

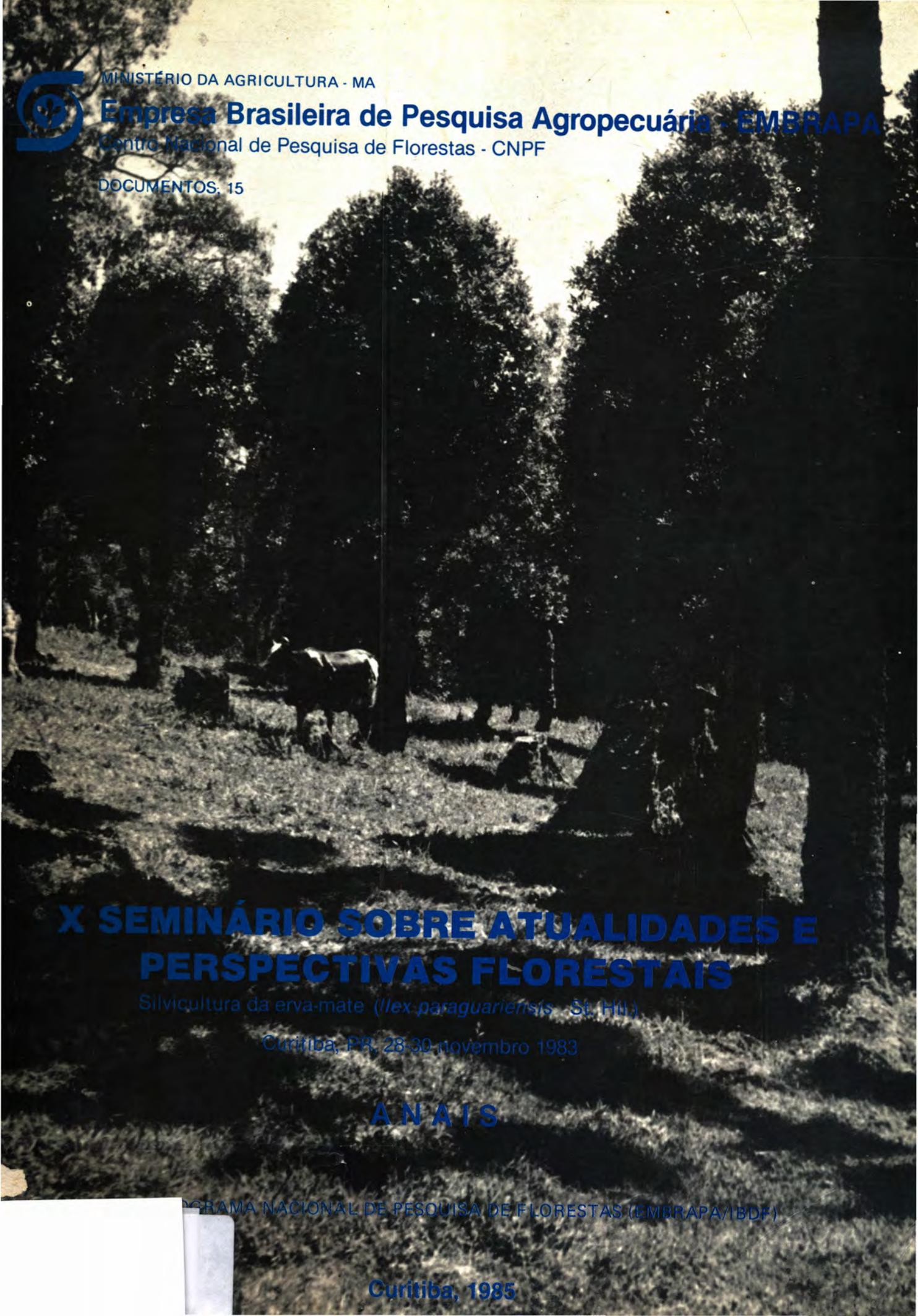


MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF

DOCUMENTOS, 15



**X SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E
PERSPECTIVAS FLORESTAIS**

Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)

Curitiba, PR, 28-30 novembro 1983

A N A I S

PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE FLORESTAS (EMBRAPA/IBDF)

Curitiba, 1985



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF

DOCUMENTOS, 15



X SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS

Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)

Curitiba, PR, 28-30 novembro 1983

A N A I S

PNPF - PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE FLORESTAS (EMBRAPA/IBDF)

Curitiba, 1985

COMITÉ DE PUBLICAÇÕES

ANTONIO F. J. BELLOTE — Presidente
ANTONIO A. CARPANEZZI — Membro
CARMEN LUCIA CASSILHA — Membro
HENRIQUE G. SCHREINER — Membro
JOSÉ NOGUEIRA JÚNIOR — Membro
SERGIO AHRENS — Membro

Fotografia da Capa

Legenda: Sistema silvipastoril em pequena propriedade rural - Bocaiúva do Sul-PR

Foto de: Vera L. Eifler

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE FLORESTAS — CNPF

CAIXA POSTAL, 3319
80000 - CURITIBA - PR

EMBRAPA — CNPF	
Valor Aquisição Cr\$	_____
Data Aquisição	_____
N.º N. Fiscal Fatura	_____
Fornecedor	_____
N.º Ordem Compra	_____
Origem	UMT
N.º de Tombo	6115

Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, 10.: Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), Curitiba, 1983.

Anais do X seminário sobre atualidades e perspectivas florestais: silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Curitiba, EMBRAPA- CNPF, 1985.

146 p. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 15).

1. Erva-mate - Seminário. 2. *Ilex paraguariensis*. I. Título. II. Série.

ISSN 0101-7691

CDD 633.77

APRESENTAÇÃO

A erva-mate encontra-se, atualmente, em expansão industrial e, conseqüentemente, agrícola. Embora exista como atividade organizada há séculos, não conta com respostas aos problemas do seu cultivo, sendo necessário gerá-las.

Sob o ponto de vista técnico e social, a atividade agrícola ervateira, no Brasil, é complexa. Convivem ervais nativos e plantados, de pequenos a grandes, a pleno sol ou sob matas raleadas, com espaçamentos e consórcios agrícolas variados, submetidos a práticas de poda diferentes, e sem critérios quanto à aplicação de insumos. Esta variedade revela o valor da espécie em compor atividades econômicas em um amplo espectro de condições, e não pode ser ignorada. Por isso, o objetivo básico deste Seminário foi o de caracterizar e discutir as práticas atualmente empregadas nos ervais, emergindo, daí, as prioridades para pesquisa.

Uma comparação com a Argentina é inevitável. Naquele país, a pesquisa com erva-mate encontra-se, em vários campos, mais adiantada, graças ao esforço de décadas. Embora os conhecimentos técnicos gerados sejam, em sua essência, úteis, muitas das tecnologias ali produzidas não podem ser, puramente, transferidas ao Brasil. Difere, nos dois países, o contexto agrícola e social em que se situa a atividade ervateira. Na Argentina, por exemplo, não há pressão agrícola sobre o cultivo/extração da erva-mate, e a mão-de-obra rural é escassa e cara, aspectos frontalmente opostos à nossa situação. Como conseqüência, a colheita mecanizada da erva-mate, valiosa na Argentina, implicaria, no Brasil, em aspectos indesejáveis, como a diminuição da oferta de emprego rural e a eliminação/redução dos cultivos agrícolas intercalares.

A cultura da erva-mate, no Brasil, deve ser sempre encarada dentro do universo da propriedade agrícola. Só para um pequeno número de grandes produtores verticalizados, a erva-mate é o componente principal da propriedade e, mesmo assim, muitas vezes associada a cultivos agrícolas intercalares. Para a grande maioria, ela é uma das várias atividades da propriedade, e caracterizada por exigir poucos cuidados. A pesquisa deve estar atenta a este contexto, para produzir tecnologias realmente interessantes aos produtores.

ANTONIO A. CARPANEZZI
EDSON TADEU IEDE
Coordenadores do X Seminário

Recomendações do Seminário

1. A erva-mate passa por uma fase de expansão, sem que haja um delineamento claro do mercado futuro. Para evitar que venham a ocorrer problemas devido ao excesso de oferta de erva-mate produzida, é necessário monitorar o balanço produção/consumo e efetuar projeções para o futuro.
2. Visando a orientação correta das pesquisas, e para subsidiar a política para a erva-mate, recomenda-se o levantamento da estrutura técnico-econômica dos produtores, ao nível de regiões, dentro de cada Estado.
3. Foram considerados, como prioritários para pesquisa, os seguintes assuntos:
 - 3.1. para a aplicação nos ervais implantados e nativos: práticas de adensamento de ervais nativos, práticas de adubação em campo e práticas de podas;
 - 3.2. em relação aos ervais do futuro: práticas de adubação em campo, práticas de poda, melhoramento e conservação genética.
4. Para evitar duplicidade de pesquisas, e a conseqüente dispersão de recursos humanos e financeiros, recomenda-se a criação de um comitê interinstitucional, com a finalidade de designar a coordenação e execução das pesquisas com erva-mate.

SUMÁRIO

A Propaganda do Mate	01
A Importância Econômica Atual da Erva-Mate	04
A Legislação sobre Erva-Mate.	10
A Erva-Mate em Mato Grosso do Sul.	13
* Área de Distribuição de Erva-Mate	17
Revisão Taxonômica da Erva-Mate	37
Erva-Mate Uma Alternativa para o Pequeno Produtor	47
Reflorestamento com Erva-Mate.	53
Práticas Atuais de Cultivo em uso nos Ervais Comerciais da Matte Leão Reflorestamentos Ltda.	58
Principais problemas no Cultivo da Erva-Mate no Oeste Catarinense	60
* Aspectos Cultura da Erva-Mate na região de Erebangó - Município de Getúlio Vargas - RS, em propriedades da Empresa Hoppen, Petry & Cia. Ltda.	64
* Erva-Mate e Agrossilvicultura - Análise dos Sistemas Tradicionais e Perspectivas.	71
* Sistemas Agroflorestais com Erva-Mate, resultados Experimentais.	75
Yerba Mate - Investigación Agronômica en la República Argentina	82
Erva-Mate sob Cobertura.	96
Comportamento Germinativo de Sementes de Erva-Mate.	100
Dados Preliminares sobre Três Formas de Colheita em Erva-Mate	108
Dados Preliminares a Recuperação de Ervais Improdutivos através da Prática da Decepa	109
* Considerações sobre o Entomofauna da Erva-Mate.	111
* Propagação Vegetativa da Erva-Mate	119
* Deficiências Minerais em Erva-Mate.	124
Avaliação das Exportações de Macronutrientes pela Exploração da Erva-Mate.	128
* Queda Anormal de Folhas de Erva-Mate.	141

A PROPAGANDA DO MATE

Perspectivas, erros e acertos através do tempo

Newton Carneiro

Ao contrário das outras duas infusões estimulantes, o chá e o café, que foram objeto de esforço promocional praticamente desde o início da sua comercialização no século XVII, as vendas do mate só passaram a ter campanhas organizadas a partir da segunda metade do século passado.

Poder-se-ia alegar que as iniciativas jesuíticas, de incentivar o seu consumo nas regiões limítrofes das suas áreas sul-americanas de proselitismo religioso, poderiam confundir-se com propaganda, como é hoje concebida. Tenha-se presente, porém, que o mate era apenas moeda com que os padres pagavam as importações essenciais. O público que tinha acesso ao produto era sobretudo a peonada semi-bárbara das planícies platinas e a índia do altiplano andino.

A própria palavra *chimarrão*, que provém do castelhano *cimarron* (sem açúcar) significa "selvagem", como explica Demersay. As populações crioulas, sobretudo urbanas, só conseguiam consumir o mate misturando-o com aguardente, com café, com leite ou adicionando-lhe cascas de limão ou laranja, tudo adoçado com açúcar queimado.

Tenha-se presente que a notável ação dos jesuítas no campo do mate se limitou aos aspectos silviculturais, no qual, indiscutivelmente, fizeram avanços, em parte, não superados até hoje. Mas, não adiantaram um passo sequer, na preparação do produto, aceitando, sem qualquer alteração, o rotineiro processo guarani de secagem e moagem, que não dava ao mate aspecto atraente.

Foi somente no último terço do século XVIII, vários lustros, portanto, após a expulsão dos padres jesuítas, que os comerciantes espanhóis de Assunção e de Buenos Aires se dedicaram à melhora dos processos industriais de produção da erva. Pode-se dizer que, nesse tempo, nasce a verdadeira indústria do mate.

Também o consumo se expande rapidamente, fruto do amadurecimento social e econômico das colônias espanholas que se emancipavam.

É, ainda, o erudito Demersay que o explica:

"Os crioulos tomam o mate muito forte. Eles introduzem o pó em quantidades que permitam sua infusão espessa; com isso, mal podem absorver algumas gotas do líquido resultante, mas a cuja se torna a encher de água e aspiração prossegue até ao esgotamento dos princípios da folha. Concentrada dessa maneira, ingerida em jejum e sem açúcar, essa infusão é irritante. Muitos viajantes não podem tolerá-la; ela provoca náuseas e vômitos. Mesmo leve e aromatizado, o mate conserva ainda propriedades irritantes, embora bem menos enérgicas. Mas, mesmo assim, inconveniente para alguns organismos; o estômago o tolera mal, sobretudo no início; age também sobre o cérebro e afasta o sono.

Esta bebida parece necessária ao habitante da América do Sul, que engole quantidades enormes de carnes mal cozidas, sem pão, freqüentemente sem farináceos (mandioca ou milho), e sempre sem vinho; para ele, é um digestivo obrigatório.

O mate é, pois, bebida exclusivamente adequada ao Novo Mundo e nada indica ainda que deva tomar lugar — tão cedo — no consumo europeu".

Esse pronunciamento do cientista Alfredo Demersay antecede dois lustros à grande exposição de Viena, inaugurada em 1873. O Brasil fez considerável esforço para situar-se bem nessa prestigiosa mostra, fazendo-se representar por 250 expositores. O comissário brasileiro foi o Barão de Santo Ângelo, figura de destaque e influência no mundo cultural e político do país. O mate foi levado a esta mostra, porém, de forma desastrada, exibindo tipo paraguaio — pulverizado e com talos grossos — tendo como recipiente o surrão de couro cru. Impressionado com tal apresentação, o comissário aconselha o governo imperial a agir junto aos industriais no sentido de mudar esse tipo de presença.

Diz autorizadamente André Rebouças:

"Envolvido em lascas de taquara ou coberto de couro, pode (o mate) ir aos campos do Uruguai ou aos pampas da República Argentina; mas, por certo, não está decente para se apresentar em um palácio, em dia de grande gala. Os produtos agrícolas e industriais têm, como as pessoas, os seus vestuários ou as suas toilettes de cerimônia: não se vai para um baile com a mesma roupa com que se vai para o campo; assim, também, um produto não deve ser apresentado em uma festa industrial com os toscos invólucros em que é remetido para o consumo de população semi-bárbara".

Na exposição de Filadélfia, três anos depois, o quadro muda inteiramente. O mate já é apresentado como infusão para chá, e vendido em pacotes para consumo individual. O governo da Província tem o cuidado de mandar imprimir — em inglês — excelentes folhetos informativos que são fartamente distribuídos aos visitantes.

* Professor aposentado da Universidade Federal do Paraná

Os últimos anos do século são consumidos em conflitos estéreis entre o Governo e os homens do mate, tomados de justas apreensões face ao surto ervateiro na Argentina. Declinam as exportações e caem os preços, achando todos que a conquista de novos mercados era a solução mágica.

