



Erva-mate

Cultivo da Erva-Mate

Sumário

- Apresentação
- Distribuição geográfica da erva-mate
- Clima
- Solos
- Produção de sementes
- Produção de mudas
- Implantação
- Adubação
- Recuperação de ervais degradados
- Cobertura do solo
- Controle de plantas espontâneas
- Condução e poda
- Doenças
- Pragas
- Sistema agroflorestal
- Adensamento e conversão
- Interplântio
- Processamento
- Importância socioeconômica e ambiental

Dados Sistema de Produção

Embrapa Florestas
Sistema de Produção, 1
ISSN 1678-3913 1

Versão Eletrônica
2ª edição | Apr/2014



Cultivo da Erva-Mate

Apresentação

Esta versão trata-se da mesma edição disponibilizada em ago/2010, sem alteração no conteúdo.

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) ocorre naturalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e, em menor proporção, nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

O cultivo da erva-mate é de grande importância, pois representa um relevante instrumento de inclusão social. A iniciativa de se estabelecer plantios da espécie aumentou a necessidade de desenvolvimento de técnicas silviculturais e da disponibilização de tecnologias ao setor ervateiro, incluindo as pequenas e médias propriedades rurais.

A parceria da Embrapa Florestas com Universidades, Organizações Estaduais de Pesquisa e Extensão Rural, produtores e empresas do setor ervateiro, vem permitindo o desenvolvimento de sistemas sustentáveis de produção e de materiais genéticos mais produtivos e com características de interesse.

A disponibilização do sistema de produção *on line* possibilita aos usuários interessados o acesso rápido às informações, ao mesmo tempo em que propicia um contato direto produtor/pesquisador/extensionista. Essa iniciativa da Embrapa Florestas pretende atender as expectativas dos usuários e incentivar novas parcerias que possam servir de estímulo ao desenvolvimento tecnológico e, com isto, promover um real crescimento do setor ervateiro nacional.

Distribuição geográfica da erva-mate

Distribuída naturalmente em uma área de aproximadamente 540.000 km² no Brasil, abrange os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Na Argentina, ocorre na Província de Misiones, parte da Província de Corrientes e em pequena parte da Província de Tucumã. No Paraguai, ocorre na área situada entre os rios Paraná e Paraguai (Figura 1). Esta região localiza-se entre as latitudes de 22° S e 30° S e longitudes 48° 30' W e 56° 10' W, com altitudes que variam entre 500 m a 1.500 m sobre o nível do mar. No Brasil, corresponde a 450.000 km², representando cerca de 5% do território nacional. Na América do Sul, corresponde a 3% da área.

A espécie ocorre em associações com a araucária, desde Campos de Jordão, a leste de São Paulo, região sudeste de Minas Gerais e ao sul do Rio Grande do Sul. A erva-mate não ocorre em campos naturais, com exceção dos pontos de contato com as matas nativas anteriormente existentes.



Figura 1. Área natural de ocorrência da erva-mate.

Fonte: Adaptado de Oliveira; Rotta, 1985.

Autores deste tópico:Emílio Rotta ,Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Clima

Na área de distribuição natural da erva-mate, ocorrem dois tipos climáticos, de acordo com a classificação de Köppen: Cfb (clima temperado) e Cfa (clima subtropical), com chuvas regulares, distribuídas ao longo do ano, e com médias de precipitação pluviométrica variando de 1.500 mm a 2.000 mm.

As temperaturas médias anuais variam de 15 °C a 18 °C na região dos pinhais, e de 17 °C a 21 °C em Misiones, Argentina. As geadas são frequentes ou pouco frequentes, dependendo da altitude, que varia de 500 a 1.500 m sobre o nível do mar.

Autores deste tópico:José Alfredo Sturion ,Moacir José Sales Medrado

Solos

Apesar de a espécie ocorrer em solos de baixa fertilidade, com baixos teores de cátions trocáveis, altos teores de alumínio e pH baixo, consideram-se solos aptos para o plantio da erva-mate aqueles de textura argilosa, que apresentam profundidade adequada, boa drenagem e fertilidade natural de média a alta.

Solos com menos de um metro de profundidade ocasionam queda no desenvolvimento e rendimento da erva-mate, acentuados em períodos de deficiência hídrica, reduzindo a vida útil das plantas. A cultura não suporta solos compactados e/ou encharcados.

Autores deste tópico:Moacir José Sales Medrado ,José Alfredo Sturion

Produção de sementes

Aspectos gerais

A maior parte das sementes destinadas à produção de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) quer de ervais nativos ou plantados, são oriundas de material sem nenhum critério de seleção. Como consequência, os povoamentos apresentam crescimento heterogêneo, com reflexos negativos no produto final. Assim, o melhoramento genético da erva-mate torna-se imprescindível para o aumento da produtividade de massa foliar e da qualidade dos produtos dela oriundos.

Os seguintes métodos são aplicáveis ao melhoramento genético dessa espécie: a) área de coleta de sementes; b) área de produção de sementes; c) pomar de sementes clonal; d) pomar de sementes biclonal; e) pomar de sementes por mudas, e f) jardim clonal e plantio clonal. Os dois primeiros são de fácil instalação; os demais exigem procedimentos mais elaborados.

Área de coleta de sementes (ACS)

Coletam-se sementes de árvores-mães selecionadas em extensas áreas. Normalmente, esta seleção envolve várias características, tais como produção de massa foliar, adaptação, tolerância a geadas, ocorrência de insetos e doenças, etc. O custo envolvido com a implantação destas áreas é baixo. Os ganhos obtidos por este método são relativamente baixos, sendo mais eficientes para caracteres de alta herdabilidade. Neste caso, não há limite quanto à intensidade de seleção. Geralmente, esse método é empregado nas populações genéticas de material selvagem.

Em um povoamento natural ou artificial de erva-mate, os seguintes passos devem ser adotados: avaliação da produtividade de cada planta, com base no peso de folhas e ramos finos; identificação das plantas femininas mais produtivas; colheita de sementes, somente das plantas femininas mais produtivas; produção de mudas a partir das sementes colhidas.

O número de plantas femininas a serem utilizadas na colheita depende da quantidade de sementes que se deseja obter. Em geral, quanto menor o número de plantas utilizadas na colheita de sementes, maior será o ganho genético em produtividade. Safras posteriores poderão ser medidas nas plantas originais, visando à confirmação da eficiência de seleção. Quanto maior o número de safras avaliadas, maior será o ganho em produtividade.

Área de produção de sementes (APS)

Método que se caracteriza pela produção de material superior no curto prazo e com baixo custo operacional.

Coletam-se sementes de árvores selecionadas, as quais recebem pólen proveniente de árvores também selecionadas. Os fenótipos inferiores são removidos por meio de desbastes. A área de uma APS varia em função da disponibilidade do material genético manipulado e da quantidade demandada de sementes para suprir as necessidades do programa de reflorestamento.

Para uma boa produção de sementes, recomenda-se uma área com, no mínimo, 1 hectare. Essa área deve ser subdividida em quatro estratos, selecionando-se, em cada estrato, cerca de 50 árvores, o que equivale a uma proporção de seleção de 1:10 ou 10%, totalizando 200 árvores selecionadas por hectare. Espera-se que metade delas seja do sexo feminino.

Em função do sistema reprodutivo da erva-mate e com o objetivo de impedir a entrada de pólen indesejável, é necessário isolar a APS de outros talhões da mesma espécie, nos quais não foi feita a seleção. Recomenda-se, então, uma distância mínima de 300 m separando a APS de outras áreas com erva-mate. O isolamento pode ser feito por meio de espécies que não se cruzam com a erva-mate e também por meio de poda das plantas de erva-mate que estão localizadas dentro dessa distância mínima da APS, antes de sua floração. No estabelecimento de uma APS, é importante considerar a pureza genética do talhão e o conhecimento da origem e base genética das sementes.

Para a instalação de uma APS, em um povoamento natural ou artificial, os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- a. avaliação da produtividade de cada planta, com base no peso de folhas e ramos finos;
- b. identificação das plantas masculinas e femininas mais produtivas;
- c. desbaste com a eliminação das piores plantas femininas e masculinas;
- d. colheita de sementes das plantas remanescentes;
- e. produção de mudas a partir das sementes colhidas.

As demais considerações efetuadas para área de coleta de sementes (ACS) são válidas, exceto que as avaliações de safras adicionais só poderão ser realizadas nas plantas remanescentes quando, então, novos desbastes poderão ser aplicados.

A vantagem da APS, em relação à ACS, está no fato de as árvores destinadas à produção de sementes estarem concentradas em uma área, o que facilita o acompanhamento da frutificação, a coleta de sementes e os tratamentos culturais necessários para uma boa produção de frutos. Na ACS, as plantas produtoras de sementes ficam dispersas no povoamento.

Foto: José Alfredo Sturion



Figura 1. Área de produção de sementes de erva-mate em Colombo, PR.

Fotos: José Alfredo Sturion

**Figura 2.** Matrizes selecionadas para produção de biomassa foliar em uma área de produção de sementes de erva-mate instalada em Guarapuava, PR.

Pomar de sementes clonal (PSC)

Consiste em se propagar vegetativamente as árvores superiores. Da mesma forma considerada para a APS, o PSC deve ser isolado, para evitar a entrada de pólen de qualidade inferior. Dentre as principais vantagens dos pomares de sementes clonais, destaca-se a precocidade na produção de sementes, especialmente quando a enxertia é o método de propagação utilizado.

A partir de povoamentos naturais ou artificiais, as seguintes etapas devem ser implementadas:

- avaliação da produtividade de cada planta, com base no peso de folhas e ramos finos;
- identificação das plantas femininas e masculinas, com maiores produtividades;
- propagação vegetativa das plantas femininas e masculinas selecionadas, para um pomar de recombinação;
- colheita de sementes do pomar de sementes ou de recombinação;
- produção de mudas a partir das sementes colhidas. Neste procedimento, poderá ser utilizado um menor número de plantas femininas e masculinas do que aquele empregado para APS, pois a distribuição espacial das plantas selecionadas será melhor e os indivíduos poderão ser repetidos várias vezes, aumentando a disponibilidade de sementes. Dessa forma, o ganho genético em produtividade será maior do que aqueles obtidos em ACS e APS.

Para a instalação do PSC, deve-se selecionar em torno de 40 plantas, ou seja, quatro plantas por ha, subdividido em quatro estratos. Recomenda-se o espaçamento de 5 m x 10 m entre árvores, 200 árvores.ha⁻¹, para a produção de uma boa quantidade de sementes, sendo 20 clones femininos e 20 masculinos. As árvores de um mesmo clone não devem ser colocadas próximas entre si.

Pomar de sementes biclonal (PSB)

A formação destes pomares é similar ao método descrito para o pomar de sementes clonal, exceto que deverão ser propagadas apenas a melhor planta feminina e a melhor planta masculina, para o pomar de sementes. No pomar, cada indivíduo será representado por várias estacas ou rametes, para suprir adequadamente a necessidade de sementes.

Devido à alta intensidade de seleção empregada, recomenda-se a utilização deste método somente quando várias safras forem avaliadas, em cada indivíduo.

Pomar de sementes por mudas (PSM)

O pomar de sementes por mudas pode ser instalado a partir de um teste de progênie. Neste método, os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- colheita de sementes de matrizes previamente selecionadas;
- produção de mudas, em separado, para cada matriz;
- plantio das mudas produzidas em local adequado, ou seja, limpo, plano e com tratos culturais adequados, identificando as mudas de acordo com as matrizes;
- avaliação da produtividade de todas as plantas, computando o total produzido por todas as plantas de uma matriz;
- identificação das matrizes mais produtivas, com base na produtividade de suas progênes;
- propagação das melhores matrizes para um pomar, conforme PSC, juntamente com algumas plantas masculinas já selecionadas;
- produção de mudas a partir das sementes colhidas no pomar.

Outra opção consiste em manejar o próprio teste de progênie para a produção de sementes geneticamente melhoradas. Nesse caso, o teste poderá ser implantado em delineamento de blocos ao acaso. Por meio de desbaste das piores progênes e das árvores inferiores de progênes selecionadas, o teste é transformado em PSM de polinização aberta. Se forem efetuados cruzamentos controlados, o pomar será denominado de Pomar de Sementes por Mudas de polinização controlada. Esperam-se ganhos da ordem daqueles obtidos para PSC de primeira geração.

Recomendações para o estabelecimento de testes combinados de procedência e progênie:

- Dentro da área de ocorrência da espécie, identificar, no mínimo, três regiões (procedências) representativas.
- Em cada região, amostrar, pelo menos 25 árvores, sendo recomendável manter uma distância mínima de 100 m entre as árvores amostradas.

- c. As sementes devem ser coletadas e mantidas individualizadas por árvore. A quantidade de sementes a ser coletada depende da quantidade de testes a serem instalados. Recomenda-se a instalação do teste de progênie nas regiões ecologicamente diferentes.
- d. O teste pode ser instalado em blocos ao acaso com dez repetições. As parcelas podem ser lineares com seis plantas. Portanto, cada matriz será representada por 60 plantas, em cada teste.
- e. As progênies devem ser totalmente aleatorizadas (distribuídas ao acaso) dentro de cada bloco.
- f. Para se calcular o número de mudas, por progênie, deve-se considerar, por segurança, um replantio de 30%.

