



## Melhoramento de erva-mate: perspectivas

Ivar Wendling

Engenheiro Florestal, Pesquisador da Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, CP 319, 83411-000, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

**Resumo:** A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma espécie de grande importância econômica, ambiental, social e cultural para regiões do Brasil, Argentina e Paraguai, onde ocorre naturalmente. A espécie integra um dos mais tradicionais sistemas agroflorestais, concorrendo de modo economicamente viável para a manutenção do pequeno produtor no meio rural. No Brasil, é explorada em cerca de 486 municípios dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, englobando perto de 180 mil propriedades rurais, a maioria familiares, congregando cerca de 725 empresas processadoras, e mais de 710 mil trabalhadores. Apresenta um mercado potencial que ultrapassa o seu uso como bebida, sendo a área dos fármacos um deles. Suas folhas estão sendo utilizadas, também, para cosméticos, novas bebidas e alimento. A baixa produtividade, a alta heterogeneidade dos plantios e os potenciais novos usos para a erva-mate, levaram ao desenvolvimento do programa de melhoramento genético e do sistema de clonagem por miniestaquia. O presente artigo se propõe a descrever as ações já realizadas nestes temas, bem como, seus possíveis impactos e perspectivas futuras.

Palavras-chave: Silvicultura clonal; *Ilex paraguariensis*; produtividade; composição química.

### Melhoramento genético

Nas últimas décadas, pesquisas relacionadas ao melhoramento genético e ao manejo da cultura da erva-mate consideraram prioritariamente o aumento da produtividade do erval, deixando a qualidade do produto em segundo plano. Com a evolução das relações mercadológicas, o

consumidor passou a exigir um produto altamente padronizado e de qualidades específicas em função do objetivo de consumo. Essa demanda está sendo paulatinamente levada em conta pelo produtor que, cada vez mais, vem exigindo um material de melhor qualidade genética.

Quanto aos trabalhos de melhoramento genético da erva-mate no Brasil, o seguinte histórico pode ser considerado: 1) Embrapa Florestas inicia a avaliação e seleção de procedências, progênies, indivíduos e clones (RESENDE et al., 1995) do programa iniciado em 1988 (CARPANEZZI et al., 1988); 2) publicação dos resultados da seleção de procedências pela Epagri (DA CROCE; FLOSS, 1999) e seleção de indivíduos dentro de procedências (DA CROCE et al., 1994); 3) UCDB e UFMT iniciam programa de melhoramento no Mato Grosso do Sul (COSTA et al., 2005); 4) uma estratégia ao programa de melhoramento simples da erva-mate, adequada à situação de pequenos produtores, é proposta por Resende e Silva (1991).

O Programa de Melhoramento da erva-mate coordenado pela Embrapa Florestas foi concebido no final de 1993, utilizando um teste de progênies já estabelecido em 1988. O programa enfatizou inicialmente a coleta de germoplasma e a produção de mudas para a instalação de uma rede experimental. Em 1994, foram coletadas sementes nos municípios paranaenses de Quedas do Iguaçu, Bocaiúva do Sul e Colombo, seguida de sua estratificação e respectiva produção de mudas, ações essas que culminaram com a instalação de dois testes de procedência e progênie em Ponta Grossa-PR. Em 1995 foram coletadas sementes nos municípios paranaenses de Cascavel, Ivaí, Quedas do Iguaçu, Pinhão, Antônio Olinto e Colombo e no Município de Barão de Cotegipe, RS, com as quais foram implantados testes combinados de procedências e progênies em Ivaí, Guarapuava, Rio Azul, Canoinhas, Três Barras, Pinhais e Chapecó



em 1997. Os resultados obtidos vêm subsidiando o programa de melhoramento da espécie, tendo em vista o comportamento do germoplasma em diferentes ambientes (principalmente solos) e as informações sobre o controle genético da produção de massa foliar e composição química. Adicionalmente, os próprios resultados da avaliação genética veem orientando a seleção com vistas à obtenção de material genético adaptado aos diferentes ambientes estudados, tanto na forma de clones, quanto de sementes melhoradas.

Com base nos resultados do programa de melhoramento, uma cultivar gerada pela Epagri e Embrapa foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 2010, sob a denominação SCSBRS Caa rari. As sementes daquelas cultivares são indicadas para plantio em regiões de clima subtropical a temperado sob a influência do tipo climático Cfa - clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. A cultivar apresenta boa produtividade de massa foliar, constituindo-se num das poucas fontes de sementes oriundas de testes de combinados de procedências e progênes, sendo uma alternativa ao material comercializado sem controle ou com baixo grau de melhoramento. É importante mencionar que a produção aproximada de 20 mil kg por hectare, em condições de pleno sol, foi estimada para a segunda poda de produção, para um erval com idade aproximada de apenas seis anos, nas condições do teste em Chapecó, SC. Também foram registradas duas cultivares de erva-mate na forma de clones. A primeira de sexo masculino, indicada para a região de Ponta Grossa, PR e em locais com condições de clima similares, e solo CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico bem drenado. Essa cultivar apresentou valor genotípico (u + g) de 14,5 kg de folhas por árvore aos seis anos de idade. A segunda, também indicada para a região de Ponta Grossa, em solos do tipo LATOSSOLO VERMELHO, profundos e bem drenados, apresentou valor genotípico (u + g) de 8,5 kg de folhas por árvore aos seis anos de idade.