Vinha de longe, pois, o Conselheiro Jesuino Marcondes, quando, Ministro da Agricultura no Gabinete José Liberato Barroso, já preconizara esse esforço como única saída para a produção paranaense, que vinha crescendo acima do que os mercados habituais podiam absorver.

Também era a opinião do Barão de Penedo, comissário brasileiro na exposição de Londres, que insistia para que o mate fosse **europizado**. Vale dizer, adaptado a competir com o chá oriental através de aromatização artificial e acondicionamento de elevado preço (possivelmente enlatado).

A única opinião sensata partira, então, de Assis Brasil, na época nosso Embaixador em Washington. Analisa as semelhanças entre o gaúcho sul-americano e o "cowboy", e conclui por considerar este último um excelente consumidor potencial do mate-chimarrão. As mesmas razões e dificuldades que fizeram do campeiro sul-americano o mateiro por excelência, poderiam fazer dos vaqueiros "yankees" prováveis "habitués" da cuia e da bomba.

Ninguém via que o enfoque prioritário era o quantitativo, pois enquanto a produção era elástica e se expandia, os mercados existentes eram inelásticos e começavam a sofrer a pressão da nascente produção argentina.

Essa situação foi se agravando à medida que o país do Prata foi se tornando auto-suficiente. Os repetidos esforços para a abertura de novos mercados, alguns sensatos e bem planejados, outros pretextos de vilegiaturas para apaniguados de governos, evidentemente significavam gota d'água no quadro da produção brasileira. Todos esses mercados — com a única exceção dos países do Oriente Médio — eram compradores potenciais do mate-chá; e consumidor médio desse tipo de mate usa quase trinta vezes menos produto do que o tomador de chimarrão.

Não se pensou na elaboração de planos de duplo alcance: mercados para absorção alimentar e dietética, portanto quantitativa (chimarrão), e áreas compradoras do produto, como alternativa refrescante ou de infusão, logo em forma qualitativa.

Enfoque com esse tipo de objetividade terá que ser enfrentado, caso queiramos racionalizar silviculturalmente a produção brasileira de mate, eliminando-se a precariedade do extrativismo.

Poder-se-á indagar onde encontrar eventuais novos mercados para o chimarrão, de vez que a oportunidade da conquista do "cowboy" americano, aconselhada no começo do século, já teria sido perdida.

Não se pensou, porém, na região que foi grande consumidora de chimarrão no passado, constituída do Peru, Equador e da própria Colômbia.

De todos os países hispânicos, não platinos, o único que permaneceu fiel ao mate foi o Chile, e neste mesmo se constata uma inversão: não é nas regiões de população indígena que seu uso é difundido, e sim no sul, cuja massa técnica é sobretudo de origem alemã. Nesse próprio país do Pacífico, haveria campo, pois, para esforço planejado de difusão, visando reconquistar mercado que foi ativo até meados do século passado.

Essas populações de origem indígena e mestiça encontravam no mate um complemento dietético indispensável. No caso do antigo Alto-Peru (hoje território da Bolívia e parte do Peru e do Chile), o consumo de "Ilex paraguariensis" foi motivado, sobretudo, pela qualidade de sua água de beber, condição que — em algumas regiões — prevalece até hoje.

Noutras, o estimulante mate — inofensivo e higiênico — foi sendo substituído pela "coca", responsável pelo imobilismo (em alguns casos até pela degradação) que vem afetando algumas populações.

Campanhas promocionais do mate poderiam, portanto, ter até mesmo apoio político em alguns países. Não resta dúvida, porém, que esforço de propaganda planejado e executado a longo prazo ofereceria seguras perspectivas de êxito, e deveria coincidir com a expansão das plantações, para não acontecer aqui o que ocorreu no país vizinho, quando os ervais missionários alcançaram sua produção máxima e não puderam ser cortados porque não havia consumo para tanta erva.

Plenário:

- 1) ANSELMO ZANELATTO — Associação dos Ervateiros do Oeste Catarinense-SC: Qual a influência da economia da erva-mate no processo político — social da revolta do Contestado?
- R. É uma tese bastante discutida essa da influência que teria tido a economia do mate no afloramento das grandes paixões que aconteceram na região limítrofe dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Em matéria de fatos, não existe muita definição sobre a ação dessa influência da economia ervateira (não se tem conhecimento de teses desenvolvidas), ao contrário do que acontecia no Alto Paraná, evidentemente não para produzir uma tensão político-social semelhante a que aconteceu no Vale do Baixo Iguaçu-PR. A política paranaense foi uma das grandes responsáveis pela aceleração da transferência do domínio da economia brasileira para a economia argentina, no caso do mate, na primeira década do século, concentrando uma série de privilégios territoriais no Oeste do Esta-

do a grandes grupos econômicos argentinos, que ainda se mantêm como maiores produtores de erva-mate na Argentina. Provavelmente, é uma questão empírica, o mate teve influências no acirramento das paixões do Contestado, pois a economia que estava surgindo era a economia do pinho com base na Lumber (única que beneficiava araucária na região). O mate tinha uma rede comercial relativamente grande, porque a região do Contestado era grande produtora desta erva e supria os mercados consumidores do Paraná e de Santa Catarina. Portanto, a interferência desses fatores comerciais na manutenção do clima político tenso, na região, deve ter sido considerável. Deve-se ressaltar que isso são meramente conjecturas, pois não existe nada escrito sobre o assunto, que seja de meu conhecimento.

A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA ATUAL DA ERVA-MATE

Antonio P. Lima Redig *

A economia ervateira está baseada na indústria extrativa e, no Brasil, praticamente até hoje, depende de ervais nativos.

A sua zona ecológica está situada em região de pequenos e médios proprietários, cuja atividade básica são as culturas de subsistência, associáveis ao plantio de erva-mate.

Sob o aspecto sócio-econômico, o plantio da erva-mate promove a fixação do homem na zona rural, pois, além de criar uma cultura permanente, o seu cultivo (safra) ocorre justamente na entressafra dos produtos agrícolas (feijão, milho, etc), criando, assim, um mercado de trabalho e uma fonte de receita durante o período.

Nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, os ervais eram encontrados, originalmente, em matas heterogêneas onde predominava, acentuadamente, a *Araucária angustifolia*. No sul do Mato Grosso do Sul, a erva-mate participa de florestas de latifoliadas.

O hábito do consumo da erva foi levado a outras regiões que não dispunham da espécie. Assim, o Uruguai, Argentina e Chile tornaram-se grandes consumidores desta bebida.

Durante longo período, a Argentina foi o maior comprador do Brasil. Porém, no início do século, esse país estimulado por programas governamentais, começou a efetuar plantios de erva-mate, atingindo sua auto-suficiência nos anos 40, perdendo assim o Brasil, o seu melhor cliente. Continuaram, porém, as exportações para o Chile e Uruguai, que até hoje são consumidores do nosso produto.

A perda do mercado argentino e a diminuição do consumo de erva-mate no Uruguai, estimularam o desenvolvimento do mercado interno.

Simultaneamente à diminuição das exportações e conseqüente enfraquecimento da economia ervateira, desenvolvia-se, aceleradamente, a indústria madeireira.

Com a derrubada dos pinheiros para as indústrias madeireiras, os ervais permaneciam consorciados com a agricultura de subsistência e eram explorados para consumo próprio e pequenas transações comerciais.

Na década de 70, o desenvolvimento da pecuária, da agricultura e, principalmente, a introdução da cultura da soja, que obtinha alto rendimento por hectare, fez com que os proprietários erradicassem grandes áreas cobertas de ervais nativos, para a implantação destes projetos.

Estas transformações sofridas no setor ervateiro, causadas pelos motivos já citados, geraram escassez na oferta e, conseqüentemente, alta nos preços, estimulando o produtor ao plantio sistematizado da erva, bem como, a manutenção e a conservação de ervais nativos.

Hoje, nas regiões produtoras, principalmente nos Estados de Santa Catarina e Paraná, estão plantados cerca de 5.000.000 de pés de erveiras, por iniciativa de pequenos e médios produtores que, com recursos próprios, provaram a tese da grande rentabilidade desta cultura. Com este esforço, o setor ainda necessita de maiores inversões de capital, tendo em vista o desnível ainda acentuado entre a procura e a oferta.

Somando-se à justificativa da grande rentabilidade desta cultura, temos a produção nacional decrescendo à taxa de 8% a.a., o mercado interno crescendo 6% a.a. e o internacional a 10% a.a., em volume.

Nota-se, então, que o potencial de mercado do produto não está devidamente explorado, pois a oferta é insuficiente para a abertura de novos mercados.

Mercado Interno

O mercado interno se limita, quase que exclusivamente, aos Estados da Região Sul (Tabelas 1, 2 e 3): Paraná, 1º produtor; Rio Grande do Sul, 2º produtor (1º consumidor de chimarrão); Santa Catarina, 3º produtor; Mato Grosso do Sul, produtor sem expressão.

No tocante ao esquema de marketing para o mercado interno, o chimarrão não tem como avançar para as regiões mais quentes do país. A erva-mate, em forma de chá, possui grande potencial de penetração nos estados mais quentes do país, como refrigerante de boa qualidade, e por ser um produto natural muito em moda na atualidade.

Mercado Externo

Informações sobre as exportações de erva-mate são apresentadas nas Tabelas 4, 5 e 6.

Como mercados tradicionais, os principais importadores do Brasil são: Uruguai (erva cancheada e beneficiada) e Chile (erva beneficiada), que adquirem 90% das exportações brasileiras.

* Departamento de Industrialização e Comercialização, IBDF, Brasília-DF.

Como novos mercados, a Alemanha desponta com bom potencial. Os Estados Unidos apresentam-se como um mercado não desenvolvido, onde a erva-mate, como refrigerante, tem comprovada aceitação, tendo como fator limitante para as exportações a produção atual do Brasil.

Plenário:

1. Quais as perspectivas de introdução da erva-mate em novos mercados estrangeiros? Como fazê-la? Qual(is) seria(m) a(s) melhor(es) forma(s) do produto para exportação, em termos de aceitação no mercado externo e interno?
R. As perspectivas de introdução em novos mercados são promissoras, tanto que a CACEX, em conjunto com a ABIEM, estão com um programa de promoção da bebida no mercado alemão, visando a possibilidade da introdução de 800 t/ano de erva.
Em termos de aceitação no mercado externo, o melhor produto é a erva beneficiada (chá tostado e solúvel).
2. A que se deve, principalmente, a queda do volume físico das exportações da erva-mate?
R. Devido à crise econômica existente nos principais países importados.
3. O investimento de recursos financeiros em propaganda/marketing seria compensador, em termos de retorno, nos mercados interno e externo?
R. Sim, é compensador.
4. Na sua opinião, como a CACEX posiciona a importância da erva-mate e seus produtos, em termos de potencialidade?
R. A CACEX acredita na potencialidade do mercado externo de erva-mate. E tanto isto é verdade que, no momento, estamos estudando a viabilidade da continuação do programa de pesquisa comercial na Alemanha Ocidental, iniciado em 1981, e que prevê a possibilidade de vendas, realisticamente, em 800 toneladas ao ano. Acreditamos que um bom trabalho de divulgação externa poderá, a médio/longo prazo, ampliar o mercado consumidor internacional do mate.
A campanha que está em vias de continuidade na RFA é um plano piloto que visa, a partir desse País, uma avaliação mais profunda da potencialidade do mercado europeu e, dependendo dos resultados, extensão ao restante da Europa.
Deve-se levar em conta o espírito determinante do programa que foi aprovado para o setor ervateiro, qual seja o de minimizar nossa dependência dos mercados chileno e uruguaio, com a conseqüente ampliação e diversificação de demanda e os benefícios gerais decorrentes da prática da comercialização em um mercado mais promissor.
Este é o primeiro passo da valorização da erva-mate no mercado internacional. Posteriormente, em termos de longo prazo, penetraremos nos mercados canadense e norte-americano.
5. O mercado interno necessita ser fortalecido e desenvolvido anteriormente às iniciativas necessárias para ganhar posição no mercado externo? Em caso afirmativo, quais seriam os Estados?
R. Sim Paraná, Santa Catarina e Rio G. do Sul.
6. Quais as tendências do setor industrial, com referência ao seu desenvolvimento tecnológico?
R. Modernizar-se, principalmente no que diz respeito à diversificação dos produtos.
7. Na produção total da erva-mate e seus produtos, como estão situados os pequenos, médios e grandes produtores?
Quantos empregos diretos e indiretos geram o setor ervateiro (produção e industrialização), por região.
8. Esta questão poderá ser respondida no final do ano, pois, em 1983, é que foi iniciado um cadastramento geral das empresas.
9. Quais os processos ou estratégias a serem utilizadas para a ampliação da disponibilidade da erva-mate, em plantações nativas e formadas?
R. Inicialmente, é necessário que se faça um inventário para verificar a disponibilidade de ervas nativas existentes. Sem este inventário, torna-se impossível efetuar um planejamento adequado para o setor.
10. As atuais condições existentes seriam suficientes para atender a demanda interna e externa?
R. Sim, para o mercado do momento.
11. Quais as medidas necessárias para que maiores estímulos fossem dados ao pequeno e médio produtores de erva-mate e também para o chimarrão?
R. Incentivar o pequeno e o médio produtores, através de maiores financiamentos bancários para o setor.

TABELA 1. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE – PARANÁ

Anos	Mercado interno (Produção)			Mercado externo			Divisas geradas (US\$)
	Cancheada	Beneficiada	Total	Cancheada	Beneficiada	Total	
	KG	KG		KG	KG		
1977	29.192.589	13.223.259	42.415.848	7.341.000	9.004.647	16.345.640	9.411.608
1978	46.928.153	12.687.610	59.615.763	5.017.112	10.062.240	15.079.352	8.883.839
1979	48.957.520	13.457.062	62.414.582	6.174.283	11.783.372	17.957.655	11.422.393
1980	21.764.693	15.655.328	37.420.021	5.888.104	12.113.357	18.001.461	26.707.507
1981	40.803.287	12.585.785	53.389.072	4.324.685	7.187.061	11.511.746	15.057.291
1982	20.260.989	7.225.915	27.486.904	2.312.365	11.263.861	13.576.226	9.962.308
1983	5.364.765	3.822.807	9.187.572	125.667	2.957.047	3.082.714	2.227.016

Fonte: Delegacia Estadual do Paraná

— Os dados do mercado interno e externo, referentes ao ano de 1983, são de janeiro/maio.

TABELA 2. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE – RIO GRANDE DO SUL

Anos	Produção total/KG	Consumo interno/KG	Exportação KG	Dólar	US\$/KG	Cruzeiro	Cr\$/KG
1978	37.879.000	34.854.066	3.024.866	1.917.759,08	0,633	30.573.854,35	10,10
1979	31.342.000	26.988.737	4.353.150	2.751.780,35	0,632	73.202.293,25	16,81
1980	30.228.000	26.843.337	3.383.851	4.851.377,03	1,433	250.100.036,68	73,90
1981	31.651.000	28.482.495	3.170.227	3.789.664,70	1,190	338.785.104,21	106,86
1982	29.660.056	26.547.577	3.112.659	2.042.555,79	0,656	339.387.987,38	109,04
1983	24.567.463	22.873.538	1.693.925	1.358.928,40	0,802	612.508.790,18	361,59
Total	185.327.519,00	166.589.750,00	18.738.678,00	16.712.065,35,35	0,891	1.644.558.066,05	

OBS.: Os dados referentes ao ano de 1983 não estão completos, sendo que os mesmos referem-se até o mês de setembro (inclusive).

