

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Sistema de produção de erva-mate cultivada: planejamento e implantação

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

SISTEMA FAEP



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura e Pecuária

Sistema de produção de erva-mate cultivada: planejamento e implantação

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Embrapa
Brasília, DF
2023

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba, Caixa Postal 319
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Fone: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações da Embrapa Florestas

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente: *José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*

Membros: *Annete Bonnet, Cristiane Aparecida Fioravante Reis, Elenice Fritzsos, Krisle da Silva, Marcelo Francia Arco-Verde, Marilice Cordeiro Garrastazu, Susete do Rocio Chiarello Penteado, Valderês Aparecida de Sousa*

Supervisão editorial e revisão de texto: *José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche, Valéria de Fátima Cardoso*

Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica: *Luciane Cristine Jaques*

Foto capa: *Rodolfo Buhner*

1ª edição

1ª impressão (2023): 1.000 exemplares

Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP Embrapa Florestas

Goulart, Ives Clayton Gomes dos Reis.

Sistema de produção de erva-mate cultivada : planejamento e implantação / Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart. –

Brasília, DF: Embrapa, 2023.

PDF (48 p.) : il. color.

Modo de acesso: World Wide Web:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>

ISBN 978-65-89957-81-2

1. *Ilex paraguariensis*. 2. Sistema de produção. I. Goulart, Ives Clayton Gomes dos Reis. II. Título. III. Embrapa Florestas.

CDD (21. ed.) 633.77

Francisca Rasche (CRB-9/1204)

© Embrapa 2023

Valéria de Fátima Cardoso (CRB-9/1188)

Autor

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal,
analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Apresentação

A erva-mate, *Ilex paraguariensis*, é espécie nativa da região Sul do Brasil e o seu cultivo tem grande importância socioeconômica para muitos municípios, sendo o principal produto não madeireiro do agronegócio florestal na região. É fonte de renda para a agricultura familiar e representa, ao mesmo tempo, um importante fator de conservação ambiental no estado do Paraná, pois sua cadeia envolve tanto a manutenção da Floresta Ombrófila Mista quanto o seu cultivo sombreado em remanescentes desse ecossistema.

Hoje, temos uma realidade que nos permite distinguir tecnicamente os ervais e a disponibilidade de meios para trabalhá-los de forma sustentável e produtiva. Tanto o extrativismo de erva-mate quanto os cultivos comerciais, adensamentos de erva-mate, ervais arborizados e os ervais sob pleno sol são fontes primárias dessa matéria-prima tão importante para a região do Sul do Brasil.

A parceria entre a Embrapa Florestas e o Sistema FAEP/SENAR-PR, que é composto pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Paraná (SENAR-PR) e pelos sindicatos rurais, tem como objetivo contribuir com o setor ervateiro paranaense, transferindo aos produtores o conhecimento acumulado obtido pela pesquisa desenvolvida pela Embrapa e parceiros, na forma de tecnologias e práticas de manejo eficientes e sustentáveis para o cultivo da erva-mate. O maior beneficiário desta cooperação é o produtor de erva-mate.

Este trabalho apresenta aderência a diferentes metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), especificamente ODS 2, 8, 12, 15 e 17, por tratar de tecnologias para produção sustentável de espécie nativa com foco na agricultura familiar e na erradicação da pobreza no campo. O trabalho envolve parcerias entre diferentes instituições e a colaboração de comunidades tradicionais comprometidas com a produção agroecológica.

Ágide Meneguette

Presidente do Sistema FAEP/SENAR-PR

Erich Gomes Schaitza

Chefe-Geral da Embrapa Florestas

Sumário

Introdução.....	6
Sistemas de cultivo de erva-mate	7
Adensamentos de erva-mate	8
Ervais arborizados	10
Ervais sob pleno sol	11
Clima.....	12
Solos.....	14
Qualidade de mudas.....	16
Tipos de produção de mudas.....	16
Parâmetros para avaliação dos viveiros.....	17
Parâmetros para avaliação da qualidade das mudas.....	18
Cultivares comerciais.....	22
Cultivares Seminais	22
Cultivares Clonais	24
Implantação	29
Escolha da área para plantio em linha	29
Escolha da área para plantio em adensamentos.....	29
Definição de espaçamento.....	30
Preparo do solo para plantio	33
Uso do hidrogel no plantio.....	37
Operação de plantio	38
Proteção das mudas contra insolação	44
Replanteio	45
Referências	46

Introdução

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* A. St. Hil., é espécie nativa da América do Sul e fortemente ligada à cultura e à história dos estados do Sul do Brasil. O Brasil é o maior produtor e exportador de erva-mate, produzindo cerca de 880.000 toneladas e movimentando R\$ 870 milhões em 2019 (FAO, 2020; IBGE, 2020a, 2020b). Do total produzido em 2019, cerca de 120.000 toneladas foram exportadas, tendo como destinos principais o Uruguai, o Chile, os Estados Unidos e a Alemanha (Brasil, 2020). Atualmente, é o produto não madeireiro de maior importância para o agronegócio florestal da região Sul do Brasil, tendo notável relevância na economia dos Estados produtores (IBGE, 2017; Viana et al., 2018).

O consumo da erva-mate ocorre na forma de chimarrão, tererê e chás. Entretanto, outros produtos e formas de uso têm sido desenvolvidos, tais como aditivos para alimentos, cervejas, chocolates e cosméticos (Croge et al., 2021). O aumento do consumo da erva-mate está relacionado com a descoberta de novas atividades benéficas ao organismo humano (Gan et al., 2018). Isso tem despertado o interesse do mercado internacional, refletindo no aumento da demanda de erva-mate nos últimos anos (Cardozo Junior; Morand, 2016; Schirigatti et al., 2018).

O cultivo da erva-mate é a principal fonte de renda de pequenas propriedades familiares na região Sul do Brasil (Goulart, 2020). Estima-se que a cadeia produtiva da erva-mate seja responsável por mais de 600 mil postos de trabalho, envolvendo cerca de 40 mil propriedades rurais (IBGE, 2017; Viana et al., 2018). A capacidade da erva-mate em se adaptar aos diferentes ambientes, associada ao custo de produção competitivo pode resultar em altos retornos econômicos, dependendo das tecnologias adotadas ao seu manejo (Rosset, 2017; Pedrassani et al., 2020).

Nesse sentido, o Senar-PR e a Embrapa Florestas firmaram uma parceria institucional¹ para elaborar esta cartilha técnica que deverá ser utilizada em cursos de capacitação de produtores de erva-mate. Nesta publicação estão as principais recomendações técnicas para o planejamento e implantação de cultivos de erva-mate, baseadas no Sistema Erva 20 da Embrapa Florestas, com trechos que trazem uma rerepresentação do conteúdo publicado originalmente por Penteado Júnior e Goulart (2019).

¹A parceria foi formalizada por meio do Contrato de Cooperação Técnica de nº 21500.20/0110-4, publicado no Diário Oficial da União de 25 de agosto de 2020, no âmbito do Projeto Erva 20 da Embrapa Florestas, cujo objetivo é transferir tecnologias desenvolvidas para o cultivo de erva-mate.

Sistemas de cultivo de erva-mate

Até a década de 1970 o extrativismo de erva-mate na Floresta Ombrófila Mista (FOM) foi a principal forma de obtenção de matéria-prima para o setor ervateiro (Da Croce; Floss, 1999). Nessa época, o manejo extrativista consistia na colheita da totalidade de folhas e ramos das erveiras com ferramentas tais como foice, espada e, sobretudo, facão. Entretanto, devido à redução da área de FOM e a degradação dos seus remanescentes, surgiram os ervais cultivados (Da Croce; Floss, 1999).



Para saber mais

Extrativismo é a retirada de matéria-prima vegetal, mineral ou animal da natureza, para fins pessoais, industriais ou comerciais. É uma das atividades humanas mais antigas, que antecede a própria agricultura. O extrativismo de erva-mate foi a primeira forma de obtenção do produto, antes do surgimento do cultivo intencional da espécie.

Desde então, houve o estabelecimento de três sistemas básicos de cultivo de erva-mate: ervais sob pleno sol e ervais arborizados, ambos plantados em linha; e o adensamento de erva-mate em remanescentes de FOM, conhecidos como ervais adensados (Vogt et al., 2016; Croge et al., 2021). Esses tipos de ervais estão presentes atualmente nas regiões produtoras e apresentam aspectos de manejo diferentes entre si, podendo apresentar subclassificações (Mattos, 2011; Vogt et al., 2016; Penteado Júnior; Goulart, 2019). Porém, no Rio Grande do Sul observa-se a predominância dos ervais sob pleno sol e arborizados; no Paraná e em Santa Catarina predominam os sistemas de adensamentos e sob pleno sol e; no Mato Grosso do Sul, os ervais sob pleno sol. No Brasil 6% da erva-mate produzida têm origem no extrativismo (não é considerado erval cultivado); 28% provêm de ervais adensados, 37% de ervais arborizados e 29% de ervais sob pleno sol. Em resumo, 94% dos ervais são cultivados e 71% são sombreados (Goulart, 2020).