Foto: José Alfredo Sturion



Figura 3. Teste de progênie de erva-mate com aproximadamente cinco hectares de área, instalado na Ervateira Bitumirim, em Ivaí, PR.

Foto: José Alfredo Sturion



Figura 4. Diferença no desenvolvimento de progênies de erva-mate, antes da poda de formação. São necessárias avaliações de, pelo menos, duas safras, para selecionar indivíduos com alta produção de massa foliar, com boa precisão.

Foto: José Alfredo Sturion



Figura 5. Progênie de erva-mate com alta produção de biomassa foliar ao lado de progênie pouco produtiva.

Comparação entre os métodos de produção de propágulos melhorados

Dentre esses métodos, o mais eficiente para aumentar a produtividade é a seleção de parentais baseada nos testes de progênie, ou a identificação de indivíduos superiores dentro do próprio teste, embora seja o mais trabalhoso e demorado.

Entretanto, este método pode ser adotado conjuntamente com outros mais rápidos, como área de coleta e de produção de sementes, os quais irão gerar material melhorado no curto prazo. Dentre os demais métodos, os mais eficientes são, em ordem decrescente, pomar clonal, pomar de sementes biparental, pomar de sementes clonal, área de produção de sementes e área de coleta de sementes.

Áreas de produção e de coleta de sementes são métodos importantes no início de programas de melhoramento, ou quando há necessidade de produção de sementes melhoradas no curto prazo.

Comentários adicionais

Com o propósito de determinar a quantidade necessária de sementes para a instalação dos testes de progênie, considerar, em média:

- período de coleta de sementes de janeiro a março;
- 7 a 9 kg de frutos para 1 kg de sementes;
- 10 kg de frutos por árvore adulta, quando a pleno sol;

- 5 kg de frutos por árvore adulta, quando em sub-bosque;
- 120 a 140 mil sementes por kg;
- 12 a 20 mil mudas por kg de sementes.

Jardim clonal e plantio clonal

A propagação vegetativa é possível na erva-mate. Cada planta, individualmente produzida por propagação vegetativa, é, na maioria das vezes, idêntica à planta-mãe, constituindo, assim, motivo maior de sua aplicação. Portanto, a planta a ser propagada em um jardim clonal deve ser criteriosamente avaliada. Dentre os vários meios de propagação vegetativa, a multiplicação da erva-mate por estaquia e enxertia é atualmente o mais viável. Os clones devem ser testados em condições ambientais que representem a variação dos ambientes de plantio. Após a eleição dos clones, os mesmos passam por uma fase de multiplicação pré-comercial para aumentar o número de plantas a serem levadas aos jardins clonais. Esta multiplicação pode ser feita nos próprios jardins clonais ou em vasos. Se o objetivo for aumentar a produtividade de massa foliar aos plantios clonais, os seguintes procedimentos devem ser realizados:

1. avaliação de várias safras, no mínimo três, em várias plantas;
2. seleção das melhores plantas, com base na média das safras;
3. propagação das plantas selecionadas para um jardim clonal, onde serão mantidas rebaixasadas e servirão como fontes de estacas para os plantios clonais;
4. produção e plantio de mudas clonais obtidas a partir do jardim clonal.

Autores deste tópico: José Alfredo Sturion

Produção de mudas

Ivar Wendling; Moacir José Sales Medrado; José Alfredo Sturion

Um dos principais pontos do sistema de produção da erva-mate é a produção de mudas de qualidade. A maioria dos viveiros é convencional, que ainda utilizam sacolas plásticas como recipientes. No entanto, cada vez mais a produção de mudas em tubetes tem sido adotada em viveiros comerciais.

A propagação vegetativa da erva-mate ainda é pouco utilizada, embora já se tenha protocolos para a produção de mudas por estaquia, miniestaquia e por enxertia em garfagem.

As mudas após produzidas devem passar por um período de rustificação.

Viveiros convencionais

Viveiros convencionais são aqueles nos quais as mudas ainda são produzidas por meio de sacolas plásticas, que são preenchidas com substrato composto por mistura de terra, adubo orgânico, areia média e adubos químicos em diferentes proporções. Neles, ainda são utilizadas sementeiras para a germinação das sementes. Das sementeiras, as plântulas são repicadas para os recipientes contendo o substrato.

Os viveiros convencionais são construídos das mais diferentes formas, desde aqueles em que se usa madeira roliça e palha até aqueles que utilizam madeira serrada e sombrite. O local adequado para a sua construção deve ser seco, bem ventilado e com boa insolação. As mudas repicadas para os recipientes ficam em canteiros até atingirem o estágio ideal para serem levadas ao campo.

Viveiros para produção de mudas em tubetes

O uso de tubetes tem apresentado ótimos resultados. Podem ser utilizados tubetes nos tamanhos 30 mm x 126 mm e 40 mm x 140 mm. O uso de tubetes exige a utilização de um suporte em bandeja de tela de arame, com malhas de 30 mm ou 40 mm, e altura mínima de 40 cm do chão ou bandejas de plástico. A composição do substrato deve ter no mínimo, 50% de matéria orgânica (húmus de minhoca, turfa, etc.), que vai possibilitar uma boa formação das raízes. A permanência no viveiro não deve ultrapassar o período de 12 meses. A seguir, viveiro comercial de grande porte (Figura 1) e viveiro para produção de mudas em pequena escala (Figura 2).

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 1. Produção de mudas em tubete. Cooperativa Tritícola Erechim Ltda. (Cotrel).

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 2. Tubetes em casa de plástico. Ervateira Barão, Barão de Cotegipe.

Estaquia e miniestaquia

Ivar Wendling

A estaquia é um processo de reprodução vegetativa, realizada pela coleta de ramos verdes de plantas pré-selecionadas, que passam por um processo de desinfestação, aplicação de hormônio e nebulização, para o seu enraizamento e brotação. Para a miniestaquia, brotações de mudas mantidas no viveiro são coletadas e colocadas para enraizar. Estas técnicas de produção de mudas possibilitam a reprodução de plantas selecionadas com base nas características de interesse, como produtividade, resistência às pragas e doenças, sabor, entre outras, sendo as mudas formadas por este processo geneticamente idênticas entre si. A grande variação no sucesso do enraizamento entre estacas de plantas diferentes tem sido um dos grandes problemas deste tipo de propagação.

No entanto, estudos iniciais demonstram o grande potencial desta técnica para o estabelecimento de plantios clonais de alta produtividade e uniformidade, além de pomares clonais para produção de sementes.

Rustificação

Moacir José Sales Medrado; José Alfredo Sturion

Quando as mudas estiverem bem enraizadas nos recipientes, deve-se iniciar o processo de rustificação, que consiste em colocá-la gradativamente a pleno sol, com a redução das regas, porém, evitando-se expô-las por tempo excessivo, no início, evitando o seu murchamento.

Autores deste tópico: Ivar Wendling, Moacir José Sales Medrado, José Alfredo Sturion

Implantação

A implantação de um erval ideal exige dedicação do produtor até nos quatro primeiros anos, pois, caso contrário, não se obterá boa produtividade.

É importante que se faça a correta escolha da área e, depois, o preparo adequado do solo, para o bom desenvolvimento das mudas. Uma vez preparado o solo, deve-se, dependendo do tipo de produtor (pequeno, médio ou grande) e do sistema de plantio, puro ou em sistemas agroflorestais, escolher o espaçamento.

O plantio do erval deve ser feito a partir do mês de abril, podendo estender-se até setembro. A partir de outubro, na maioria dos locais, as chuvas em excesso podem ocasionar problemas, limitando ou diminuindo, acentuadamente, o ritmo de crescimento das plantas.

Deve-se destinar ao plantio apenas mudas de boa qualidade, que podem ter sido produzidas em viveiro convencional ou viveiro de tubetes, pois o mais importante é que o produtor de mudas tenha a fiscalização do Ministério da Agricultura e tenha assistência técnica apropriada.

Independentemente se as mudas forem adquiridas de terceiros ou se forem de produção própria, é necessário realizar antes do plantio uma verificação das condições radiculares. Isto poderá ser feito usando-se o "teste do balde". As mudas para o plantio devem ter o tamanho equivalente ao recipiente e ter passado por um período de rustificação.

Imediatamente antes do plantio, deve-se realizar o preparo das mudas, que consiste do corte da parte basal do recipiente, com o propósito de podar possíveis raízes com cachimbamento e a retirada de eventuais raízes enroladas.

Escolha da área

Quanto às condições físicas do solo, a erva-mate é uma cultura muito exigente. Em função disso, deve-se dar preferência às áreas de solos profundos e bem arejados e não sujeitos aos encharcamentos. Em caso de solo compactado, deve-se proceder à subsolagem.

Outra preocupação na instalação do erval é quanto à declividade do terreno. Se for acentuada, deve-se efetuar o plantio em nível e melhorar as práticas de conservação e controle da erosão. A erva-mate vegeta bem em solos ácidos, aqueles em que, para plantar as principais culturas agrícolas, precisa de aplicação de calcário, mesmo naqueles com pH muito baixo e próximos de quatro.

Preparo do solo para plantio

Deve-se proceder o preparo do solo por meio de aração e gradagem, para o plantio das mudas. A época do preparo do solo vai depender do período em que o produtor pretende fazer o plantio, que normalmente ocorre de abril a setembro, com exceção dos plantios de adensamento, ou seja, erva-mate plantada em sub-bosque de ervais nativos, cujo plantio pode ser feito durante o ano todo.

Quase sempre é necessário realizar a recuperação do solo antes do plantio, por meio de um controle de plantas invasoras e descompactação, com a utilização de um subsolador. Caso não seja possível preparar o terreno, as covas para o plantio das mudas devem ter 30 cm de largura, por 30 cm de profundidade, colocando-se terra solta no fundo das covas, para que a parte superior do recipiente fique no nível do terreno.

Definição de espaçamento

Inúmeros testes de espaçamentos demonstraram melhores resultados para linhas simples. Os espaçamentos em linhas duplas implicam em menores rendimentos por hectare, maior dificuldade no plantio e maiores custos com limpeza. Desta forma, orienta-se o uso dos seguintes espaçamentos:

Pequenos produtores familiares

Em sistemas de plantio solteiro

- a) 100% da área com 4,50 m x 1,50 m (1.480 plantas por ha).
- b) 100% da área com 3,50 m x 1,50 m (1.900 plantas por ha).
- c) 80% da área com 4,50 m x 1,50 m e 20% da área com 2,25 m x 1,5 m.
- d) 80% da área com 3,50 m x 1,50 m e 20% da área com 2,25 m x 1,5 m.

Em sistemas agroflorestais (erva-mate x culturas agrícolas de ciclo curto)

- a) 100% da área com 4,50 m x 1,50 m (1.480 plantas por ha).

Em sistemas sombreados

- a) 100% da área com 2,25 m x 1,5 m.

Médios e grandes produtores

Em sistemas de plantio solteiro

- a) 2,50 m x 1,50 m (2.660 plantas por ha).
- b) 2,25 m x 1,50 m (2.960 plantas por ha).

Em sistemas agroflorestais (erva-mate x culturas agrícolas de ciclo curto)

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

Em sistemas sombreados

- a) 100% da área com 2,25 m x 1,5 m.

Assistência técnica

Sempre que ocorrer dúvidas sobre a condução do erval, deve-se procurar um extensionista rural da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de seu município, nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Para o Estado de Santa Catarina, deve-se recorrer à Epagri.

Endereços dos Escritórios Centrais das Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural:

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502
Florianópolis, SC, Brasil, CEP 88034-901
Fone: (48) 3239-5500, Fax: (48) 3239-5597

Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater)

Rua da Bandeira, 570, Bairro Ahu, Curitiba, PR, CEP 800035-270
Fone: PABX (41) 3250-2100, SAC (41) 3250-2166

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio Grande do Sul (Ascar)

Rua Botafogo, 1051, 2º andar, Bairro Menino de Deus, Porto Alegre, RS, CEP: 90150-053
Fone: (51) 2125-3144

Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul (Agraer)

Av. Desembargador José Nunes da Cunha, Bloco 12
Parque dos Poderes, Campo Grande, MS, CEP 79031-310
Fone: PABX (67) 3318-5100

Plantio das mudas

As mudas devem ser plantadas na época em que as temperaturas não sejam extremas e também haja disponibilidade de água suficiente para o seu desenvolvimento normal. O momento em que a muda está apta para ser levada ao campo é quando ela apresenta a parte aérea no mesmo comprimento da embalagem (Figura 1).