No ano de 2016 nove novos testes combinados de progênes de primeira, segunda e terceira

geração de melhoramento e clones nas mesmas áreas foram implantados nos estados de Santa Catarina (Major Vieira e Chapecó), Paraná (Cruz Machado e São Mateus do Sul), Rio Grande do Sul (Áurea e Ilópolis) e Mato Grosso do Sul (Dourados), com a presença de progênes testemunhas locais. Isto é uma nova abordagem, tendo em vista que poderão ser avaliados materiais de diferentes graus de melhoramento, mudas de sementes e clones, em uma mesma área, sem a necessidade de ampliar a necessidade de áreas. Progênes de primeira geração são aquelas selecionadas em matrizes superiores nativas de diferentes regiões (6 do RS; 2 de SC; 3 do PR e 1 de MS); progênes de segunda geração são aquelas produzidas com sementes coletadas em testes de progênes de primeira geração implantados em 1997, onde se possibilitou o cruzamento somente das melhores matrizes, com base em produtividade de folhas.

O foco da seleção será na produtividade, resistência a doenças e na composição química: conteúdos altos e baixos de cafeína, teobromina, antioxidantes e outros como critério de seleção. Novos clones deverão ser continuamente desenvolvidos, registrados e, ou protegidos junto ao Mapa. Por outro lado, estudos de adaptação dos mesmos clones em condições de clima, solo, sombreamento e nutrição diferentes deverão ser realizados.

Sintonizada com o mercado nacional e internacional da erva mate, a Embrapa está implementando ações de pesquisa relacionadas ao desenvolvimento de clones com características químicas desejáveis, aliada a produtividade de folhas, sendo que nos próximos anos poderão ser disponibilizados clones com valores diferenciados de cafeína, teobromina, antioxidantes, dentre outros. Para tanto, uma série de estratégias e processos estão em andamento: 1) elaboração dos descritores mínimos da erva mate desde 2014 em parceria com o Mapa e outras instituições, tendo em vista a necessidade de proteção de materiais genéticos melhorados; 2) validação do protocolo de produção de mudas de erva mate por miniestaquia em escala comercial; 3) implantação de uma rede experimental nos estados do sul do Brasil e MS com os clones em desenvolvimento; 4) estabelecimento de Unidades de Referência Tecnológicas - URTs; 5)



desenvolvimento de máquinas e equipamentos para secagem da erva mate verde, tratando-se a mesma como espécie medicinal; 6) estabelecimento de parcerias com empresas privadas interessadas no desenvolvimento de novos produtos que tenham na sua formulação insumos da erva mate; e, 7) priorização da destinação destes clones para aplicação industrial na fabricação de novos produtos tais como bebidas, alimentos, medicamentos, cosméticos e materiais para limpeza.

Em decorrência da diversidade e riqueza química da erva-mate, as universidades e centros de pesquisa do Brasil e do mundo têm desenvolvido diversos estudos com a espécie. Também há no mercado nacional e internacional grande quantidade de produtos contendo insumos da erva-mate, especialmente na área de nutrição e saúde humana, incluindo patentes. Todos estes produtos foram desenvolvidos a partir da erva-mate comum, sem nenhum grau de melhoramento para composição química. Portanto, diante do ineditismo da pesquisa da Embrapa, espera-se que surjam diversos produtos inovadores com os clones quimicamente diferenciados em desenvolvimento. A inserção no mercado dos clones em desenvolvimento está prevista para o início do ano 2022. Antes, uma etapa imprescindível precisa ser implementada, ou seja, a sua validação em escala de produção, nas diversas áreas ou polos produtores de erva-mate. A validação em escala pré comercial de produção e nos principais polos ervateiros é uma etapa estratégica para o sucesso dos clones, plano de negócios e posicionamento

## **Propagação vegetativa ou clonagem**

Estima-se que mais de 15 milhões de mudas de erva-mate são produzidas anualmente no Brasil, com sementes oriundas, em sua maioria, de ervais nativos ou implantados, sem qualquer critério de seleção. A produção de mudas de erva-mate é comumente realizada por sementes, devido a maior facilidade de produção, ao maior domínio da tecnologia pelos produtores, a necessidade de estruturas mais baratas e ao menor custo de produção em relação à propagação vegetativa. Contudo, a ocorrência de plantas que produzem poucas ou não produzem sementes, a produção

de mudas com características diferentes da planta matriz, além de uma série de dificuldades para a quebra de dormência, germinação e do longo período de produção das mudas têm constituído desvantagens daquele sistema de produção.