As tecnologias e práticas de manejo apresentadas nesta cartilha não são aplicáveis em áreas de extrativismo de erva-mate, sendo recomendadas estritamente aos adensamentos de erva-mate, aos ervais arborizados e aos ervais sob pleno sol. Da mesma forma, é importante salientar que, em situações onde a incidência de sombra sobre as ervaíras for maior que 35%, a eficiência de algumas práticas de manejo como podas e a adubação será diferente e, conseqüentemente, a produtividade potencial será menor. Dessa forma, é aconselhável o acompanhamento técnico dos ervais por profissionais competentes da assistência técnica pública ou privada.



Atenção

É importante salientar que qualquer sistema de cultivo de erva-mate pode ser conduzido de forma convencional ou orgânica, bastando que o produtor siga todas as normas que envolvem a certificação desse tipo de produto.

■ Adensamentos de erva-mate

O adensamento de erva-mate (Figura 1) consiste em plantar e cultivar esta espécie nos remanescentes florestais nativos, aumentando sua proporção, com conseqüente redução da proporção de outras espécies (Marques et al., 2019). Esses ervais são chamados de ervais adensados ou adensamentos e podem ser classificados como agroflorestais. A proporção natural de *I. paraguariensis* na FOM varia entre 2% e 10%, enquanto nos adensamentos de erva-mate essa variação pode chegar a 94%, alterando a distribuição natural de espécies na floresta (Mattos, 2011). As práticas de manejo em ervais adensados contemplam, além da colheita, aspectos tais como adubação, controle de pragas, doenças e de plantas daninhas, e até o uso de cultivares comerciais. Os adensamentos apresentam grande variação em termos de diversidade de espécies nativas presentes, e pela possibilidade de compor diferentes sistemas de integração agropecuária tais como lavoura-floresta, pecuária-floresta ou lavoura-pecuária-floresta (Mattos, 2011; Vogt et al., 2016; Marques et al., 2019). Regionalmente, alguns desses sistemas são conhecidos como Caívas ou Faxinais. Entretanto, a presença do gado está negativamente relacionada à densidade da erva-mate nos remanescentes florestais (Stedille et al., 2019). Outra característica dos adensamentos de erva-mate é que as podas são semelhantes às praticadas nos ervais arborizados e nos ervais sob pleno sol (Penteado Júnior; Goulart, 2017).



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 1. Adensamentos de erva-mate, onde ervaíras são plantadas em remanescentes florestais nativos que sombreiam o erval.

■ Ervais arborizados

Os ervais arborizados (Figura 2) apresentam sombreamento intencional formado pelo consórcio da erva-mate com outras espécies arbóreas intencionalmente estabelecidas. Estes ervais podem ser classificados como agroflorestais (Correa et al., 2011). Diversas espécies florestais são recomendadas para o consórcio com a erva-mate, tais como angico (*Parapiptadenia rigida*), araucária (*Araucaria angustifolia*), canafístula (*Peltophorum dubium*), canjerana (*Cabralea canjerana*), ipê-amarelo (*Tabebuia alba*), ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*) e louro-pardo (*Cordia trichotoma*) (Baggio et al., 2008). Dessa forma, o nível de sombreamento passa a ser manejado pelo agricultor tanto pela densidade de plantio das espécies sombreadoras quanto pela poda de desrama que pode ser empregada, favorecendo a incidência de luz sobre a erva-mate (Baggio et al., 2008). As práticas de manejo e os tratos culturais adotados nos ervais arborizados envolvem, entre outros, o preparo do solo para plantio em linha, permitindo a utilização de maquinário agrícola tais como tratores, roçadeiras e pulverizadores (Penteado Júnior; Goulart, 2019). Em termos gerais, o manejo de ervais arborizados é semelhante aos ervais sob pleno sol, podendo-se implantar coberturas vegetais tolerantes ao sombreamento ou culturas agrícolas nas entrelinhas ou espaço entre erveiras.



Foto: Ilvandro Barreto de Melo

Figura 2. Erval arborizado, no qual tanto as erveiras quanto as árvores sombreadoras são plantadas em espaçamentos regulares.

■ Ervais sob pleno sol

Os ervais sob pleno (Figura 3) sol são monocultivos de erva-mate plantados em linhas e entrelinha, sendo os cultivos de erva-mate mais intensivos (Penteado Júnior; Goulart, 2019). Devido à ausência de sombra, estes ervais possuem, via de regra, um potencial produtivo maior quando o nível de tecnologia adotado no cultivo é alto. Entretanto, quando manejados inadequadamente, podem produzir menos que ervais adensados e arborizados (Mattos, 2011). Este cultivo comercial se assemelha a outros cultivos de plantas perenes quanto ao preparo do solo, uso de variedades e cultivares, adubação, controle de pragas, doenças e plantas daninhas, coberturas vegetais, consórcio com culturas agrícolas e outros (Penteado Júnior; Goulart, 2019). Além dessas práticas, o sistema de poda é composto por cinco operações: poda de formação, poda de colheita, poda de limpeza, rebaixamento de copa e decepta (Penteado Júnior; Goulart, 2017).



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 3. Erval sob pleno sol, no qual as erveiras são plantadas em espaçamentos regulares, podendo haver consórcio com espécies agrícolas ou coberturas vegetais nas entrelinhas.

Clima

A área de ocorrência natural da erva-mate abrange o Nordeste da Argentina, o Leste do Paraguai e o Sul do Brasil (Figura 4), ocupando uma área com cerca de 540.000 km², entre as latitudes 21°S e 30°S e as longitudes 48°W e 56°W (Oliveira; Rotta, 1985). No Brasil, sua distribuição ocorre nos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com nichos reduzidos em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Oliveira; Rotta, 1985). A erva-mate é uma espécie típica da Floresta Ombrófila Mista Montana, conhecida como Floresta com Araucária. A espécie tolera sombreamento em todo o seu ciclo de vida e apresenta fácil regeneração quando seus galhos e ramos são podados (Coelho, 2017).



Figura 4. Área de ocorrência natural de erva-mate na América do Sul.

Ilustração: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart.

Para o cultivo da erva-mate ainda não existe zoneamento agrícola, como ocorre em outras culturas. As áreas cultivadas com erva-mate estão restritas à sua área de ocorrência natural. Nessa área, ocorrem dois tipos climáticos, conforme a classificação de Köppen: Cfb (clima temperado) e Cfa (clima subtropical), com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e com médias de precipitação pluviométrica anual variando de 1.500 mm a 2.000 mm. A espécie ocorre em altitudes que variam de 500 m a 1.500 m, onde as temperaturas médias anuais variam de 15 °C a 18 °C. Nessa região, as geadas são mais frequentes nas maiores altitudes (Oliveira; Rotta,1983). O desempenho da erva-mate fora da região descrita não foi elucidado pela pesquisa agropecuária, porém os parâmetros supracitados devem ser levados em conta nas situações de cultivo.

Recentemente, foram estabelecidos grupos climáticos para a erva-mate na região Sul do Brasil (Fritzons et al., 2020), Figura 5. Conhecendo esse tipo de informação, é possível escolher mudas de procedência mais próxima do local de plantio. Embora seja possível testar mudas oriundas de grupos climáticos diferentes, cabe ao produtor e ao profissional de assistência técnica avaliar o risco associado e planejar com maior assertividade o investimento.

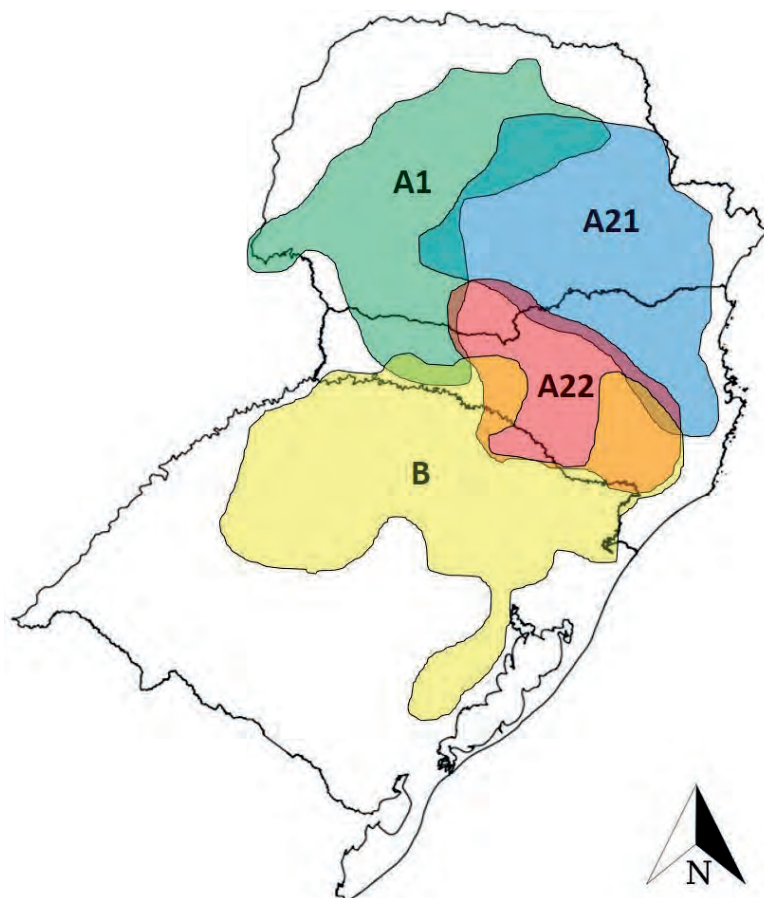


Figura 5. Grupos climáticos semelhantes de *Ilex paraguariensis* na Região Sul do Brasil.