TABELA 3. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE – SANTA CATARINA

Anos	Mercado interno (produção)			Mercado externo		Total	Divisas geradas (US\$)
	Cancheada	Beneficiada	Total	Cancheada	Beneficiada		
	KG	KG		KG	KG		
1978	2.912.127	11.757.957	14.670.084	2.314.440	1.176.000	3.490.440	—
1979	1.944.595	13.024.463	14.969.058	1.950.000	1.914.520	3.864.520	2.429.849
1980	5.202.121	11.310.288	16.512.409	2.551.000	340.000	2.891.000	3.809.561
1981	5.341.541	11.607.450	16.948.991	2.186.740	979.740	3.166.480	3.390.265
1982	6.452.838	12.439.303	18.892.141	2.001.560	1.357.180	3.358.740	2.042.197
1983*	1.279.301	6.066.078	7.345.379	1.995.500	374.000	2.369.500	2.182.845

Fonte: Delegacia Estadual de Santa Catarina.

* — Os dados do mercado interno, referentes ao ano de 1983, são de janeiro/julho.

— Os dados do mercado externo, referentes ao ano de 1983, são de janeiro/outubro.

TABELA 4. EXPORTAÇÃO TOTAL DE ERVA-MATE

Ano	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Quantidade	23.129	25.150	26.676	25.676	24.328	23.768
Divisas geradas 1.000 US\$ FOB	13.370	14.810	17.470	37.422	28.296	15.041

Fonte: CACEX

TABELA 5. EXPORTAÇÃO DE ERVA-MATE EM 1983 – AGÊNCIA CENTRO DE CURITIBA (PR)

País/tipo	KG (cancheada)	US\$ FOB	KG (beneficiada)	US\$ FOB
Alemanha Ocidental	—	—	111.809	100.802,79
Austrália	—	—	15.500	20.210,00
Canadá	—	—	11.000	15.678,00
Chile	—	—	4.632.000	3.651.002,00
Espanha	—	—	1.000	1.480,00
EUA	—	—	17.000	20.440,00
França	—	—	15.118	14.711,34
Inglaterra	—	—	1.000	1.100,00
Japão	—	—	1.034	1.565,00
Portugal	—	—	2.800	5.625,00
Suécia	—	—	15.875	17.300,00
Uruguai	5.612.960	3.899.940,40	3.127.025	2.451.815,70
Total (1)	5.612.960	3.899.940,40	7.951.161	6.301.729,83

AGÊNCIA CENTRO DE PORTO ALEGRE (RS)

País/tipo	KG (cancheada)	US\$ FOB	KG (beneficiada)	US\$ FOB
Chile	—	—	251.990	195.883,00
Espanha	—	—	1.000	760,00
Uruguai	193.580	130.068,00	1.481.410	1.166.626,80
Total (2)	193.580	130.068,00	1.734.400	1.363.269,80

TOTAL GERAL (1 + 2)

Tipo	Uruguai			Todos os países		
	KG	%	US\$ FOB	KG	%	US\$ FOB
Cancheada	5.806.540	55	4.030.008,40	5.806.540	38	4.030.008,40
Beneficiada	4.608.435	45	3.618.442,50	9.685.561	62	7.664.999,63
Total	10.414.975	100	7.648.450,90	15.492.101	100	11.695.008,03

TABELA 6. PARTICIPAÇÃO DA ERVA-MATE NAS EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS FLORESTAIS

Ano	Exp. Bras. de Produtos e Subprodutos Florestais 1.000 US\$ FOB	Exportação Erva-Mate US\$ 1.000 FOB	Participação (%)
1977	276.074	13.370	4,9
1978	386.011	14.810	3,9
1979	648.455	17.470	2,7
1980	985.634	37.422	3,8
1981	1.043.538	28.296	2,8
1982	815.919	15.041	1,9

Fonte: CACEX

ANEXO I – EXPORTAÇÃO
CAFÉ CRU EM GRÃO – CHÁ – ERVA-MATE

ANOS	TONELADA	1981		1982			1983		
		US\$ 1.000	P.M.	TONELADA	US\$ 1.000	P.M.	TONELADA	US\$ 1.000	P.M.
PRODUTOS									
CAFÉ CRU EM GRÃO	825.443	1.516.645	1.837	888.020	1.857.526	2.091	930.865	2.078.410	2.232
CHÁ	8.200	11.335	1.382	8.976	11.922	1.328	8.135	12.694	1.560
ERVA-MATE	24.358	28.295	1.161	23.768	15.041	633	22.276	17.640	792
TOTAIS	858.001	1.556.275		920.764	1.884.489		961.276	2.108.744	
<u>PARTICIPAÇÃO DA ERVA-MATE</u>		1,82%			0,80%			0,84%	

A LEGISLAÇÃO SOBRE ERVA-MATE

*José Luiz Fleischmann **

Em consequência da criação do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF, através do Decreto-Lei nº 289, de 28.02.67, com as atribuições de formular a política florestal nacional, foi extinto o Instituto Nacional do Mate, pelo Decreto nº 61.680, de 13.11.67, passando suas atribuições ao IBDF que, para tanto, criou o Departamento de Erva-Mate.

Em fevereiro de 1974, através do Decreto nº 73.601, que estabeleceu a nova estrutura básica do IBDF, o Departamento de Erva-Mate foi extinto, e suas atribuições transferidas ao Departamento de Industrialização e Comercialização.

Durante o período que vai de 1967 a início de 1974, a legislação sobre erva-mate ficou, praticamente, restrita àquela herdada do Instituto Nacional do Mate.

A partir da extinção do Departamento de Erva-Mate, em fevereiro de 1974, a erva-mate ficou esquecida no IBDF, não acontecendo, daí, a atualização da legislação existente. Para o cumprimento de exigências legais dos ervateiros para com o IBDF, utilizou-se, por analogia, a legislação sobre madeira.

Ao assumir o IBDF, a atual Administração Central e seus Delegados nos estados produtores de erva-mate, sentindo a falta de uma legislação apropriada que normalizasse a política ervateira, resolveram, de uma maneira inovadora para tais casos, convocar a classe ervateira para, em conjunto com o IBDF, redigir uma nova legislação que atendesse aos interesses da economia da erva-mate, como um todo. Desta reunião de trabalho, nasceu a Instrução Normativa IBDF nº 286, de 12.05.81, atualmente em vigor.

Não parou aí o IBDF em seu propósito de discutir com a classe ervateira os problemas do setor. Duas vezes por ano, antes e após o término da safra, são convocadas reuniões para apreciação do comportamento do setor e atualização da legislação, se necessário.

Por inspiração do IBDF, foram criadas diversas associações de classe, aumentando, de três para oito, o número das associações que participam das reuniões de trabalho.

Dentro de seu programa de modernização do setor, o IBDF ministrou dois cursos de classificação e fiscalização de erva-mate, formando 19 novos classificadores. O seu intuito é ministrar, brevemente, o mesmo curso a funcionários de empresas do ramo.

A partir de 1982, o IBDF passou a usar o computador para coletar informações do setor, tais como: identificação das áreas com ervais nativos; quantidade de árvores por hectare; produtividade; valor e destinação do produto. Estes dados estão sendo complementados com os elementos informados no novo sistema de cadastramento do IBDF.

O IBDF pode, hoje, afirmar que a erva-mate possui uma legislação atualizada e dinâmica.

Plenário:

1. NOME NÃO IDENTIFICADO – ACARPA/EMATER-PR: Qual o mecanismo de funcionamento das licenças de extração e de trânsito, solicitadas ao IBDF?
R. Considerando a legislação vigente, em função da exigência do Código Florestal, as licenças de trânsito e extração só são fornecidas às indústrias cadastradas no IBDF. No caso de produtores (proprietários) rurais, estes devem estar vinculados às indústrias, pois tais licenças só são fornecidas via indústria. As licenças não só são importantes para efeito de registro, como também para o controle das condições de industrialização da erva-mate.
2. NOME E ENTIDADE NÃO IDENTIFICADOS: O que tem sido feito para a melhoria das condições da classe produtora de erva-mate? Para o cumprimento da legislação vigente, em termos de fiscalização, quais as responsabilidades do produtor?
R. Não seria responsabilidade do produtor, mas sim das indústrias que irão ser cadastradas. Deve-se ter confiança em alguém, pois o IBDF não conseguiria manter um fiscal em cada propriedade rural. Para tanto, já se conta com um programa de conscientização, feito em época oportuna, mas os recursos ainda são insuficientes. Outro aspecto é a ampliação do relacionamento entre o IBDF e as classes produtoras e indústria da erva-mate, principalmente, os proprietários rurais. Por outro lado, tanto a burocracia para registros tem sido diminuída, resumindo-se, atualmente, no preenchimento de simples formulário, como as taxas sobre produção não são muito elevadas.
A fiscalização tem sido feita, na medida do possível, com recursos disponíveis, e o IBDF tem ministrado treinamentos para elevar sua eficiência.

* Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF, Delegacia do Paraná

Também têm sido mantidos e realizados novos convênios com órgãos estaduais, tais como o ITC, no Paraná, FATMA, em Santa Catarina, no intuito de atingir esses objetivos, procurando manter as indústrias cadastradas. Deve-se cuidar para que a erva-mate proporcione rendimentos ao proprietário rural, para que este não a substitua por outras culturas agrícolas, fornecendo-lhe, também, garantias de preço mínimo de comercialização.

3. NOME E ENTIDADE NÃO IDENTIFICADOS: Quais seriam as medidas necessárias para incentivar o estabelecimento de novos ervais com maior produtividade e melhor utilização da terra?
- R. Primeiramente, deve-se ressaltar que a extração da erva em plantações nativas, devido à sua distribuição esparsa no campo, tem sido dispendiosa (requerendo cada vez mais mão-de-obra e tempo para a colheita), o que eleva o seu preço para comercialização.
- A reposição florestal de caráter obrigatório seria uma imposição talvez temporária, com que se pudesse formar ervais produtivos, uma vez que caíram os incentivos fiscais para esta espécie. Em forma de condomínio, ou através de utilização de terras de terceiros, reunindo pequenas propriedades (áreas com 0,5; 1 ha ou talvez um pouco menores), poder-se-ia ter ervais alinhados com maior produtividade através de práticas adotadas para tal objetivo (adubação, podas de formação, etc) que substituissem os ervais nativos com baixa produção. Assim, com o aumento da produção por unidade de área, as terras poderiam ser melhor ocupadas, inclusive pela agricultura, se necessário, mas não com a eliminação da erva-mate, como vem ocorrendo atualmente, pois cada vez que se estabelece uma nova propriedade agrícola, a erva-mate desaparece progressivamente, o que implica nos problemas anteriormente citados.
- Concordamos com as sugestões apresentadas aqui, por associações de produtores, e industrializadores, alguns com plantios estabelecidos com recursos próprios, outros com incentivos fiscais, cuja colheita será muito mais fácil, prática, mais barata e com maior rendimento por unidade de área.
4. HUMBERTO J. DOS SANTOS – IBDF/MS: A erva-mate não poderia ser considerada como espécie florestal adequada, na reposição obrigatória exigida pelo IBDF, como produtora de madeira? A legislação atual permitiria isso?
- R. No Estado do Paraná, o IBDF aceita projetos de erva-mate para cobrir a reposição de extração de espécies folhosas. A própria legislação (Instrução Normativa) que regula a extração de madeira (industrialização e comercialização) permite isso (artigo primeiro). A erva-mate é uma espécie adequada para reposição florestal, inclusive para produção de madeira. Este fato, provavelmente, pode ser um daqueles que colabora para com a diminuição da ocorrência da espécie. Existem ervateiros que também utilizam a espécie para este fim e, para tanto, já existe projeto visando modificar a legislação quanto ao aspecto de espaçamento de plantio (2.500 árvores/ha), visando a produção de madeira (para efeito de reposição obrigatória) e a produção de mate. Inicialmente, o objetivo seria a produção de mate e, após desbastes seletivos, a produção de madeira. A legislação atual fornece abertura para essas modificações e adaptações necessárias.
5. IRINEU VITOR BURIN – Sociedade dos Produtores de Erva-Mate – Gaurama Ltda. RS: Gostaria que a pergunta anterior fosse melhor complementada, em termos de espaçamento de plantios da erva-mate.
- R. Essa proposta, anteriormente citada, refere-se à aceitação por parte do IBDF, do espaçamento 3 x 4 m (833 árvores/ha), considerando-o como se fosse 2 x 2 m (2.500 árvores/ha).
6. SÍDIO L.C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz” – RS: Gostaria de saber de alguns aspectos sobre a qualidade da madeira da erva-mate e seu emprego?
- R. Infelizmente, só recentemente é que se descobriu que a erva-mate possui boas qualidades para sua utilização em fabricação de lâminas e como recheio de compensados de madeira de boa qualidade. Por esse motivo, provavelmente, é que o aumento da extração de madeiras em ervais nativos, levando-os ao grau de extinção atual, tem ocorrido. Óbvio, o objetivo principal e inicial é a produção de mate.
7. NOME E ENTIDADE NÃO IDENTIFICADOS: Quais os critérios exigidos pelo IBDF no cadastramento de produtores de erva-mate? produção mínima? capital empregado? em relação ao pequeno, médio e grande produtor.
- R. As exigências feitas pelo IBDF aos proprietários rurais dizem respeito mais às condições das instalações, que devem ser adequadas para um produto de aceitação no mercado, e não de aspectos tais como capital mínimo, produção mínima por ano ou safra.
8. ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFCS/EMBRAPA: Tem ocorrido, como é o caso observado recentemente no Rio Grande do Sul, contaminação da erva-mate pela utilização indiscriminada de inseticidas. Qual é o papel e que tipo de controle desempenha o IBDF neste assunto?
- R. O controle da composição de folhas no lote produzido de erva-mate escapa ao IBDF, pois é a partir do produto industrializado que será constatado. As Secretarias de Saúde estão agindo neste sentido, o de averiguar a qualidade do produto final, como é o caso do Rio Grande do Sul, onde a erva de produtores dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul foi retirada do mercado, ocasionando sérios problemas aos ervateiros. O interesse deve ser maior e de todos, pois o IBDF não dispõe de estrutura suficiente para executar as operações necessárias.

Há carência de laboratórios para este tipo de análise. O IBDF somente possui um laboratório central (em Brasília-DF) que analisa e classifica madeiras. Neste sentido, já houve tentativa, por parte do IBDF, de se efetuar um acordo com laboratórios do Estado do Paraná, para a identificação de espécies e análises de subprodutos florestais, inclusive espécies nativas, mas infelizmente não obtivemos resposta ainda.

9. EDSON TADEU IEDE – URPFCS/EMBRAPA: Complementando a resposta da pergunta anterior, acredito que a pesquisa poderá colaborar quanto à utilização de inseticidas em erva-mate, principalmente na realização de testes através de cromatografia gasosa, a fim de detectar os resíduos (traços) de inseticidas.
10. EDSON TADEU IEDE – URPFCS/EMBRAPA: No que a pesquisa poderá colaborar na elaboração da política da erva-mate?
- R. Em reunião com a EMBRAPA, o IBDF solicitou que sua pesquisa estivesse mais voltada para o proprietário de erval, com a investigação de problemas atuais existentes e tentativas de sua resolução. A pesquisa será um componente, talvez, um dos mais importantes, para o estabelecimento de uma política ervateira para a Região Sul do País. A união de esforços de instituições que buscam objetivos comuns é importante fator no desenvolvimento da silvicultura da erva-mate.

