

## **IMPLANTAÇÃO DE ERVAIS**

**República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*

Presidente

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*

Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*

Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*

*José Honório Accarini*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*

Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores

**Embrapa Florestas**

Vitor Afonso Hoeflich

Chefe Geral

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

## **IMPLANTAÇÃO DE ERVAIS**

Moacir José Sales Medrado  
Rivail Salvador Lourenço  
Honorino Roque Rodigheri  
Renato Antônio Dedecek  
João Felipe Philipovsky  
Gabriel Correa

Colombo  
2000



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

*Embrapa Florestas*

Estrada da Ribeira km 111 - Caixa Postal 319

83411-000 - Colombo, PR Brasil

Fone: (0\*\*41) 666-1313

Fax: (0\*\*41) 666-1276

www.cnpf.embrapa.br

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

**Comitê de Publicações:**

Américo Pereira de Carvalho, Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson Batista de Oliveira, Erich Gomes Schaitza, Honorino Roque Rodigheri, Jarbas Yukio Shimizu, José Alfredo Sturion, Moacir José Sales Medrado (Presidente), Patricia Póvoa de Mattos, Rivail Salvador Lourenço, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteado, Guiomar Braguinha (secretária).

Normalização e revisão:

Lídia Woronkoff

**Diagramação e editoração eletrônica:**

Cleide da S.N.F. de Oliveira

**Capa:**

Cleide da S.N.F. de Oliveira

**1ª impressão (2000):**

300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada dessa publicação no todo ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei 9.610).

CIP- Brasil - Catalogação na Publicação

*Embrapa Florestas*

---

Implantação de ervais / Moacir José Sales Medrado et al. – Colombo : Embrapa Florestas, 2000.

26p. : 21 cm. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 41).

ISSN 1517-5278

1. Erval - implantação. I. Lourenço, Rivail Salvador. II. Rodigheri, Honorino Roque. III. Dedecek, Renato Antônio. IV. Philipovsky, João Felipe. V. Correa, Gabriel. VI. Título. VII. Série.

CDD: 633.77

---

© Embrapa , 2000

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	5
2 DISTRIBUIÇÃO E PROPAGAÇÃO DA ERVA-MATE .....	6
2.1 Área de distribuição natural. ....	6
2.2 Clima .....	6
2.3 Solos .....	6
2.4 Propagação da erva-mate. ....	7
2.4.1 Seleção de árvores matrizes .....	7
2.4.2 Colheita de sementes. ....	8
2.4.3 Separação das sementes .....	8
2.4.4 Estratificação das Sementes .....	9
2.4.5 Conservação das sementes .....	9
2.4.6 Construção do viveiro .....	10
2.4.7 Construção das sementeiras .....	10
2.4.8 Semeadura .....	11
2.4.9 Germinação, cuidados com as plântulas e repicagem .....	11
2.4.10 Recipientes .....	13
2.4.11 Propagação vegetativa .....	13
2.4.12 Doenças de sementeira e viveiro .....	13
2.4.13 Adubação de mudas em viveiro .....	14
2.4.14 Rustificação das mudas para o plantio .....	15
3 PREPARO E CONSERVAÇÃO DO SOLO .....	16
4 ESPAÇAMENTOS .....	18
4.1 Pequenos produtores .....	18
4.2 Médios e grandes produtores .....	18
5 PLANTIO .....	19
5.1 Época de plantio e proteção das mudas .....	19
5.2 Adubação de plantio .....	19
6 REPLANTIO .....	19
7 ASSOCIAÇÃO COM OUTRAS CULTURAS NO ANO DO PLANTIO .....	20
8 PODA DE FORMAÇÃO .....	21
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22



## IMPLANTAÇÃO DE ERVAIS

Moacir José Sales Medrado<sup>1</sup>  
Rivail Salvador Lourenço<sup>1</sup>  
Honorino Roque Rodigheri<sup>1</sup>  
Renato Antônio Dedecek<sup>1</sup>  
João Felipe Philipovsky<sup>2</sup>  
Gabriel Correa<sup>2</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

Apesar dos trabalhos de pesquisa realizados com a cultura da erva-mate no Brasil e dos resultados obtidos com pesquisas na Argentina, com possibilidades de adaptação em nosso país, ainda são poucas as informações e/ou trabalhos disponíveis para consultas de técnicos e produtores. Em reunião promovida pelo setor ervateiro, com a presença de cerca de 80 representantes, incluindo produtores, industriais, pesquisadores e extensionistas, definiram-se como principais fatores críticos para o desenvolvimento do setor e aumento de sua competitividade, a pesquisa e a extensão. No que concerne à extensão o grupo concluiu que há falta de recursos e de informações técnicas. Semelhantemente, em estudo posterior realizado sobre a cadeia produtiva, concluiu-se que, em relação à pesquisa, seria de grande importância o incremento de ações na área de difusão de tecnologias (Paraná. Secretaria..., 1996). Ainda, quanto ao processo de difusão de tecnologia, constatou-se a necessidade urgente do repasse das tecnologias e informações disponíveis e/ou mesmo daquelas em fase preliminar de estudos. O setor entende que se deve estabelecer um plano de difusão das informações e tecnologias para os diversos componentes da cadeia produtiva, envolvendo os industriais ervateiros e as entidades de classe. Também, observou-se a necessidade de otimização dos recursos disponíveis para editoração e publicação de documentos apropriados (folders, folhetos, livretos e outros instrumentos e meios de difusão), dirigidos aos profissionais do campo, lideranças políticas e de classes, produtores, consumidores e agentes de apoio.

---

<sup>1</sup> Eng.- Agrônomo, Doutor, Pesquisadores da *Embrapa Florestas*

<sup>2</sup> Eng.- Agrônomos, Mestres, Pesquisadores da *Embrapa Florestas*

Quanto à área de manejo silvicultural, as demandas foram concentradas nas seguintes tecnologias: uso de adubos e corretivos, formação de mudas (especialmente formação de mudas em tubetes e quebra de dormência de sementes), manejo integrado de pragas e doenças (com ênfase no controle biológico), uso de herbicidas e monitoramento de resíduos de princípios ativos no produto final.