Fonte: Adaptado de: Fritzons et al. (2020).

Solos

A erva-mate deve ser cultivada em solos com boa drenagem e aeração, textura argilosa e adequada profundidade, livre de impedimentos às raízes. Na área de ocorrência natural, a espécie cresce em solos subtropicais de baixa fertilidade, que apresentam baixo pH e alto teor de alumínio (Medrado et al., 2000). Entretanto, a erva-mate tem sido cultivada em solos com características físico-químicas diversas na sua região de origem. Os ervais cultivados, porém, somente expressam seu potencial produtivo se o solo apresentar condições físicas adequadas, não compactados e com teores de macronutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio, cálcio e magnésio) em níveis altos (Wendling; Santin, 2015).



Atenção

A adubação dos solos a serem cultivados com erva-mate é necessária para a obtenção da produtividade desejada, independentemente de ser manejada de forma convencional ou orgânica. Deve-se seguir a recomendação técnica baseada nos resultados das análises de solo.

A erva-mate dificilmente ocorre em solos com menos de 15% de argila e ou encharcados. Entretanto, ocorre pouco em solos rasos, devido à deficiência hídrica em períodos de estiagem (Medrado et al., 2000). Estas situações devem ser evitadas nos cultivos de erva-mate. Por exemplo, o plantio em cotas mais baixas do talhão pode ocasionar perdas por excesso de umidade do solo.

Entretanto, a adoção de práticas de manejo do solo e do próprio erval pode viabilizar o cultivo em solos com características em tese restritivas para a erva-mate (Figura 6). É recomendada a adoção de práticas de conservação de solo e água, bem como de fertilização do solo, podas e outras. Nestas situações, o acompanhamento técnico é fundamental para o erval ser rentável mesmo em condições aparentemente adversas.



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 6. Ercal de alto nível tecnológico, cultivado em solo raso e pedregoso.

Qualidade de mudas

O sucesso do erval depende da combinação de inúmeros fatores ambientais e tecnológicos. A qualidade das mudas utilizadas pelo produtor é um dos fatores tecnológicos mais importantes. A muda traz consigo as características de adaptação, de produção e de qualidade herdadas das suas matrizes. Portanto, é fundamental que os produtores escolham mudas de procedência e características produtivas conhecidas. Além dos aspectos mencionados, a produção da muda no viveiro também deve ser observada como fator de qualidade. Tanto a procedência quanto a qualidade morfológica inadequada das mudas podem causar sérios prejuízos após o plantio, quando negligenciadas. Em resumo, não se deve economizar quando o assunto é adquirir mudas de qualidade.

■ Tipos de produção de mudas

A produção de mudas de erva-mate é normalmente realizada por sementes, devido a algumas vantagens tais como: baixa complexidade e baixo custo de produção. Este tipo de propagação permite que determinadas características das plantas matrizes sejam transferidas para a próxima geração (Duboc, 2015). No entanto, esse método produz mudas de baixa uniformidade, principalmente quando o controle dos pais (fonte de pólen) não é realizado adequadamente (Medrado et al., 2000; Wendling; Santin, 2015).

Além da propagação por sementes, existe a possibilidade de utilização da propagação vegetativa para a produção de mudas de erva-mate. Os principais métodos utilizados são a estaquia e a miniestaquia. Nesta técnica, a planta matriz selecionada é propagada assexuadamente por estacas e, a partir daí a multiplicação comercial é realizada por meio de miniestacas. Na miniestaquia são utilizadas brotações como material vegetativo, que é induzido ao enraizamento, formando mudas clonais, ou seja, idênticas geneticamente à planta matriz. Este método produz mudas mais caras que o da produção por sementes, contudo, a uniformidade de crescimento e as características genéticas das mudas são superiores.



Para saber mais

O processo de miniestaquia, aqui apresentado de forma resumida, pode ser encontrado detalhadamente em Wendling e Santin (2015) e Wendling et al. (2020).

■ Parâmetros para avaliação dos viveiros

A aquisição de mudas de qualidade deve ser realizada em viveiros idôneos que seguem os protocolos recomendados para produção de mudas. Embora a qualidade de um viveiro não seja responsabilidade do produtor, é importante saber reconhecer aspectos de qualidade na produção de mudas.

Em resumo, os viveiros de produção de mudas de erva-mate devem:

Possuir cadastro nos órgãos reguladores competentes; Estar instalados em condições topográficas onde possam receber adequada radiação solar e ventilação, e apresentar drenagem adequada; Apresentar boa disposição dos canteiros de mudas, cujo comprimento deverá estar preferencialmente no sentido norte-sul ou, pelo menos, na face norte (mais quente, ensolarada); Apresentar canteiros de mudas livres de plantas daninhas, pragas e de doenças; Utilizar substratos adequados às mudas; Realizar práticas de irrigação e adubação recomendadas para a erva-mate; Realizar práticas adequadas de seleção e de descarte de mudas (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 37).

Apresentar comprovantes de procedência de sementes e, ou material vegetativo que originaram as mudas comercializadas.



Para saber mais

Maiores detalhes sobre a adequação de viveiros à produção de erva-mate podem ser encontrados em Wendling et al. (2020).

■ Parâmetros para avaliação da qualidade das mudas

A qualidade de um erval cultivado está relacionada diretamente com a qualidade das mudas utilizadas. Mudanças produzidas com sanidade, integridade e boa rustificação (adaptação às condições de campo) irão suportar adversidades no plantio e terão um adequado desenvolvimento inicial, reduzindo custos com replantio (Figuras 7 e 8). Da mesma forma, mudas de procedência conhecida e adequada, com valor genético superior, formarão um erval com características satisfatórias em termos de qualidade e potencial produtivo.



Figura 7. Muda de erva-mate com características qualitativas ideais.



Figura 8. Sistema radicular de muda de erva-mate com características desejadas (formação, sanidade e coloração).



Atenção

Problemas em mudas geralmente são percebidos após o plantio, podendo causar perdas consideráveis. Portanto, a qualidade das mudas deve ser avaliada sempre antes da sua aquisição.

Dicas práticas para a escolha das mudas

O produtor deve conversar com o viveirista e obter as informações necessárias para a avaliação da qualidade das mudas. Conferir a conformidade com as características desejadas de qualidade dos viveiros e das mudas, descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Características recomendadas para a avaliação de mudas e lotes de mudas de qualidade.

Características	Padrão
Procedência	» Conhecida, de matrizes selecionadas, de preferência adaptadas à região onde serão plantadas as mudas
Uniformidade do lote	» Altura e vigor das mudas devem ser uniformes dentro dos lotes
Adaptação	» As mudas devem passar por um período de rustificação antes do plantio
Altura mínima da embalagem	» Maior que 11 cm
Altura da parte aérea	» Mínima igual à altura da embalagem » Ideal 1,5 vezes à altura da embalagem » Máxima 2 vezes à altura da embalagem
Diâmetro do colo	» 2,5 mm a 3 mm, compatível com a parte aérea, deve apresentar sinais de amadurecimento
Sistema radicular	» Maioria com raízes novas, de cor branca, ocupando toda a área do recipiente. As raízes principais não devem estar enroladas (sem enovelamento)
Sanidade	» Ausência de sintomas de doenças, pragas e de plantas daninhas
Estado Nutricional	» Sem sintomas de deficiência nutricional

Fonte: Adaptado de Penteadó Júnior e Goulart (2019) e Wendling et al. (2020).

Deve-se escolher algumas mudas ao acaso. Retirá-las da embalagem, destorroar e lavar as suas raízes para eliminar o substrato. Verificar se há mudas com a raiz enovelada (Figura 9). O enovelamento é algo não desejado nas mudas e, por isso, deverá ser relatado ao viveirista, observando se o problema persiste por todo o lote de mudas. O mesmo deve ocorrer para outros problemas tais como deformações nas folhas, coloração amarelada, falta de folhas etc.



Foto: Joel Penteado Junior

Figura 9. Muda com “enovelamento” nas raízes.



Atenção

“O enovelamento ou cachimbamento de raízes nas mudas de erva-mate causa perdas que vão além da fase de mudas. Em muitas situações, as plantas não morrem na fase inicial, mas desenvolvem-se de forma inadequada e com crescimento estagnando no campo. Em alguns casos, esses efeitos são percebidos pelos produtores somente na fase de produção de mudas, sendo recomendado o arranquio dessas plantas e realizando um novo plantio, porém com mudas de qualidade. De qualquer forma, haverá prejuízo ao produtor” (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 39).



Fotos: Joel Penteado Júnior

Figura 10. Planta de erva-mate aos quatro anos de idade com sinais de cachimbamento de raízes (esquerda). Detalhe da raiz cachimbada (direita).