A ERVA-MATE EM MATO GROSSO DO SUL

Humberto José dos Santos*

1. Breve histórico.

A exploração do mate em Mato Grosso do Sul teve início após a Guerra do Paraguai. Seu primeiro explorador – à exceção dos Índios, que já o faziam antes da entrada do europeu na América – foi Tomás Laranjeira. Era o fornecedor das expedições demarcatórias dos limites com o Paraguai que, ao descobrir os abundantes ervais, vislumbrou logo a possibilidade de explorá-los. Isto assim foi feito, tendo antes incentivado a vinda de retirantes gaúchos, que saíam derrotados da Revolução Federalista. Por Decreto nº 436, de 1881, a empresa de Laranjeira adquire o monopólio da extração e fabricação do mate, que se estende até 1915. Na época, sua produção superava a 3.000 kg por safra.

2. Distribuição geográfica.

Os ervais ocorrem em todo o Sul de Mato Grosso do Sul, especificamente, na região compreendida entre o Alto do Maracaju, o Rio Ivinhema, o Rio Paraná e os limites com o Paraguai (Fig. 1).

Perfazendo uma área de aproximadamente 10.000 km², a região abrange os Municípios de Dourados, Bela Vista, Ponta Porã, Iguatemi, Itaquiraí, Rio Brillhante, Glória de Dourados, Fátima do Sul, Caarapó, Amambáí, Tacuru, Mundo Novo, Sete Quedas, Aral Moreira, Angélica, Naviraí e Eldorado.



Figura 1: Área de ocorrência natural da erva-mate, no sul do Estado do Mato Grosso do Sul.

3. Regime de produção.

Estilo rústico e primitivo, assim se processa a extração e o fabrico da erva-mate em Mato Grosso do Sul. Predomina o barbaquá paraguaio, processo dos mais antigos, "formado por um arcabouço de longas varas arqueadas, onde a erva é colocada a granel sob as vistas do uru e o auxílio de sua vara, que revolve a massa de erva nele disposta". Instalações precárias, dispostas ao ar livre, em grande parte, cujo uso implica em grandes prejuízos para a qualidade e pureza da erva produzida. O sapeco é manual e o cancheamento se dá em precárias condições de higiene.

* Engenheiro Florestal, IBDF-MS.

Toda a produção é realizada por pequenos arrendatários (90% dos ervais estão em poder de poderosos latifúndios, que arrendam a exploração de ervais nativos para cobrir custos de formação anual de pastagem), cujo montante, agregando-se o volume produzido por cada um deles, ultrapassa a 4.000.000 kg. Mais importante, porém, é frizar que o mercado regional responde pelo consumo de, aproximadamente, 1.500.000 kg. O restante é marginalmente comercializado. Estima-se que 40% seja adquirido por produtores do Sul que, juntando à sua produção, visam atender às exigências do mercado de exportação. O restante, porém, cruza ilegalmente a fronteira com o Paraguai, onde obtém preços pouco mais compensadores, por parte de grandes moinhos lá instalados. Convém ressaltar que, no que cabe à região limítrofe com o Mato Grosso do Sul, a pujança dos engenhos localizados no lado paraguaio contrasta sensivelmente com a timidez das áreas e da produção dos seus ervais.

4. Características e composição química.

A característica básica do produto obtido em Mato Grosso do Sul é indubitavelmente seu forte paladar, distinguindo-se bastante do produto elaborado na Região Sul do País. Entre os elementos que compõem o mate, encontram-se, principalmente, o cálcio, magnésio, sódio, potássio, ferro e tanídeos, de um dos quais, origina-se o ácido mateírico que, pela ação fotossintética, produz o alcalóide específico do mate. É o mate, também, bastante rico em vitamina C e em inúmeros outros elementos nutritivos.

Estabeleceu-se um consenso entre pesquisadores de que o teor de alcalóides varia de acordo com a região produtora. Segundo R. Descartes de Garcia Paula, em "Novos estudos sobre o mate", a erva-mate produzida em Mato Grosso do Sul é a que contém maior teor de cafeína (em média 3,63%). Nesta região, a erva apresenta alto teor de tanídeos.

Contudo, pode-se dizer que as diferenças de paladar e cor não resultam, somente, da composição química. A rusticidade do processo de cancheamento em Mato Grosso do Sul é, sem dúvida, causadora de alterações detrativas do gosto e da cor do mate. O sapeco manual, o uso do barbaquí paraguaio e a maceração em canchas de terra batida deterioram a sua qualidade, dando-lhe o sabor de fumaça e retirando-lhe a cor viçosa do verde, tornando-a impura.

5. Situação presente da produção.

O suprimento de matéria-prima provém, em 90%, de ervais nativos. A extração predatória despida de critérios técnicos, a erradicação pela introdução de culturas de exportação e a senilidade dos ervais compõem um painel de pessimismo quanto à participação do Estado de Mato Grosso do Sul, no processo de restauração da indústria e do comércio ervateiro. Num momento em que se verifica a expansão do consumo interno — cifras autorizadas falam em crescimento da demanda na ordem de 6% ao ano — bem como o alargamento do comércio externo com a entrada de novos mercados, o Estado terá que investir em promoção, fomento e técnica para não perder oportunidade de negócios ou permanecer a reboque, como mero fornecedor de matéria-prima às indústrias tradicionalmente exportadoras. A produção e o comércio clandestinos ou marginais de 62% da produção total do Estado subtraem fortunas aos órgãos de arrecadação. Assim, a produção ervateira deixaria de constituir, para os pobres municípios da região produtora, um item de receita que possibilitasse seu desenvolvimento, ainda que, timidamente, algumas empresas já tenham iniciado o plantio de ervais, visando a sua sobrevivência.

Nota-se, porém, a necessidade de um melhoramento das técnicas de produção de mudas e definição de critérios para o plantio, de forma a viabilizar a implantação de povoamentos em maior escala, a nível de atender as necessidades do setor. Usam-se, comumente, dois sistemas de plantio: repicagem da mudinha colhida no campo e plantio de mudas produzidas em viveiro.

Compensa-se a precariedade do processo reprodutivo com a potencialidade germinativa das sementes produzidas na região. Estas são colhidas maduras e imediatamente passam por uma lavagem. Depois de intensamente lavadas, secam ao sol durante um ou dois dias. A seguir, são semeadas em terra orgânica, vindo a eclodir dois meses após, com percentual elevado de germinação.

A condução da muda, porém, não apresenta os mesmos resultados. O desenvolvimento é deficiente e a sobrevivência no campo atinge percentual relativamente baixo.

A primeira poda se dá no segundo ou terceiro ano. A produção média aproxima-se de 3 kg/árvore de folha verde. As podas normais transcorrem em períodos regulares de um e meio a dois anos. Talvez, pelas condições edafoclimáticas, a brotação na região é bastante vigorosa, permitindo uma intercalação mais curta dos cortes. Ressalte-se que a produção mencionada refere-se a um povoamento implantado com espaçamento 3m x 4m, cujo corte, o primeiro, é efetuado dois anos após o plantio.

Quanto aos ervais nativos, classificamos a colheita, nos moldes de hoje, como prática altamente predatória. Sem ater-se à legislação existente, por desinformação ou negligência, o corte se dá em qualquer época do ano, sem respeitar as fases de floração e brotação e, principalmente, sem obedecer ao ciclo de rotação da espécie.

O corte propriamente dito é efetuado sem critérios, promovendo-se verdadeiras decepadas, com a extra-

ção inescrupulosa de ramos grossos principais.

Pelas condições de subcomercialização, o produto obtém baixíssimos preços, o que força os trabalhadores a um regime de semi-escravidão. Em condições sub-humanas, o mineiro trabalha por pouco mais que a sua comida, submetendo-se a esforços físicos sobre-humanos. Os raídos (fardos de folhas recém-colhidos), que carregam, chegam a pesar 250 kg. Ganham Cr\$ 15,00 por kg de folha verde. Usam o facão e desconhecem normas ou critérios de corte. A eles interessa o volume de folhas colhidas durante o dia, por isso o importante é a rapidez e não a qualidade do corte.

Os empreiteiros pagam aos proprietários do erval Cr\$ 70.000 por kg de folha cancheada, sendo que o volume a ser adquirido e pago é estimado ainda com o erval em pé. Os moinhos pagam de Cr\$ 130 a 150,00 por kg de erva-mate cancheada. Talvez, não seja necessário dizer que, melhorando-se a qualidade do produto e estimulando-se a elevação do seu preço, tenha-se a elevação do padrão dos procedimentos técnicos e da condição de trabalho. A nível de curiosidade, o preço da erva-mate utilizada para o tererê não padrozinada é, hoje, de Cr\$ 700,00/kg.

6. O Tererê

À semelhança dos costumes usados pelos índios Xetás, que viviam na região de ocorrência da erva-mate, ainda hoje em Mato Grosso do Sul, a absoluta maioria da população consumidora de mate continua consumindo-o na forma de tererê. Trata-se da infusão fria, fortemente concentrada, utilizando-se uma mistura de erva grossa com material pulverulento.

Segundo o químico e naturalista argentino Domingo Parodi, a água fria exerce uma ação dissolvente de substâncias solúveis, tais como a caseína vegetal e substâncias pépticas, como o tanino e parte da cafeína existente na erva. Dizia o referido químico que o "mate preparado em infusão fria, constitui verdadeiro alimento azotado, reparador e nutritivo. Daí, porque o aumento da uréia. Dizia ainda que "Fria, a bebida também exerce ação poderosa sobre a fisiologia humana, sobre o sistema muscular e a sua fadiga, no sentido de suprimí-la, experimentando-se o aumento da atividade vital, em suas formas motrizes e vegetativas".

7. Previsão de mercado

O consumo regional encontra-se, há muitos anos, estabilizado, devido à falta de campanhas promocionais e à restrição do seu uso aos consumidores de tererê. Haveria que se estimular novas formas de uso e consumo do produto, iniciando-se, obviamente, com a modernização do processo produtivo, dando-lhe qualidade e sabor compatíveis com mercados mais exigentes. Pela qualidade natural que a erva-mate desta região apresenta com destaque ao seu acentuado sabor, muito a gosto de mercados tradicionais como Chile, Uruguai e Argentina, não há obstáculos maiores à tentativa de consolidar a posição de Mato Grosso do Sul entre importantes exportadores do produto, haja visto que, informalmente, prevê-se um déficit de oferta do produto na Argentina, para o ano de 1984, da ordem de 50 milhões de quilos. A adição de erva com sabor acentuado é contingência necessária à aceitação do produto fornecido aos grandes mercados latino-americanos, pelas tradicionais empresas do sul do País. Assim, se não exportamos diretamente toda a produção regional, resta a desenvolver um nível de qualidade própria para a sua utilização nas misturas a que aludimos. Sabemos, perfeitamente, que a péssima qualidade de nossa erva, no presente, limita grandemente a sua utilização para o fim proposto.

Além do mais, cabe ressaltar que a competição de culturas, como a soja e o milho, vem provocando a redução dos ervais na proporção de 10% ao ano, sendo que o consumo interno, conforme já pudemos observar, cresce 6% ao ano.

Acrescemos, a isto, o fato de contarmos hoje com nítidas condições de expandirmos o mercado externo.

Em reunião realizada recentemente na Delegacia do IBDF em Santa Catarina, reivindicamos a alteração do período de corte previsto na Portaria 286/81, respeitando-se as peculiaridades do Estado. A sermos ouvidos, teremos o corte autorizado no período de 01/01 a 30/08 de cada ano. Sabendo-se que, no Sul, o corte se processará a partir do mês de abril, estaríamos aptos a preencher os vazios ocasionados pela entressafra nos Estados do Sul, notadamente entre janeiro e abril. São meses quentes em que, com campanhas promocionais e elevação da qualidade do produto, poderá se introduzir o hábito de consumo de tererê. Gelado, o mate poderá conquistar o mercado inexplorado do Sul, notadamente em balneários e estâncias quentes. Outro produto, que não o aqui produzido, não se prestaria para este fim.

PLENÁRIO:

- 1) VERA MELO – Universidade Federal de Pelotas-RS: A que se atribui essa rápida germinação e essa formação da muda?
R. Em termos de pesquisa, não há nada conclusivo que possa explicar este fato. Mas, observa-se um poder germinativo alto e bom desenvolvimento da erva-mate nas regiões produtoras do Mato Grosso do Sul, inclusive em áreas bastante precárias para o seu cultivo. Acredito ser influência dos fatores edafoclimáticos os principais responsáveis por estes fatos, principalmente os fatores climáticos (com certeza, maior quantidade de luz, precipitação, enfim, um clima menos irregular) e suas inter-relações. São exatamente estes aspectos, dentre os mais importantes, que necessitam ser pesquisados.

- 2) SÍDIO L. C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz” – RS: Os dados apresentados, não só de produção de mudas, mas também aquele sobre tempo entre o plantio definitivo e a primeira colheita são impressionantes (colheita aos dois anos de idade, com rendimento médio de 3 kg/árvores). Qual é a altura média das mudas, quando essas são plantadas?
R. A altura das mudas para plantio é bastante variável. Não se tem pesquisado sobre este assunto. Apenas se tem uma intuição que ela esteja preparada para o plantio. Existe, comparativamente aos dados obtidos no Rio Grande do Sul, um contraste muito grande, na idade e rendimento de colheitas. No Rio Grande do Sul, as primeiras colheitas são feitas aos quatro anos de idade, com rendimentos médios de 0,5 kg/árvore. Este fato merece o desenvolvimento de pesquisa, a fim de apurar as possíveis causas desta diferença.

- 3) DORLI M. DA CROCE – CIDASC/SC: Sabe-se que as sementes de erva-mate ainda não estão maduras, quando a coleta é feita em fevereiro. As sementes apresentam coloração lilás, mas o seu ciclo ainda não se completou. É por este fato que há necessidade de estratificação das sementes ou do emprego de outras técnicas para alcançar os mesmos objetivos. Na maioria dos Estados do Sul do Brasil, e também em outros países da América do Sul, há necessidade de se efetuar a estratificação das sementes.
R. Realmente, é surpreendente o fato de serem necessários apenas seis meses para a formação de mudas, no Estado do Mato Grosso do Sul, não havendo necessidade da estratificação de sementes. É possível formarem-se mudas, em doze meses (em geral dezoito meses), no Sul do País, mas o que se consegue eliminar é o período de estratificação (quatro meses) para germinação das sementes.

- 4) AMILTON JOÃO BAGGIO—URPFCS—EMBRAPA—PR: A exemplo do que ocorre no Sul do país, os plantios de erva-mate são consorciados com espécies agrícolas, no Mato Grosso do Sul?
R. Sim, apenas com a mandioca.

ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)

Yeda Maria Malheiros de Oliveira *

Emilio Rotta *

RESUMO

A área de distribuição natural da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) foi delimitada pela união dos pontos extremos de dispersão da espécie, obtidos através de várias fontes de informação. Esta delimitação abrange uma área de aproximadamente 540.000 km², compreendendo territórios do Brasil, Argentina e Paraguai, situados entre as latitudes de 21°S e 30°S e longitudes de 48°30'W e 56°10'W, com altitudes variáveis entre 500 e 1.000m. A espécie pode ocorrer, não obstante, em pontos isolados, fora destes limites. Só no Brasil estão situados 450.000 km² daquele total, abrangendo a região centro-norte do Rio Grande do Sul, quase todo o Estado de Santa Catarina, centro-sul e sudoeste do Paraná, sul de Mato Grosso, e reduzidos nichos de ocorrência de *Araucaria augustifolia*, em Minas Gerais e São Paulo. A área de erva-mate abrange 5% do território brasileiro; em relação ao da América do Sul, esta proporção se reduz a 3%.