Antes do plantio, as mudas devem ser preparadas para evitar o cachimbamento, cortando-se o fundo do recipiente de plástico (Figuras 2 e 3). Em seguida, a lateral do recipiente deve ser cortada (Figura 4) e o recipiente retirado e guardado para não poluir o ambiente. Imediatamente antes do plantio, as raízes laterais, quando estiverem enrolando o torrão, devem ser aparadas com canivete amolado. Feito isto, a muda estará pronta para ir à cova (Figura 5). Após a colocação da muda na cova, já adequadamente adubada, procede-se o fechamento da mesma (Figura 6).

Após o plantio, as mudas devem ser protegidas do sol.

Foto: Ivar Wendling



Figura 1. Muda no ponto ideal de ir a campo.

Foto: Ivar Wendling



Figura 2. Corte do fundo do recipiente.

Foto: Ivar Wendling



Figura 3. Fundo do recipiente destacado.

Foto: Ivar Wendling



Figura 4. Corte da lateral do recipiente.

Foto: Ivar Wendling



Figura 5. Colocação da muda na cova.

Foto: Ivar Wendling



Figura 6. Muda plantada.

Época de plantio

O plantio de mudas produzidas em sacos plásticos deve ser feito no período de abril a setembro. Plantios que ultrapassam este período prejudicam o desenvolvimento do erval e, às vezes, chegam a sofrer graves perdas em função de ocorrência de veranicos. Isto tem ficado mais evidente com as mudanças climáticas ocorridas no Sul do Brasil.

Proteção das mudas

As mudas, além de previamente adaptadas ao sol ainda nos viveiros, devem ser protegidas quando plantadas em épocas de muita insolação. A proteção, quando necessária, pode ser feita com o uso de tabuinhas ou restos de capim, para evitar que os raios solares atinjam diretamente o colo da planta (Figura 7).

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 7. Sistema de proteção de mudas com restos de madeira.

Verificação das condições

As mudas para o plantio devem ser selecionadas quanto à sanidade e desenvolvimento, evitando-se aquelas com alturas superiores a 20 cm, quando em embalagens de 7,5 cm x 18 cm, para diminuir os riscos de cachimbamento das raízes. Na prática, deve-se escolher mudas com a parte aérea do tamanho próximo da altura da embalagem e realizar o “teste do balde”, preconizado pelo Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater). Este teste consiste em separar dez mudas ao acaso, retirando-as da embalagem e deixando-as dentro d’água até destorrear, observando-se, em seguida, quantas mudas têm raiz com cachimbamento (Figura 8). No máximo, deve-se tolerar uma muda com raiz defeituosa em cada dez mudas analisadas.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 8. Muda com cachimbamento das raízes.

Teste do balde

Consiste em separar dez mudas ao acaso, retirar a embalagem e deixá-las dentro d’água até destorrear, observando em seguida quantas mudas têm raiz com cachimbamento. No máximo, deve-se tolerar uma muda com raiz defeituosa em cada dez mudas.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 9. Teste do balde feito no viveiro em Inácio Martins, PR.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado, José Alfredo Sturion

Adubação

A maior disponibilidade de elementos nutritivos no solo se apresenta entre os meses de setembro e dezembro, coincidindo com o período de maior eficiência da planta. Nitrogênio e potássio participam com a maior porcentagem na composição nutricional da planta de erva-mate.

Deve-se distinguir a adubação nas diferentes situações: adubação de sementeira, adubação de viveiro, adubação de pré-plantio e adubação de produção.

O uso de calagem não tem sido comumente adotado em função das diferentes e contrastantes respostas obtidas pelos produtores.

Adubação de plântulas nas sementeiras

Não é recomendável a adubação de plântulas nas sementeiras, pois os problemas referentes às sementeiras parecem depender mais da natureza e qualidade do substrato do que da adição de nutrientes aos mesmos.

Adubação de pré-plantio

Antes da instalação do erval, preferencialmente a lanço, aplicam-se fertilizantes fosfatados e potássicos, de acordo com os resultados da análise do solo.

Se o produtor tiver interesse em plantar uma outra cultura entre as linhas da erva-mate, a aplicação dos adubos deve ser feita na área total e na formulação e dosagem indicadas para a cultura intercalar.

Caso não haja interesse em intercalar uma outra cultura, o produtor poderá adubar somente uma faixa de 1,5 m, ao longo da linha de plantio da erva-mate, com 50 kg a 100 kg por hectare do adubo com fórmula (NPK) 10-20-10. Esta prática tem obtido sucesso por alguns produtores. Nos anos posteriores, de acordo com o crescimento das plantas, pode-se ampliar o domínio dessa faixa.

Para as adubações de cova, recomenda-se 2,5 g de superfosfato simples ou yoorin, 0,5 g de cloreto de potássio, 50 mg de bórax e 100 mg de sulfato de zinco por litro de terra retirada da cova. Como condicionador de solo, sempre que possível, deve-se usar adubos orgânicos curtidos, ao redor de um quinto do volume da cova.

Adubação de produção

Do terceiro ano em diante, quando as plantas entram em produção comercial, recomenda-se fazer a análise do solo e recorrer aos agrônomos ou engenheiros florestais do serviço de extensão rural. Para cada tipo de solo, há uma adubação específica e, em muitos casos, é necessária apenas uma adubação de reposição dos nutrientes que são levados com as folhas para as indústrias de processamento.

As adubações devem ser feitas em duas aplicações, sendo uma em setembro e a outra em dezembro, preferencialmente. Deve-se avaliar a possibilidade de, pelo menos, a primeira aplicação de adubos fosfatados e potássicos ser feita no início da brotação. A primeira aplicação de nitrogênio deve ser feita, se possível, no inchamento das gemas.

Independente do teor na folha, não se recomenda aplicar potássio, se a sua quantidade no solo for maior que 100 ppm (partes por milhão), na camada de 0-20 cm e maior que 50 ppm, na camada de 20 cm a 40 cm do solo. Os adubos devem ser distribuídos ao redor das plantas de erva-mate, na projeção da copa e distanciados 30 cm do tronco.

Sempre que houver possibilidade, deve-se usar o adubo orgânico. Para tanto, deve-se considerar o teor de nitrogênio e de potássio do adubo orgânico e a necessidade de aplicação desses nutrientes.

Adubação de viveiro

Tal como na sementeira, a adubação de viveiro depende muito da fertilidade natural do substrato utilizado. Naqueles substratos de baixa fertilidade, podem ser adicionados os adubos na fórmula (NPK): 4-14-8; 4-30-10 e 10-20-10 à base de 2 kg a 3 kg por m³ de terra.

Calagem

Os trabalhos sobre o efeito da calagem do solo no comportamento do erval têm sido poucos até o momento e os resultados dessa pesquisa têm sido contrastantes, em termos de correlação positiva da calagem com o crescimento das plantas. Isso demonstra, portanto, a necessidade de aprofundar os estudos nessa área, de forma a averiguar melhor o efeito dessa prática. A erva-mate é uma cultura que absorve grandes quantidades de cálcio e magnésio, porém cresce com maior vigor em solos ácidos (baixo pH), tolerando altos teores de alumínio.

Solos

Consideram-se solos aptos para o plantio da erva-mate aqueles que apresentam boa profundidade, boa drenagem e fertilidade natural de média a alta.

Solos com menos de um metro de profundidade ocasionam queda no desenvolvimento e rendimento da erva-mate, acentuados em períodos de deficiência hídrica, reduzindo a vida útil das plantas. A cultura não suporta solos compactados e/ou encharcados.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado

Recuperação de ervais degradados

A recuperação de um erval degradado tem que ser analisada de forma conjuntural.

A idade não pode ser o fator único limitante, pois há ervais com 20 anos produzindo ainda muito bem, e há ervais com 14 anos em pleno declínio. Da mesma forma, densidade e rendimento são fatores que não podem ser analisados isoladamente. Há ervais apresentando bom estado fitossanitário, mas que não produzem quase nada. Pode-se encontrar ervais com 3% a 5% de matéria orgânica no solo e que não apresentam bom desempenho. Até mesmo o número de falhas não define, por si só, um erval degradado, pois há ervais com 10% de falhas e que não produzem bem, enquanto há outros com 50% de falhas e que produzem muito bem.

Não se deve concluir que um erval com produção inferior a 2.200 kg por hectare ao ano deva ser eliminado só por esse fato, pois ele poderá ser recuperado vantajosamente, no aspecto econômico. Da mesma forma, não se pode concluir que um erval produzindo 20 mil kg por hectare ao ano não possa ser melhorado.

Há produtores que não acham interessante recuperar ervais antigos, preferindo plantar outro, devido ao custo de recuperação ser maior que o de implantação.

Outro problema que faz com que os produtores relutem em recuperar ervais é a necessidade de adotar um manejo diferenciado entre as plantas adultas que estão se recuperando e as plantas que estão sendo implantadas. Neste caso, necessita-se de mais mão de obra. Muitas vezes, recuperar uma planta pode ter um custo quatro vezes maior que aquele de plantá-la novamente. Todavia, se não houver solos disponíveis na propriedade para plantar um erval novo, a única opção é renovar.

O capim-elefante deve ser utilizado sempre que se estiver recuperando um erval sobre solo já bastante degradado, uma vez que o mesmo retira potássio das camadas inferiores, aumenta o teor de magnésio e de cálcio, aumenta a matéria orgânica para 4% a 5% e aumenta o N pela associação com fixadores livres de N.

Esta gramínea pode servir, também, como produtora de biomassa que, após cortada, pode servir como cobertura morta para as erveiras.

O capim elefante deve ser mantido sempre roçado, pois, se deixá-lo produzir e disseminar suas sementes, ele se tornará uma planta daninha potencial. Outro problema é o alto custo de sua implantação e manejo.

Outra atividade envolvida na recuperação de ervais é a poda de renovação que pode ser do tipo rebaixamento total ou gradual.

Normalmente, a planta gasta muita energia para se recuperar do rebaixamento total e, por isso, no primeiro ano, reage bem, mas depois sofre uma queda na sua produção. É necessário, antes do rebaixamento, manter a erva livre de plantas daninhas e adubada, de acordo com as recomendações da assistência técnica.

Autores deste tópico:Moacir José Sales Medrado

Cobertura do solo

Moacir José Sales Medrado; Renato Antônio Dedecek

O uso de cobertura de solo é de fundamental importância para o plantio de erva-mate. Ele exerce várias funções no sistema de plantio: proteção do solo, adubação verde e controle de plantas daninhas.

O solo pode receber coberturas vivas ou coberturas mortas. Ao longo do ano, utilizam-se coberturas vivas de inverno e coberturas vivas de verão. Para o inverno, recomenda-se a aveia-preta ou a ervilhaca-comum, dependendo da cultura a ser semeada no verão. Quando não se planeja produzir culturas comerciais para o verão, a semeadura de soja comum ou feijão-de-porco poderá ser uma opção como cobertura para essa estação.

Coberturas vivas do solo

Renato Antônio Dedecek; Moacir José Sales Medrado;

João Felipe Philipovski; Gabriel Correa

As coberturas vivas podem ser de inverno ou de verão. Alguns técnicos têm indicado coberturas mistas de aveia-preta e ervilhaca para o inverno. De todos os benefícios trazidos pela cobertura viva, talvez o maior seja a produção de matéria orgânica para incorporação ao solo, melhorando as condições físicas e estimulando processos químicos e biológicos, além de melhorar a estrutura e a capacidade de retenção da umidade dos solos. A utilização racional de coberturas vivas, para recobrir e proteger o solo contra erosão, com suas raízes, deve sempre ser levada em conta no planejamento da produção de uma propriedade agrícola.

Uma boa cobertura verde deve ser constituída de espécies com as seguintes características:

- a. vegetem bem nas condições locais de clima e solo;
- b. tenham sistema radicular eficiente para a sua fixação ao solo;
- c. tenham sistema foliar significativamente denso e de porte baixo;
- d. não sejam competitivas com a erva-mate;
- e. sejam aproveitáveis como adubo verde;
- f. ressemeiem;
- g. sejam fixadoras de nitrogênio;
- h. tenham um custo de implantação acessível aos pequenos produtores.

É bom salientar, todavia, que a prática de cobertura vegetal viva pode ser contraindicada se o custo das sementes for muito elevado, requerendo também precauções contra a disseminação de pragas ou doenças. Em regiões secas, elas podem competir por água com a erva-mate. Portanto, às vezes, é melhor enfatizar o uso de coberturas espontâneas, que devem ser invernais, com semeadura natural e competitivas com as plantas daninhas. A gradagem realizada no mês de março favorece a germinação das espécies espontâneas.

Coberturas vivas de inverno

Recomenda-se, como as melhores coberturas de inverno a aveia (*Avena sativa*) e a ervilhaca comum (*Vicia villosa*). Coberturas mistas de inverno usando-se a aveia e a ervilhaca são bastante interessantes.

Coberturas mistas de inverno

No inverno, o ideal seria trabalhar com coberturas mistas, utilizando uma mistura de uma parte de aveia e uma parte de ervilhaca, semeadas na primeira quinzena de abril.

Deve-se atentar para o fato de que, se a cobertura estiver muito próxima da erva-mate e secar de repente, ela poderá fazer com que as plantas de erva-mate sejam prejudicadas pela ação intensa do sol.