Para saber mais

Para saber detalhes sobre os sintomas de pragas e doenças, sugere-se consultar o “Manual de produção de mudas clonais de erva-mate” (Wendling et al., 2020) e, para os sintomas de deficiência nutricional, o trabalho de Neves e Fior (2020).



Cultivares comerciais

A erva-mate é espécie nativa do Brasil e, assim, uma pequena fração de sua produção atual ainda advém do extrativismo, mas, grande parte dessa produção é oriunda de ervais cultivados (Goulart, 2020). A erva-mate é cultivada na forma de adensamentos de ervais arborizados e ervais sob pleno sol (vide item 2). Para esses plantios, estão disponíveis cultivares de erva-mate, registradas no Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (Mapa), para o plantio em algumas regiões produtoras. As cultivares podem ser classificadas como seminais, oriundas de sementes e cultivares clonais, obtidas por meio de clonagem a partir de materiais superiores (Penteado Júnior; Goulart, 2019). As cultivares são melhoradas geneticamente mediante seleção de indivíduos que apresentam desempenho superior em comparação com plantas comuns sem seleção. É importante salientar que a expectativa de obter produtividade elevada para as cultivares depende da adoção de tecnologias adequadas de produção, como aquelas apresentadas no Sistema Erva 20 (Penteado Júnior; Goulart, 2019). A responsabilidade pelo uso das cultivares é do produtor rural. Adiante, é fornecida a descrição dessas cultivares.



Você sabia?

O Sistema de produção Erva 20, ou Sistema Erva 20, é um conjunto de tecnologias e práticas de manejo recomendadas para o cultivo da erva-mate. Suas recomendações podem ser adotadas tanto aos ervais adensados, ervais arborizados e sob pleno sol. Esta cartilha está baseada no Sistema Erva 20.

■ Cultivares Seminais

■ SCSBRS Caa rari

Mantenedor do registro: Embrapa e Epagri

Descrição: Cultivar seminal indicada para o plantio em regiões de clima subtropical a temperado, sob a influência do tipo climático Cfa - clima subtropical úmido mesotérmico,

com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida (Figura 11). Desenvolvida com a parceria institucional entre a Embrapa e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), a cultivar apresenta boa produtividade de massa foliar, constituindo-se numa das poucas fontes de sementes oriundas de testes combinados de procedências e progênies. É uma alternativa ao material comercializado sem controle ou com baixo grau de melhoramento. A expectativa de produtividade é de 20.000 kg/ha a cada 18 meses, sob pleno sol e alto nível de adoção tecnológica, nas condições do teste em Chapecó, SC (Da Croce; Sturion, 2014).



Figura 11. Plantio de erva-mate, cultivar SCSBRS Caa rari.

■ Cambona 4

Mantenedor do registro: Associação dos produtores de erva-mate de Machadinho (Apromate)

Descrição: A cultivar Cambona 4 foi selecionada pela suavidade ao paladar e também pela sua alta produtividade. Seu uso tem se destacado por suavizar o sabor em *blends* com matéria-prima mais amarga (Melo, 2010). Tem sido cultivada sob pleno sol e em

sistema agroflorestal (Figura 12) com espécies arbóreas, na região de Machadinho, RS (Melo, 2010; Correa et al., 2011). É uma progênie biclonal (sementes vindas de um clone pai e outro clone mãe), de material genético estabilizado, oriundo de uma matriz denominada Cambona 4, em cruzamentos com indivíduos machos controlados. O desenvolvimento da cultivar foi possível graças a uma parceria entre produtor rural de Machadinho, RS e equipes da Embrapa Florestas, Emater-RS e Apromate. A produtividade esperada é 21.000 kg/ha a cada 18 meses, em cultivos sob pleno sol ou levemente sombreados com alta adoção tecnológica (Correa et al., 2011; Associação dos Produtores de Erva-Mate de Machadinho, RS, 2016).



Foto: Ilvandro Barreto de Melo

Figura 12. Erval plantado com a cultivar Cambona 4.

■ Cultivares Clonais

■ BRS 408

Mantenedor do registro: Embrapa

Descrição: A cultivar clonal BRS 408 (Figura 13) foi obtida de um indivíduo selecionado da procedência de Cascavel, PR e propagado por ministaquia. A cultivar BRS 408 apresenta caule verde claro. O pecíolo é relativamente curto, medindo aproximadamente

15 mm de comprimento e apresenta leve tortuosidade. A bebida obtida de suas folhas apresenta sabor medianamente suave, com base na análise sensorial de provadores treinados, atingindo a nota 5 em uma escala de 0 a 10 (Wendling et al., 2017b). A produtividade esperada da BRS 408 é 18.000 kg/ha de massa verde, a cada 18 meses, em plantio com elevado nível de adoção de tecnologias, desde que plantada no espaçamento de 3 m x 1,5 m (4,5 m² por planta), sob pleno sol ou com sombreamento de até 30% (Wendling et al., 2017b).

A cultivar BRS 408 é indicada para o plantio na região de Ponta Grossa, PR e locais com condições climáticas e de solo similares, com boa drenagem. Características de clima, solo e plasticidade genética da erva-mate também indicam que a cultivar poderá se adaptar às regiões de ocorrência natural da cultura nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Entretanto, uma rede de testes clonais com as cultivares em várias regiões de plantio da espécie encontra-se em fase de avaliação, visando a sua validação e indicação de cultivo nas outras regiões (Wendling et al., 2017b).

Foto: Ivar Wendling



Figura 13.
Cultivar BRS 408.

■ BRS 409

Mantenedor do registro: Embrapa

Descrição: A cultivar clonal BRS 409 (Figura 14) foi obtida de um indivíduo da procedência de Bocaiúva do Sul, PR. É propagada vegetativamente por miniestaquia e possui caule de cor acinzentada. O pecíolo é relativamente curto, medindo mais ou menos 15 mm de comprimento e apresenta leve tortuosidade. A bebida obtida de suas folhas apresenta sabor medianamente suave, com base na análise sensorial realizada por provadores treinados, atingindo a nota 5,5 em uma escala de 0 a 10 (Wendling et al., 2017b). A produtividade esperada da BRS 409 é 24.000 kg/ha de massa verde, a cada 18 meses, em plantio com elevado nível de adoção de tecnologias, desde que plantada no espaçamento de 3 m x 1,5 m (4,5 m² por planta), sob pleno sol ou com sombreamento de até 30% (Wendling et al., 2017b).

A cultivar BRS 409 é indicada para plantio na região de Ponta Grossa, PR e locais com condições de clima e de solo similares, com boa drenagem. Características de clima, solo e plasticidade genética da erva-mate também indicam que a cultivar poderá se adaptar às regiões de ocorrência natural da espécie nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Entretanto, uma rede de testes clonais com as cultivares em várias regiões de plantio da espécie encontra-se em fase de avaliação, visando a sua validação e indicação de cultivo nas outras regiões (Wendling et al., 2017b).



Foto: Ivar Wendling

Figura 14. Cultivar BRS 409.

■ BRS BLD Aupaba

Mantenedor do registro: Baldo S/A Comércio, Indústria e Exportações; Embrapa

Descrição: A planta original da cultivar BRS BLD Aupaba (Figura 15) foi selecionada em área de erval nativo, estabelecido no município de São Mateus do Sul, PR. A planta matriz é do sexo feminino e possui sabor das folhas e da bebida chimarrão muito suave (Wendling et al., 2017a). Possui caule de cor verde claro e as folhas de coloração verde azulada, quando cultivada sob pleno sol. O pecíolo é relativamente curto, medindo mais ou menos 15 mm de comprimento. A produtividade esperada da BRS BLD Aupaba é 15.000 kg/ha de massa verde, a cada 18 meses, em plantio com elevado nível de adoção de tecnologias, sombreado entre 30% e 50% no espaçamento de 3 m x 1,5 m (4,5 m² por planta). Sob pleno sol ou até com 30% de sombreamento, a produtividade nas mesmas condições tecnológicas é 25.000 kg/ha, a cada 18 meses (Wendling et al., 2017a).

A cultivar BRS BLD Aupaba é indicada para plantio na região de São Mateus do Sul, PR e locais com condições de clima e de solo similares, com boa drenagem. Características de clima, de solo e plasticidade genética da erva-mate também indicam que a cultivar poderá adaptar-se às regiões de ocorrência natural da espécie nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Foto: Ivar Wendling



Figura 15. Cultivar BRS BLD Aupaba.

BRS BLD Yari

Mantenedor: Baldo S/A Comércio, Indústria e Exportações; Embrapa

Descrição: A planta original da cultivar BRS BDL Yari (Figura 16) é do sexo feminino de alta produtividade e folhas de sabor suave. A cultivar possui caule de cor verde fosco e as folhas são de coloração verde clara, quando cultivada sob pleno sol, e suas bordas são providas de pequenos dentes. O pecíolo é relativamente curto, medindo aproximadamente 15 mm de comprimento. A cultivar pode ser considerada de boa produtividade de massa foliar e alta suavidade. A produtividade esperada da BRS BDL Yari é 24.000 kg/ha de massa verde, a cada 18 meses, em plantio com elevado nível de adoção de tecnologias, desde que plantada no espaçamento de 3 m x 1,5 m (4,5 m² por planta), sob pleno sol ou com sombreamento de até 30% (Wendling et al., 2017a).