O clima predominante é o Cfb de Koeppen, ou seja, temperado sem estação seca, com temperatura do mês mais quente inferior a 122°C. A espécie, entretanto, também é encontrada no tipo climático Cta e Cwa. A precipitação média anual está em torno de 1.500 mm. A presença de erva-mate é mais freqüente em solos com baixo teor de nutrientes trocáveis e alto de alumínio.

1. Introdução

Com o ressurgimento da importância econômica do mate, têm sido levantadas indagações no sentido de identificar os reais problemas com os quais, até o presente, têm convivido seus produtores, numa atividade que, até certo ponto, pode ser definida como artesanal.

Objetivando a elevação dos índices de produtividade da espécie, a URPFCS estabeleceu estudos, visando fornecer respostas para a problemática que envolve a atividade ervateira. Produtos de melhor qualidade e melhor preço podem ser oferecidos à indústria, através da adoção de novas tecnologias, desta forma geradas ou indicadas.

O alcance destes objetivos condiciona-se, no entanto, à disponibilidade de conhecimentos básicos sobre a fisiologia e a ecologia da planta. Este tipo de subsídio é o que se pretende oferecer com o presente trabalho, com o estabelecimento de índices ecológicos preferenciais da erva-mate, determinados a partir da identificação das diversas partes de seu habitat natural.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Ocorrência da erva-mate no Brasil.

A classificação *Ilex paraguariensis* se deve ao naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire; o termo *paraguariensis* deriva, provavelmente, de Paraguari, nome de pequena localidade do Paraguai, ou de Paraguaia, nome latino daquele País. Quanto à denominação *paraguariensis*, atribuída a uma planta cuja área de ocorrência é muito maior no Brasil, existe a possibilidade de que se deva ao fato de ter sido encontrada por St. Hilaire primeiro no Paraguai.

A maior parte da literatura disponível sobre *Ilex paraguariensis* é coincidente, quando menciona que sua área de dispersão situa-se em toda a Região Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), estendendo-se ainda ao sul de Mato Grosso do Sul.

Entretanto, os limites de distribuição da erva-mate são ainda indeterminados (FERREIRA FILHO 1948 e TARRAGÓ 1976), sendo mencionada uma expansão da sua distribuição para além destas fronteiras, compreendendo, ainda, os Estados de São Paulo (ALENCAR 1960, entre outros), Minas Gerais (LINHARES 1969), Goiás, Rio de Janeiro e Espírito Santo (BELLO 1908).

No Rio Grande do Sul, abrange a região centro-norte (LEÃO FILHO 1973) ou norte (CÉSAR 1952) estendendo-se pela zona serrana (FERREIRA FILHO 1948). Segundo LINHARES (1969), a zona ervateira do Estado situa-se ao norte do Vale do Jacuí, cobrindo extenso planalto. Já TARRAGÓ (1976) afirma que a erva-mate é nativa no Alto Uruguai, alcançando também a região gaúcha das Missões.

* Eng^o Ftal., M.Sc., Pesquisadores da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, (URPFCS/PNPF-EMBRAPA/IBDF).

Os bosques naturais de erva-mate são encontrados em grande parte do Estado da Santa Catarina (FERREIRA FILHO 1948), desde Campo Alegre (nordeste) até Xanxerê, no noroeste (REITZ et al. 1978); os maiores ervaís se concentram ao norte do Estado. Segundo KLEIN (1969), a espécie é rara na mata pluvial atlântica, não sendo encontrada no litoral (FERREIRA FILHO 1948). Já nas matas subtropicais do Alto Uruguai, ocorre somente nos pontos de contato com os pinhais, sendo ausente na chamada "mata branca" (mata sem ocorrência da *Araucaria*) (KLEIN 1972).

No Paraná, ela vegeta na metade sul do Estado, ao longo dos três planaltos que caracterizam seu relevo, desde a Serra do Mar, excetuando-se o litoral (TARRAGÓ 1976 e FERREIRA FILHO 1948), até a descida para o leito do Paraná (CORREIA FILHO 1960), principalmente de Sete Quedas para baixo (FERREIRA FILHO 1948). Segundo REITZ et al. (1978) e PLANTIO (1979), cresce nas matas onde ocorre o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

No Estado de Mato Grosso do Sul, onde é nativa (CORREIA 1930; CAMARA 1930; CESAR 1952; ZAINKO 1971; VIEIRA 1973; IBDF 1975; TARRAGÓ 1976; KARAS 1982, entre outros), ela vegeta nos municípios da parte sul do Estado, onde a exploração dos ervaís nativos se processou a partir de 1878 (CESAR 1952). Segundo KARAS (1982), a erva-mate aparece revestindo toda a bacia do Amambá e as elevações da Serra do Maracaju, na região dos vales de Dourados, Brilhante e Ivinheima. Neste último, foi encontrada em área de vegetação natural do tipo cerrado (caatin), do rio Ivinheima para a fronteira meridional (KULHMANN, citado por CORREA FILHO 1957).

A presença da erva-mate em São Paulo é citada por diversos autores, dentre eles ALENCAR (1960), BRAGAGNOLO et al. (1980), CORREA FILHO (1957), AMARAL (1929) e DORIA (1930), com a ocorrência detectada na região sudeste do Estado (CÉSAR 1952, BRAGAGNOLO 1980 e PARANÁ 1975), certamente acompanhando as manchas de mata de *Araucaria*.

Saint-Hilaire, citado por LINHARES (1969), por ocasião de suas viagens pela América do Sul, constatou a presença da *Ilex paraguariensis* no Estado de Minas Gerais, onde era freqüentemente confundida com outras espécies da família e afins, que eram indiscriminadamente misturadas no preparo do mate. Este fato é ratificado por HUECK (1972), que encontrou bosques da espécie na região de Ouro Preto, em associação com *Araucaria*.

2.2. Ocorrência nos demais países.

Assim como para o Brasil, também para os demais países da América do Sul ocorre uma certa divergência entre as citações dos diversos autores consultados sobre os limites de ocorrência da *Ilex paraguariensis*, sendo, contudo, constante a indicação sobre o Paraguai (CANDIDO FILHO 1930 e MICHALOWSKI s.d.) e Argentina (HOEHNE 1930 e O PARANÁ 1930).

Segundo CARABIA (1945), os principais ervaís paraguaios se encontram na região montanhosa oriental e, também, a sudeste desta região. Samaniego, citado por MARTINS (1949), menciona que aí vegetam em ambos os lados da Serra do Amambay e Mbaracayú, e nos bosques e campos de Concepcion, Bela Vista, Belén, Loreto, Horqueta, Pedro Juan Caballero, Capitán Bado, San Pedro, Rosário, San Estanislao, Union, Lima, Tacuati, Ygatiní, Curuguaty, Itacumbí del Rosário, Encarnacion, Jesus e Trinidad.

ROJAS & CARABIA (1945) dividem a vegetação paraguaia em seis associações maiores, sendo:

- a) Associação da região do Chaco e savanas — é a mais típica e extensa, caracterizada por planos cobertos de gramíneas e palmeiras, incluindo as savanas do oeste do Rio Paraguai.
- b) Associação alofítica — vegetação que acompanha rios e lagos.
- c) Vegetação que igualmente acompanha margens de rios e lagos, incluindo as plantas aquáticas.
- d) Associação xerofítica — terrenos quebrados com rochas expostas, próprias de regiões montanhosas.
- e) Associação dos bosques tropicais — encontra-se na parte sudeste do Paraguai, entre as serras Amambay-Mbaracayú e o Rio Paraná.
- f) Associação dos bosques subtropicais — vegetação que praticamente cobre o restante da Serra Amambay-Mbaracayú. É nesta associação que é constatada a presença de *Ilex paraguariensis*, juntamente com: *Prunus sphaerocarpa*, *Campomanesia obversa*, *Prosopis juliflora*, *Miconia pussilliflora*, entre outras.

Segundo PARODI (1945), a Argentina divide-se em dez regiões fitogeográficas, entre as quais, encontra-se a Selva Misionera, única em que pode ser constatada a presença de *Ilex paraguariensis*. Esta formação cobre 4/5 da Província de Misiones, situada a nordeste da Argentina, entre os rios Paraná e Uruguai; a ela acha-se integrada a mata dos pinhais, cujo sub-bosque está composto, em alguns lugares, principalmente pela erva-mate (RAGONESE & CASTIGLIONI 1952). É, na realidade, a mesma vegetação do oeste dos Estados do Paraná e Santa Catarina e do leste do Paraguai, que penetra em território argentino (PARODI 1945).

Para ROMÁRIO MARTINS (1926), a distribuição da erva-mate abrange ainda a Bolívia, tendo Santa Cruz de la Sierra como marco norte, e o Uruguai, tendo Nocena, como marco sul. Estas referências, contudo, são isoladas, podendo se referir à introdução da espécie formando povoamentos plantados.

3. Material e Métodos

Para montagem e elaboração dos mapas de distribuição geográfica, foi utilizada uma metodologia funcional e prática, de consulta pessoal e por correspondência às mais diversas instituições de pesquisa, empresas e entidades ligadas ao setor florestal, segundo o fluxograma a seguir:

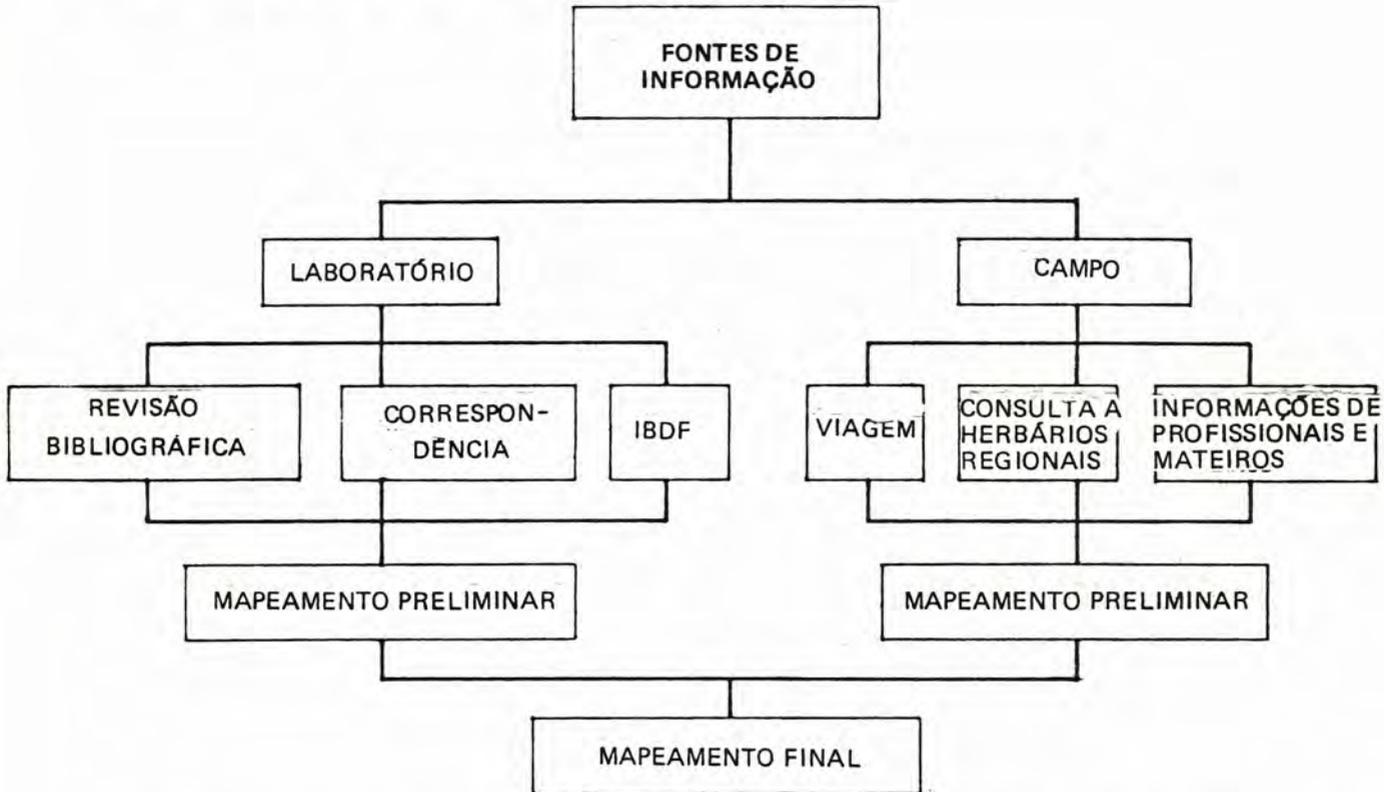


FIG. 1. Fluxo das informações suficientes para caracterizar a área de ocorrência natural de espécies nativas.

A linha de ação consistiu nas seguintes operações:

3.1. Consulta à literatura existente.

Através da revisão de literatura, foram obtidas as referências bibliográficas e, posteriormente, alguns trabalhos técnicos e históricos sobre a espécie, os quais possibilitaram um mapeamento teórico original, ao qual foram acrescidos os dados obtidos pelas outras fontes de informação.

3.2. Consulta através de correspondência.

Foram remetidas cerca de 50 cartas a empresas e instituições de ensino e pesquisa com questões sobre a eventual ocorrência da espécie em suas bases físicas, no intuito de ampliar o número de informações já existentes e servir como meio de comprovação às informações obtidas por meio da compilação bibliográfica.

3.3. Consulta ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF.

O IBDF instituiu a Portaria Normativa 018/79 que obriga as empresas a apresentarem um plano de exploração florestal, para que, após sua prévia aprovação, possa ser efetuado o fornecimento de toras às indústrias madeireiras. Estes projetos prevêem a elaboração de inventários florestais, os quais serviram como material de consulta para a elaboração dos mapas, sendo consultados, somente no Estado do Paraná, cerca de 800 destes planos.

Como se trata de espécie de fácil identificação, a erva-mate encontrava-se normalmente na listagem das espécies componentes das matas por ocasião do inventário. Assim, foi possível recuperar informações a respeito da sua ocorrência em toda a área de abrangência dos projetos.

Adicionalmente, nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, foram consultadas fichas de ervateiros cadastrados.

3.4. Verificações pessoais.

Em alguns locais da área teórica de distribuição geográfica, foram efetuadas constatações "in loco" de ocorrência da erva-mate, ratificadas e ampliadas através do contacto mantido com moradores locais.

3.5. Consulta aos herbários regionais.

Os herbários são das mais eficientes fontes de informação, já que, pelas suas atribuições, reúnem material identificado das mais variadas regiões de ocorrência das espécies em geral, cadastradas em fichas cronológicas. Servem, igualmente, como fonte retrospectiva de informações, conquanto possuem dados de épocas passadas, de regiões parcial ou já totalmente devastadas.

Pessoalmente, foram consultados os principais herbários dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, representados, respectivamente, pelo Museu Botânico Municipal de Curitiba, PR; Herbário Barbosa Rodrigues de Itajaí, SC; e Herbário do Instituto "Ataliba Paz" de Porto Alegre, RS, assim como o Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ.

3.6. Consulta a técnicos do setor florestal e afins.

Como fonte complementar de consulta, e considerando-se sua experiência e conhecimento, foram entrevistados alguns profissionais que, em muito, contribuíram para este mapeamento, principalmente no que se refere aos pontos de limite da área de distribuição da erva-mate.