Em algumas situações, pode-se adicionar o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) que possui um crescimento inicial rápido e elevada capacidade de reciclar nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo. Outra característica muito interessante é agir como subsolador natural.

Coberturas vivas de verão

O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) pode ser plantado no espaçamento de 0,5 m x 0,5 m, ou em dois sulcos separados de 1,0 m, com 0,5 cm de espaçamento entre as plantas, nas linhas, isto em ervais plantados com espaçamento de 3,5 m x 1,5 m.

O uso do caupi, da mucuna-anã e da soja comum (*Glycine max*) também são recomendados. O caupi, por sua vez, deve ser de crescimento determinado e ereto e a mucuna-anã deverá possuir uma boa procedência da sementes, para garantir uma boa germinação e cobertura do solo.

Alguns produtores têm utilizado o amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*). Vale salientar que o plantio dessa espécie requer cuidados especiais quanto ao seu controle na linha de plantio da erva-mate, uma vez que ela, nas épocas de "veranico", exerce uma forte concorrência com a erva-mate. Recomenda-se a roçagem do amendoim-forrageiro, periodicamente, usando-se a matéria verde proveniente da sua roçagem para a cobertura da linha da erva-mate. Assim, com o transcorrer do tempo, o erval terá a cobertura morta na linha e a cobertura viva de amendoim-forrageiro na entrelinha.

Coberturas mortas do solo

Moacir José Sales Medrado; Renato Antônio Dedecek; Gabriel Correa

A cobertura morta objetiva manter a umidade do solo, controlar o mato, evitar a erosão e aumentar a atividade microbológica do solo.

O uso de sobras de palitos de indústrias ervateiras ou de palhada obtida com a roçada das entrelinhas tem apresentado excelentes resultados.

Palha de feijão e de soja têm mostrado bons resultados para esse objetivo. Outra forma muito interessante de se obter cobertura morta, para evitar a concorrência com plantas daninhas nos períodos críticos do verão, é com o plantio de aveia, durante o inverno, e sua rolagem com rolo-faca tracionado por animal (Figura 1).

Com as mudanças climáticas, a região produtora de erva-mate tem sido castigada com intensos períodos de estiagem e veranicos, o que ressalta uma maior importância da cobertura morta aos ervais.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 1. Cobertura morta com aveia-preta obtida pela rolagem com rolo-faca tracionado por animal, na propriedade do Sr. Lauro Popievski, em Áurea, RS.

Autores deste tópico: Gabriel Correa, João Felipe Philipovski, Moacir José Sales Medrado, Renato Antônio Dedecek

Controle de plantas espontâneas

É normal pensar que a erva-mate, por ser uma espécie nativa, suporta bem a concorrência com as plantas espontâneas. Mas isto não é verdade, pois a erva-mate é uma das culturas mais suscetíveis à competição com essas plantas.

As erveiras devem estar protegidas da concorrência com o mato, no período de outubro a abril. Para isso, recomenda-se o uso de cobertura morta na projeção da copa da erva.

Métodos de controle mecânicos

O uso de roçadeiras com pequenos tratores é recomendável ao controle de plantas espontâneas desde que bem conduzidos. Caso contrário, eles podem provocar grandes perdas de solo. O uso indiscriminado de grades tracionadas por tratores pesados e em épocas inapropriadas, por exemplo, logo após as chuvas, tem sido um dos maiores fatores que causam a diminuição da produtividade dos ervais plantados.

Métodos de controle culturais

Deve-se utilizar a cobertura verde (no inverno: aveia, ervilhaca, nabo forrageiro; no verão: soja comum, feijão-de-porco), rotações de cultivo (trigo/soja – aveia- preta/soja; trigo/soja – aveia preta + ervilhaca/soja; aveia preta + ervilhaca/soja – aveia preta + ervilhaca/milho) nas entrelinhas e cobertura morta (restos de mato das entrelinhas; restos de palha de milho e de feijão; bagaços e palha de cana-de-açúcar; podas de ramos de timbó – Ateleia glazioviana; capim-elefante cortado e fenado).

Métodos de controle químicos

O uso de produtos químicos para o controle de plantas espontâneas não é permitido. Esta prática é proibida por lei, pois não há registros de produtos para utilização em plantas espontâneas nos ervais.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado

Condução e poda

Moacir José Sales Medrado

A capacidade de produção do erval depende, dentre outros fatores, da densidade de plantio, da formação da copa e da altura das plantas, que estão sob o controle do produtor.

Deve-se fazer a poda de formação no período em que a planta está desenvolvendo a sua estrutura de copa, com o objetivo de orientar o seu crescimento e obter um caule múltiplo. Isto é feito para garantir que, futuramente, a erva ocupe o espaço que lhe for necessário, sem competir com as vizinhas, captando melhor a luz solar. A poda de produção é um pouco diferente da poda de frutificação, feita em macieiras e pessegueiros, que visa à distribuição e à renovação de ramos frutíferos, mediante raleio e encurtamento.

As podas de limpeza e as podas de renovação também são muito importantes.

Poda de formação

Moacir José Sales Medrado; José Alfredo Sturion

A poda de formação deve ser iniciada dois anos após o plantio e encerrada, no máximo, com três anos de idade. Em alguns casos, o início da poda poderá ser feito já no primeiro ano, mas apenas nas plantas que apresentarem bom desenvolvimento, com tecido marrom a 20 cm de altura do solo (Figura 1).

Recomenda-se, como época para a realização desta poda, os meses de agosto e setembro, podendo-se fazer um repasse nos meses de janeiro ou fevereiro. A poda de formação pode ser feita, inclusive, no viveiro, desde que o “desponte” seja efetuado 30 dias antes do plantio, cortando-se a parte aérea numa altura de 10 cm, e deixando de três a quatro folhas remanescentes.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 1. Erveira com um ano de campo, apta para receber a poda de formação. Fazenda Vila Nova de Neiverth Filhos Ltda., Ivaí, PR.

Poda de limpeza

A poda de limpeza, quando efetuada no início de abril, juntamente com a limpeza dos ramos verdes da parte mais baixa da planta e que estão dominados, poderá evitar a perda do baixeiro (Figura 2), devido à queda de folhas. Em plantas novas, pode-se fazer a poda de limpeza no período de julho a agosto.

Esta modalidade de poda é muito importante para evitar ramos doentes.

Foto: Moacir J. S. Medrado

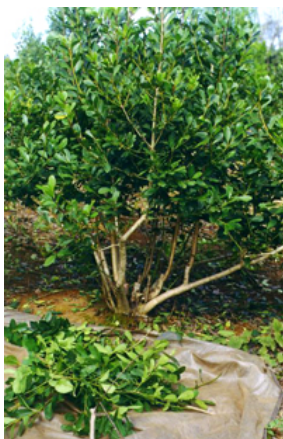


Figura 2. Poda de limpeza e colheita do baixeiro. Fazenda Vila Nova, Ivaí, PR.

Poda de produção

Poda tradicional

O método tradicional de poda de ervais nativos, normalmente utilizando facão, quando aplicado aos ervais plantados, resultam em plantas muito altas, com ramos muito curtos e com poucas folhas (Figura 3a).

Mesmo as variações feitas para a melhoria da poda tradicional, deixando-se um pouco mais de folhas (Figura 3b), tem se mostrado ineficiente, principalmente pela dificuldade em se controlar a altura da planta.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 3a. Poda tradicional. Mato Leitão, RS.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 3b. Poda tradicional deixando-se mais folhas.

Poda tipo mesa

É a poda de colheita feita por cortes sistemáticos dos ramos a serem colhidos, anual ou bienalmente, a uma distância de 10 cm a 15 cm do ponto de inserção (na primeira poda de colheita) e do último corte (nas podas subsequentes), sem a preocupação em abrir o centro da planta. Desta forma, na parte central, situam-se a maioria dos ramos que crescem retos e para cima.

Assim, a altura da planta tende a aumentar cerca de 10 cm a 15 cm a cada poda e a manter o crescimento totalmente reto (Figura 4).

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 4. Poda tipo mesa. Fazenda Vila Nova, Ivaí, PR.

Poda tipo vaso

Neste tipo, faz-se a poda de desponte a 20 cm do solo, normalmente aos dois anos de idade, para que essa ramifique e forme os ramos mestres. No terceiro ano, cada ramo mestre fica com uma estrutura formada por um eixo e galhos laterais crescendo para fora.

Entre os meses de abril e maio, deve-se proceder à retirada manual de ramos finos existentes no interior da copa, com a limpeza de ramos verdes excedentes e, ao final do inverno, retirar os ramos remanescentes.

Durante a poda de colheita, deve-se remover, além dos ramos maduros, aqueles que crescerem voltados para o interior da copa e as forquilhas fechadas.

Apesar da prática de alguns produtores, não se recomenda a condução dos ramos mestres, forçando a abertura em cerca de 45 graus com o tronco principal (líder), amarrando os ramos com fitas de náilon ou barbante a estacas fincadas no chão, ou à própria planta, como se faz na poda de frutíferas. Todavia, é fundamental selecionar os ramos mestres muito bem, a fim de formarem ângulos abertos e ficarem bem posicionados no plano horizontal.

Com este tipo de poda, a copa terá o topo mais largo do que a base, assumindo a forma de um sino invertido.

Deve-se limitar o crescimento em altura e diâmetro das plantas para que não haja concorrência entre elas. O volume e a forma da copa devem ser controlados, cortando-se os ramos mestres e os submestres, quando necessário, sempre acima de ramificações que se dirijam para fora do centro da planta, visando à orientação da direção do crescimento das futuras brotações de tais ramos.

A planta deve ser manejada para chegar a 1,70 m de altura com 2,5 m de largura de copa, a 1,3 m do solo.

Poda de renovação

No Brasil, a quantidade de ervais degradados é muito grande, em decorrência de sucessivas colheitas, de envelhecimento natural, de podas mal feitas que expõem a planta ao sol em demasia, e devido à ocorrência de pragas e doenças. Nestes ervais, recomenda-se a retirada dos ramos piores ou até mesmo a renovação total das erveiras.

Esta poda também é recomendada para plantas em que a altura já chegou a um ponto que dificulta a colheita, podendo ocasionar acidentes, além do encarecimento da colheita.

O período mais indicado compreende os meses de julho a agosto, quando a atividade fisiológica da planta é baixa. Deve-se proceder de acordo com a situação das plantas, realizando-se a poda de forma gradual ou sistemática.

Renovação gradual

Neste caso, selecionam-se ramos que deverão ser podados a uma altura de 15 cm a 20 cm do solo, deixando os demais para os anos posteriores. A programação de poda deve ser feita de forma que, em três ou quatro anos, toda planta tenha sido renovada.

Renovação sistemática

Neste tipo de poda, dependendo da situação, pode-se efetuar a recepa a 10 cm do solo, em bizel, com a parte mais alta voltada para leste.

Autores deste tópico: José Alfredo Sturion , Moacir José Sales Medrado

Doenças

A ocorrência de doenças da erva-mate vem aumentando em função de sua domesticação, do aumento da área plantada e das práticas de manejo utilizadas. Estes problemas são mais graves nos viveiros de mudas, porque neste ambiente as condições são bastante favoráveis ao desenvolvimento de doenças.

As principais doenças são: tombamento ou damping off, mancha-da-folha ou pinta-preta, antracnose. Consideradas de importância secundária, ocorrem podridão-das-raízes, cercosporiose, nematoides, além de outras como fumagina, fuligem, podridão-do-tronco, e queda-de-folhas.

Antracnose

Caracterização da doença e danos

Causada por *Colletotrichum* sp., é uma doença que ocorre principalmente nas brotações jovens, ápices, folhas e ramos jovens.

Nas sementeiras, geralmente, ocorre a queima do ápice das plântulas, impedindo seu crescimento e provocando seu perfilhamento. Os principais sintomas são manchas escuras, irregulares, incidindo principalmente nas bordas e causando deformações nas folhas jovens.

As condições favoráveis ao desenvolvimento dessa doença são o sombreamento excessivo e a umidade excessiva. Danos causados por insetos e geadas também favorecem a instalação do fungo.

Controle

O controle cultural é feito por meio de seleção de plântulas saudáveis, desinfestação do substrato e dos recipientes e adubação nitrogenada adequada.

Cercosporiose

Caracterização da doença e danos

Causada por *Cercospora* sp., é considerada uma doença secundária por sua baixa incidência, sua disseminação bastante lenta e por causar poucos danos à cultura.

Os sintomas são o surgimento de manchas arredondadas, pequenas, bem delimitadas, acinzentadas, com halo escuro, apresentando pequenas pontuações. Essas manchas são mais frequentes em folhas adultas (Figura 1).

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 1. Manchas foliares provocadas pelo fungo *Cercospora* sp.

A condição favorável para o seu aparecimento é o estresse da muda. É muito comum observar tais sintomas em plantas que passaram do ponto de plantio e em mudas pouco desenvolvidas.