A cultivar BRS BLD Yari é indicada para o plantio na região de São Mateus do Sul, PR e locais com condições de clima e solos similares, com boa drenagem. Características de clima, de solo e plasticidade genética da erva-mate também indicam que a cultivar poderá adaptar-se às regiões de ocorrência natural da espécie nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



Foto: Ivar Wendling

Figura 16. Cultivar BRS BLD Yari.

Implantação

A implantação do erval é a etapa de maior custo em um ciclo de cultivo de erva-mate. Por esta razão, a atenção do produtor deve ser redobrada, sobretudo até os três anos após a implantação. Eventuais erros ou problemas de manejo não são fáceis de resolver e causam prejuízos impactantes ao produtor. Nesse sentido, a adoção de práticas e tecnologias adequadas para a implantação do erval é essencial.

■ Escolha da área para plantio em linha

Embora tenha certa plasticidade em relação ao solo, recomenda-se que o produtor prefira implantar seus ervais em solos que contenham estas características ou algumas delas:

- Ser bem drenados e ter boa estrutura física.
- Ter boa profundidade, acima de 50 cm.
- Não estar compactados.
- Não ter resíduos de defensivos agrícolas.



Atenção

Ao implantar ervais em áreas onde houveram cultivos agrícolas, certificar-se das condições de fertilidade do solo, pH em função de calagens e a ausência de resíduos de defensivos utilizados em lavouras, pois estes podem afetar negativamente a erva-mate.

■ Escolha da área para plantio em adensamentos

Em adensamentos de erva-mate, além dos aspectos mencionados no item anterior, é preciso levar em conta:

- Intensidade de sombra na área.
- Densidade e distribuição de árvores no local.



Alerta ecológico

A prioridade deve ser a preservação ambiental e raleio (retirada) de espécies nativas deve ser evitado.

Devem ser priorizadas as áreas de remanescentes florestais com menor intensidade de sombra e com distribuição equilibrada de outras espécies arbóreas no terreno. Isso se deve em razão da maior dificuldade em manejar a sombra nos remanescentes florestais. Além disso, a eficiência das práticas de manejo é baixa em locais onde as intensidades de sombra são maiores que 35%. A distribuição das árvores no terreno, por sua vez, facilita o plantio de mudas, de modo a ocupar os espaços mais uniformemente.



Você sabia?

Existem aplicativos gratuitos para smartphones capazes de medir a intensidade de luz? Eles funcionam como luxímetros que são equipamentos que medem quanta luz está chegando em um determinado local. Faça uma avaliação visual de um local e compare-a com o resultado do aplicativo.

Definição de espaçamento

O espaçamento entre plantas pode ser expresso em termos de distância entre linhas e entre plantas ou na forma de densidade de plantas por hectare. Por exemplo, um espaçamento de 3 m x 1,5 m é equivalente a uma densidade de 2.222 plantas por hectare ($10.000 \text{ m}^2 / 4,5 = 2.222$). O espaçamento pode variar de acordo com o sistema de cultivo a ser utilizado e o maquinário disponível na propriedade.

Para definir a distância entre as linhas de plantio, deve-se considerar o manejo empregado nas entrelinhas, como tráfego de implementos para roçadas, plantio de coberturas vegetais ou outros manejos (Penteado Júnior; Goulart, 2019). O espaçamento entre linhas deverá ser a soma da largura do maior implemento a ser utilizado com um espaço de 0,5 m, a partir do colo da muda.

Este espaço tem o objetivo de proteger as mudas, evitando que o implemento as danifique (Figura 17). Em caso de solos não mecanizáveis, pode-se reduzir o espaçamento até um limite tecnicamente eficiente.

O espaçamento entre plantas deve ser definido com base na expectativa de porte e rendimento das plantas, quando em fase de produção. Não é recomendado utilizar espaçamentos entre plantas menores que 1,5 m, para evitar competição entre as erveiras, o que pode prejudicar seu desenvolvimento e produtividade.

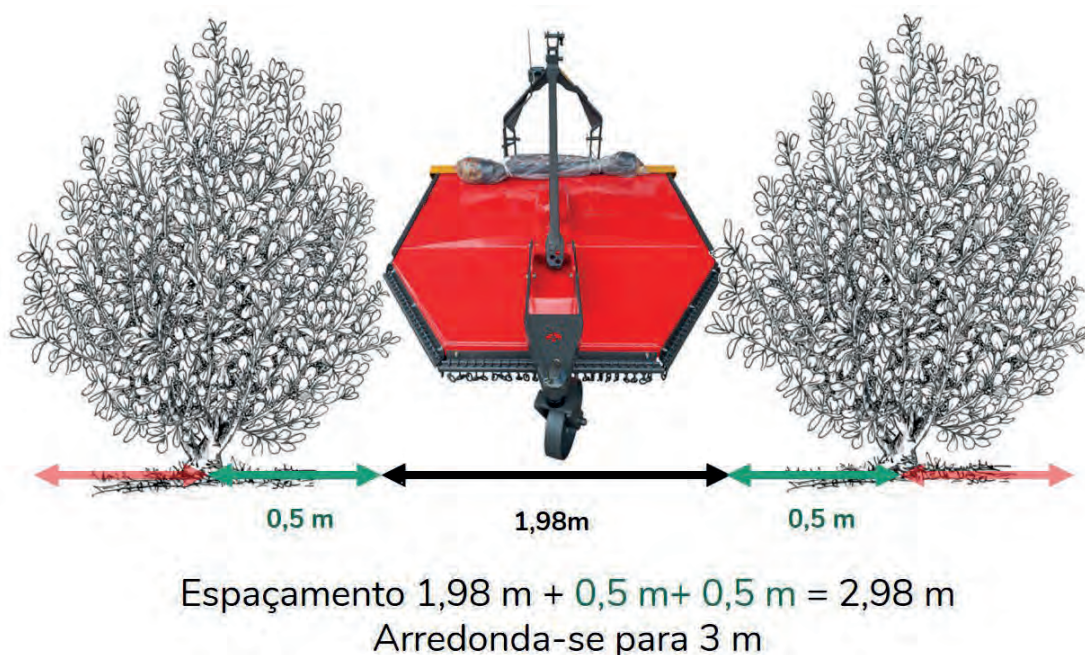


Figura 17 Esquema de definição do espaçamento entre linhas de plantio de erva-mate.

Ilustração: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart.

■ Sugestões de espaçamento por sistemas de cultivo

Em sistemas sob pleno sol ou arborizados

Não se recomenda plantar mais de 2.500 plantas por hectare em ervais sob pleno sol ou arborizados.

Sugestões:

3,5 m x 1,5 m (1.900 plantas por ha)

3 m x 2 m (1.666 plantas por ha)

Quando houver consórcio com culturas anuais e, ou coberturas vegetais, o espaçamento por entre linhas vai depender da largura do maquinário a ser utilizado para o plantio e manejo da cultura agrícola.

Sugestão: 4 m x 2 m (1.250 plantas por ha).

Em ervais adensados

Em ervais adensados, cuja distribuição de plantas não será uniforme, é importante considerar a área ocupada por cada planta (Figura 18). A área de cada planta pode ser calculada multiplicando-se a distância hipotética entre plantas na linha pela distância entre as linhas de plantio. Por exemplo: $3 \times 1,5 = 4,5 \text{ m}^2$.



Atenção

Não é recomendado o plantio cuja área disponível por planta seja menor que $3,5 \text{ m}^2$ (Penteado Júnior; Goulart, 2019).

É importante, que sejam mantidos caminhos ou ruas dentro dos talhões para facilitar o acesso e o transporte em épocas de podas.

Sugestões:

$3,75 \text{ m}^2$, equivalente a $2,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ (2.666 plantas por ha).

$4,1 \text{ m}^2$, equivalente a $2,75 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ (2.470 plantas por ha).

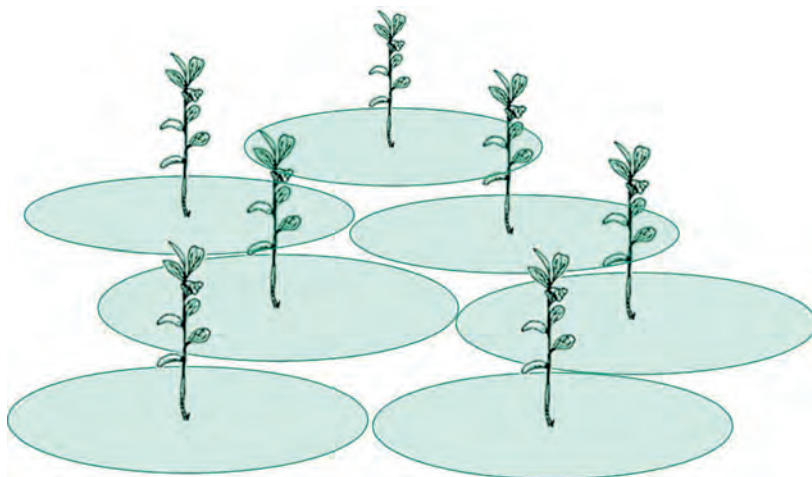


Figura 18. Esquema de distribuição de mudas em adensamentos de erva-mate, considerando a área útil por planta.