A reunião de todos os dados obtidos através destas fontes de consulta permitiu a elaboração do mapa base com a delimitação da área de ocorrência da espécie.

A este mapa base foram superpostas cartas que permitiram estabelecer, genericamente, os índices ecológicos preferenciais da espécie, referindo-se a:

- a) clima;
- b) altitude;
- c) distribuição natural de *Araucaria angustifolia*;
- d) zoneamento bioclimático (Köppen e Golfari);
- e) vegetação.

4. Resultados e Discussão

4.1. Área de distribuição natural da erva-mate.

A Figura 2 apresenta o esquema da área de distribuição natural da *Ilex paraguariensis*, cujo contorno foi demarcado pela união dos pontos de máxima amplitude de ocorrência da espécie, obtidos pela metodologia anteriormente mencionada.

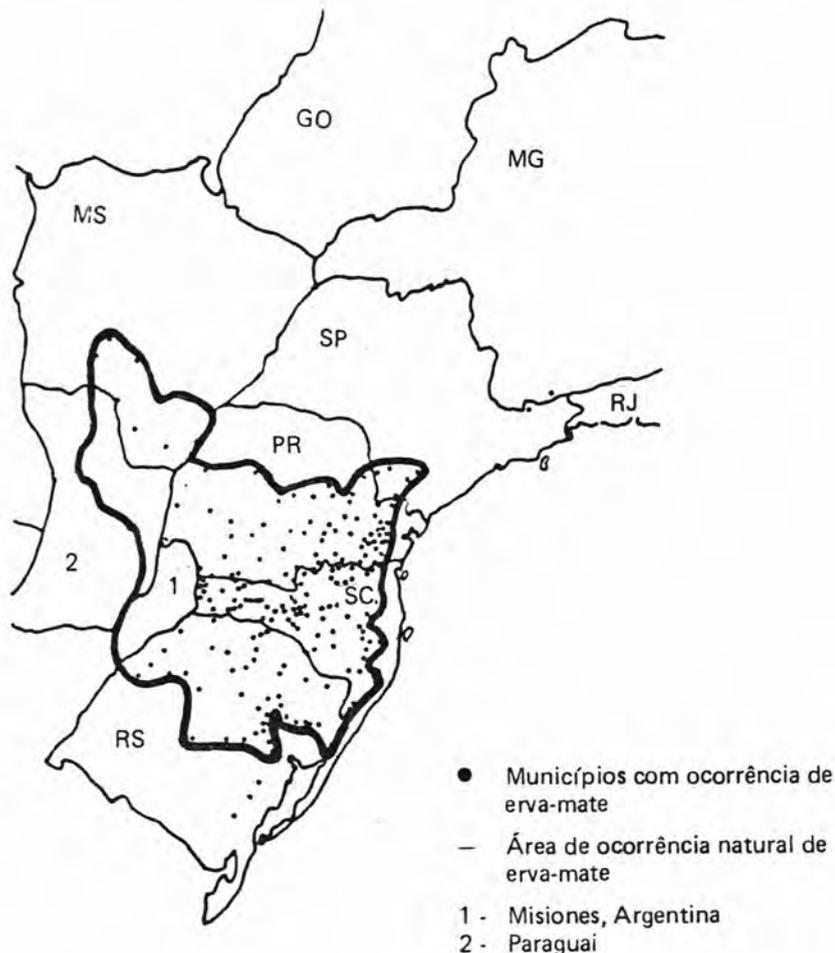


FIG. 2. Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis*)

Como se pode observar, a erva-mate possui uma vasta área de dispersão geográfica, que compreende a região centro-oeste do Rio Grande do Sul, passando através do Estado de Santa Catarina, ocorrendo por quase todo o Estado. Penetrando no Estado do Paraná, avança pela região centro-sul, estendendo-se a nordeste para o Estado de São Paulo, limitando-se, neste Estado, a pequena zona situada na região sudeste.

A oeste do Paraná segue em direção à região sul do Mato Grosso do Sul, abrangendo ainda parte da Província de Misiones na Argentina, e a parte oriental do Paraguai, situada na região da Serra de Amambay-Mbaracayú.

Pontos isolados com ocorrência da espécie, correspondendo a pequenas manchas de matas com ocorrência do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), são encontrados na região de Campos do Jordão, a leste de São Paulo, região sudeste de Minas Gerais, e sul do Rio Grande do Sul.

Dentro desta área global de dispersão natural, ocorrem zonas de campos naturais, em que não é encontrada a erva-mate. Igualmente, constitui exceção de ocorrência a região compreendida pela bacia do Rio Uruguai, onde predomina a vegetação denominada "mata branca", caracterizada pela ausência da *Araucaria angustifolia*.

Pode-se dizer que a superfície de abrangência geográfica da *Ilex paraguariensis* estende-se desde a latitude de 21° até 30°S, e longitudes de 48°30' até 56°10'W, o que corresponde a uma superfície aproximada de 540.000 km² (Fig. 3).

Neste contexto espacial, são englobadas diferentes zonas climáticas, topográficas, geográficas, etc, que emprestam uma diversidade de condições ecológicas às áreas de ocorrência da espécie. Estes fatores são abordados a seguir, sob forma de mapeamento demonstrativo, permitindo estabelecer uma indicação sobre os seus índices ecológicos preferenciais.

Os pontos assinalados no mapa (Fig. 2) referem-se às sedes dos municípios, cuja relação de nomes consta no Apêndice 1. Neste anexo, os municípios são apresentados por ordem alfabética dentro do respectivo estado de ocorrência, associados com dados de latitude, longitude e altitude.



FIG. 3. Distribuição natural da erva-mate na América do Sul.

4.2. Formações florísticas na região de ocorrência da erva-mate.

Basicamente, a *Ilex paraguariensis* cresce espontaneamente em regiões constituídas por matas de *Araucaria angustifolia* e matas subtropicais do sul do Brasil. A Figura 4 demonstra esta tendência, quando se compara o mapeamento de distribuição de ambas as espécies.

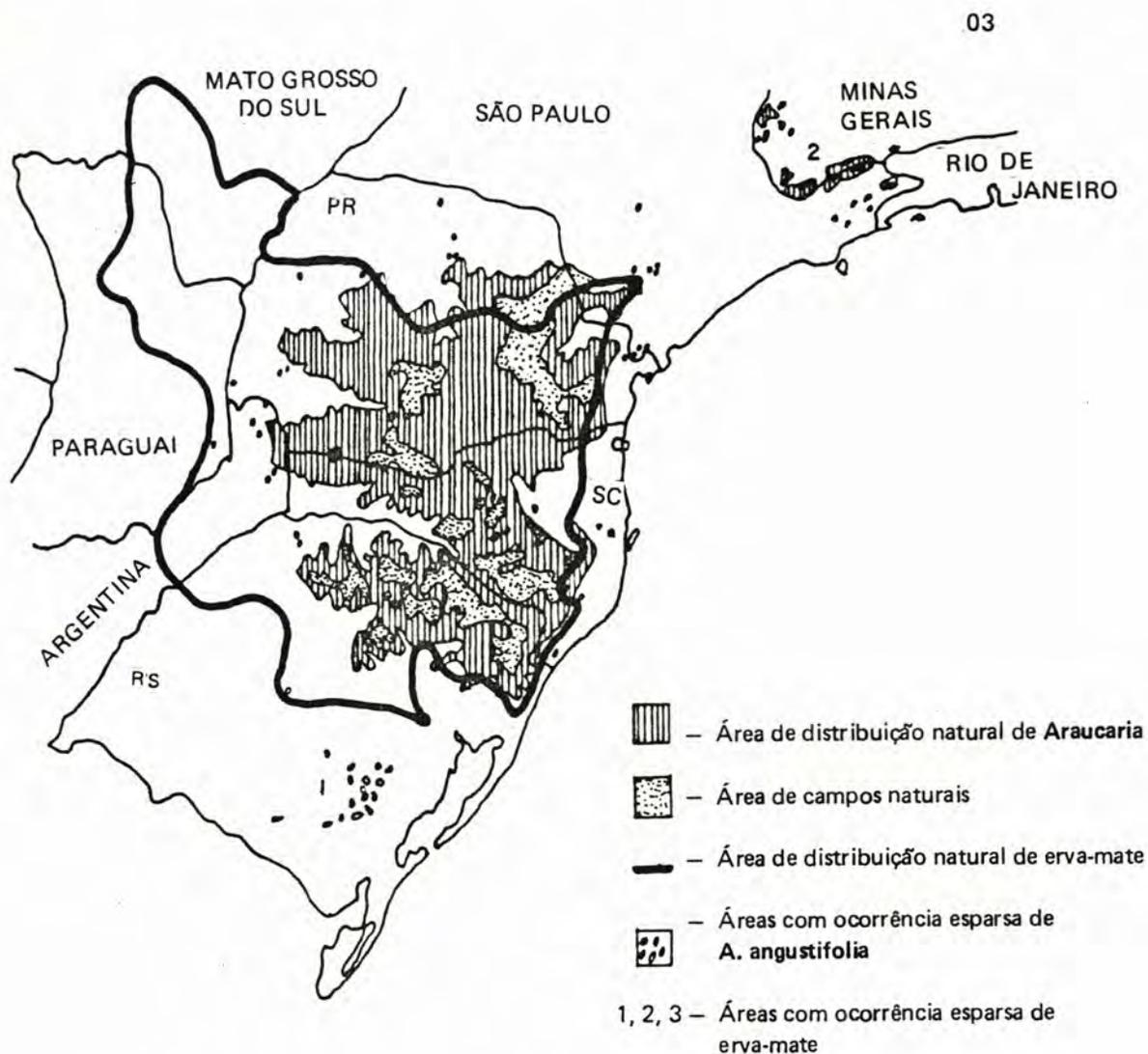


FIG. 4. Área de distribuição natural da erva-mate/araucária*

* GOLFARI, L. Coníferas aptas para reflorestamento nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, IBDF, 1971. 71p. (Boletim Técnico, 1).

Nos planaltos sulinos, REITZ et al. (1978) mencionam a mata dos pinhais como associação preferencial da erva-mate, a qual é dividida por KLEIN (1963) em:

- a) campos;
- b) capões;
- c) matas de galeria;
- d) matas de *Araucaria* com sub-bosque formado principalmente pela canela-lajeana (*Ocotea pulchella*), sendo a *Ilex paraguariensis* menos freqüente que nas associações em que predomina a imbuia (*Ocotea porosa*);
- e) matas de *Araucaria* com sub-bosque de *Ocotea porosa*, onde a erva-mate é mais freqüente.

Nos pinhais, além da *Araucaria angustifolia*, as espécies florestais mais comuns são: imbuia (*Ocotea porosa*), cedro (*Cedrela fissilis*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), canjarana (*Cabralea canjarana*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), alecrim (*Holocalyx balansae*), pinho-bravo (*Podocarpus* sp.), mirtáceas, lauráceas e leguminosas diversas, entre outras. Destaca-se, ainda, a formação de agrupamentos de erva-mate assinalados por MAACK (1968) como importantes centros econômicos (Matelândia, no sudoeste do Paraná).

A sua ocorrência nas matas subtropicais do sul do Brasil possibilita, igualmente, a dispersão pelo Paraguai e Argentina (Fig. 4). Estas matas distribuem-se desde a parte oriental do Sul do Brasil, até o Paraguai e região nordeste da Argentina, compreendendo as Províncias de Misiones e Corrientes, onde a presença de *Araucaria* não é constatada. A ocorrência de *Ilex paraguariensis* neste tipo de associação dá-se, principalmente, nos sub-bosques das matas do Rio Paraná e afluentes.

Com relação à sua presença nas matas subtropicais do Alto Uruguai, convém salientar sua presença apenas nos pontos de contato com a mata dos pinhais (KLEIN 1972). Segundo HUECK (1972), as espécies florestais mais comuns nesta associação são: peroba (*Aspidosperma polyneuron*), cabreúva (*Myrcarpus frondosus*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*), timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*) canafístula (*Peltophorum dubium*), canjarana (*Cabralea canjarana*), imbuia (*Ocotea porosa*), entre outras.

KLEIN (1972), estudando as espécies da mata pluvial da encosta atlântica, esclarece ser a erva-mate muito rara nesta associação e, provavelmente, raríssima na restinga da Ilha de Santa Catarina.

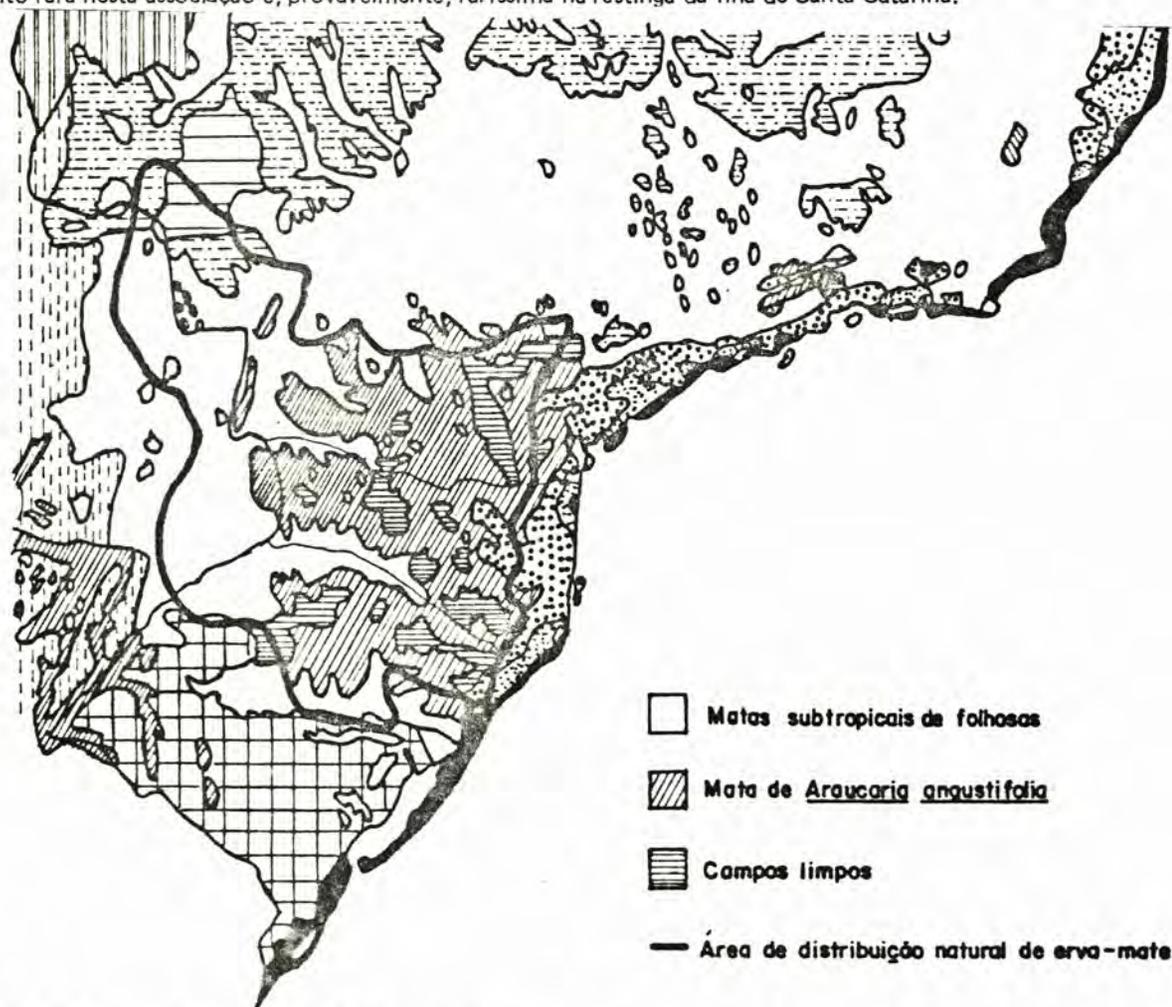


FIG. 5. Formações florísticas da América do Sul*

* HUECK, K. Mapa de la vegetacion de America del Sur. Stuttgart, G.F. Verlag, 1972. esc. 1:8.000.000.