Controle

O controle cultural é feito por meio de seleção e descarte das mudas afetadas e do manejo adequado do viveiro.

Fuligem

Caracterização da doença e danos

Causada por *Asterina mate*, é uma doença de pouca importância econômica, pelos danos causados.

Os sintomas são observados na face ventral das folhas, onde ocorrem manchas superficiais escuras de forma circular que podem se justapor, cobrindo totalmente a folha (Figura 2).

Foto: Albino Grigoletti Júnior

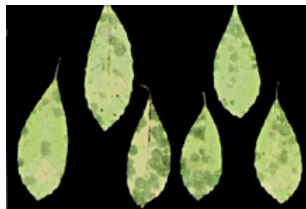


Figura 2. Folhas de erva-mate apresentando sintomas de fuligem.

Controle

As condições favoráveis ao surgimento dessa doença e seu controle cultural são os mesmos da fumagina.

Fumagina

Caracterização da doença e danos

Causada por *Meliola* sp. e *Capnodium* sp., que colonizam superficialmente folhas e ramos, é uma doença que não apresenta grande importância econômica na cultura da erva-mate.

Caracteriza-se pela presença de uma crosta espessa e negra cobrindo total ou parcialmente a parte dorsal das folhas e ramos da erva, prejudicando sua respiração, transpiração e fotossíntese, podendo levá-la à morte. Geralmente, formigas, cochonilhas e pulgões estão associados a esses sintomas (Figura 3).

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 3. Folhas de erva-mate apresentando sintomas de fumagina.

As condições favoráveis para o seu aparecimento são ambientes de extrema umidade em ervais muito densos e/ou sombreados e plantas estressadas.

Controle

O controle cultural é feito por meio de melhoria na aeração e ventilação do erval, aumento do espaçamento de plantio, podas adequadas e limpeza da área.

Nematoide

Caracterização da doença e danos

Principalmente os do gênero *Meloidogyne* podem ocorrer em viveiros de erva-mate, onde não é utilizada a prática de desinfestação do substrato.

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 4. Nematoides em canteiro de erva-mate.

Os sintomas iniciais são a paralisação do crescimento das mudas e o amarelecimento das folhas, ocorrendo, às vezes, murcha e secamento a partir do ápice da muda. Nas raízes, o aparecimento de galhas revela a presença de nematoides.

As condições favoráveis ao surgimento dessa doença são a utilização de substrato não desinfestado, a reutilização de substrato e o estresse da muda ocasionado por excesso de tempo no viveiro.

Controle

O controle cultural é feito por meio da desinfestação do substrato e da eliminação de mudas atacadas.

Pinta-preta

Caracterização da doença e danos

É a principal doença da erva-mate, sendo causada pelo fungo *Cylindrocladium spathulatum*.

Os sintomas aparecem como lesões foliares escuras, arredondadas, às vezes concêntricas, no interior ou nas bordas do limbo. Essas manchas podem alcançar até 2 cm de diâmetro e apresentar abundante frutificação esbranquiçada na face ventral da folha (Figura 5). Ela ocorre basicamente em folhas adultas, provocando sua queda prematura.

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 5. Sintoma típico da pinta-preta na folha da erva-mate.

Os substratos e as instalações infestadas são responsáveis pelas infecções primárias. As plantações próximas e a produção contínua de mudas são as principais causas da disseminação e da multiplicação da doença ao longo do ano. Fatores como excesso de umidade e de sombreamento contribuem para o agravamento da doença.

Controle

O controle cultural é feito por meio da seleção de plântulas saudáveis, descartando as mudas atacadas, por meio da desinfestação do substrato e dos recipientes, sempre que se inicia nova produção de mudas. A melhoria das condições de luminosidade e umidade e a manutenção da limpeza nas embalagens contribuem para o controle da doença. Todavia, a coleta das folhas caídas é uma prática muito eficiente para evitar a disseminação da doença no viveiro.

Podridão das raízes

Caracterização da doença e danos

Tanto pode ocorrer nas sementeiras como nas mudas repicadas. Os principais fungos associados são *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Phytophthora* sp.

Os sintomas manifestam-se na parte aérea, na forma de manchas foliares, amarelecimento, queda de folhas, redução do crescimento, murcha e secamento das mudas. Esses sintomas podem ser confundidos com os provocados por repicagem inadequada das mudas ou pela falta de água nos canteiros (Figura 6).

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 6. Seca das folhas causada pela podridão-das-raízes.

As condições favoráveis ao aparecimento dessa doença são umidade elevada, composição física do substrato e contaminação de recipientes das mudas e do próprio substrato.

Controle

O controle cultural é feito por meio do manejo correto da água, eliminação das plântulas com sintomas e desinfestação do substrato com água quente.

Podridão-do-tronco

Caracterização da doença e danos

A podridão do tronco da erva-mate é causada por fungos basidiomicetos.

Os ramos podados não emitem brotações, secam, apodrecem e, muitas vezes, matam a planta (Figura 7). Esses sintomas são causados pela dificuldade de cicatrização dos ferimentos causados pela poda, que facilita a penetração de fungos oportunistas. Geralmente, na base do tronco, aparecem frutificações típicas de basidiomicetos (cogumelos).

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 7. Podridão-do-tronco.

Essa doença também está associada ao sombreamento excessivo da planta com elevada umidade.

As condições favoráveis ao seu surgimento são as podas drásticas sucessivas e umidade elevada.

Controle

Faz-se o controle cultural evitando podas drásticas, que expõem o tronco aos raios solares, os quais causam rachaduras na casca, permitindo a entrada de patógenos.

Para o controle, aconselha-se pincelar a área cortada com produto impermeabilizante.

Queda-de-folhas

Caracterização da doença e danos

As causas da queda anormal de folhas ainda não estão totalmente esclarecidas.

Os sintomas são variados, podendo ocorrer o amarelecimento e posterior queda das folhas (Figura 8), das totalmente verdes e a das verdes manchadas. Neste caso, observa-se a presença de *Cylindrocladium spathulatum*, o mesmo que provoca a queda das folhas no viveiro.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 8. Queda-de-folhas em erva-mate.

As condições favoráveis ao surgimento dessa doença são a compactação do solo, as estiagens prolongadas e longos períodos de precipitação pluviométrica.

Há, todavia, situações em que não há explicação com base nos fatores citados.

Controle

O controle é feito com o emprego de cobertura morta e subsolagem dos solos compactados.

Tombamento

Caracterização da doença e danos

É o principal problema fitossanitário das sementeiras, podendo ocorrer na fase de pré ou pós-emergência das plântulas. Os principais fungos associados são: *Botrytis sp.*, *Cylindrocladium spathulatum*, *Rhizoctonia sp.*, *Fusarium sp.* e *Pythium sp.*

Quando o tombamento ocorre na pré-emergência das plântulas, a semente não germina ou até inicia a germinação, mas não chega a emergir. Na pós-emergência, ocorre o estrangulamento da plântula na região do colo, provocando seu tombamento, fato que dá origem ao nome da doença. Esses sintomas geralmente ocorrem em reboleiras, isto porque a doença se expande em todas as direções, formando áreas mais ou menos circulares (Figura 9).

Foto: Albino Grigoletti Júnior



Figura 9. Sintoma de tombamento de mudas de erva-mate em sementeira.

Os principais fatores que favorecem a ocorrência da doença são sementes e substrato contaminados, alta densidade de semeadura e excesso de umidade, de nitrogênio e de sombreamento às mudas.

A presença de restos da polpa dos frutos e outras impurezas na semente favorece o aparecimento de patógenos, inviabilizando-as ou provocando doença nas plântulas. Ocorre um agravamento da doença, quando esses fatores estão associados ao excesso d'água, ao estiolamento provocado pelo sombreamento demasiado e à excessiva adubação nitrogenada.

Controle

O controle cultural é feito por meio da melhoria das condições de semeadura, irrigação e drenagem. O viveiro deve contar, em qualquer fase, com um sistema de drenagem e um substrato que promovam o escoamento rápido do excesso de água. Deve-se evitar o sombreamento excessivo, começando com 70% de sombra na sementeira e, no viveiro, ir diminuindo a sombra para 50% e, gradativamente, até a muda ficar sob pleno sol, com cerca de um ano de idade. Com relação à adubação, o substrato deve ter baixo teor de matéria orgânica, evitando-se altas doses de nitrogênio no substrato e na sementeira. A desinfestação do substrato pode ser feita com produtos químicos ou com água fervente. Deve-se semear até 250 g de sementes por m², para que as plântulas não fiquem adensadas, favorecendo o aparecimento da doença. Deve-se erradicar as plântulas mortas e as sadias nas bordas da reboleira, após o aparecimento da doença.

Autores deste tópico: Celso Garcia Auer ,Albino Grigoletti Júnior

Pragas

Susete do Rocio Chiarello Penteadó; Edson Tadeu Iede

O número de espécies de insetos encontrados alimentando-se da erva-mate é bastante grande, porém, apenas algumas espécies são consideradas pragas, por ocasionarem danos à cultura, sendo elas, a broca-da-erva-mate, a lagarta-da-erva-mate, a lagarta-do-cartucho-da-erva-mate, a cochonilha-de-cêra, a ampola-da-erva-mate, a broca-dos-ponteiros e, mais recentemente, os ácaros.

Ácaros

Susete do Rocio Chiarello Penteado; Edson Tadeu Iede; Dalva Luiz de Queiroz

Caracterização

São três as espécies de ácaros que ocorrem na erva-mate: *Dichopelmus notus*, *Oligonychus yothersi* e *Poliphagotarsonemus latus*.

Dichopelmus notus, conhecido como o ácaro-do-bronzeado da erva-mate, é específico para esta cultura. Apresenta coloração variando do branco, passando pelo amarelo até o marrom, dependendo da maturidade das folhas que lhes servem como alimento. Possuem na parte superior dois círculos formados por pequenos pontos brancos. As fêmeas colocam de 20 a 30 ovos na sua vida. A fase de ovo a adulto dura cerca de 10 dias. Os adultos podem viver mais de 20 dias. São muito móveis, sendo encontrados no campo durante todo o ano.

Oligonychus yothersi, normalmente denominado “ácaro vermelho”, produz uma teia onde colocam os seus ovos. As ninfas são de coloração amarelada e os adultos vermelho-amarelados. A colônia se prolifera nas folhas, protegida por filamentos sedosos que formam uma teia (Figura 1).

Poliphagotarsonemus latus, ou ácaro branco, ataca inúmeras espécies de plantas. Os ovos e as ninfas possuem coloração branca hialina. Os adultos são brancos amarelados e brilhantes. Os ovos são colocados na parte inferior da folha e eclodem em três dias, aproximadamente.

Danos

D. notus: provoca o bronzeamento e queda das folhas, afetando o crescimento e a produção.

O. yothersi: ataca folhas jovens e adultas, normalmente em reboleiras, provocando o bronzeamento, sendo que ataques severos podem provocar o desfolhamento.

P. latus: causa o prateado das folhas, de consistência áspera. Estes sintomas são detectados tanto em plantas de viveiro como em plantio definitivo.

Controle

As populações de ácaros fitófagos têm como seus principais inimigos naturais alguns fungos e outros ácaros das famílias *Phytoseiidae*, *Bdellidae*, *Anystidae*, *Stigmaeidae* e *Cheyletidae*, os quais são predadores.

De um modo geral, para todas as pragas desta cultura, o controle químico é pouco recomendável, pois, além de não haver produtos registrados para a cultura, a folha de erva-mate é consumida diretamente na forma de chás e infusões. Também poderia ocasionar desequilíbrios na entomofauna, destruindo os inimigos naturais e ocasionando o surgimento de pragas secundárias.

Foto: Dalva Luiz de Queiroz

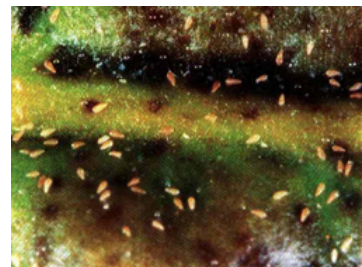


Figura 1. Ácaro-vermelho.

Ampola-da-erva-mate

Susete do Rocio Chiarello Penteado; Edson Tadeu Iede

Caracterização

É a segunda principal praga da erva-mate. Trata-se de um inseto específico desta cultura, sendo encontrado tanto no Brasil como na Argentina e no Paraguai. As fêmeas medem em média 2,6 mm e os machos 2,2 mm (Figura 2). Possuem coloração verde-azulada e as antenas são tão compridas quanto o corpo.

Possuem dois pares de asas e as pernas posteriores são adaptadas para saltar.

Apresentam de oito a nove gerações anuais e o ciclo completo dura aproximadamente 30 dias. As ninfas são de coloração amarelada e passam por quatro ínstares até se tornarem adultos.

São encontrados nos ervais durante todo o ano, com maior intensidade entre os meses de outubro e dezembro e de fevereiro a abril. As fêmeas colocam seus ovos na face superior das brotações, ao longo da nervura central. Contudo, antes de efetuar a postura, ela injeta uma substância tóxica que provoca o crescimento desigual do broto, formando a ampola (Figura 3), onde irão se desenvolver as ninfas. Em média, são colocados 32 ovos por postura.