Ilustração: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart.



Atenção

Nas clareiras presentes no remanescente florestal, é possível plantar com densidade menor, aproveitando melhor a entrada de luz. Essa estratégia pode ser utilizada em áreas do remanescente florestal que apresente sombreamento inferior a 35%.

■ Preparo do solo para plantio

O preparo de solo é fundamental para o sucesso do erval, descompactando a camada subsuperficial do solo, permitindo que as raízes cresçam sem impedimentos. No caso de solos não preparados adequadamente, as plantas se desenvolvem lentamente, mantendo porte baixo e com produtividade insatisfatória. Nessa situação as raízes das mudas podem encaximbar (curvando-se e adquirindo um formato de cachimbo, Figura 19), mesmo sendo produzidas com qualidade (Penteado Júnior; Goulart, 2019).

Na etapa de preparo do solo, pode-se fazer adubação de plantio, contribuindo para o sucesso da implantação (Wendling; Santin, 2015). É importante levar em conta as formas de preparo do solo, que pode ser feito em linha, quando o relevo permitir, ou em covas quando o plantio for em área de floresta ou em solos não mecanizáveis (Penteado Júnior; Goulart, 2019).



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 19. Plantas de erva-mate com danos nas raízes devido a falhas no preparo do solo.

■ Preparo para plantio em linha

O preparo do solo nas linhas de plantio deve ser feito com subsolador regulado para 30 cm a 40 cm de profundidade (Figura 20). Esta prática abre o sulco para a colocação das mudas e descompacta o solo na camada subsuperficial (Penteado Júnior; Goulart, 2019). Posteriormente, deve-se controlar as plantas daninhas nas linhas de plantio. Quando possível, aplicar a adubação de plantio juntamente com o preparo do solo (Penteado Júnior; Goulart, 2019). O espaçamento entre linhas pode ser feito utilizando uma haste acoplada ao trator, indicando ao tratorista a distância a ser mantida em cada passada (Figura 20).



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 20. Preparo do solo com subsolador na linha de plantio e haste lateral demarcadora de entrelinha.

O agricultor deve planejar o plantio em nível visando a conservação de solo e água. Plantar em nível não significa plantar sobre as curvas de nível. O plantio em nível é a distribuição das linhas de plantio cortando o declive do talhão com espaçamento constante. Para tanto, utiliza-se o conceito de linha mestra (Porfírio-da-Silva et al., 2009).

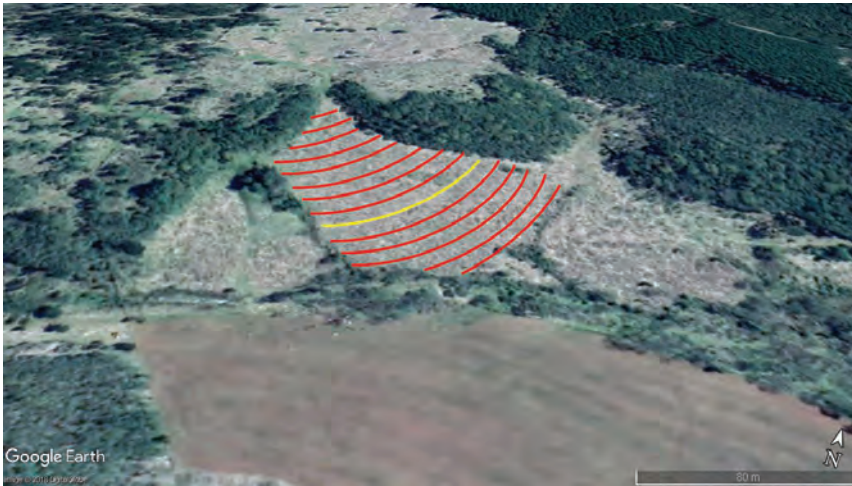


Figura 21. Planejamento de plantio de erva-mate seguindo o método da linha mestra, linha de cor amarela, mantendo o espaçamento com distância constante, linhas vermelhas.

Fonte: Google Earth

Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart



Figura 22. Plantio em nível, com o método da linha mestra, mantendo o espaçamento com distância constante. Acima, erval recém-plantado. Abaixo, erval em fase de produção.

Foto: Rodolfo Bührer



■ Preparo do solo em adensamentos ou em solos não mecanizáveis

O preparo de solo em terrenos não mecanizáveis seja forte declive, solo rochoso ou presença de árvores sombreadoras deve ser feito por meio de covas de plantio. O planejamento para o preparo neste deve ser o mesmo do item anterior, utilizando o plantio em nível com o conceito de linha mestra para posicionar as covas no talhão.

O produtor deve ter em mente que a qualidade das covas é fundamental para o sucesso do plantio.



Atenção

As covas devem ter, pelo menos, 30 cm de largura por 30 cm de profundidade, e não devem ter as paredes compactadas (Figura 23).

Algumas coveadoras motorizadas não apresentam acabamento adequado nas paredes das covas que ficam compactadas ou “espelhadas”. Nesta situação, as raízes podem não se desenvolver adequadamente e pode haver acúmulo excessivo de água na cova.

O adubo a ser aplicado deve ser misturado ao solo da parte superficial da cova. Essa mistura deve ser colocada no fundo da cova, para depois ser colocado o subsolo, por cima (Figura 20)

A – Solo, usado para misturar com o adubo

B – Subsolo, usado para fechar a cova

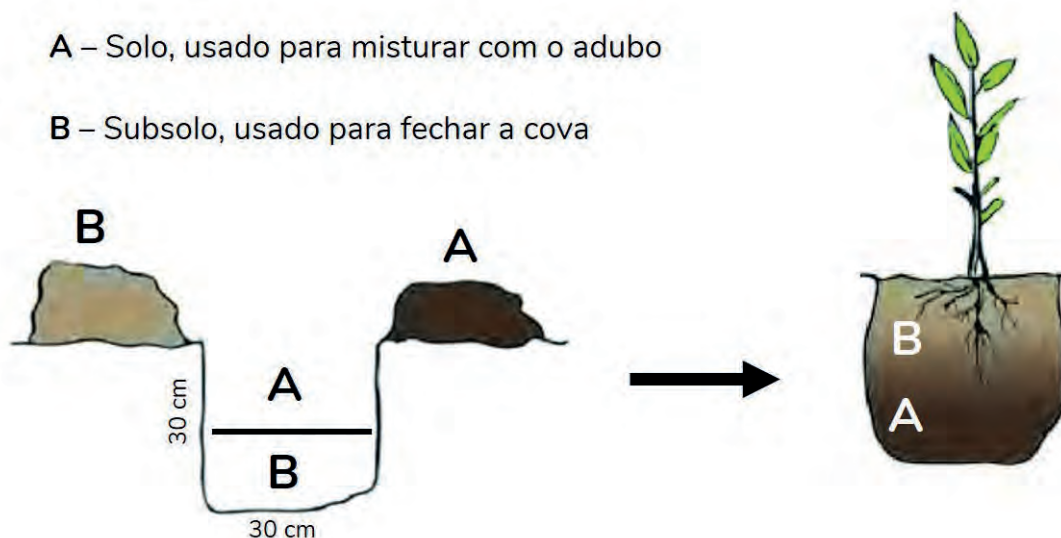


Figura 23. Cova indicada para o plantio da erva-mate com sugestão de mistura do solo com adubo.

Após o plantio das mudas no campo deve ser feito o coroamento. Esta prática é feita para controlar as plantas daninhas que crescem ao redor da muda. Deve-se retirar a vegetação em um círculo de 1m de diâmetro ao redor da muda (Figura 24). Esta operação é realizada geralmente com capina. A palhada que sobra da capina pode ser utilizada no coroamento, visando sombrear ao redor da muda, reduzindo a germinação de plantas daninhas.



Foto: Gustavo Ribas Curcio

Figura 24. Preparo do solo em covas e controle de plantas daninhas por meio de coroamento.

■ Uso do hidrogel no plantio

O hidrogel é um produto amplamente utilizado no momento do plantio de espécies florestais e frutíferas, em períodos ou regiões sujeitas à deficiência hídrica. O produto apresenta propriedades físico-químicas capazes de reter a água no solo, minimizando os efeitos dos períodos de estiagem e de calor excessivo. Além de absorver a água, ele disponibiliza gradualmente a umidade ao sistema radicular da muda, permitindo a eliminação ou o aumento do intervalo das irrigações. A aplicação do hidrogel pode ser feita diretamente na cova ou no substrato das mudas, pouco antes do plantio (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 54). (Figura 25).



Foto: Ivar Wendling

Figura 25. Mudanças de erva-mate com aplicação de gel previamente ao seu plantio.

O hidrogel deve ser diluído em água, na proporção de 3 g/L a 7 g/L, o que varia de acordo com a textura do solo, sendo utilizada uma proporção menor para solos argilosos e proporção maior para solos arenosos, de acordo com as recomendações dos fabricantes. Em contato com a água, o hidrogel incha. Portanto, quando se efetuar a diluição, utilizar um recipiente grande o bastante para que a solução não transborde (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 55).

Despejar cerca de 400 mL da solução no fundo da cova e misturar com o volume de solo que a preenche.