A *Embrapa Florestas* já editou e publicou duas circulares técnicas sobre doenças e pragas de erva-mate e, desta feita, relata experiências na área de implantação de ervais.

## **2 DISTRIBUIÇÃO E PROPAGAÇÃO DA ERVA-MATE**

### **2.1 Área de distribuição natural.**

Aranda (1986) mapeou, como região principal de distribuição natural da erva-mate, aquela situada entre os paralelos 18° e 26° de latitude sul e, como área de difusão natural da erva-mate, entre os paralelos 12° e 32° de latitude sul.

### **2.2 Clima**

Na área de distribuição da erva-mate, dois tipos climáticos são citados, seguindo-se o sistema de Koeppen: Cfb (clima temperado) e Cfa (clima subtropical), com chuvas regulares, distribuídas ao longo do ano, e com médias de precipitação em torno de 1500 a 2000 mm. As temperaturas médias anuais variam de 15 a 18 °C na região dos pinhais e de 17 a 21 °C em Misiones, na Argentina. As geadas são frequentes ou pouco frequentes, dependendo da altitude que abrange de 500 a 1500 m sobre o nível do mar.

### **2.3 Solos**

Consideram-se aptos para o plantio da erva-mate os solos com profundidades superiores a 1m, permeáveis e com fertilidade natural mediana a boa. Solos com menos de 1m de profundidade ocasionam baixo rendimento em massa foliar, principalmente em períodos de déficit hídrico, reduzindo, ainda, a vida útil das plantas.

A cultura não suporta solos compactados, pedregosos ou encharcados, uma vez que cerca de 80% do seu sistema radicular se concentra na camada superior do solo, até 45 cm de profundidade. Além disso, a cultura requer solos ricos em nitrogênio, potássio, ferro e fósforo.



Segundo Anselmo (1992), para a adequada seleção do solo é preciso realizar amostragens, em diversos sítios, para determinar a profundidade e a presença de impedimentos no perfil. Esse autor afirma, ainda, que, mesmo após determinada a aptidão do solo para o plantio da erva-mate, é fundamental conhecer a história dos sítios, já que o manejo requerido e produtividade do erval variam dependendo do uso do solo.

## **2.4 Propagação da erva-mate.**

### **2.4.1 Seleção de árvores matrizes**

Deve-se selecionar bem as ervaíras de onde serão coletadas as sementes para produção de mudas. Elas devem ser plantas sadias, com boa formação de copa e boa produção de folhas (Da Croce, 1988a; Fontana & Prat Kricun 1992; Burtinik, 1993). A ervaíra selecionada deve ter mais de seis anos de idade, uma baixa relação madeira:folha e um registro da sua produção de massa foliar.

Resende et al. (1995) discutem seis métodos de melhoramento genético possíveis de serem aplicados à erva-mate. Pela facilidade prática de instalação, serão abordadas: Área de coleta de sementes (ACS) e Área de Produção de Sementes (APS). Para instalação de uma ACS, em um povoamento natural ou implantado, os seguintes passos deverão ser adotados:

- a) avaliação (com base em peso das folhas e ramos finos) da produtividade de cada planta;
- b) identificação das plantas femininas mais produtivas;
- c) colheita de sementes apenas das plantas femininas mais produtivas com mais de 6 anos de idade;
- d) produção de mudas a partir das sementes colhidas.

Para instalação de uma APS os seguintes passos são necessários:

- a) avaliação da produtividade de cada planta;
- b) identificação das plantas femininas e masculinas mais produtivas;
- c) desbaste com eliminação das plantas femininas e masculinas de menor produtividade;
- d) colheita de sementes das plantas remanescentes;
- e) produção de mudas a partir das sementes colhidas.

O número de plantas a serem utilizadas para a colheita de sementes depende da quantidade necessária de sementes. Em geral, quanto menor o número de plantas utilizadas para a colheita, maior será o ganho genético em produtividade.

O rendimento da planta x rendimento médio é outro aspecto a ser considerado. Em ervais homogêneos, a planta escolhida como produtora de sementes deve superar em 50% a produção média do erval; em ervais heterogêneos, a sua superioridade deve ser de 100 a 200% em relação à média da população. Quando se seleciona uma planta para coleta de sementes, não é aconselhável colher folhas dela.

#### **2.4.2 Colheita de sementes.**

Normalmente recomenda-se coletar frutos quando estes estiverem na cor violeta (Christin, 1988). Isto ocorre por volta de janeiro a março. Todavia, de acordo com Fontana et al. (1992), os estádios de maturação dos frutos não guardam relação com a viabilidade das sementes. Segundo esses autores, aos 12 meses após a semeadura, as sementes de frutos quase maduros e maduros tenderam a produzir maior número de plantas do que os frutos. Porém, aos 18 meses, essa tendência desapareceu, confirmando a ocorrência de dormência por imaturidade do embrião. Entretanto, os frutos maduros (violeta) são mais fáceis de serem despulpados. A disponibilidade de sementes de boa qualidade deve ser considerada como o principal fator de limitação ao incentivo à atividade ervateira, quer pela escassez de matrizes de boa qualidade, quer pelo baixo percentual de germinação.

#### **2.4.3 Separação das sementes**

Após a colheita, os frutos devem ser macerados em uma superfície cimentada, áspera, e lavados em água para facilitar a separação da polpa. Se houver necessidade de armazenar as sementes antes da semeadura ou da estratificação, elas devem ser secas em locais sombreados (Xavier, 1979; Da Croce, 1988a; Prat Kricun, 1993).

A produtividade normal de frutos é de 4 a 12 kg/planta, proporcionando um rendimento de cerca de 130 g de sementes por quilograma de frutos (Prat Kricun, 1993). Cada quilograma de sementes tem, em média, de 90.000 a 100.000 sementes.

#### **2.4.4 Estratificação das Sementes**

Processada a extração das sementes, deve-se estratificá-las. Esse procedimento resulta no lento amolecimento do tegumento, até que as sementes estejam em condições para serem semeadas. Esta técnica uniformiza o processo de germinação, homogeneizando o tamanho da plântula, além de concentrar a mão-de-obra na época de repique. Portanto, este procedimento deve ser feito por viveiristas que disponham de suficiente mão-de-obra.

