrevivência e vigor dos enxertos, sendo que as características de vigor avaliadas foram ausência de broto, broto maior e menor de 1 em, número e comprimento médio de brotos.

O método de enxertia utilizado, para ambos os experimentos, foi o de garfagem em fenda cheia, em que o porta-enxerto (hipobioto) foi cortado de modo a eliminar o seu ponteiro, sem deixar ramos laterais. Posteriormente realizou-se uma fenda de aproximadamente 5 em no sentido longitudinal, passando pela medula, em que foi introduzido o enxerto (epibioto) com duas ou três gemas, preparado em cunha e amarrado com fitilho plástico. Após, envolveu-se a região enxertada com dois sacos, um de plástico e o outro de papel manteiga, sendo respectivamente com finalidade de manter a alta umidade do local e proteger dos raios solares (Wendling et al., 2004; Domingos e Wendling, 2006).

Experimento 1

Nesse estudo avaliou-se o efeito de dois clones (C1 e C2) e de 3 subcultivos (SI, SII e SIII) sobre a sobrevivência e vigor de enxertos.

A enxertia foi efetuada no viveiro, em porta-enxertos produzidos por sementes com um ano e meio de idade mantidos em embalagem plástica com dimensões de 8x12 em. O material vegetal utilizado para enxertia do 1º subcultivo (SI) foi coletado da base da copa de uma planta matriz feminina (Clone 1 (C1)) e outra masculina (Clone 2 (C2)), ambas com aproximadamente 80 anos de idade. O 2º e 3º subcultivos (SII e SIII) consistiram da enxertia de propágulos coletados dos brotos respectivamente, do SI e SII enxertado em 2003 e 2004 (Figura 1).

Os enxertos foram avaliados aos 0, 30, 70 e 105 dias após a enxertia para sobrevivência ausência de broto, broto maior e menor de 1 em. Aos 105 dias, além da sobrevivência, avaliou-se número e comprimento médio de brotos dos enxertos.

Experimento 2

Nesse estudo, comparou-se a enxertia em ambiente de campo e viveiro para dois clones (C1 e C2). Os propágulos utilizados para enxertia foram provenientes de 2º subcultivo. Para a enxertia de campo utilizou-se como porta-enxertos plantas de erva-mate com cinco anos de idade que foram decepadas ao nível do solo um ano antes da enxertia, visando à indução de brotações novas aptas para receberem o enxerto e, no viveiro, os porta-enxertos foram mudas conforme descritas no experimento 1. Após 105 dias da enxertia avaliou-se a sobrevivência, número médio o comprimento médio de brotos dos enxertos.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo que, as variáveis avaliadas em função da época foram analisadas por regressão e, as variáveis avaliadas aos 105 dias foram analisadas pelo teste de Tukey. Todos os testes ao nível de 5 % de probabilidade.