■ Operação de plantio

O desenvolvimento adequado do erval no campo depende de mudas de qualidade e do plantio feito corretamente, na época certa, com as condições adequadas de umidade no solo, adubação de plantio e proteção das mudas contra a insolação (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 55).

Os dois parâmetros básicos para definição da época de plantio são o risco de geadas e de estiagem. Evitando-se essas situações, as mudas terão melhores chances de se

desenvolverem adequadamente. Por isso é importante ponderar estes riscos localmente e com orientação técnica. Atualmente, muitos produtores têm relatado perdas por geadas em plantios realizados no inverno, prática comum em algumas regiões. Este costume vem de uma época em que o sombreamento existia em quase a totalidade dos ervais. Sem a proteção das copas de outras arbóreas, as mudas de erva-mate não resistem às geadas ou mesmo aos longos períodos de temperaturas próximas a 0 °C (Figura 26).



Fotos: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

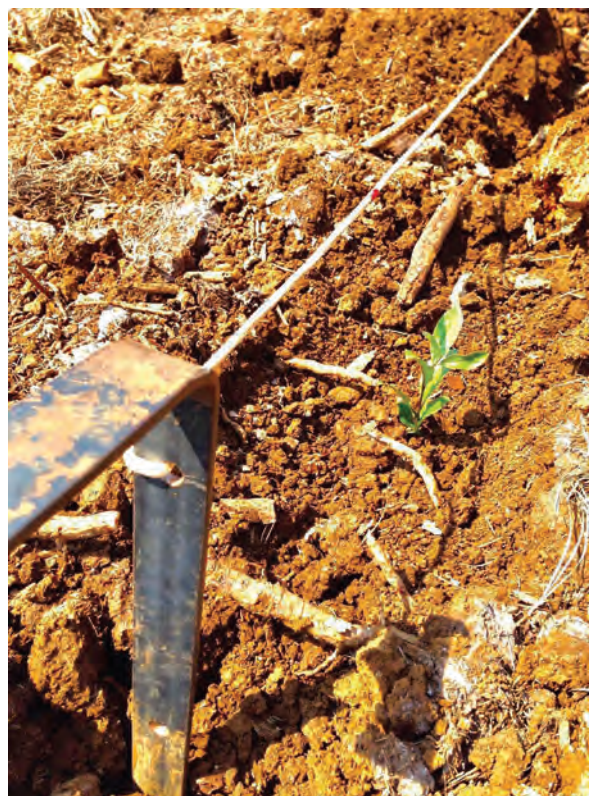
Figura 26. Danos causados por geadas e, ou baixas temperaturas em mudas de erva-mate.



Atenção

Tendo como base o clima da região Sul, a época preferencial para plantio da erva-mate é entre os meses de setembro e outubro. Plantios fora dessa época correm riscos de sofrerem danos por estiagem ou geadas e, por isso, a possibilidade de perdas é maior.

Demarcar corretamente o espaçamento entre as plantas é fundamental para um plantio de qualidade. Pode-se utilizar uma corda esticada na linha, contendo marcações da distância entre plantas. Estas marcações podem ser de fita colorida, nós da própria corda ou laços de tecido (Figura 27).



Fotos: Márcio Pizzato

Figura 27. Corda com marcação de espaçamento na linha de plantio (esquerda) e sua utilização para auxiliar o plantio das mudas na linha (direita).

Para plantar a muda, deve-se utilizar um equipamento para “furar” o solo na profundidade adequada e com abertura que caiba o torrão com as raízes. As ferramentas que podem ser utilizadas são enxada ou chucho, entre outras.

Sempre plantar após uma chuva ou com solo úmido, evitando solo seco. Utilizar hidrogel sempre que possível e se necessário, irrigas as mudas.

Caso as mudas estejam em sacos plásticos ou de TNT, deve retirá-los antes de colocar a muda no solo. Pode-se retirar excessos de raízes enroladas, evitando problemas como enovelamento. Na figura 28 estão ilustrados os passos para retirar os sacos das mudas corretamente.

O torrão de substrato sempre deve acompanhar a muda no plantio, tanto para mudas de tubetes quanto para mudas de sacos. Ao colocar as mudas no solo, deve-se fazer uma leve pressão com as mãos no solo ao redor da muda (Figura 29). Isso ajuda no contato da raiz com o solo, reduzindo a mortalidade de mudas e posterior replantio.



Fotos: Luciane C. Jaques

Figura 28. Retirada da embalagem de mudas produzidas em sacos plásticos. Corte do fundo do recipiente; fundo do recipiente destacado; corte da lateral do recipiente e retirada do saco plástico.

Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart



Figura 29. Plantio de muda de erva-mate. A pressão manual do solo ao redor da muda favorece o maior contato das raízes com o solo.

A muda de ser colocada no centro da cova, alinhando a superfície do substrato com a do solo, em uma posição vertical. Jamais colocar a muda inclinada, com substrato enterrado ou acima da superfície do solo (Figura 30).

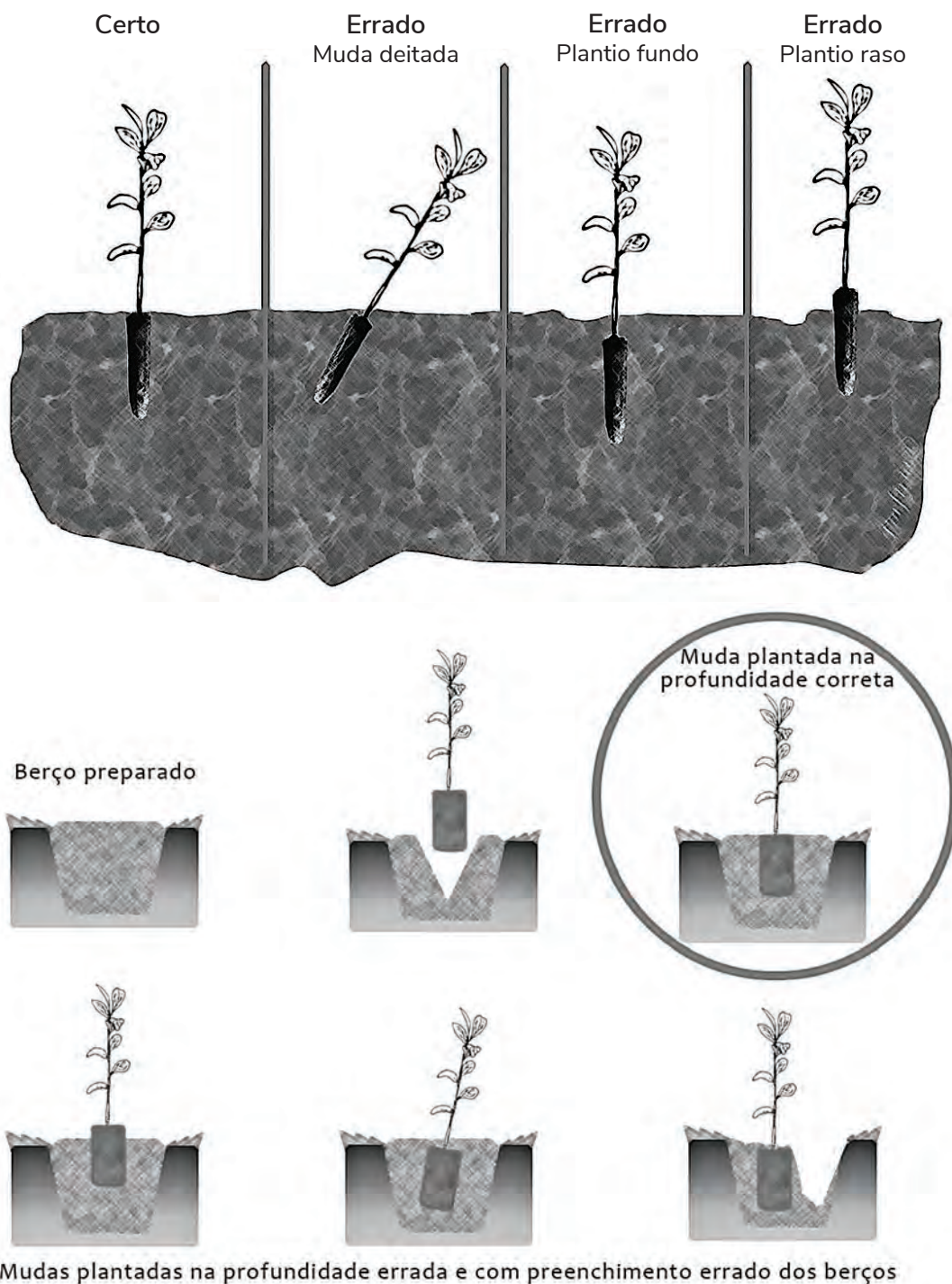


Figura 30. Ilustração da posição correta que as mudas devem ser colocadas no solo, e dos erros mais comuns, no momento do plantio. Acima, mudas produzidas em tubetes. Abaixo, mudas produzidas em sacos plásticos. A imagem dentro do círculo ilustra a forma correta de plantio.

Caso a adubação de plantio não tenha sido aplicada no preparo do solo, deve-se aplicar o adubo ao redor da muda, pelo menos com 15 cm de distância. Pode-se utilizar algum objeto que calibre a distância correta de aplicação do adubo tais como canos de PVC, cones de trânsito, tampas e outros (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 59) (Figura 31).