Buscando superar as limitações da produção sexuada, estudos de propagação vegetativa da erva-mate por estaquia foram iniciados na década de 30 e a maior dificuldade constatada relaciona-se ao enraizamento, inviabilizando o processo em escala comercial. Por sua vez, a técnica de miniestaquia, desenvolvida a partir dos anos de 2000 (WENDLING et al., 2003, 2007), promoveu grande avanço na propagação vegetativa, pois maiores índices de enraizamento foram obtidos, com consequente eliminação do uso de reguladores de crescimento para enraizamento (hormônios), além de um aumento considerável na taxa de multiplicação de genótipos selecionados. A miniestaquia é uma técnica que foi desenvolvida para plantas do gênero *Eucalyptus* (ASSIS, 1996; WENDLING, 1999). Ela consiste em manter as plantas em recipientes, no viveiro (jardim miniclonal), onde, após a poda dos ápices, estes emitem brotações que serão coletadas em intervalos regulares e estaqueadas em casa de vegetação, originando as mudas para o plantio comercial (ASSIS, 1996).

Em relação à técnica de estaquia convencional, a miniestaquia apresenta várias vantagens como: maior facilidade no controle de patógenos; maior produtividade; maior produção de propágulos (miniestacas) por unidade de área e em menor tempo; necessidade de menores concentrações de reguladores de crescimento vegetal e, em alguns casos, até a sua dispensa; melhor qualidade do sistema radicular e redução do tempo de formação da muda. As desvantagens da miniestaquia em relação à estaquia convencional podem ser: maior sensibilidade das miniestacas às condições ambientais; maior rapidez requerida no processo desde a coleta dos propágulos no jardim até a sua estaquia; e a necessidade de melhor sincronização no cronograma de produção.

Os protocolos de miniestaquia desenvolvidos pela Embrapa estão em fase de transferência para viveiros credenciados, onde foi elencado um viveiro por Estado da região Sul (Ecoambiente de



Sananduva, RS, Ecoambiente de Chapecó, SC e Golden Tree de Guarapuava, PR), com base em experiência prévia na clonagem de eucalipto. Os primeiros resultados têm sido muito animadores, tendo em vista a obtenção de mudas prontas para plantio com 3 a 6 meses de idade, com bom padrão de qualidade morfológico. Ademais, embora ainda não avaliado de maneira minuciosa, tem-se percebido que os custos de produção de mudas clonais têm sido similares ou até mesmo menores do que mudas produzidas por sementes.

## Literatura citada

ASSIS, T. F. Melhoramento genético do eucalipto. Informe Agropecuário, v. 18, n. 185, p. 32-51, 1996.

CARPANEZZI, A.A.; ZANON, A.; IEDE, E.T.; STURION, J.A.; GRAÇA, M.E.C.; LOURENÇO, R.S. Diretrizes de pesquisa aplicada para plantios de erva-mate no Brasil. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Resumos**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p.59.

COSTA, R. B.; RESENDE, M. D. de; CONTINI, A. Z.; REGO, F. L. H.; ROA, R. A. R.; MARTINS, W. J. Avaliação genética dentro de progênies de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), na região de Caarapó, MS, pelo procedimento REML/BLUP. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 4, p. 371-376, 2005.

COSTA, R. B.; RESENDE, M. D. V.; CONTINI, A. Z.; REGO, F. L. H.; ROA, R. A. R.; MARTINS, W. J. Avaliação genética dentro de progênies de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), na região de Caarapó, MS, pelo procedimento REML/BLUP. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 4, p. 371-376, 2005.

CROCE, D. da; HIGA, A. R.; FLOSS, P. A. Escolha de fontes de sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) para Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 23p. (EPAGRI. **Boletim Técnico**, 69).

RESENDE, M. D. V de; SILVA, H.D. Estratégia de melhoramento para erva-mate baseada no coeficiente de repetibilidade. In: CONGRESSO FLORESTAL E DO MEIO AMBIENTE DO PARANÁ, 3. 1991. **Anais**. p.241-251.

RESENDE, M. D. V de; STURION, J. A.; MENDES, S. **Genética e Melhoramento da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill)**. EMBRAPA-CNPQ. 1995. Colombo. 33p. (Documentos n. 25).

WENDLING, I. Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus* spp. por miniestaquia. 1999. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999

WENDLING, I.; SOUZA JÚNIOR, L. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) por miniestaquia de material juvenil. In: Congresso Sul – Americano da erva-mate, 3.; feira do Agronegócio da erva-mate, 2003. Chapecó. **Anais....Chapecó: Epagri, 2003. CD – rom**

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; GROSSI, F. Produção e sobrevivência de miniestacas e minicepas de erva-mate cultivadas em sistema semi-hidropônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 289-292, 2007.