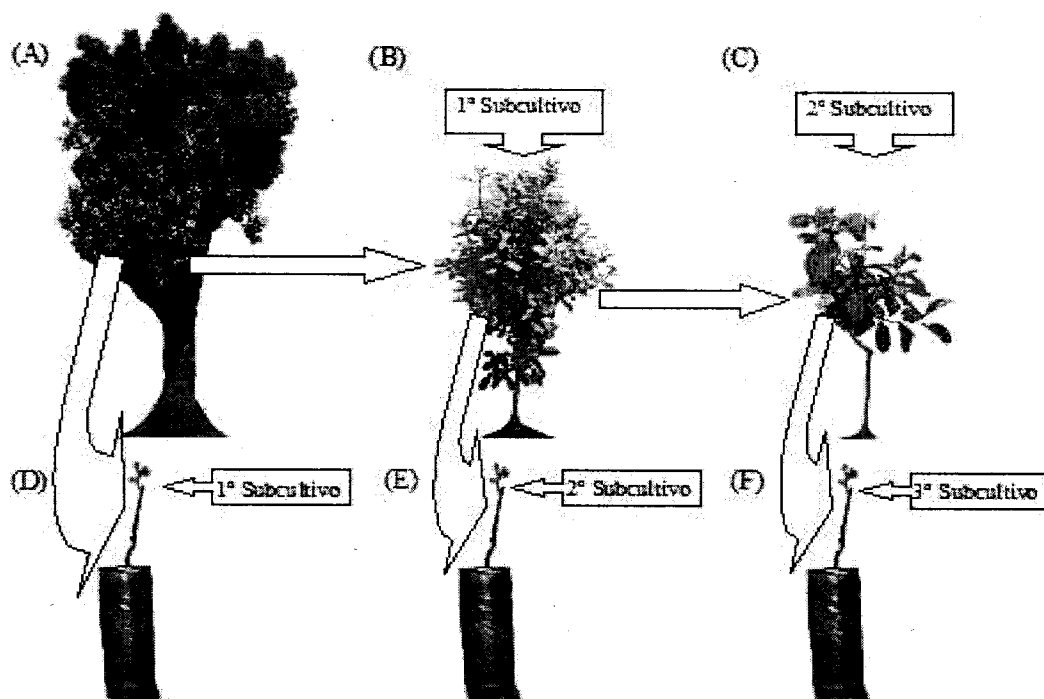


Figura I: Esquema ilustrativo dos propágulos utilizados na enxertia de mudas de erva-mate em viveiro. Matriz com aproximadamente 80 anos de idade (A); primeiro (SI) e segundo (SII) subcultivo da enxertia realizada, respectivamente, em 2003 e 2004 (B e C) e primeiro (SI), segundo (SII) e terceiro (SIII) subcultivo de enxertos realizados em mudas em 2005 (D, E e F).

Resultados e discussão

Experimento 1: clone e subcultivo na enxertia em viveiro

A sobrevivência diminuiu para os dois clones e em todos os subcultivos, com o aumento do tempo de avaliação (Figura 2A). Aos 105 dias de avaliação da enxertia, a maior (68 %) e a menor sobrevivência (0 %) ocorreu no C2, sendo respectivamente para o SII e SI, porém no SI houve mortalidade total dos enxertos (Figura 2A). A sobrevivência do C1 no SI e SII demonstrou comportamento semelhante, chegando aos 105 dias de avaliação com respectivamente 56 e 54 % de sobrevivência.

Aos 105 dias após a enxertia, a sobrevivência de 40 % do C1 no SM foi inferior aos demais subcultivos. Já no C2 o SII com 68 % de sobrevivência foi superior aos SUI e I (Figura 2E). O fato da sobrevivência do C2 no SI ter chegado a zero já aos 35 dias após a enxertia (Figura 2A) fez com que as variáveis broto maior e menor de I em para o C2 no SI não fossem significativas (Figura 2B e C), o que não ocorreu às demais.

Em relação à percentagem de brotos maiores que I em observou-se comportamento diferenciado dentro de cada clone (Figura 2B). Enquanto houve aumento linear para o C1 no SI e SM, com o máximo,

respectivamente de 64 e 49 % aos 105 dias, o C1 no subcultivo SII (61 %), C2 no subcultivo SII (76 %) e C2 no subcultivo SIII (45%) obtiveram valores máximos, respectivamente aos 76, 79 e 76 dias. Observa-se que o C1 no subcultivo SI, mostrou-se com grande potencial de crescimento, já para um maior crescimento de brotos para o C2 dois subcultivos são recomendados.