Danos

Causam a deformação das folhas novas, que assumem o aspecto de galhas. As folhas atacadas ficam comprometidas e frequentemente caem. Quando o ataque ocorre em mudas recentemente transplantadas, verifica-se um retardamento no desenvolvimento da planta.

Controle

O uso de inseticidas, mesmo sem registro para a cultura, é uma prática frequente, entretanto, na sua maioria, é realizado de maneira e no momento inadequados, comprometendo ainda mais a rentabilidade econômica da cultura.

A poda e destruição dos ramos mais atacados podem ajudar na diminuição da população deste inseto.

Foto: Susete do R. C. Pentead



Figura 2. Adultos da ampola-da-erva-mate.

Foto: Susete do R. C. Pentead



Figura 3. Danos realizados nas brotações.

Broca-da-erva-mate

Caracterização

É a principal praga da cultura. Sua incidência tem sido registrada em toda a região de ocorrência da erva-mate.

O adulto é um besouro que mede, aproximadamente, 2,5 cm de comprimento (Figura 4), com o corpo de coloração geral preta, recoberto por pêlos brancos.

As antenas são longas e finas. As posturas são feitas, principalmente, na região do colo da planta, podendo também ocorrer nas raízes expostas e brotos ladrões. Após a eclosão, a larva inicia a sua alimentação, construindo galerias subcorticais. Posteriormente, atinge o lenho, podendo dirigir-se para a raiz da planta ou serem ascendentes. As larvas são de coloração geral branca. Durante o processo de broqueamento, a larva vai compactando atrás de si a serragem, que lhe serve de proteção e quando expelida para fora da planta, denuncia a presença da praga (Figura 5).

Quando está próxima de se transformar em pupa, constrói a câmara pupal, onde permanece até a sua emergência. O ciclo de ovo a adulto pode ultrapassar 17 meses. Os adultos vivem muito tempo e estão presentes, em maior número, entre os meses de outubro e junho. Eles roem a casca dos ramos para a sua alimentação, servindo também como indicativo da sua presença na erva-mate.

Danos

Os maiores danos são ocasionados pelas larvas que, durante a alimentação, constroem galerias, dificultando a circulação da seiva. Isto debilita a planta, diminuindo a sua produção. Se o broqueamento é muito intenso ou se ocorrem sucessivas gerações da praga, os galhos da planta podem secar e, muitas vezes, ocorrer a morte da erva-mate.

Controle

É difícil o seu controle, pois as larvas, ao escavarem as galerias, compactam atrás de si a serragem, obstruindo o orifício e tornando quase impossível atingi-las e os adultos procuram as regiões mais protegidas da planta para se abrigarem.

A catação manual dos adultos é recomendada e pode ser utilizada por qualquer produtor, pois apresenta custo baixo e não agride o meio ambiente. Entretanto, esta atividade deve ser realizada no período de maior ocorrência dos adultos no campo, outubro a junho, e entre as 10h e 16h horas.

A utilização do fungo *Beauveria bassiana* tem apresentado resultados promissores. Um bioinseticida foi desenvolvido, mas ainda está em fase de registro, não estando disponível para utilização no momento.

Foto: Susete do R. C. Pentead



Figura 4. Adultos da broca-da-erva-mate.

Foto: Susete do R. C. Penteadó



Figura 5. Larva e galerias da broca da erva-mate.

Broca-dos-ponteiros-da-erva-mate

Caracterização

É um besouro que mede em torno de 1,3 cm de comprimento. Apresenta coloração geral escura, com uma faixa amarela ao longo da porção dorso lateral de cada asa. Logo após a cabeça, aparecem duas manchas arredondadas de cor vermelha e as antenas são longas (Figura 6). As fêmeas fazem posturas em fendas previamente preparadas, no ramo principal (planta com até dois anos) ou nos ramos superiores das plantas mais velhas. Após a eclosão, a larva inicia a sua alimentação, construindo uma galeria descendente no interior do ramo (Figura 6).

Danos

Atacam preferencialmente plantas novas, com até dois anos de idade, cujos galhos broqueados apresentam aspecto enegrecido, por estarem ocos. Quando o ataque se dá em plantas adultas, o dano ocorre nos galhos superiores mais finos.

Empupam dentro do ramo atacado e podem levar plantas novas à morte. São mais frequentes em ervais com regime bienal de poda, visto que observações preliminares indicam que o ciclo é de aproximadamente um ano.

Controle

Poda e queima dos galhos atacados e coleta de adultos.

Foto: Susete do R. C. Penteadó



Figura 6. Adulto e danos da broca-dos-ponteiros-da-erva-mate.

Cochonilha-de-cêra

Caracterização

A fêmea adulta tem formato hemisférico, de cor alaranjada, sendo recoberta por uma camada de cera róseo-clara. Normalmente vivem agregadas nos ramos, podendo, algumas vezes, cobri-los totalmente. As formas jovens localizam-se nas folhas, principalmente na sua parte inferior. Apenas as formas jovens e os machos deslocam-se na planta (Figura 7).

Danos

São sugadores, alimentando-se da seiva das plantas, tornando-as debilitadas. Além disso, eliminam uma substância açucarada, da qual se alimentam algumas formigas. Estas disseminam esporos de um fungo que causa a doença denominada fumagina. Quando a população na planta é alta, pode ocorrer a morte da erva-mate.

Controle

Escovação e/ou poda de ramos infestados são medidas que podem auxiliar no controle.

Foto: Susete do R. C. Penteadó



Figura 7. Cochonilha-de-cêra nos ramos de erva-mate.

Lagarta-da-erva-mate

Caracterização

Trata-se de uma pequena mariposa, medindo aproximadamente 38 mm de envergadura. As asas são franjeadas e de coloração amarelo palha, sendo os machos menores que as fêmeas. O corpo é recoberto por pelos longos e amarelados. As posturas geralmente são realizadas na parte superior das folhas, com uma média de 81 ovos por postura. Estes são de coloração esverdeada, tornando-se arroxeados quando maduros e apresentam um período de incubação de 15 a 16 dias. As lagartas, após a eclosão, são de coloração verde clara, apresentando duas faixas escuras longitudinais nos lados do corpo.

No último ínstar, atingem, em média, 40 mm de comprimento e apresentam coloração variando do verde escuro ao negro, com uma faixa amarela dorsal entre duas linhas longitudinais mais escuras (Figura 8). O período de ocorrência das lagartas é de setembro a março, podendo, eventualmente, ocorrer a partir de julho. Completando o desenvolvimento larval, estes insetos deixam a planta e dirigem-se ao solo, onde penetram a uma profundidade de até 10 cm, passando para a fase de pupa, que pode durar de oito a dez meses.

Danos

As lagartas são vorazes e destroem tanto brotações novas quanto as folhas mais velhas da erva-mate.

Controle

O controle poderá ser feito com a exposição das pupas ao sol; com a coleta dos adultos por meio de armadilha luminosa e com a eliminação de folhas contendo posturas. Inseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* são eficientes no controle e não provocam desequilíbrio ambiental, entretanto ainda não há nenhum produto registrado para uso na erva-mate.

Foto: Susete do R. C. Penteadó



Figura 8. Lagarta-da-erva-mate.

Lagarta-do-cartucho-de-seda

Caracterização

É uma mariposa que mede de 40 mm a 45 mm de envergadura. Apresenta o corpo piloso, de coloração negra, com alguns pelos alaranjados nas laterais do abdômen e as asas são de coloração cinza-escura. As posturas são realizadas sobre as folhas ou galhos da erva-mate e cada uma pode conter centenas de ovos. Cada postura mede cerca de 1 cm de diâmetro e são recobertas com pelos do corpo do inseto, de coloração marron-clara.

As larvas possuem hábito gregário e, quando totalmente desenvolvidas, são de coloração cinza-escura, com fileiras de longos espinhos urticantes espalhados pelo corpo (Figura 9). Medem em torno de 40 mm de comprimento e, para se protegerem, tecem um cartucho de seda que pode conter

centenas de lagartas (Figura 10). A época de ocorrência das lagartas se dá, geralmente, entre os meses de setembro e novembro. O empupamento ocorre, geralmente, na planta, em um casulo formado por folhas com fios de seda. Podem também empupar no solo, entre folhas secas.

Danos

São muito vorazes, podendo alimentar-se de folhas novas ou mais velhas, comprometendo a produção. Além disso, por apresentarem pelos urticantes, provocam irritação e queimaduras quando em contato com a pele. Portanto, recomenda-se atenção durante a colheita da erva-mate. Também a mariposa apresenta o abdômen recoberto por pelos urticantes, podendo provocar reações alérgicas às pessoas.

Controle

Catação das massas de ovos e dos cartuchos de seda, que contém uma grande quantidade de lagartas, auxiliam na redução da população. Inseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* são eficientes no controle e não provocam desequilíbrio ambiental, entretanto ainda não há nenhum produto registrado para uso na erva-mate.

Foto: Susete do R. C. Penteadó



Figura 9. Lagarta-do-cartucho-de-seda.

Foto: Susete do R. C. Penteadó



Figura 10. Cartucho-de-seda contendo as lagartas.

Autores deste tópico: Dalva Luiz de Queiroz, Edson Tadeu Iede, Susete do Rocio Chiarello Penteadó

Sistema agroflorestal

A erva-mate forma um dos sistemas agroflorestais mais característicos da região de ocorrência natural da espécie. Trata-se de uma atividade que apresenta aspectos ambientais, econômicos e sociais altamente positivos.

Em sistemas agroflorestais, o cultivo da erva-mate é o de maior importância no Sul do Brasil, sendo explorado, na forma natural, com plantio intercalar de culturas anuais, tais como feijão, mandioca, milho e soja.

Para plantios agroflorestais com a erva-mate, é recomendável o uso de espaçamentos maiores como 4,50 m x 1,50 m, para pequenos produtores. Para grandes produtores, recomenda-se 1,50 m nas linhas de erva-mate, com o espaçamento entre linhas dependente do maquinário a ser utilizado no plantio e na colheita da cultura agrícola.

O plantio direto de culturas agrícolas, sem o uso de herbicidas, nas entrelinhas da erva-mate, utilizando rolo-faca e plantadeira a tração animal, tem se mostrado viável na pequena propriedade rural (Figura 1).

Nesse caso, recomendam-se três diferentes sistemas de plantio:

- Plantio de aveia-preta no inverno, rolagem da mesma quando o grão estiver no "ponto leitoso" e o plantio de soja ou milho no verão.
- Plantio no inverno de ervilhaca comum próximo da linha de erva-mate e de aveia-preta no centro da entre-linha, sendo que, no verão, a soja será plantada sobre a aveia-preta e o milho sobre a ervilhaca-comum.
- Plantio em toda a área de aveia-preta mais ervilhaca comum, em partes iguais, e plantio de milho ou soja, no verão.

Trabalhos de pesquisa realizados pela *Embrapa Florestas*, durante vários anos em regiões de concentração da produção de erva-mate, comprovam que a exploração da erva-mate em sistemas agroflorestais apresenta as seguintes e principais vantagens:

- melhor utilização da terra e mão-de-obra;
- produção simultânea de erva-mate e alimentos;
- antecipação do pagamento do custo de implantação do erval;
- aumento do emprego, da produção e da renda da propriedade rural.

Por último, os sistemas agroflorestais com erva-mate, que tinham nesta espécie o componente lenhoso, passaram a sofrer um processo de ampliação da complexidade biológica. Hoje, é comum a associação da erva-mate com cultivos agrícolas, para a produção de alimentos ou coberturas de solo e, ainda, com outras espécies florestais arbóreas introduzidas (Figura 2) ou nativas (Figura 3).

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 1. Plantio direto sem uso de herbicidas nas entrelinhas da erva-mate. Propriedade de Pedro Rogoski, Áurea, RS.

Foto: Adroaldo José Waczuk, URICER - Campus de Erechim, RS



Figura 2. Sistema agroflorestal com pinus x erva-mate x soja, aos dois anos e meio de idade. Propriedade de Gregorio Cigainski, Áurea, RS.

Foto: Amilton João Baggio



Figura 3. Transformação de um erval solteiro a pleno sol, em um sistema agroflorestal com base no plantio de espécies nativas para sombreamento das ervaíras. Machadinho do Oeste, RS. Propriedade de Lourenço Pieri.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado , Luciano Javier Montoya Vilcahuaman , Renato Antônio Dedecek

Adensamento e conversão

O adensamento consiste no plantio de erva-mate em faixas, nas matas ou capoeiras, preferencialmente, no sentido leste-oeste, ou mesmo nas clareiras de matas ralas.