Várias publicações dão indicações de como estratificar sementes de erva-mate (Xavier, 1979; Franco, 1992; Da Croce, 1988a). A estratificação deve ser feita em areia de granulação média, mantida sempre úmida, em local sombreado. O fundo do recipiente deve ter uma camada de brita para facilitar a drenagem da água. A camada de semente não deve ultrapassar 2,5 cm de espessura e cada camada de areia deve ter 5 cm. O período de acondicionamento dura cerca de cinco a seis meses. Usa-se areia média para dar maior porosidade e permitir melhor penetração de água nas camadas mais profundas, fazendo com que a umidade atinja, uniformemente, todas as sementes (Xavier, 1979).

Nos viveiros comerciais, pode ser feita numa sementeira padrão, tendo, ao fundo, um dreno e sobre este uma camada de areia média. Sobre esta superfície, após alisada, são colocadas as sementes, na base de 70 a 80 g/m<sup>2</sup>. Para cobrir as sementes, coloca-se uma nova camada de areia média. Alguns viveiristas têm dispensado o processo de estratificação, em virtude de dispor de pouca mão-de-obra e, portanto, necessitar de uma germinação parcelada de suas sementes.

#### **2.4.5 Conservação das sementes**

De acordo com Fontana et al. (1990), a conservação de sementes deve ser feita à temperatura ambiente, até 60 dias, com máximo poder germinativo aos 30 dias. Conforme esses autores, se a armazenagem for feita a 5° C +/-1° C, a viabilidade se prolonga por até 150 dias, com máximo de poder germinativo entre 30 e 90 dias. Outros estudos mostram que, em bolsas de polietileno fechadas, à temperatura ambiente, elas demoram 60 dias para perder o poder germinativo; em bolsas de polietileno fechadas, na geladeira, a viabilidade dura 90 dias e se estratificadas, dura 180 dias.

#### **2.4.6 Construção do viveiro**

O viveiro deve ser construído em local alto e bem ventilado (Fontana & Prat Kricun, 1992; Prat Kricun, 1993). Além disso, o local deve ser seco e livre de árvores, ter boa drenagem e estar próximo a uma fonte d'água (Da Croce, 1988a).

A estrutura dos viveiros é variável. Alguns viveiristas trabalham com cobertura total da área, com estrutura de madeira serrada ou roliça, que permitam uma altura de, no mínimo, 2 m. As distâncias entre os esteios variam de 2,5 m a 4,0 m, dependendo das dimensões e do número de canteiros que o viveirista desejar. Normalmente, usa-se uma cobertura de palha, com sombreamento de 70% sobre as sementeiras e 50% sobre as embalagens com as mudas já repicadas. Os viveiros mais modernos dispõem de cobertura de sombrite. Apesar de seu alto preço, ele é compensador devido a sua durabilidade. No entanto, são comuns viveiros com coberturas separadas para as sementeiras e para os canteiros de mudas. Essas coberturas, normalmente, são feitas com bambus ou taquaras, de forma inclinada, com a parte mais alta (cerca de 1,20 m de altura) voltada para o lado do sol da manhã e a parte mais baixa (cerca de 40 cm de altura) para o lado do sol da tarde. Neste caso, as sementeiras devem ter, preferencialmente, a orientação Norte-Sul para melhor distribuição de luz (Xavier, 1979).

Para cálculo do tamanho do viveiro, deve-se considerar que um quilograma de sementes contém em média 90.000 a 100.000 sementes. Usando-se cerca de 250 g de semente por metro quadrado pode-se obter, em média, 15.000 plantas aptas ao plantio, considerando-se a germinação de 60%.

#### **2.4.7 Construção das sementeiras**

As sementeiras devem ser construídas com largura máxima de 1,20 m e comprimento variável. As estruturas de alguns viveiros são construídas com tábuas de 30 cm de largura. No entanto, nos viveiros não comerciais, é comum o uso de madeira roliça. Christin (1988), recomenda que os canteiros fiquem elevados a cerca de 15 cm do solo.

Na base da sementeira, coloca-se uma camada de 15 a 20 cm de cascalho, ou brita, para facilitar a drenagem. Sobre esta base, coloca-se uma camada de 20 a 30 cm de uma mistura de terra da mata, areia e esterco na proporção de 3:1:1, preferencialmente peneirada. Fontana & Prat Kricun (1992) e Prat Kricun (1993) não definem a matéria orgânica

como esterco e sim como matéria orgânica vegetal ou animal. Xavier (1979) recomenda que a mistura de terra preta e esterco seja preparada pelo menos um mês antes da semeadura, deixando-se o composto, descansando à sombra, em constante revolvimento. O substrato poderá ser tratado com produtos químicos ou com água quente (75 - 85 °C) na razão de 10 litros por m<sup>2</sup> para eliminar patógenos, pragas e plantas daninhas

#### **2.4.8 Semeadura**

Uma vez nivelado o leito da sementeira, distribuem-se as sementes, uniformemente, evitando concentração em manchas localizadas. De acordo com Da Croce (1988a), a semeadura deve ser feita a lanço, usando-se 350 g a 400 g de sementes por metro quadrado. A quantidade relativamente alta de sementes é necessária visto que, normalmente, a semente tem baixo percentual de germinação. Fontana & Prat Kricun (1992) recomendam a utilização de 500 g por metro quadrado quando as sementes são ruins e 250 a 350 g por metro quadrado quando as sementes são boas. A germinação de plântulas em alta densidade, poderá trazer graves conseqüências pela ocorrência de doenças (Prat Kricun 1993). Atualmente, recomenda-se 250 g/m<sup>2</sup>, uma vez que houve uma melhoria na qualidade das sementes.

Após a distribuição das sementes, deve-se exercer uma leve pressão sobre as mesmas, com uma tábua, para aumentar o contato delas com o substrato. Em seguida, cobrem-se as sementes com uma fina camada do substrato (cerca de 1 a 1,5 cm). Sobre o leito da sementeira, coloca-se uma camada de acícula de Pinus, capim picado, ou palha de feijão, visando diminuir a evaporação e proteger a sementeira das gotas de chuvas e de irrigação (Da Croce, 1988a e Fontana & Prat Kricun 1992). De acordo com Da Croce (1988a), deve-se regar as sementeiras pela manhã e à tarde. Quando se inicia a germinação, retiram-se, gradativamente as acículas ou o capim picado.