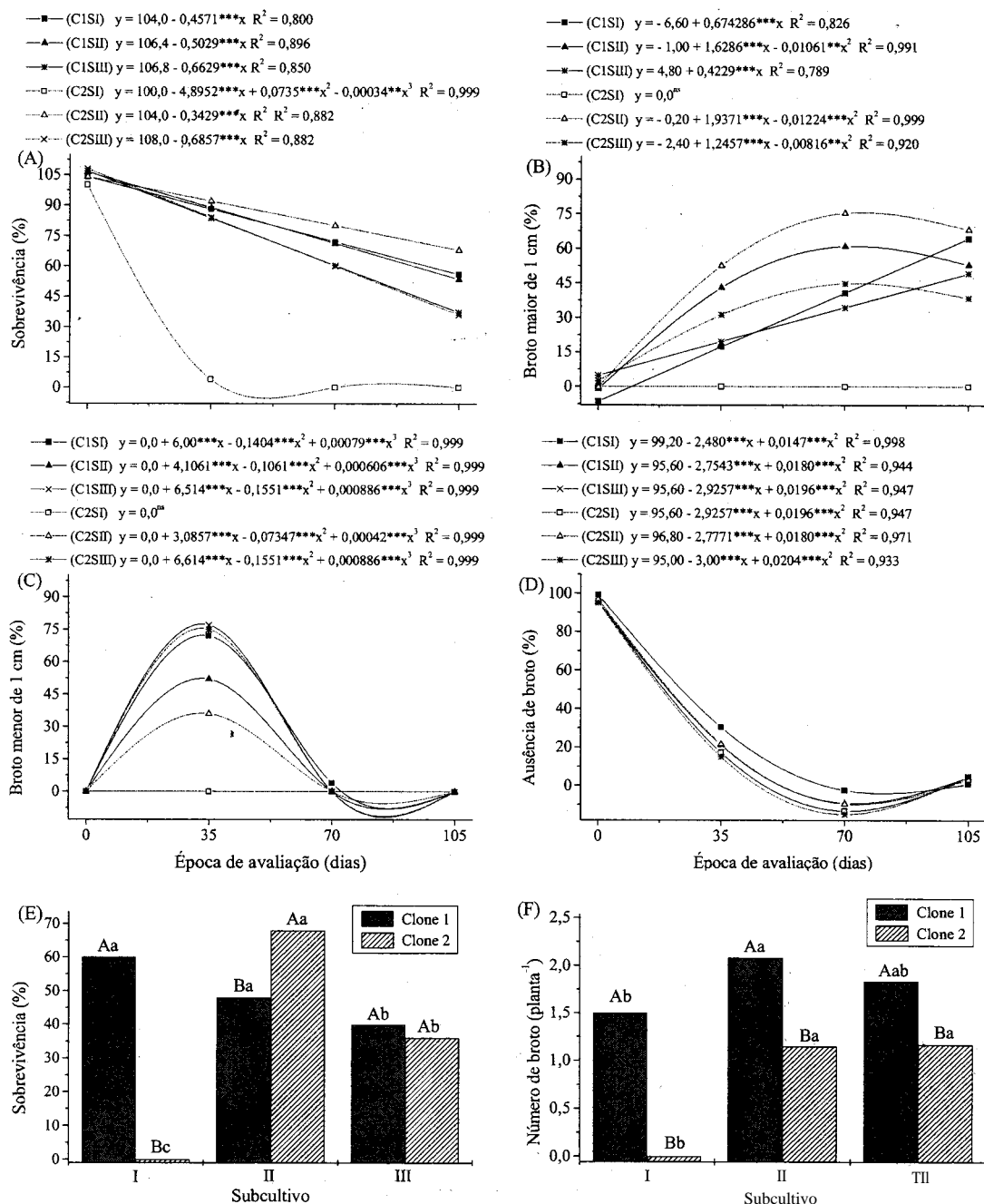


Figura 2: Sobrevivência (A), brotos maiores de 1 em (B), brotos menores de 1 em (C) e ausência de brotos (D) em função do subcultivo (SI,II e III) e do clone (C1 e C2) avaliados em intervalos de 35 dias; sobrevivência (E) e número de brotos (F) em função do subcultivo (SI,II e III) e do clone (C1 e C2) avaliados 105 após a enxertia em mudas no viveiro. *, **, *** significativo respectivamente a 5; 1; 0,1% e ns não significativo. Médias seguidas de pelo

menos uma mesma letra maiúsculas não diferem entre si para clone e, letras minúsculas não diferem entre si para subcultivo, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A avaliação da percentagem de brotos menores de 1 em demonstrou comportamento semelhante para os clones e os subcultivos (Figura 2C). A máxima percentagem ocorreu próxima aos 35 dias de avaliação e, aos 70 dias, todos os enxertos já haviam mais de 1 em de comprimento. Observou-se que aos 35 dias o C1 no subcultivo S1, S11 e C2 no subcultivo S11 se destacaram com maior percentagem de brotos menores de 1 em.