A conversão é a transformação de um povoamento, originalmente mata secundária ou capoeira, em um povoamento. Para tal, o adensamento deve ser contínuo. O adensamento é uma prática recomendável, pois dispensa cortes rasos nas matas, requer pouca movimentação de terra, conservando melhor o equilíbrio dinâmico de pragas e doenças, evitando a adição de fungicidas, inseticidas e adubos no ambiente. Neste caso, porém, haverá um longo período para a exploração econômica e as podas de colheitas serão espaçadas de, no mínimo, dois anos, quando o erval estiver em produção plena.

Muitos produtores optam pela conversão após a tentativa de adensamento, pelo fato de a erva-mate cultivada em sub-bosque (Figura 1) desenvolver muita madeira, em detrimento da produção de folhas. Ela também, nessas condições, quase não responde à adubação. Aconselha-se, no entanto, proceder ajustes e manter a erva-mate sob determinada condição de sombra, pela valorização que isto trará à erva produzida.

Foto: Moacir J. S. Medrado



Figura 1. Plantio direto sem uso de herbicidas nas entrelinhas da erva-mate. Propriedade de Pedro Rogoski, Áurea, RS.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado

Interplântio

É uma técnica normalmente empregada em ervais velhos, plantados em espaçamentos largos, realizada anos antes da poda drástica para a recuperação do erval. Com o interplântio, garante-se uma produção de folha ao mesmo tempo em que as erveiras degradadas recuperam-se da poda de renovação.

O interplântio tem sido feito também em ervais novos que, por algum motivo, foram plantados em espaçamentos maiores.

No caso de interplântio em ervais a recuperar, antes de realizá-lo, deve-se:

- a. assegurar de que o erval está em condições de receber um rebaixe;
- b. deixar um ano sem colher, para criação de reservas;
- c. controlar as plantas espontâneas e fazer subsolagem antes do rebaixe;
- d. adubar previamente;
- e. interplantar e, dois anos depois, fazer o rebaixamento das erveiras antigas.

Deve-se ter o interplântio como uma alternativa a ser considerada num prazo de 3 a 4 anos. Em ervais muito velhos, deve-se fazer a recepa ao nível do solo e proteger os cortes com substância impermeabilizante, para evitar o ataque de fungos e insetos.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado

Processamento

Moacir José Sales Medrado; Sérgio Henrique Mosele

A erva-mate tem inúmeras aplicações (Tabela 1). No entanto, o chimarrão e a fabricação de chás ainda são os produtos que consomem maior quantidade de folhas e, por consequência, mais impactam o produtor de erva-mate.

Tabela 1. Aplicações da erva-mate.

Aplicação industrial	Subprodutos comerciais	Forma de consumo
Bebidas	Chimarrão e tererê Chá mate: queimado, verde ou cozido Mate solúvel	Infusão quente ou fria
Insumos de alimentos	Corante natural e conservante alimentar Sorvete, balas, bombons, chicletes e gomas	Clorofila e óleo essencial
Medicamentos	Estimulante do sistema nervoso central Compostos para tratamento de hipertensão, bronquite e pneumonia	Extrato de cafeína e teobromina Extratos de flavonóides
Higiene geral	Bactericida e antioxidante hospitalar e doméstico Esterilizante e emulsificante	Extrato de saponinas e óleo essencial
Produtos de uso pessoal	Perfumes, desodorantes, cosméticos e sabonetes	Extrato de folhas seletivo e clorofila

Fonte: Mazuchowski e Rucker (1997).

Antes de adentrar nas etapas do processamento industrial da erva-mate, dois pontos devem ser abordados:

- Importância do processo de produção da matéria-prima, especialmente no que diz respeito à aplicação de produtos químicos e ao processo de colheita.
- Diferenças entre morfotipos.

Processo de produção

Durante a produção da matéria-prima em ervais nativos, onde os produtos químicos não são parte do processo de produção, é importante que o produtor faça uma colheita bem feita, dentro de princípios higiênicos e que, durante o transporte para a indústria, as folhas sejam transportadas em “ponchos”, de forma a evitar que operários viajem em cima das mesmas.

Do ponto de vista da produção de matéria-prima a partir de ervais de cultivo, o processo é mais complicado, pois há casos em que produtores têm aplicado produtos químicos para o controle de pragas e do mato sem ter idéia do prazo de carência dos mesmos e sem que os mesmos tenham registro para aplicação em erva-mate. Isto além de ser proibido por lei, pode afetar seriamente a saúde dos consumidores.

Vale ressaltar que hoje já existem produtos biológicos para controle da principal praga da erva-mate. Existem estratégias de controle manual da mesma, como a catação manual, que são bastante efetivas. Do ponto de vista do controle do mato, o produtor pode trabalhar com a cobertura morta das erveiras, que pode ser feita com palitos apodrecidos da própria erva-mate, com restos da poda, que devem ser picados para evitar aumento de broca-da-erva-mate, e mesmo com a massa produzida a partir da roçada nas entrelinhas do erval.

Morfotipos

Em meados da década de 1990, passou-se a dar uma atenção maior à existência de morfotipos de erva-mate pela sua importância na produção de folhas, em especial na relação folha/caule, e na qualidade da matéria-prima. O morfotipo cinza caracterizou-se como um material de sabor suave e, atualmente, caracteriza-se como um dos materiais mais importantes de erva-mate cultivada comercializado no Brasil, para chimarrão.

Por fim, deve-se cuidar da higiene da matéria-prima em todas as etapas do processamento, que consiste de dois ciclos: cancheamento e beneficiamento. O primeiro é o mesmo para a fabricação do chimarrão e do chá mate queimado; e o segundo diferindo no processo de fabricação do chá em função da necessidade da estocagem e, principalmente, da torrefação (Figura 1).

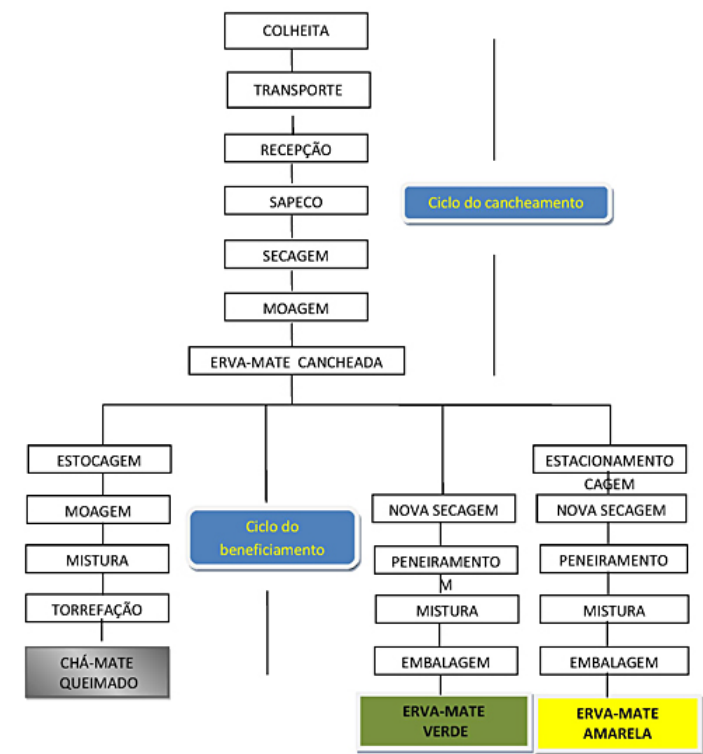


Figura 1. Dependendo do tipo de processamento, o rendimento industrial pode variar.

Beneficiamento para chimarrão

Moacir José Sales Medrado

Normalmente, para o mercado interno, a erva-mate é embalada e comercializada de imediato, garantindo assim a coloração verde tão apreciada pela maioria do mercado consumidor.

No produto destinado à exportação, a “erva-mate chimarrão amarela”, torna-se necessário um armazenamento prolongado. Há algum tempo, o processo de estacionamento chegava a durar dois anos. Hoje, com o advento das câmaras de estacionamento acelerado por meio do controle das condições de umidade, temperatura e ventilação, o tempo encurtou de seis meses a dois anos, para cerca de 30 a 60 dias, o que diminuiu, extraordinariamente, o custo desta etapa.

Peneiramento

A erva separada por peneiras, nos diferentes tamanhos, segue para diferentes depósitos, dos quais são retiradas as quantidades necessárias para composição das misturas tipos comerciais, nos misturadores, ou seja, transportadores em forma de hélice.

A seguir, deposita-se a erva-mate padronizada em uma tulha, em linha com a empacotadora, que faz a pesagem automática e encaminha os pacotes para a colagem e enfardamento.

Cancheamento

Colheita transporte e recepção

As partes colhidas devem ser colocadas sobre um pano apropriado ou uma lona (“poncho”), para evitar o seu contato com o solo e, por consequência, com microrganismos que porventura possam contaminar as folhas. Vale salientar a inconveniência de os colhedores levarem seus animais de estimação para o local de trabalho, devido a possibilidade de contaminação do material colhido.

Durante o transporte, é necessário evitar que pessoas viajem sobre os fardos de erva-mate, para impedir o contato pessoal com o material, garantindo a devida higienização no processo.

No pátio de recepção, deve-se evitar também a presença de animais, para impedir a contaminação das folhas.

Sapeco

É o processo em que as folhas recebem um choque térmico, por meio de chama direta, quando ocorre a inativação das enzimas oxidantes, como peroxidase e polifenoloxidase, que tornam as folhas enegrecidas. Nesse processo, além da pré-secagem, ocorre o fracionamento inicial da erva-mate. Este processo deve ser iniciado, no máximo, 24 horas após a colheita, pois a folha, após ser retirada da planta, continua consumindo oxigênio e açúcar.

O processo de sapeco da erva-mate – levada até o sapecador por esteiras – dá-se pela passagem daquela, ao longo do cilindro (diâmetro de 1,8 m a 2,4 m e comprimento de 6 m a 9 m) feito com chapas perfuradas ou tela, permitindo que as folhas sejam atingidas pelas chamas geradas na fornalha.

O sapeco, ainda hoje, é uma atividade empírica e, por isso, depende muito da experiência do operador, uma vez que, nos equipamentos normalmente utilizados, não existem formas de se controlar o tempo de passagem das folhas, a temperatura e o tamanho das chamas.

Um operador inexperiente pode deixar a erva-mate enegrecida por falta de exposição ao calor, ou queimadas por exposição excessiva ao calor.

A erva-mate tem grande capacidade de adquirir os odores das madeiras utilizadas no sapecador. O sapecado é o ponto crítico para a boa qualidade da erva, pois o fogo adequado depende da qualidade da lenha usada, além dos aspectos de intensidade e duração controlados pelo foguista. Um sapeco inadequado pode originar produtos cancerígenos ou de baixa qualidade decorrentes da combustão inapropriada.

Secagem

O processo de secagem é aquele pelo qual, por fogo indireto, retira-se o restante da umidade do produto, obtendo-se a erva-mate triturada e seca, que é denominada de erva-mate cancheada. Durante esse processo, a erva-mate folha sofre uma desidratação que ocasiona uma perda de peso da ordem de 60%.

Os secadores antigos, utilizados em grande parte no século passado, como furna, carijo e barbaquá, eram todos de secagem lenta e foram substituídos por modelos modernos como os secadores de esteira, que são de secagem lenta, e os secadores giratórios, de secagem rápida.

Apesar da existência de secadores de esteira e de secadores de tambor, não rotativos, os secadores rotativos são hoje os mais utilizados. Eles são cilindros metálicos com dimensões e velocidade de rotação variáveis. Normalmente, o ar de secagem tem temperatura de cerca de 300 °C.

Normalmente, antes da secagem em secadores rotativos, o material passa por uma fragmentação, pois como a secagem é rápida, se houver materiais de tamanho grande estes não são secados adequadamente. Por isto, após a secagem, os palitos são separados e passam por uma nova etapa de secagem. De forma geral, em secadores rotativos, o tempo de secagem para folhas é de 5 minutos, enquanto que o dos palitos é de, aproximadamente, 15 minutos.

Moagem

A moagem, também chamada de fragmentação, antigamente era realizada em um recipiente de madeira chamado cancha e um triturador cônico de madeira – com vários dentes – que girava dentro do recipiente, que era preso a um eixo vertical chamado pinhão, por cima da erva-mate, triturando-a. Outras formas de fragmentação de erva-mate foram utilizadas, sendo as mais citadas o uso de facões de madeira, o pilão, o monjolo e o soque. Hoje existem os cancheadores metálicos.

Peneiramento

Nesta etapa, separam-se os palitos e a goma das frações de folhas com diferentes tamanhos.

A erva, separada por peneiras, nos diferentes tamanhos, segue para diferentes depósitos, dos quais são retiradas as quantidades necessárias para composição das misturas de tipos comerciais nos misturadores, ou seja, transportadores em forma de hélice.

Preparação do chá mate tostado

A erva-mate, padronizada para ser tostada, passa por um sistema de forno com fogo indireto, semelhante ao que se usa para torrefação de café, para então dar origem ao chá mate tostado. Após tostado, o mate passa por um processo de extração, por água quente e vapor sob pressão, em colunas extratoras, onde são retirados os sólidos solúveis. O líquido extraído (extrato) é adoçado transformando-se em xarope. O extrato é desidratado em contato com ar quente, sendo transformado em mate solúvel.