Fotos: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 31. Aplicação de adubo no plantio. Cano de pvc utilizado para calibrar a distância de aplicação da muda (esquerda). Mudanças com proteção da insolação, após aplicação do adubo mineral (direita).

Caso haja mais de uma dose de adubo por talhão, para facilitar o trabalho no campo, sugere-se separar os dosadores com identificação e, ou cores diferentes para cada talhão ou dose (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 59) (Figura 32).



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 32. Exemplo de copos dosadores de adubo, calibrados para diferentes doses recomendadas.

■ Proteção das mudas contra insolação

As mudas, mesmo que previamente rustificadas e adaptadas às radiações solares, devem ser protegidas imediatamente após o plantio no campo (Medrado et al., 2000). A proteção pode ser feita com o uso de tábuas, lâminas ou restos vegetais, colocadas no lado oeste da muda plantada, para evitar que os raios solares do período da tarde atinjam diretamente o colo da muda (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 60) (Figuras 33 e 34).



Foto: Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Figura 33. Proteção de mudas de erva-mate com lâminas de madeira.



Foto: Ivar Wendling

Figura 34. Sistema de proteção de mudas de erva-mate com tabuinha de pinus (esquerda) e com folhas de palmeiras (direita).

■ Replântio

Quando a mortalidade for maior que 5% do que foi plantado, é recomendado fazer um replântio. Porém, avaliar as causas da mortalidade é importante para corrigir o problema antes de novas mudas serem plantadas no campo.

Quando houver necessidade, o replântio deverá ser realizado num período de, no máximo, 60 dias após o plantio. O replântio, realizado dentro deste período favorece o crescimento homogêneo do erval e a aplicação uniforme das práticas de manejo. Todas as recomendações de plantio devem ser seguidas também no replântio (Penteado Junior; Goulart, 2019, p. 61).

Referências

- ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE ERVA-MATE DE MACHADINHO-RS. **Sistema Agroflorestal de Erva-Mate Cambona 4**. 2016. 6 p.
- BAGGIO, A. J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; CORREA, G. **Arborização da cultura da erva-mate**: aspectos gerais, resultados experimentais e perspectivas. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 24 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 161).
- BRASIL, M. D. E. **Comex Stat**. 2020. Disponível em: comexstat.mdic.gov.br. Acesso em: 28 mar. 2020.
- CARDOZO JUNIOR, E. L.; MORAND, C. Interest of mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) as a new natural functional food to preserve human cardiovascular health: a review. **Journal of Functional Foods**, v. 21, p. 440-454, 2016.
- COELHO, G. C. Ecosystem services in brazilian's southern agroforestry systems. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 20, n. 3, p. 475-492, 2017.
- CORREA, G.; FONSECA, T. M. da; MELO, I. B. de; GRISON, A.; RUFFATO, A.; MEDRADO, M. J. S.; CANSIAN, R. L.; MONTOYA VILCAHUAMÁN, L. J.; FELIZARI, S. R. **Cambona 4**: desenvolvimento de uma progênie biconal de erva-mate em Machadinho, RS. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 28 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 224).
- CROGE, C. P.; CUQUEL, F. L.; PINTRO, P. T. M. Yerba mate: cultivation systems, processing and chemical composition: a review. **Scientia Agricola**, v. 78, 2021.
- DA CROCE, D. M.; FLOSS, P. A. **Cultura da erva-mate no estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1999. 81 p.
- DA CROCE, D. M.; STURION, J. A. **SCSBRS CAA RARI**: cultivar de erva-mate. Colombo: Embrapa Florestas, 2014.
- DUBOC, E. **Erva-mate**: parâmetros para seleção de planta matriz e área de coleta de sementes. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 48 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 132).
- FAO. **Maté production, 2018**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 28 mar. 2020.

FRITZSONS, E.; WREGE, M. S.; SOARES, M. T. S.; AGUIAR, A. V. de; SOUSA, V. A. de; SCARANTE, A. G.; AMBRÓSIO, M. de F. M. Proposta metodológica para subsidiar conservação e melhoramento genético da erva mate no sul do Brasil, baseada em grupos climáticos. **Scientia Forestalis**, v. 48, n. 128, e3267, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18671/scifor.v48n128.22>.

GAN, R. Y.; ZHANG, D.; WANG, M.; CORKE, H. Health Benefits of Bioactive Compounds from the Genus *Ilex*, a Source of Traditional Caffeinated Beverages. **Nutrients**, v. 10, n. 11, p. 17, 2018.

GOULART, I. C. G. D. R. **Fatores que afetam a produtividade e a adoção de tecnologias na cultura da erva-mate**. 2020. 107 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GOULART, I. C. R.; PENTEADO JÚNIOR, J. F. Erva 20: sistema de produção de erva-mate. In: SEMINÁRIO ERVA-MATE XXI: modernização no cultivo e diversificação do uso da erva-mate, 2016, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2016. p. 44-47. (Embrapa Florestas. Documentos, 298).

IBGE. **Censo agropecuário 2017**: resultados definitivos. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 2 fev. 2020.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. 2020a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/documentos>. Acesso em: 2 nov. 2020.

IBGE. **Produção do extrativismo vegetal e silvicultura**. 2020b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/documentos>. Acesso em: 2 nov. 2020.

MARQUES, A. D. C.; REIS, M. S. D.; DENARDIN, V. F. As paisagens da erva-mate: uso das florestas e conservação socioambiental. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, p. 1-22, 2019.

MATTOS, A. G. **Caracterização das práticas de manejo e das populações de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. Sant. Hil) nativa em exploração no planalto norte catarinense**. 2011. 176 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MEDRADO, M. J. S.; LOURENÇO, R. S.; RODIGHIERI, H. R.; DEDECEK, R. A.; PHILIPPOVSKI, J. F.; CORREA, G. **Implantação de ervais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 26 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 41).

MELO, I. B. **Mapeamento da cadeia produtiva de erva-mate no município de Machadinho: desafios e propostas**. São Leopoldo: Unisinos, 2010. 48 p.

NEVES, O. S. C.; FIOR, C. S. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes, micronutrientes e toxidez por sódio em erva-mate. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 3, n. 4, p. 66-77, 2020.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Área de distribuição natural da erva-mate. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10., 1983, Curitiba. **Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*): anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1985. p. 17-36. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 15).

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48 p.

PEDRASSANI, D.; KNOP, M. L.; PERCIAK, J. Análise comparativa de lucratividade das culturas de erva-mate em relação a soja no Planalto Norte Catarinense. **DRd - Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 10, p. 269-282, 2020.

PENTEADO JÚNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. R. **Erva 20: sistema de produção para erva-mate**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 152 p.

PENTEADO JÚNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. R. **Poda em erva-mate plantada**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. 28 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 313).

ROSSET, C. **Apuração do custo de produção no cultivo de erva mate em uma propriedade familiar no interior de Ilópolis/RS**. 2017. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade de Passo Fundo, Soledade, RS.

SCHIRIGATTI, E. L.; SILVA, J. C. G. L. D.; ALMEIDA, A. N. D.; SANTOS, A. J. D.; RUCKER, N. D. A. Vantagem comparativa e matriz de competitividade do mate brasileiro e argentino, no período de 1997-2011. **Ciência Florestal**, v. 28, p. 1807-1822, 2018.

STEDILLE, L. I. B.; PIRES, E. Z.; GOMES, J. P.; COSTA, N. C. F. D.; BERNARDI, A. P.; MANTOVANI, A. Cattle influence on the population structure of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in Araucaria Forest. **Ciência Rural**, v. 49, 2019.

VIANA, G.; HOEFELICH, V. A.; SANTOS, A. J. D.; SCHWANS, A.; MACEDO, J. D. J. A contribuição dos produtos florestais não-madeireiros: erva-mate e pinhão: ao setor florestal e agropecuário do Paraná. **Brazilian Journal of Wood Science**, v. 9, n. 3, p. 181-190, 2018.

VOGT, G. A., NEPPEL, G.; SOUZA, A. M. D. A atividade ervateira no Planalto Norte Catarinense: a indicação geográfica como alternativa para a (re)valorização do produto erva-mate. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 6, n. 2, p. 64-87, 2016.

WENDLING, I.; SANTAROSA, E.; PENTEADO JÚNIOR, J.; AUER, C. G.; PENTEADO, S. do R. C.; QUEIROZ, D. L. de; SANTOS, A. F. dos. **Manual de produção de mudas clonais de erva-mate**. Colombo: Embrapa Florestas, 2020. 47 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 336).

WENDLING, I.; SANTIN, D. **Propagação e nutrição de erva-mate**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 195 p.

WENDLING, I.; SANTIN, D.; NAGAOKA, R.; STURION, J. A. **BRS BLD Aupaba e BRS BLD Yari: cultivares clonais de erva-mate para produção de massa foliar de sabor suave**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017a. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 411).

WENDLING, I.; STURION, J. A.; SANTIN, D. **BRS 408 e BRS 409: cultivares clonais de erva-mate para produção de massa foliar**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017b. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 411).

Embrapa

Florestas

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

CGPE: 18089