Decorridos 70 dias da enxertia todos os enxertos, com exceção do C1 no subcultivo S1, já apresentaram brotos (Figura 2D). Quanto ao número de brotos (Figura 2F) observa-se que o C1 para o S11 com 2,08 brotos planta⁻¹ foi superior, mas sem diferir do S11 (1,83 brotos planta⁻¹). Já para o C2, o S11 e S11, respectivamente com 1,15 e 1,17 brotos planta⁻¹ foram superiores ao S1.

Apesar de que a juvenildade seja considerada um dos principais fatores para o sucesso da propagação vegetativa (Huang et al., 1990; Menzies, 1992; Wendling et al., 2004; Wendling, 2004), sendo recomendadas de duas a seis re-enxertias para a obtenção do rejuvenescimento (Assis, 1996; Eldridge et al., 1994), com erva-mate em viveiro este trabalho mostrou que no segundo subcultivo já se obteve o maior índice de enxertos vivos.

É importante salientar que as percentagens de brotos menores de 1 em e a ausência de brotos muito próximo de zero já aos 70 dias de avaliação, para os dois clones nos três subcultivos, mostra que a avaliação de sobrevivência em enxertos com erva-mate pode ser realizada após 70 dias da enxertia.

Experimento 2: ambiente e clone na enxertia

Em relação a sobrevivência das plantas enxertadas, não houve diferença significativa entre os clones C1 e C2, dentro de cada ambiente. No entanto, a sobrevivência dos enxertos realizados no campo (56 %) foi 32 % superior aos do viveiro (38 %) (Figura 3A).

Em relação aos ambientes, a condição de campo também favoreceu o número (Figura 3B) e o comprimento de brotos (Figura 3C) independente do clone. No entanto, ao compararmos os clones dentro de cada ambiente, observa-se que em condição de campo, o clone 1 foi superior ao clone 2 em número (6,0 planta⁻¹) e comprimento (11,3 em planta⁻¹) de brotos (Figura 3B e C). Já no viveiro, não houve diferença entre os clones para essas mesmas variáveis analisadas.

A sobrevivência, obtida por Domingos e Wendling (2006), 90 dias após a enxertia superior a 56 % em ambiente de campo no primeiro subcultivo com matriz de aproximadamente 10 anos de idade, reforça a idéia de que para a enxertia da erva-mate dois ou até mesmo um subcultivo de enxertia pode ser o suficiente para melhoria significativa dos índices de sobrevivência e vigor. No entanto, pesquisas avaliando maior número de subcultivos devem ser desenvolvidas visando uma conclusão definitiva nesta linha do conhecimento.

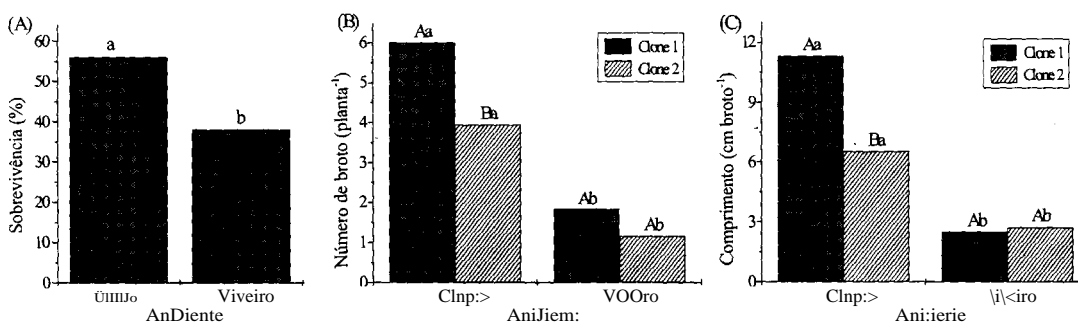


Figura 3: Sobrevivência (A) número de brotos (B) e comprimento dos brotos (C) de enxertos de clones de erva-mate realizados em campo e viveiro. Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúsculas não diferem entre si para clone e, letras minúsculas não diferem entre si para ambiente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Outro fato que chama a atenção é que em alguns trabalhos com enxertia com esta espécie, no ambiente de viveiro, o sucesso foi superior ao de campo (Niklas, 1990; Oliszkeski e Neiverth, 2002),