#### **2.4.9 Germinação, cuidados com as plântulas e repicagem**

De acordo com Fontana et al. (1990), Fontana & Prat Kricun (1992) e Prat Kricun (1993), a germinação da erva-mate, em condições naturais, é desuniforme. Ela inicia-se 100 a 120 dias após a semeadura, atingindo o máximo entre 210 e 270 dias, prolongando-se até 360 dias; neste último caso, com porcentagem de germinação baixa. Com sementes estratificadas e em boas condições fitossanitárias, a germinação ocorre 30 dias após a semeadura (Universidade, 1982). Neste caso, a germinação é homogênea e ocorre em períodos programados. Cerca de 99% dos embriões são imaturos na época da colheita e levam de 90 a 120 dias para completar a sua maturação, variando conforme a região e a árvore matriz.

Segundo Fontana et al. (1990), o período compreendido entre a semeadura e o início da germinação possui uma distribuição aproximadamente normal e a variação individual resulta da interação genótipo-ambiente da subamostra em estudo. Na Argentina, há informações de uma média de germinação de 23%, com variações de 9 a 70%, conforme o ano.

Insetos da ordem *Hymenoptera*, que broqueiam as sementes de ervamate, afetam, significativamente, a germinação. Foi detectada uma média de 36% de sementes danificadas por esta broca.

Para melhor aproveitamento das sementes, estas devem ser estratificadas ou semeadas diretamente, no menor prazo possível após sua coleta, não havendo necessidade de outros tratamentos. Fontana et al. (1990), testaram vários tratamentos (água a 80°C por 3 minutos; HCl (37%) por 30 segundos; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (20 volumes) por 30 minutos; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%) por 30 segundos; papel lixa para escarificação das sementes e observaram que nenhum deles teve efeito sobre o início e a porcentagem de germinação.

Após a germinação, retira-se a proteção do leito da sementeira, observando-se sempre a limpeza do mesmo, cuidando para manter as mudas livres de plantas daninhas. A partir deste momento, iniciam-se os tratamentos contra doenças. Na Argentina, recomenda-se a pulverização dos canteiros com "Benlate" e "Captan", alternadamente, para evitar o tombamento (Fontana & Prat Kricun (1992).

Assim que as plântulas atingirem, aproximadamente, 3cm de altura e estiverem com quatro a seis folhas, pode-se proceder à repicagem. A retirada das mudas da sementeira deve ser feita logo após uma chuva ou irrigação, a fim de facilitar a remoção das mesmas com o mínimo de danos no sistema radicular. Prat Kricun (1993) recomenda que a extração seja feita individualmente.

Após a repicagem, deve-se manter as mudas regadas, regularmente, sob 50% de sombra. Oito a dez meses após a repicagem, as mudas estarão em condições para o plantio definitivo, com cerca de 20 cm de altura (Xavier, 1979). Deve-se ter cuidado especial com o sistema radicular, no momento da repicagem, para evitar o entortamento ("cachimbamento") das raízes. Sempre que possível, deve-se segurar as mudas pela região do colo e removê-las, individualmente (Da Croce, 1988b). Os defeitos decorrentes de repicagem mal feita nem sempre se manifestam nos canteiros. Na maioria das vezes, esses defeitos são constatados no campo, quando nada mais pode ser feito, a não ser a eliminação da planta.

É necessário inspecionar, diariamente, a sementeira a fim de verificar o seu estado fitossanitário e a umidade do substrato. Tomando-se os devidos cuidados, obtêm-se em média, aproximadamente 15.000 plântulas por metro quadrado de sementeira (Fontana & Prat Kricun, 1992).

#### **2.4.10 Recipientes**

Para a produção de mudas de erva-mate, Prat Kricun (1993) recomenda o uso de embalagens de polietileno de 30  $\mu$  de espessura, com 15 cm de altura e 8 a 10 cm de diâmetro. No Brasil, recomenda-se como dimensões mínimas das embalagens 18 cm de altura e 11 cm de diâmetro. Estas dimensões dependem do tempo que as mudas permanecerão no viveiro pois, quanto menor for a embalagem, maior será o risco de se produzir mudas com problemas no sistema radicular. No caso de produção de mudas em tubetes, as mudas apresentam-se com maior desenvolvimento dos sistemas radicular e foliar quando produzidas em tubetes cilíndricos, tamanho 40 x 140 mm, pois não forçam o entrelaçamento das raízes pelo afunilamento (Ferron, 1997).

#### **2.4.11 Propagação vegetativa**

Até a década de 50, a propagação vegetativa da erva-mate foi muito estudada. Porém, sem resultados definitivos (Furnus, 1930; Multinelli 1932, 1939, 1943; Garese, 1950; Castelar & Rodriguez, 1959). Somente no final da década de 60, começou-se a obter resultados animadores (Fernandez & Lasserre, 1969), especialmente com os trabalhos de Prat Kricun et al. (1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986), Iritani & Soares (1981), Niklas (1986, 1987, 1988) e Graça et al. (1988), citados por Sand (1989). Este autor verificou a viabilidade da utilização de estacas caulinares, oriundas de mudas com seis a 18 meses de idade, com taxas de enraizamento variando de 84 a 96%, sem emprego de hormônios ou substratos especiais. Segundo ele, esta técnica poderia ser empregada para multiplicar, em ritmo mais acelerado, as variedades experimentais em avaliação, das quais se dispõe de pouca semente em suas primeiras etapas de difusão. Conforme o autor, esta técnica poderia ser uma ferramenta muito útil para a seleção clonal na etapa juvenil.