4.3. Características climáticas.

A caracterização do tipo de clima de uma região é assunto bastante controverso. Diversos autores já se propuseram a apresentar classificações, utilizando-se, para tanto, diferentes sistemas nos quais são consideradas variáveis que podem não ser as mesmas para todos autores.

Neste trabalho, considerou-se conveniente aliar as classificações de GOLFARI (1978) e de Koeppen, não com intuito de compará-las, e sim, de complementar informações. O sistema de Koeppen considera a interação temperatura e precipitação para a classificação dos tipos climáticos.

No mapeamento climático segundo Koeppen (Fig. 6), fica evidenciado que a distribuição predominante da erva-mate é abrangida pelos tipos climáticos Cfb, seguido pelo Cfa. Toda esta área está compreendida na região sul-americana de climas pluviais temperados, indicados por Koeppen pela letra C. Em sua grande maioria, as chuvas são regulares, distribuídas por todos os meses do ano, promovendo um clima sempre úmido (letra f), com variações de temperaturas do mês mais quente superiores ou inferiores a 22°C (letras a ou b, respectivamente). Há pequenas áreas de ocorrência com os tipos climáticos Cwa (temperado ou subtropical com período seco de inverno) e Aw (tropical com período seco no inverno).

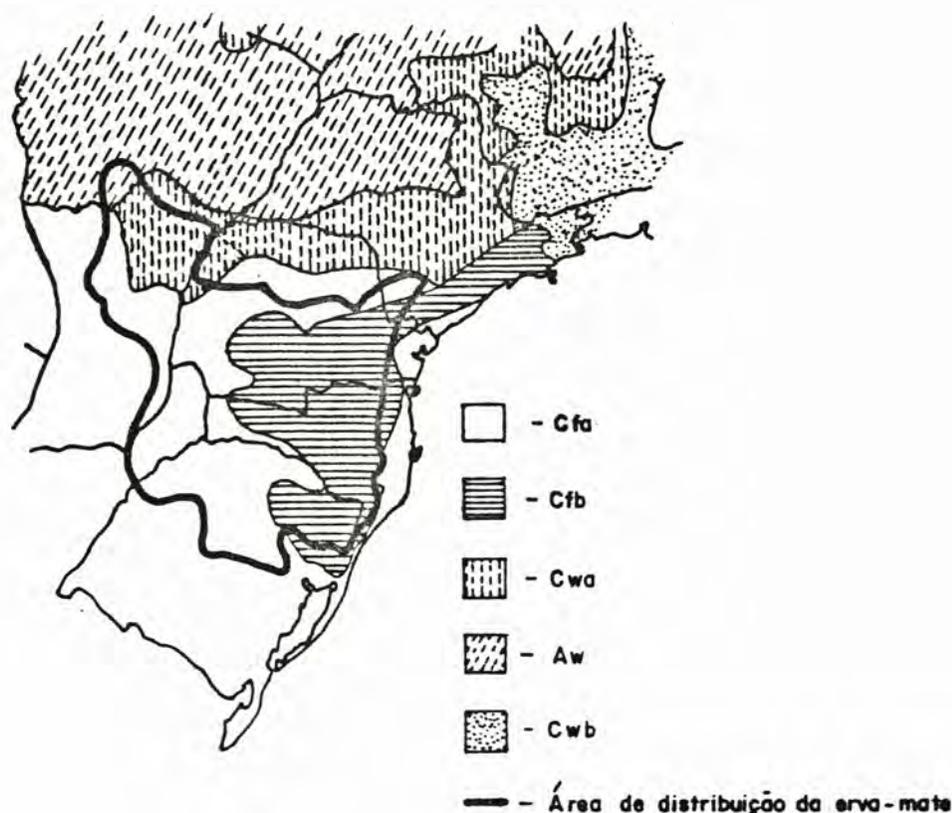


FIG. 6. Tipos climáticos de Koeppen para a região de ocorrência natural da erva-mate.

GOLFARI (1978), por sua vez, divide o Brasil em diferentes regiões bioclimáticas, baseando-se na interação dos índices de altitude, tipo de clima e vegetação, temperatura média anual, precipitação média anual e seu regime de distribuição, presença ou não de deficiência hídrica, e ocorrência ou não de geadas. Segundo sua classificação, a distribuição da erva-mate situa-se predominante nas regiões bioclimáticas 1 e 2 (Fig. 7).

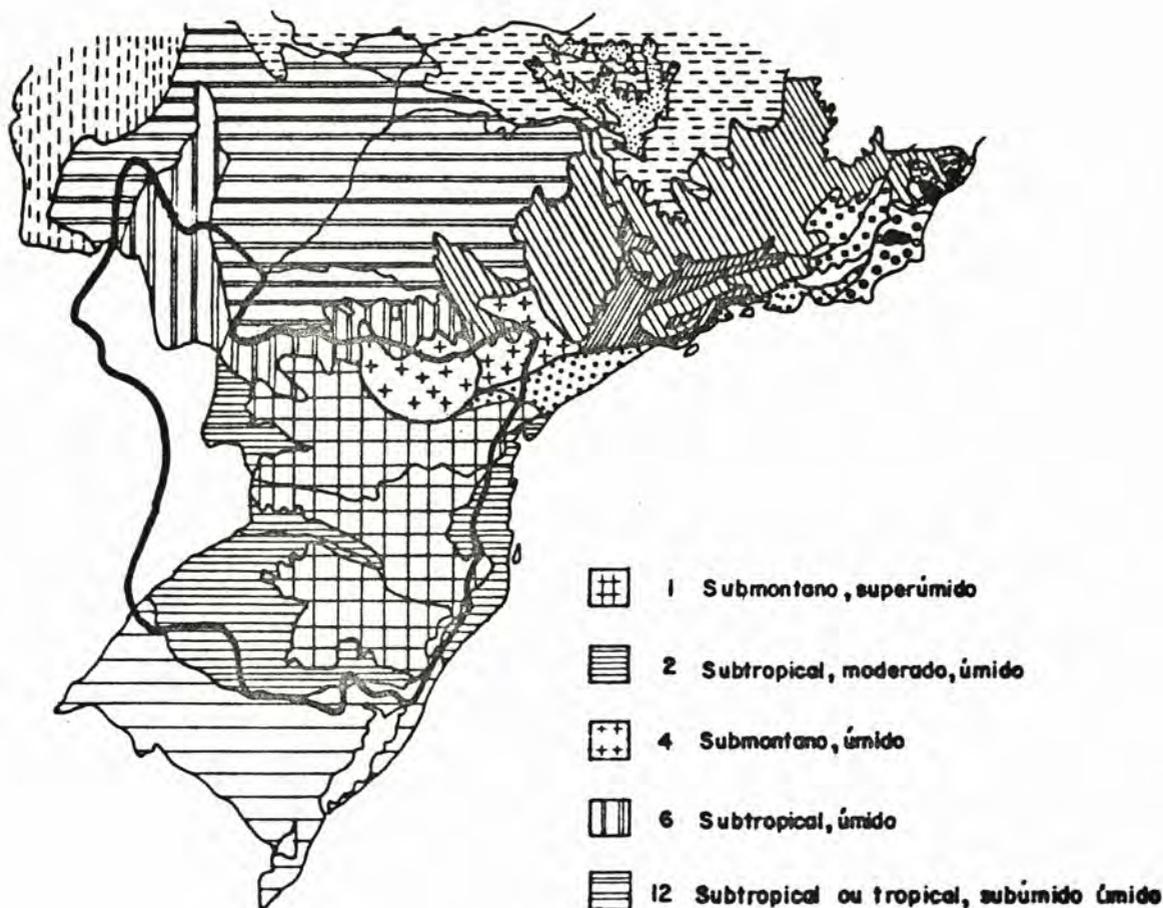


FIG. 7. Regiões bioclimáticas para reflorestamento*

Estas regiões bioclimáticas 1 e 2 se caracterizam pela freqüência regular de chuvas, uniformemente distribuídas por todos os meses do ano, não ocorrendo deficiência hídrica. A precipitação média anual varia de 1.250 a 2.500 mm. As chuvas regulares durante todo o ano (BRAGAGNOLO et al. 1980; IBDF 1975 e FERREIRA FILHO 1948, entre outros) fornecem a necessária umidade para o desenvolvimento satisfatório das erveiras (MARTINS 1949; IBDF 1975 e REITZ et al. 1978).

As temperaturas médias anuais da área de ocorrência da erva-mate podem variar, conforme o apresentado na Tabela 1, de 12 a 24°C, sendo que na região dos pinhais a média é predominantemente entre 15 e 18°C. Em Misiones, Argentina, a média é de 17 a 21°C e, no Paraguai, de 22°C. Segundo a literatura (MARTINS 1949); LINHARES 1969 e IBDF 1975), 20 a 23°C é a média anual do clima mais apropriado ao desenvolvimento ideal da erva-mate.

* GOLFARI, L.; CASER, R.L. & MOURA, V.P.G. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66p. (Série Técnica PRODEPEF, 11).

TABELA 1. Características das regiões bioclimáticas na área de ocorrência natural da erva-mate.

Região	Altitude (m)	Temperatura média anual (°C)	Geadas	Precipitação média anual (mm)	Regime de precipitação	Deficiência hídrica
1	500 – 1500	12 – 18	Frequente no inverno	1250 – 2500	Uniformemente distribuídas	Nula
2	0 – 500	18 – 21	Raras ou pouco frequentes	1250 – 2000	"	Nula
4	600 – 1100	16 – 19	Pouco frequente	1100 – 1400	"	Nula
6	300 – 600	19 – 23	Raras	1300 – 1600	Periódicas	Pequena (no inverno)
12	250 – 500	21 – 24	Raras	1100 – 1500	Periódicas	Moderada (no inverno)

Nas regiões 4, 6 e 12, as geadas são pouco frequentes ou raras, com temperaturas médias anuais mais altas. A precipitação média anual varia de 1.100 a 1.500 mm e tem distribuição periódica, sendo o clima seco no inverno, podendo haver pequena deficiência hídrica.

A erva-mate vegeta preferencialmente em regiões de altitudes maiores, como a dos planaltos sul-brasileiros (Fig. 8). No Brasil, a faixa de variação altitudinal predominante dentro da área de ocorrência natural está entre 500 e 1.500 m, abrangida pela região bioclimática 1 (GOLFARI 1978), índice ratificado por citações de diversos autores. Igualmente, cita-se sobre a presença da *Ilex paraguariensis* em altitudes menores do que 500 m s.n. m, o que se enquadra na região 2 (GOLFARI 1978), abrangendo a região costeira e planícies orientais do sul do Brasil (Tabela 1). É encontrada, também, em altitudes equivalentes a 1.200 m s.n. m, na região das matas dos pinhais de Campos do Jordão.

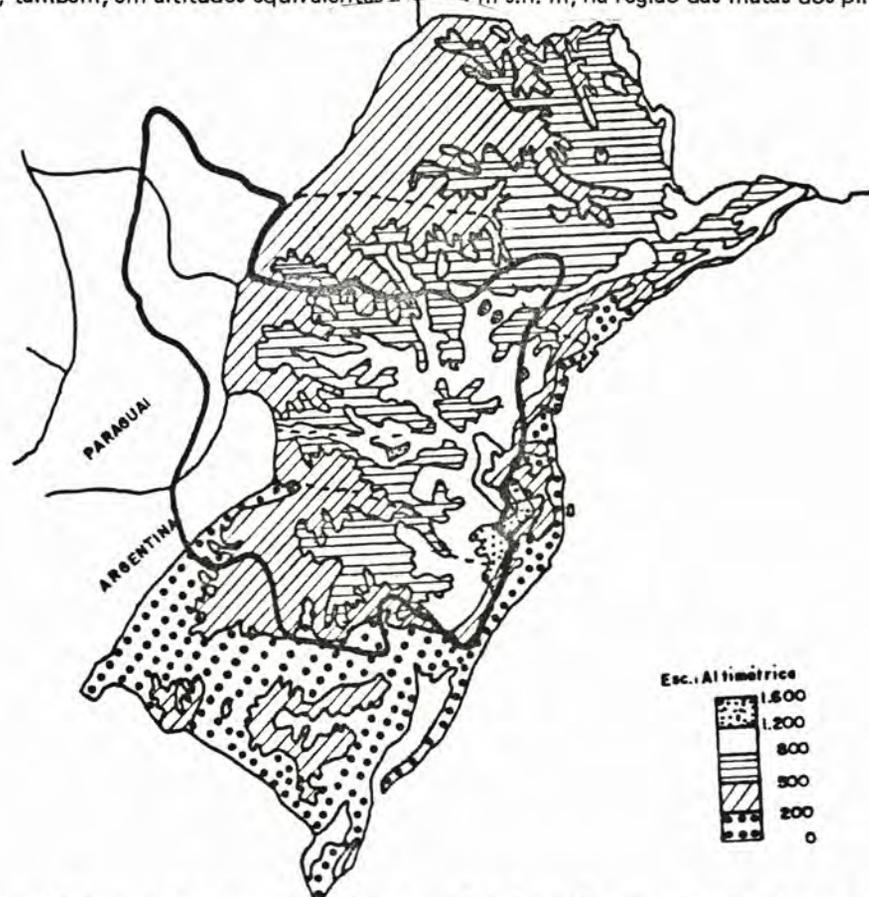


FIG. 8. Zonas hipsométricas nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo*.

* GOLFARI, L. Coníferas aptas para reflorestamento nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, IBDF, 1971. 71p. (Boletim Técnico, 1).

4.4. Solos.

Com relação à umidade do solo, a maioria dos autores concorda em mencionar que a erva-mate vegeta preferencialmente em solos úmidos e permeáveis (REITZ 1978; IBDF 1975; O MATTE 1930 e MARTINS 1949), o que vem a ser uma característica dos solos de regiões em que o clima atuante é o Cfb. Nestes solos, não ocorre deficiência hídrica; entretanto, a espécie também não é encontrada em solos hidromórficos.

FERREIRA FILHO, já em 1948, mencionava que a espécie "poderia medrar em terras medíocres". Atualmente, a espécie é considerada como tolerante a solos de baixa fertilidade natural, resistindo a solos degradados (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA 1983)*. A presença da erva-mate é mais freqüente em solos com baixo teor de nutrientes trocáveis e, alto teor de alumínio.

A textura dos solos da região de ocorrência da erva-mate é muito variável, preferindo, segundo FERREIRA FILHO (1948), as terras que mostram equilíbrio na presença de areia, argila e silte. A presença de *Ilex paraguariensis* é mais freqüente em solos de texturas média (entre 15 e 35% de argila) e argilosa (acima de 35%). Em solos constituídos por areias quartzosas (abaixo de 15% de argila), a espécie é raramente encontrada.