Rendimento industrial

Normalmente, após todas as operações de pós-colheita, a erva-mate sofre uma redução de peso, da ordem de 50% a 60%, conforme o estado de maturação das folhas e as condições do processo de beneficiamento.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado ,Sérgio Henrique Mosele

Importância socioeconômica e ambiental

A erva era utilizada pelos nativos antes da chegada dos colonizadores ao Novo Mundo. Básica para a alimentação dos índios Guaranis, foi adotada pelos Tupis do Mato Grosso do Sul e pelos povos andinos que faziam caminhadas por milhares de quilômetros para se abastecerem de erva-mate.

Chamada de erva-do-paraguai pelos colonizadores espanhóis, teve nos jesuítas os precursores do seu cultivo racional, redundando nos primeiros cultivos em 1610. As missões passaram a exercer importante papel na comercialização da erva até o final do século 17, quando os jesuítas foram expulsos do Brasil.

A partir de então, a exploração e a colheita voltaram a ser feitas pelos nativos. No entanto, com a proibição de exportação da “erva” pelo governo do Paraguai no início do século 19, os consumidores argentinos voltaram os olhos para a produção ervateira brasileira, principalmente para a produção paranaense. Após esse período, a economia ervateira passou por ciclos de prosperidade e depressão como, por exemplo, a que foi ocasionada pela Guerra do Paraguai.

Diferentemente da economia cafeeira, após o ciclo do ouro, a economia ervateira manteve o padrão de exploração com base no extrativismo vegetal. Se isto foi importante do ponto de vista cultural, pode ter sido também um dos principais fatores da falta de aperfeiçoamento dos canais de financiamento e comercialização em relação às economias do café e, até mesmo, do cacau.

Em 1970, outro fator influenciou de forma aguda a economia ervateira. Trata-se da política de incentivo à produção de culturas anuais para o mercado interno e para a exportação, que resultou na eliminação de inúmeros ervais nativos, que foram substituídos por soja e trigo, represando a exploração ervateira em grande parte nos pequenos produtores familiares.

Atualmente, apesar de grande parte da área ervateira estar no Brasil, somos superados pela Argentina em relação ao volume de produção. Vale salientar que, no caso brasileiro, a maior parte da produção provém de ervais nativos, embora tenha sido significativamente ampliada a área com

Do ponto de vista econômico, é importante ressaltar que, mesmo sendo o segundo maior produtor de erva-mate, o Brasil continua a importá-la da Argentina, devido às estratégias comerciais por parte do País e dos industriais. Apesar disso, a exploração da erva-mate constitui-se numa importante atividade agrícola para o Brasil e, em especial, para a região Sul.

Não existem dados atuais confiáveis sobre a área destinada ao cultivo e à exploração da erva-mate no Brasil, mas estima-se que seja de aproximadamente 700 mil hectares distribuídos em cerca de 180 mil propriedades localizadas em aproximadamente 480 municípios. É certo, porém, que a região Sul é a maior produtora de erva-mate e responde por cerca de 97% da produção nacional.

Um fato a destacar é a feição produtiva da atividade ervateira. Enquanto nos estados do Paraná e Santa Catarina, a erva-mate tem origem maior nos ervais nativos, no Estado do Rio Grande do Sul a situação é inversa. Isto explica a grande procura da erva-mate produzida naqueles estados pelos industriais gaúchos.

Em relação ao ambiente, é importante ressaltar que a atividade do extrativismo ervateiro pode ser considerada como uma das responsáveis pela manutenção de grande parte dos fragmentos florestais ainda existentes na Floresta de Araucária e pela conservação de genótipos de *Ilex paraguariensis*. Não fosse o fato de alguns produtores exagerarem nos sistemas de poda dos ervais nativos, a exploração da erva-mate nativa seria a atividade extrativa mais sustentável do País. Vale dizer, também, que os sistemas de produção da erva-mate cultivada são, do ponto de vista ambiental, um dos que menos utiliza produtos químicos.

Do ponto de vista social, a erva-mate tem gerado cerca de 700 mil empregos. No entanto, a exploração, em algumas circunstâncias, dos empregados nas atividades de poda, que nem sempre têm carteira assinada e quase sempre trabalham em condições difíceis, acaba prejudicando a imagem do setor ervateiro.

A seguir são apresentadas algumas figuras com as estatísticas da economia ervateira no Brasil (Gráficos 1 a 4).

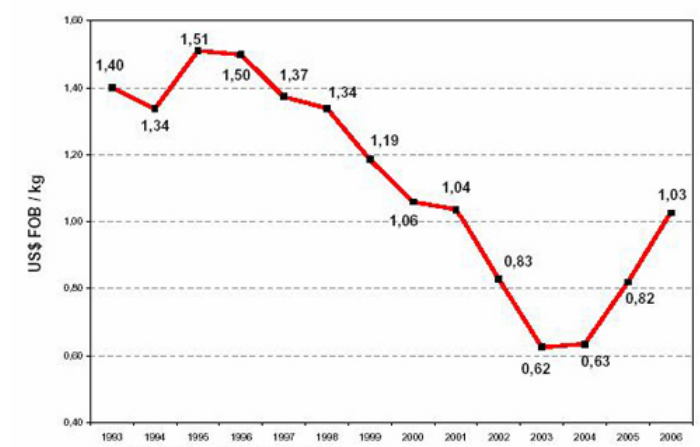


Gráfico 1 - Comércio Exterior – preços negociados do mate no período de 1993 a 2006.
Fonte: Desempenho e tendência do Agronegócio Mate de Neuza de Almeida Rucker, da SEAB-Paraná, 2007.

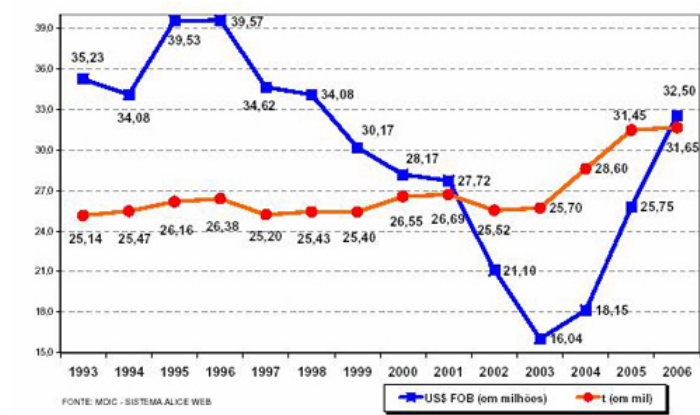


Gráfico 2 - Exportações brasileiras de mate no período de 1993 a 2006.
Fonte: Desempenho e tendência do Agronegócio Mate de Neuza de Almeida Rucker, da SEAB-Paraná, 2007.

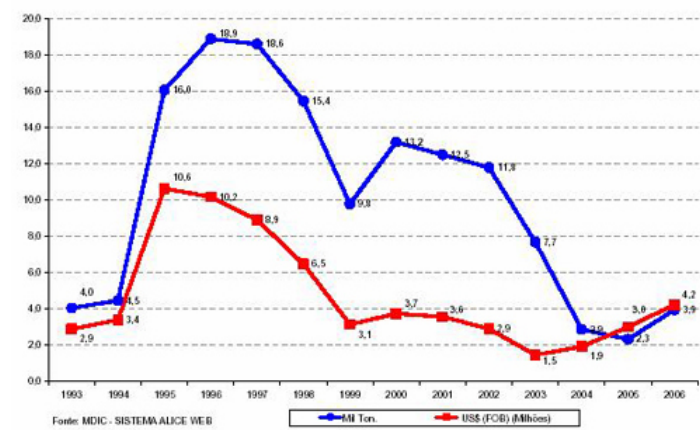


Gráfico 3 - Importações brasileiras de mate no período de 1993 a 2006.
Fonte: Desempenho e tendência do Agronegócio Mate de Neuza de Almeida Rucker, da SEAB-Paraná, 2007.

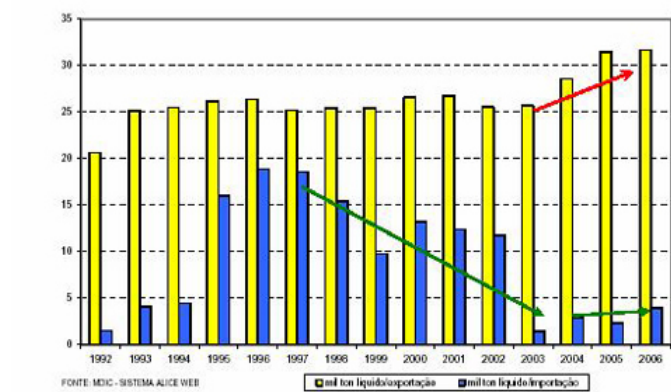


Gráfico 4 - Exportações e importações brasileiras de 1992 a 2006.
Fonte: Desempenho e tendência do Agronegócio Mate de Neuza de Almeida Rucker, da SEAB-Paraná, 2007.

Autores deste tópico: Moacir José Sales Medrado , Luciano Javier Montoya Vilcahuaman

Todos os autores

Celso Garcia Auer

Engenheiro Florestal , Doutor Em Agronomia Pela Universidade de São Paulo, Pesquisador da Embrapa Florestas, Fitopatologia Florestal
celso.auer@embrapa.br

Albino Grigoletti Júnior

Engenheiro Agrônomo, Doutor Em , Agronomia Pela Universidade Federal de Viçosa , Fitopatologia
cnpf.sac@embrapa.br

Dalva Luiz de Queiroz

Engenheira Florestal , Doutora Em Ciências Biológicas Pela Universidade Federal do Paraná, Pesquisadora da Embrapa Florestas, Entomologia Florestal
dalva.queiroz@embrapa.br

Edson Tadeu Iede

Biólogo , Doutor Em Ciências Biológicas Pela Universidade Federal do Paraná, Pesquisador da Embrapa Florestas, Entomologia Florestal
edson.iede@embrapa.br

Emílio Rotta

Engenheiro Florestal , Doutor
[Aposentado](#)

Gabriel Correa

Engenheiro Agrônomo , Mestre
...

Ivar Wendling

Engenheiro Florestal , Doutor Em Ciências Florestais Pela Universidade Federal de Viçosa, Pesquisador da Embrapa Florestas, Silvicultura Clonal e Propagação de Plantas
ivar.wendling@embrapa.br

João Felipe Philipovski

Engenheiro Agrônomo
..

Moacir José Sales Medrado

Engenheiro Agrônomo , Doutor Em Agricultura Pela Universidade de São Paulo , Sistemas Agroflorestais
..

José Alfredo Sturion

Engenheiro Florestal, Doutor Em Engenharia Florestal Pela Universidade Federal do Paraná , Pesquisador da Embrapa Florestas, Melhoramento Genético Florestal
jose.sturion@embrapa.br

Luciano Javier Montoya Vilcahuaman

Engenheiro Agrônomo , Doutor , Sistemas Agroflorestais
...

Renato Antônio Dedeczek

Engenheiro Agrônomo , Doutor
...

Sérgio Henrique Mosele

Engenheiro Agrônomo , Mestre Em Agronegócio
.....

Susete do Rocio Chiarello Penteado

Bióloga , Doutora Em Entomologia Pela Universidade Federal do Paraná, Pesquisadora da Embrapa Florestas, Entomologia Florestal
susete.penteado@embrapa.br

Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Engenheira Florestal, Doutora Em Ciências Florestais Pela University Of Oxford, Inglaterra , Pesquisadora da Embrapa Florestas, Inventário Florestal
yeda.oliveira@embrapa.br

Expediente

Embrapa Florestas

Comitê de publicações

Patrícia Pova de Mattos
[Presidente](#)
Elisabete Marques Oaida
[Secretário executivo](#)
Antonio Aparecido Carpanezzi
Cristiane Vieira Helm
Claudia Maria Branco de Freitas Maia
Elenice Fritzsons
Jorge Ribaski
José Alfredo Sturion
Marilice Cordeiro Garrastazu
Sérgio Gaiad
[Membros](#)

Corpo editorial

Sergio Gaiad
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)
Maria Paraguaçu de Souza Cardoso
[Revisor\(es\) de texto](#)
Elizabeth Denise Câmara
[Normalização bibliográfica](#)
Luciane Cristine Jaques
[Editoração eletrônica](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão
Rúbia Maria Pereira
[Coordenação editorial](#)

Corpo técnico

Cláudia Brandão Mattos (Auditora)
Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)
Talita Ferreira (Analista de Sistemas)
[Supervisão editorial](#)
Cláudia Brandão Mattos
Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)
[Projeto gráfico](#)

Embrapa Informática Agropecuária

Kleber Xavier Sampaio de Souza
Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
[Coordenação técnica](#)

Corpo técnico

Leandro Henrique Mendonça de Oliveira (Suporte operacional)
[Publicação eletrônica](#)
Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)
[Suporte computacional](#)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica
Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168