#### **2.4.12 Doenças de sementeira e viveiro**

Albino et al. (1997) observaram que as perdas das mudas no viveiro devido a doenças chegam a 21,8% nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, levando a uma perda financeira média anual de R\$

7.955,70 por viveirista. A principal doença de erva-mate em viveiro é o "damping off" ou tombamento. Normalmente se deve ao excesso de umidade no solo, pelas sementeiras com drenagem deficiente, pela sombra excessiva e pela falta de ventilação. No Brasil, não existem produtos registrados para aplicação em erva-mate. Christin (1988) recomenda aplicação dos seguintes fungicidas, nas condições argentinas:

**TABELA 1 Produtos e dosagens para controle do tombamentos em sementeiras na Argentina**

Produtos	Quantidade do produto por 20 litros de água
Captan ( a 2 por mil)	40 g
Zineb – Maneb – Ferbam (Tricarbamix a 2 por mil)	40 g
Benomil	4 g

#### 2.4.13 Adubação de mudas em viveiro

As sementeiras são preenchidas com terra da camada superficial do solo da mata, misturada com esterco de curral bem curtido e areia. Esta mistura, preparada antes da semeadura, após peneirada, deve ser mantida por um mês, aproximadamente, à sombra, sob constante revolvimento. Como, nessa fase, as plântulas se desenvolvem às custas das reservas das sementes, raramente se necessita de insumos. No entanto, Xavier (1979) indica a aplicação do adubo foliar Ouro Verde - 2H (com hormônios), em cobertura, inclusive após a repicagem.

De acordo com Schneider & Petry (1985), em meados da década de 80, o Departamento Técnico do Colégio Agrícola de Sertão, RS, obteve bons resultados com a aplicação de 2 g de uréia/100 litros de água, em aplicação a cada 20 dias, por meio de regadores, até o atingimento da capacidade de campo. Por outro lado, Sturion (1988) conseguiu mudas com desenvolvimento acelerado somente nos recipientes em que foram aplicadas doses iguais ou maiores que 4,0 g de superfosfato triplo ou de NPK 6-15-6 ou 14-10-5. Neste estudo, não foi constatada resposta à aplicação de sulfato de amônio, exceto o efeito depressivo deste, quando aplicado em dosagens iguais ou maiores que 4,0 g por recipiente.

Em 5 ensaios em viveiros, em Colombo (CNPQ); Guarapuava (IAP); Quedas do Iguaçu (ARAUPEL S.A.); Várzea Bonita (IRANI Celulose e Papel) e Chapecó (EPAGRI), testando 5 tratamentos de N, P, K, B e Zn só foi obtida resposta à adição de fósforo, tanto na parte aérea quanto na raiz, no viveiro



do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), em Guarapuava, e para o boro, na raiz, em Quedas do Iguaçu (ARAUPEL S.A.) (Lourenço, 1997). No Paraná e em Santa Catarina, têm sido observados viveiros com bom desenvolvimento de plântulas, onde são aplicados os seguintes adubos formulados:

(4-14-8)	ú	3kg/m <sup>3</sup> de terra = 84mgN - 294mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 170mgK <sub>2</sub> O / 700ml
(4-30-10)	ú	3kg/m <sup>3</sup> de terra = 84mgN - 630mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 210mgK <sub>2</sub> O / 700ml
(10-20-10)	ú	2kg/m <sup>3</sup> de terra = 140mgN - 280mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 140mgK <sub>2</sub> O / 700ml

Não é raro encontrar-se viveiros onde se produzem mudas com desenvolvimento adequado sem adubação mineral. Em vista disso, na *Embrapa Florestas*, foi testada a composição do substrato quanto aos tipos e proporções, procurando utilizar material orgânico como condicionador de solo. O esterco de gado bovino tem se destacado positivamente, enquanto que o esterco de aves (cama de frango) tem, freqüentemente, se revelado problemático, produzindo as maiores depressões no desenvolvimento das mudas.

Em Áurea, RS, um experimento (Lourenço et al., 1997), envolvendo diversos tipos de substrato, para a produção de mudas de erva-mate, demonstrou que:

- 1) é acentuada a superioridade da terra de mata sobre a de subsolo como substrato para viveiros de erva-mate, com ou sem condicionadores;
- 2) o esterco de bovinos é um bom condicionador do solo e pode ser recomendado para compor o substrato para a produção de mudas de erva-mate, em mistura com terra-de-mata ou de subsolo, na proporção de 2:1.

No caso de produção de mudas em tubetes plásticos, os melhores substratos são aqueles que contêm no mínimo, 50% de matéria orgânica (húmus de minhoca, turfa, palha seca de feijão triturada) (Ferron, 1997).

#### **2.4.14 Rustificação das mudas para o plantio**

Para a retirada das mudas de erva-mate do viveiro, se elas estiverem sob 50% de sombra, deve-se iniciar a sua adaptação, retirando-se, gradativamente, a cobertura, até chegar a pleno sol. Estes cuidados permitirão que as mudas levadas a campo resistam às variações climáticas do local.

### 3 PREPARO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

Se a área de plantio for de mata ou capoeira, deve-se destocá-la, com o máximo de cuidado para evitar a perda da camada superficial do solo. Após o enleiramento, a destoca e o desenraizamento da área, deve-se passar uma grade niveladora. Em seguida, marca-se o terreno em quadros com pendentes homogêneas. Se o terreno apresentar declives acentuados deve-se marcar as curvas de nível ou formar terraços.

Uma vez marcadas as curvas básicas, sulcam-se as linhas de plantio, até 40 cm de profundidade e colocam-se as mudas nas linhas para serem plantadas manualmente. Em locais utilizados com agricultura ou pecuária, deve-se verificar se existe compactação do solo. Se houver compactação, deve-se subsolar o terreno, principalmente na linha de plantio, para soltar e quebrar o material do solo, para aumentar a infiltração da água da chuva, possibilitar maior penetrabilidade das raízes e proporcionar melhor aeração. Em se tratando de práticas vegetativas, busca-se nas entrelinhas dos ervais o plantio de espécies de coberturas que tenham, pelo agressivo desenvolvimento de seu sistema radicular, a capacidade de se tornarem subsoladoras naturais.

No caso de pequenas propriedades, que não disponham de máquinas agrícolas, deve-se fazer o plantio em nível e a abertura de covas de 30 cm x 30 cm x 40 cm. Deve-se seguir o mesmo cuidado com relação à escolha de áreas não compactadas.