porém, neste trabalho a sobrevivência e o vigor da enxertia a campo foi muito superior a do viveiro. Isso é muito importante no que tange a possibilidade de substituição dos ervais, já estabelecidos a campo de baixa qualidade, por enxertia com material geneticamente superior (Wendling et al., 2004). Porém, antes de iniciar a enxertia de campo em escala comercial devem ser tomadas algumas precauções, principalmente com testes de produtividade. Isso porque, a grande diferença entre clones, para número e comprimento de broto no ambiente de campo (Figura 3B e C), é um forte indicativo que possa haver diferença de produtividade. Como que o índice de sobrevivência da enxertia de campo obtido foi próximo de 50 %, ao se trabalhar com porta-enxertos adultos, recomenda-se a decepta do mesmo rente ao solo para forçar a brotação na base, permitindo a enxertia entre 4 a 6 brotos por cepa, impedindo que ao final se obtenha cepas sem enxertos vivos.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que dois subcultivos já resultam em melhorias significativas nas taxas de sobrevivência e vigor na enxertia de erva-mate.

A enxertia realizada a campo, além de favorecer a sobrevivência e vigor dos enxertos, também proporciona que cada clone demonstre melhor seu potencial de crescimento e produção de brotos.

Agradecimentos

À Empresa Baldo S.A. pelo suporte estrutural e financeiro para a realização do trabalho.

Referências bibliográficas

- Assis, T.E 1996. Melhoramento genético do eucalipto. Informe Agropecuário, 18(185):32-51.
- Domingos, D.M. e Wendling, I. 2006. Sobrevivência e vigor vegetativo de plantas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* a. St.- Hil.) enxertadas diretamente a campo. In: Ciência Florestal, 16(1): 107-112.
- Eldridge, K.; Davidson, L; Hardwiid, C. e Vanwyk, G 1994. Eucalypt domestication and breeding. Oxford: Clarendon Press, p. 228-246.
- Ferreira, A.G; Kasparly, R.; Ferreira, H.E.; Rosa, L.M. 1983. Proporção de sexo e polinização em *Ilex paraguariensis* St. Hil. In: Brasil Florestal, 53:29-33.
- Hnang, I.C, Chiu, D.S.; Murashige, T.; Gundy, M, E.E.M.; Nagai, K. e Alfarro, EP. 1990. Rejuvenation of trees and others perennials for restoration of plant regeneration competence. In: Torres, A.C. e Caldas, L.S. (Eds.). Técnicas e aplicações da cultura de tecidos em plantas. Brasília: ABCTP/EMBRAPA-CNPH, 252-264.
- Menzies, M.I. 1992. Management of stock plants for the production of cutting material. In: Symposium Mass Production Technology For Genetically Improved Fast Growing Forest Tree Species, Bordeaux. Syntheses ... Bordeaux: AFOCEL: IUFRO, p. 145-158.
- Niklas, O.c. 1990. Injertacion de yerba mate. Citrus Misiones, Misiones, 20: 7-9.
- Oliszeski, A. e Neiverth, D.D. 2002. Recuperação de erveiras nativas por enxertia. In: Boletim de pesquisas florestais, 44:127-132.
- Prat Kricun, S.D.; Bellingheri, L.D.; Piccolo, GA.; Flores, S.E.R. e Fontana, H.P. 1986. Verba mate: informe sobre investigaciones realizadas, período 1984-85. Cerro Azul: INTA, Estación Experimental Agropecuaria Cerro Azul, 32 p. (INTA. Publicación Miscelánea, 15).
- Santin, D. 2008. Produtividade, teor de minerais, cafeína e teobromina em erva-mate adensada e adubada quimicamente. 114f. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, PRo
- Tavares, ER.; Pichet, IA. e Maschio, L.M.de.A. 1992. Alguns fatores relacionados com a estaquia da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: Congresso Florestal Estadual, 7., Nova Prata. Florestas: Desenvolvimento e Conservação: Anais. Santa Maria: UFSM, v. 2, p. 626-640.
- Wendling, L; Hoffman, H. e Lira, A. 2004. Influência da técnica e da origem do propágulo na enxertia de campo em erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilarie). In: Boletim de Pesquisa Florestal, 49: 47-60.
- Wendling, I. 2004. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire): estado da arte e tendências futuras. Colombo: Embrapa Florestas, 46p. (Documentos, 91).