As linhas de plantio devem ser em nível e o terreno deve ser dividido em quadros com pendentes homogêneas. Os quadros não devem ser muito grandes, para facilitar a colheita. Quadros de 2 ha permitem, segundo Burtnik (1993), um bom manejo.

Das práticas conservacionistas, o terraceamento é a mais divulgada. Todavia, por ser cara, só é utilizada quando não se pode controlar o processo erosivo com práticas mais simples de conservação (Embrapa, 1980)

Para erva-mate, uma das práticas mais indicadas é o uso de cobertura morta, disposta sobre o solo de modo a revestir sua superfície, protegendo-a contra a ação direta da chuva, o escoamento superficial e a ação do vento. Essa prática evita, também, o aquecimento excessivo do solo, pelos raios solares diretos, propiciando, assim, condições de temperatura e umidade favoráveis à atividade biológica, à manutenção da matéria orgânica (M.O.) e ao desenvolvimento da cultura explorada. Obtém-se, ainda, uma incorporação

de M.O. e de nutrientes no solo e a inibição do desenvolvimento de plantas daninhas. Em terrenos declivosos, o seu uso é limitado.

O uso de cordões de vegetação permanente não é uma prática comum nos ervais. Ela pode ser facilmente aplicada, em contorno, intercalada à erva-mate, com a capacidade de desenvolver uma vegetação densa. Esta é uma prática ideal para declives de até 10% e para pequenos produtores que não podem fazer terraços. Os cordões de vegetação permanente possibilitam a formação gradual de terraços com o passar dos anos, necessitando-se apenas de um mínimo de trabalho para seu acabamento. Eles chegam a controlar cerca de 80% das perdas de solo e 60% das perdas de água. Nesses cordões, devem ser usadas plantas de ciclo longo, com alta densidade de raízes e rápido desenvolvimento da parte aérea, como o capim elefante e o capim falaris.

A alternância de épocas de capinas em ruas adjacentes, durante o período chuvoso, é uma técnica praticamente sem custo, destinada a reduzir as perdas de solo por erosão nos ervais. Para culturas perenes, como a erva-mate, a alternância de capinas proporciona um controle de 41% das perdas de solo e de 17% das perdas de água. A ceifa, por sua vez, é outra forma eficiente de controlar a erosão, além de evitar a competição das plantas daninhas por água e nutrientes com a erva-mate. Em época seca, as plantas invasoras devem ser retiradas das linhas de plantio, através de capinas manuais, (Embrapa, 1980).

O plantio em faixa consiste em implantar faixas alternadas e dispostas em nível, com culturas que reajam diferentemente quanto à proteção do solo contra erosão, de forma que a enxurrada seja retida na faixa imediatamente inferior, onde se encontra a cultura de proteção. A perda de solo, em terrenos cultivados em faixas, diminui em até 30% quando comparada com terrenos cultivados morro abaixo e, em alguns casos, é duas vezes mais eficaz que o cultivo simples em nível (Embrapa, 1980)

Em relação a coberturas do solo, Prat Kricun (1993) indica:

- a) no inverno, *Vicia vilosa* (ervilhaca comum), *Lolium multiflorum* (azevém), *Bromus unioloides*, *Phalaris* sp. (falaris), *Avena strigosa* (aveia) e *Lupinus albus* (tremoço branco);
- b) no verão: *Vigna sinensis* (caupi), *Canavalia ensiformis* (feijão de porco) e *Stizolobium deeringianum* (mucuna anã).

## 4 ESPAÇAMENTOS

Conforme Prat Kricun & Belingheri (1995), citando Gallardo (1898), as primeiras recomendações de espaçamento datam do século passado, quando orientava-se o plantio de 1.000 a 1.500 plantas/ha com distâncias e disposições variadas. Na década de 20, segundo eles, as orientações foram modificadas com base na fertilidade do solo:

-terra de baixa fertilidade 4 m x 2 m = 1.250 plantas/ha

-terra de média fertilidade 3 m x 3 m = 1.110 plantas/ha

-terra de alta fertilidade 4 m x 4 m = 625 plantas/ha

Com o tempo, foram sendo estudados novos espaçamentos e, de acordo com Prat Kricun & Bellingheri (1992), já foram testados espaçamentos em linhas duplas e simples, sendo melhores aqueles em linhas simples, com igual número de plantas. Conforme esses autores, os espaçamentos em linhas duplas implicam em menores rendimentos por hectare, maior complicação no plantio e maiores custos com limpeza. Com linhas simples, a redução da distância entre linhas de 4,50 m para 2,50 m a 2,25 m implica, em geral, num aumento dos rendimentos, sem efeitos de competição entre plantas. Dentro das linhas, o melhor espaçamento é 1,5 m. Espaçamentos menores aumentam a competição e reduzem o incremento da produção. Assim, recomenda-se o uso dos seguintes espaçamentos:

### 4.1 Pequenos produtores

ê 100% da área com 4,50 m x 1,50 m (1.480 plantas/ha)

ê 100% da área com 3,50 m x 1,50 m (1.900 plantas/ha)

ê 80% da área com 4,50 m x 1,50 m (1.480 plantas/ha) e 20% da área com 2,25 m x 1,5 m (2.960 plantas/ha)

ê 80% da área com 3,50 m x 1,50 m (1.900 plantas/ha) e 20% da área com 2,25 m x 1,5 m (2.960 plantas/ha)

### 4.2 Médios e grandes produtores

ê 2,50 m x 1,50 m (2.660 plantas/ha)

ê 2,25 m x 1,50 m (2.960 plantas/ha)

ê 1,50 m na linha e espaçamento da entrelinha, a depender do maquinário para plantio da cultura agrícola.

## 5 PLANTIO

### 5.1 Época de plantio e proteção das mudas

Quando a muda for de raiz nua, aspectos como os meses mais convenientes para o transplante e a umidade do solo devem ser observados. A época indicada para plantio é junho e julho. Para o plantio de mudas em embalagens, o período mais favorável é de maio a julho, podendo se estender até setembro. Os períodos mais desfavoráveis são dezembro, janeiro e fevereiro, tendo em vista as elevadas temperaturas que ocorrem nestas épocas.

No momento do plantio, a embalagem deve ser cortada dois centímetros acima do fundo, para evitar o cachimbamento da muda (Da Croce, 1988b). Após o plantio, deve-se proteger as mudas dos raios solares, mesmo naquelas que foram rustificadas, principalmente, com o objetivo de proteger o colo da planta. Normalmente, usa-se lâminas de madeira de 2 mm de espessura por 35 cm de altura e 20 cm de largura, fixadas de forma inclinada, protegendo a planta do sol poente e deixando-a exposta ao sol nascente. Há pesquisadores que orientam o uso de duas lâminas em vê invertido, dando proteção total às mudas. Também são vistas coberturas feitas com capim tufo, e folhas de palmeira. O início da brotação indica quando a cobertura poderá ser removida (Da Croce, 1988b).

### 5.2 Adubação de plantio

A adubação em covas conta com ensaios desenvolvidos na EPAGRI-Chapecó, SC, cujos dados estão sendo analisados. Bons plantios têm sido obtidos quando se utiliza 60 g de adubo na fórmula NPK 10-20-10 e uma quantidade de aproximadamente 1Kg de esterco orgânico, de gado, ovino, ou suíno, misturando-os bem com a terra. Se a cova for em terreno não preparado mecanicamente, aplicar uma mistura de 2,5 g de "Yoorin" ou superfostato simples, 0,5 g de cloreto de potássio, 50 mg de bórax e 100 mg de sulfato de zinco, por litro de terra. Por exemplo, numa cova de 40cm x 40cm x 40cm, equivalente a 64 litros de terra, serão utilizados 160 g de superfostato simples, 30 g de KCl, 3,2 g de bórax e 6,4 g de Zn SO<sub>4</sub>.

## 6 REPLANTIO

De acordo com Anselmo (1992), as falhas nos ervais estão relacionadas com vários fatores (tipo de solo, qualidade das mudas, competição com mato, clima e outros) e são muito variáveis. No entanto,

segundo o autor, não se deve aceitar perdas superiores a 10% no primeiro ano, chegando-se ao terceiro ano com apenas 2% de falhas.

O primeiro replantio deve ser feito um a dois meses depois do plantio, não se aconselhando replantar após o mês de setembro. Nos anos seguintes, se necessário, deve-se fazer dois replantes, sendo um em abril e outro em setembro. O ideal é efetuar o replantio com mudas desenvolvidas em recipientes maiores e levadas a campo já com a poda de desponete efetuada. Recomenda-se reservar cerca de 10% de mudas em recipientes maiores, para serem usadas em replantio. Christin (1988) recomenda o uso de recipientes de polietileno de 40 a 80 micra de espessura, com 22 cm de altura e 15 cm de largura, para um período de viveiro de até dois anos. Não se deve efetuar o replantio após o terceiro ano.

Aproximadamente um mês antes do replantio, deve-se fazer covas de 30cm x 30cm x 40cm, enchê-las com terra da camada superficial e esterco, além de realizar um controle das plantas daninhas no local da cova.

## **7 ASSOCIAÇÃO COM OUTRAS CULTURAS NO ANO DO PLANTIO**

Existem várias pesquisas avaliando o desenvolvimento da erva-mate solteira, em comparação com sua cultura em sistemas agroflorestais, associada a culturas anuais, como milho, feijão, arroz e soja (Baggio et al., 1982; Baggio & Schreiner, 1985; Schreiner & Baggio 1985, 1986); Schreiner (1988); Floss & da Croce (1992); Barrichelo & Kvetcheck (1992); da Croce & Nadal (1992). Na maioria das vezes, a cultura alimentar associada não prejudicou a sobrevivência e o desenvolvimento da erva-mate e, ainda, produziu renda que diminuiu as despesas com a implantação do erval.

Os sistemas utilizados com sucesso foram:

- a) erva-mate em espaçamento de 3 m x 1,5 m, associada com milho, semeado em duas linhas, separadas de 1 m e distanciadas de 1 m das linhas de erva-mate, na densidade de cinco plantas por metro linear;
- b) feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) semeado em quatro linhas espaçadas de 60 cm, na densidade de 10 plantas por metro linear, em rotação com arroz (*Oriza sativa* L.), plantado em quatro linhas entre as linhas de erva-mate;
- c) consorciação da erva-mate com cornichão;
- d) entre duas linhas de erva-mate, plantam-se duas fileiras centrais de milho e duas fileiras de soja em cada lateral.

Segundo Da Croce & Nadal (1992), a rentabilidade depende do grau de densidade da erva-mate, que é a principal fonte de receitas dos sistemas. Contudo, os agricultores podem optar por sistemas com menores densidades de erva-mate, quando desejarem maximizar a produção de grãos que necessitam para alimentação humana e/ou animal ou minimizar a necessidade de capital para investimento. Nestes casos, pode-se utilizar baixas densidades de erva-mate nos primeiros anos e adensar quando o erval começar a produzir comercialmente.

## **8 PODA DE FORMAÇÃO**

Segundo Anselmo (1992), a poda de formação deve ser feita no segundo ou terceiro ano de implantação, com o objetivo de quebrar a dominância apical, favorecer o crescimento lateral e eliminar os ramos mal formados. No Brasil, no entanto, desde o final da década de 80, orienta-se a poda de desponte a partir do primeiro ano (Da Croce, 1988c). O autor se refere a ervais com excelente desenvolvimento das mudas, em que, de 10cm a 15 cm do solo o tecido do caule se encontra maduro. Todavia, os produtores e mesmo técnicos, atualmente, generalizam a orientação, ocasionando em alguns casos, prejuízos aos produtores.

A poda de desponte pode ser efetuada com tesoura, evitando-se o quebramento da madeira no corte (Anselmo, 1992). No Brasil, costuma-se fazer a quebra manual, sempre que, na altura da poda, o tecido ainda esteja verde. Esta é uma prática que não deve ser recomendada.

Segundo Anselmo (1992), a altura da poda de desponte deve ser de 40cm a 60 cm do solo e as melhores épocas são setembro ou janeiro-fevereiro. Trabalhos realizados na *Embrapa Florestas* mostraram que a poda pode ser feita até a altura de 5 cm, sem problemas. No entanto, recomenda-se que se efetue a poda a 20 cm do solo, se a muda não tiver começado a abrir sua copa naturalmente. Quando a planta já tiver começado a ramificar, deve-se aproveitar a ramificação desde que ela não ultrapasse 60 cm de altura a partir do solo.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, G.J.; RODIGHERI, H.R.; MOSELE, S.H.; WIELEWSKI, P. Nível de danos econômicos decorrentes de doenças em viveiros de mudas de erva-mate, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.461. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 33).

ANSELMO, C. Plantación de yerba mate. In: CURSO DE CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN DE YERBA MATE, 1., 1992, Cerro Azul. **Curso...** Cerro Azul : INTA, 1992. p.23-26.

ARANDA, D. **Área de distribución natural de la yerba mate**. Cerro Azul: INTA: Estación Experimental Agropecuaria, 1986. 17p. (Publicación miscelanea, 14).

BAGGIO, A.J.; SCHREINER, H.G. Erva-mate e agrossilvicultura: análise dos sistemas tradicionais e perspectivas. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10., 1985, Curitiba. **Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**: anais. Curitiba: EMBRAPA -CNPQ, 1985. p.71-74. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 15).

BAGGIO, A.J.; STURION, J.A.; SCHREINER, H.G.; LAVIGNE, M. de. Consorciação das culturas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* a. St. Hilaire) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no sul do Paraná. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.4, p.75-90, jun. 1982.

BARRICHELO, J.C.; KVETCHECK, O.E. **Sistemas agroflorestais de larga escala de araucária, pinus e erva-mate com culturas agrícolas**. in: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1992, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p.261-277.

BURTNIK, O. **Yerba mate**: técnicas básicas para mejorar su explotación. Mercedes: Estación Experimental Agropecuaria, 1993. 33p.

CHRISTIN, O. **Instrucciones para la preparación y cuidado del almacigo y vivero de yerba mate**. Cerro Azul: INTA, Estacion Experimental Agropecuaria, 1988. 6p. (INTA. Circular, 33).

DA CROCE, D.M. Pesquisa com erva-mate. **Agropecuária Catarinense**, v.1, n.2, p.10-11, jun. 1988a.

DA CROCE, D.M. Formação de mudas e plantio. **Agropecuária Catarinense**, v.1, n.3, p.14-15, set. 1988b.



DA CROCE, D.M. Pesquisa com erva-mate. **Agropecuária Catarinense**, v.1, n.4, p.32-33, dez. 1988c.

DA CROCE, D.M.; NADAL, R. de. **Viabilidade técnico-econômica de sistemas de produção de erva-mate consorciada com culturas anuais**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1992, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p.329-336.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Práticas de conservação de solo**. Rio de Janeiro. 1980. 85p. (EMBRAPA-SNLCS. Miscelânea, 3).

FERRON, R.M. **Produção de mudas de erva-mate em tubetes plásticos**. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.153-171. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos 33).

FLOSS, P.A.; DA CROCE, D.M. **Culturas intercalares de milho e soja com plantios de erva-mate**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p.191-200.

FONTANA, H.P.; PRAT KRICUN, A.D. Vivero y almacigo. In: CURSO DE CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN DE YERBA MATE, 1., 1992, Cerro Azul. **I Curso...** Cerro Azul: INTA, 1992. p.11-12.

FONTANA, H.P.; PRAT KRICUN, S.D.; BELINGHERI, L.D. **Estudios sobre la germinación y conservación de semillas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Cerro Azul: INTA, 1990. 14p. (Informe Técnico, 52).

FRANCO, H.M. Erva-mate: o Mercosul dispõe dessa exclusividade. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.5, n.4, p. 24-30, 1992.

LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S.; FOWLER, J.A.P.; MOSELE, S. Adubação da erva-mate. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997. Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.299-304. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 33).

LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S.; FOWLER, J.A.P.; MOSELE, S. Influência do substrato no desenvolvimento de mudas de erva-mate. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.428-429. EMBRAPA-CNPQ. Documentos 33).

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Análise do agronegócio da erva-mate**. Curitiba, 1996. 68p.

PRAT KRICUN, S.D. **Yerba mate**: técnicas actualizadas de cultivo. Cerro Azul: INTA: Estación Experimental Agropecuária Cerro Azul, 1993. 4p. (INTA. Miscelanea, 27).

PRAT KRICUN, S.D.; BELINGHERI, L.D. Disposición, distanciamiento y densidad de plantación de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CURSO DE CAPACITACION EN PRODUCCION DE YERBA MATE, 1., 1992, Cerro Azul. **I Curso**. Cerro Azul: INTA, 1992. p.27-29.

PRAT KRICUN, S.D.; BELINGHERI, L.D. Disposición, distanciamiento y densidad de plantación de yerba mate en las provincias de Misiones y Corrientes, Argentina. In: WINGE, H.; FERREIRA, A.G.; MARIATH, J.E. de A.; TARASCONI, L.C., (Org). **Erva-mate**: biología e cultura no Cone Sul. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1995. p.55-72.

RESENDE, M.D.V. de; STURION, J.A.; MENDES, S. **Genética e melhoramento da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1995. 3p. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 25).

SAND, H.A. **Propagación agamica de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Cerro Azul : INTA, Estación Experimental Agropecuaria, 1989. 11p. (INTA. Nota Técnica, 40).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Extensão, Curso de Engenharia Florestal. **Erva-mate**. Santa Maria, 1982. 30p.

SCHENEIDER, C.; PETRY, G. Aspectos da cultura da erva-mate na região de Erebangó – município de Getúlio Vargas – RS, em propriedades da empresa Hoppen, Petry & Cia Ltda. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10., 1985, Curitiba. **Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**: anais. Curitiba: EMBRAPA -CNPF, 1985. p.64-70. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 15).

SCHREINER, H.G. Associação de leguminosas com plantios florestais para cobertura e melhoramento do solo. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.17, p.1-12, 1988.