Grande parte da área onde ocorre a essência é constituída por formação de basalto, com presença predominante dos latossolos. Deve-se, portanto, considerar sua preferência pelos solos medianamente profundos a profundos, não ocorrendo, ou com ocorrência esparsa, em solos rasos (litólicos eutróficos).

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A erva-mate é uma espécie florestal com exigências ecológicas bem características que devem ser observadas por ocasião de plantios comerciais fora da sua área de dispersão natural. Esta área corresponde a aproximadamente 450.000 km² dentro do Brasil, o que representa cerca de 5% do território nacional. Abrangendo sua distribuição pelo Paraguai e Argentina, esta área amplia-se para aproximadamente 540.000 km², isto é, 3% do território da América do Sul.

A erva-mate é ausente nos campos naturais, sendo encontrada, nestes casos, somente nos locais onde certamente se constituiu um ponto de contato dos campos com as matas nativas, anteriormente existentes na região.

O prolongamento da área de ocorrência natural em direção ao Mato Grosso do Sul deve-se, possivelmente, entre outros fatores, à entrada de massas frias provindas do Sul do Continente.

Na literatura, é mencionada a ocorrência do mate nos Estados de Goiás, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Com relação ao primeiro Estado, existe material herborizado no Museu botânico Municipal de Curitiba, como única referência concreta encontrada desta região, já que por consulta a especialistas regionais tal possibilidade foi descartada. Não foram comprovadas, porém, as condições de procedência do material, se o mesmo provém de povoamento natural ou árvore plantada. Não será, portanto, considerada senão como provável ponto de ocorrência esparsa.

Como resultado de consulta ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, constatou-se o desconhecimento de ocorrência de erva-mate nas regiões do Estado onde naturalmente ocorre a *Araucaria angustifolia*, como, presumivelmente, poder-se-ia supor pela natural associação existente entre as duas.

Juntamente com a menção de ocorrência no Espírito Santo, da qual nenhuma referência prática foi obtida, pode-se aduzir, da citação inicialmente mencionada, que esta afirmativa se deve ao fato da utilização indiscriminada da nomenclatura popular de congonha ou caúna às várias espécies do gênero *Ilex*, que ocorrem nas regiões citadas, nome também aplicado para a erva-mate. Como algumas destas espécies são igualmente utilizadas em infusão e mesmo como enriquecedoras ou falsificadoras do chimarrão, tal confusão tende a se agravar.

Comparando-se as áreas de distribuição de *Araucaria* e da erva-mate, pode-se concluir que, a grosso modo, as duas espécies tendem a se apresentar sempre juntas, devendo-se, provavelmente, à aptidão pelas terras dos planaltos. Entretanto, podem ser encontradas áreas de pinheiros em que a erva-mate não se acha presente, assim como ervais com ausência de pinheiros.

A erva-mate vegeta preferencialmente nas altitudes compreendidas entre 500 e 1500 m; podendo, contudo, ser encontrada em regiões situadas em altitudes acima ou abaixo destes limites, porém de maneira mais esparsa. Supõe-se que a sua ausência em regiões de maiores altitudes possa ser devido à pouca profundidade dos solos, devendo-se atentar, prioritariamente, a este aspecto, já que não é uma espécie exigente quanto a sua fertilidade química. A sua ocorrência predominante em solos de alto teor de alumínio parece indicar que este elemento influencia benéficamente o desenvolvimento das erva-mates.

A ocorrência de precipitação pluviométrica regular durante todo o ano é típica das regiões de erva-mate. Deve-se, assim, considerar a disponibilidade hídrica das regiões quando da implantação de povoamentos artificiais.

* EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Curitiba, PR. Comunicação Pessoal. 1983.

Pela gama de amplitude das coordenadas geográficas da área de ocorrência natural da erva-mate — entre 21 a 30°S e 48 a 56°W — conclui-se sobre uma provável ocorrência de variabilidade genética, relacionada diretamente à distribuição geográfica.

A constatação desta variabilidade intra-específica sugere a existência de possibilidades para o aumento da produtividade e melhoria da qualidade do produto comercial por meio do uso de técnicas de melhoramento genético com a espécie. Para a efetivação deste objetivo, e em face ao ritmo crescente de exploração das florestas nativas, torna-se imperioso a implantação de área de conservação genética com a espécie, com vistas à preservação do seu potencial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração do Dr. Carlos Bruno Reissmann (UFPr), Moacir Rauen (EMBRAPA-SNLCS) e Vera Lúcia B. Eifler (EMBRAPA-URPFCS).

6. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, F.R. de. **Erva-mate**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1960. 85p. (Produtos Rurais, 12).
- AMARAL, V. do. A propagação do matte. **O Matte**, Curitiba, (12):19-20, 1929.
- BELLO, W. **O mate**. Rio de Janeiro, Sociedade Nacional de Agricultura, 1908. 46p.
- BRAGAGNOLO, N.; PAN, W. & KLOSOVSKI FILHO, L. **Manual técnico de erva-mate**. Curitiba, SEAG/EMATER-PR/ITC, 1980. 40p.
- CAMARA, A.A. Algumas notas sobre a indústria hervateira. **O Matte**, Curitiba, (9/10):2, 1930.
- CANDIDO FILHO, J. Cultura da Herva Matte, *Ilex paraguensis* (elementos de agricultura especial). **O Matte**, Curitiba, (8):2-5, 1930.
- CARABIA, J.P. Productos naturales y agricultura en el Paraguay. In: VERDOORN, F. **Plants and plant science in Latin America**. Waltham, Chronica Botanica Company, 1945. p. 125-7.
- CÉSAR, N. da C. **O mate no Brasil**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1952. 43p. (Série Estudos e Ensaios, 5).
- CONTRIBUIÇÃO ao estudo do mate; trabalhos apresentados ao segundo Congresso Nacional da Associação Química do Brasil. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1944. 213p.
- CORRÊA FILHO, V. **Ervas do Brasil e ervateiros**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1957. 88p. (Documentário da Vida Rural, 12).
- CORRÊA FILHO, V. O mate: um pouco de história. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, 12 (12):217-37, 1960.
- CORREIA, L. O mate paranaense. **O Matte**, Curitiba, (11):21, 1930.
- DORIA, E. O Matte. **O Matte**, Curitiba, (6):26-8, 1930.
- FERREIRA FILHO, J.C. **Cultura e preparo da erva-mate**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1948. 53p.
- GOLFARI, L.; CASER, R.C. & MOURA, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66p. (Série Técnica PRODEPEF, 11).
- HOEHNE, F.C. Plantas de goso (a flora do Brasil). **O Matte**, Curitiba, (7):18, 1930.
- HUECK, K. A região das matas sub-tropicais do leste e do sul do Brasil. In: HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo, Polígono — Ed. da Universidade de Brasília, 1972. p.182-206.
- HUECK, K. A região das matas de araucária do sul do Brasil. In: HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo, Polígono — Ed. Universidade de Brasília, 1972. p.206-39.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Departamento de Industrialização e Comercialização, Brasília - DF. **Erva-mate; origem, cultura e industrialização**. s.l., 1975. 25p.
- KARAS, A.C. **Auto ecologia da erva-mate**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, 1982. 83p. (não publicado).
- KLEIN, R.M. Árvores nativas da ilha de Santa Catarina. **Insula**, Florianópolis, (3):12, 1969.
- KLEIN, R.M. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia**, Itajaí, 24 (24):17, 1972.
- KLEIN, R.M. Observações e considerações sobre a vegetação do planalto nordeste catarinense. **Sellowia**, 15 (15): 39-54, 1963.
- LEÃO FILHO, A.E. & PEDROSA MACEDO, J.H. A economia ervateira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2., Curitiba, 1973. **Anais**. Curitiba, FIEP, 1974. p.37.

- LINHARES, T. *História econômica do mate*. Rio de Janeiro. Livraria José Olympio. 1969. 522p.
- MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba, M. Roesner, 1968. 350p.
- MARTINS, R. *Ilex-Mate; chá sul-americano*. Curitiba, Empresa Gráfica Paranaense, 1926. p.103-10.
- MARTINS, R.G. *O problema econômico do mate*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1949. 43p.
- MATTOS, J.R. *Espécies de pinus cultivados no Brasil*. São Paulo, Grupo Editorial Chácaras e Quintais, s.d. 133p.
- MICHALOWSKI, M. *Arboles y arbustos del Paraguay*. s.l. Ministério da Agricultura y Ganaderia, s.d. (Pub., 231).
- O PARANÁ, a Califórnia brasileira. *O Matte*, Curitiba, (6):29-32, 1930.
- PARODI, L.R. Las regiones fitogeográficas argentinas y sus relaciones con la industria florestal. In: VERDOORN, F. *Plants and plant science in Latin America*. Waltham, Chronica Botanica Company, 1945. p.127-32.
- PLANTIO de erva-mate será incentivado. *Brasil Madeira*, Curitiba, 3 (31):22-30, 1979.
- RAGONESE, A.R. & CASTIGLIONI, J.A. Os pinheirais da República Argentina. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*. Rio de Janeiro, 5 (5):73-8, 1952.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, 28 (28/30):68-75, 1978.
- ROJAS, T. & CARABIA, J.P. Breve reseña de la vegetación paraguaya. In: VERDOORN, F. *Plants and plant science in Latin America*. Waltham, Chronica Botanica Company, 1945. p.125-7.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura. *Cultura do mate*. Curitiba, 1975. n.p.
- TARRAGÓ, M.T. O cultivo da erva-mate. Trigo e Soja, Porto Alegre, (18):21-2, 1976.
- VIEIRA, F.C. O zoneamento econômico da erva-mate. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 4 (13):35-6, 1973.
- ZAINKO, A. A erva-mate, pesquisas e tecnologia. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 2 (5):43-5, 1971.

APÊNDICE 1. Relação dos municípios brasileiros com ocorrência da erva-mate, suas coordenadas * e altitudes **.

ESTADO DO PARANÁ

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Adrianópolis	24°41'	49°00'	400
Agudos do Sul	25°59'	49°22'	920
Almirante Tamandaré	25°18'	49°20'	950
Antonio Olinto	25°58'	50°12'	895
Araucária	25°35'	49°25'	918
Balsa Nova	25°35'	49°37'	956
Barracão	26°15'	53°38'	800
Bituruna	26°10'	51°34'	730
Bocaiúva do Sul	25°12'	49°07'	820
Campina Grande do Sul	25°19'	49°05'	777
Campo Largo	25°27'	49°32'	900
Campo Mourão	24°03'	52°23'	630
Campo do Tenente	25°59'	49°41'	830
Cascavel	24°57'	53°28'	750
Castro	24°47'	50°00'	990
Cerro Azul	24°49'	49°10'	443
Clevelândia	26°14'	52°21'	930
Colombo	25°17'	49°13'	950
Contenda	25°40'	49°32'	900
Cruz Machado	26°01'	51°20'	800
Curitiba	25°26'	49°16'	947
Foz do Iguaçu	25°32'	54°35'	154
General Carneiro	26°28'	51°25'	900
Guaraniaçu	25°08'	52°51'	920
Guarapuava	25°24'	51°28'	1116
Imbituva	25°14'	50°36'	968
Inácio Martins	25°35'	51°05'	1000
Irati	25°28'	50°39'	910

* As coordenadas foram obtidas das cartas preparadas e publicadas por: Defense Mapping Agency Aerospace Center, Missouri.

** As altitudes podem se referir à sede do município ou às estações meteorológicas locais.

ESTADO DO PARANÁ

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Jaguariaíva	24°15'	49°42'	891
Lapa	25°46'	49°43'	800
Laranjeiras do Sul	25°25'	52°25'	880
Mallet	25°53'	50°50'	760
Mandirituba	25°46'	49°19'	800
Mangueirinha	25°56'	52°11'	620
Mariópolis	26°21'	52°34'	850
Matelândia	25°14'	54°00'	535
Palmas	26°29'	51°59'	1090
Palmeira	25°26'	50°01'	820
Palotina	24°17'	53°50'	300
Pato Branco	26°14'	52°41'	760
Paula Freitas	26°13'	50°56'	754
Paulo Frontim	26°03'	50°50'	770
Pien	26°05'	49°24'	805
Pinhão	25°42'	51°39'	1120
Piraí do Sul	24°32'	49°57'	1009
Piraquara	25°27'	49° 04'	1000
Pitanga	24°45'	51°45'	950
Ponta Grossa	25°05'	50°10'	975
Porto Vitória	26°10'	51°14'	744
Prudentópolis	25°13'	50°59'	650
Quatro Barras	25°22'	49°05'	750
Quedas do Iguaçu	25°26'	52°55'	514
Quitandinha	25°51'	49°30'	850
Rebouças	25°38'	50°41'	778
Rio Branco do Sul	25°11'	49°19'	892
Rio Negro	26°06'	49°48'	847
São José dos Pinhais	25°32'	49°12'	910
São Mateus do Sul	25°52'	50°23'	800
Sengés	24°07'	49°32'	591
Teixeira Soares	25°27'	50°35'	893
Telêmaco Borba	24°20'	50°39'	950
Tijucas do Sul	25°56'	49°11'	800
União da Vitória	26°15'	51°05'	800
Verê	25°45'	52°57'	450
Vitorino	26°16'	52°48'	700

ESTADO DE SANTA CATARINA

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Abelardo Luz	26°34'	52°19'	—
Agrolândia	27°28'	49°50'	—
Água Doce	27°01'	51°33'	—
Águas de Chapecó	27°08'	52°47'	—
Alfredo Wagner	27°44'	49°23'	—
Anchieta	26°32'	53°20'	—
Anita Garibaldi	27°42'	51°07'	—
Arroio Trinta	26°56'	51°20'	—
Barra Bonita	26°42'	53°25'	—
Benedito Novo	26°46'	49°22'	—
Bom Jardim da Serra	28°20'	49°38'	—
Bom Retiro	27°48'	49°29'	900
Caçador	26°47'	51°01'	1120

ESTADO DE SANTA CATARINA

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Campo Alegre	26°11'	49°14'	870
Campo Belo do Sul	27°53'	50°45'	—
Campo Erê	23°23'	53°05'	—
Campos Novos	27°23'	51°13'	954
Canoinhas	26°10'	50°22'	760
Catanduvas	27°04'	51°40'	—
Chapecó	27°06'	52°37'	679
Concórdia	27°14'	52°02'	500
Coronel Freitas	26°52'	52°45'	—
Cunha Porã	26°53'	53°07'	—
Curitibanos	27°16'	50°35'	1040
Descanso	26°50'	53°30'	578
Dionísio Cerqueira	26°17'	53°38'	826
Eral Velho	27°17'	51°25'	—
Faxinal dos Guedes	26°51'	52°16'	—
Fraiburgo	27°03'	50°56'	1145
Galvão	26°28'	52°36'	—
Guaraciaba	26°36'	53°30'	—
Guarujá do Sul	26°23'	53°32'	—
Herval D'Oeste	27°10'	51°33'	520
Ibicaré	27°06'	51°21'	—
Ibirama	27°03'	49°32'	150
Imbuia	27°30'	49°25'	—
Irani	26°59'	51°48'	—
Irineópolis	26°15'	50°48'	778
Itaiópolis	26°20'	49°55'	920
Itapiranga	27°10'	53°43'	200
Itupuranga	27°22'	49°35'	370
Jaborá	27°09'	51°40'	—
Jacinto Machado	29°00'	49°45'	—
Joaçaba	27°10'	51°30'	515
Lages	27°49'	50°19'	926
Lebon Régis	26°58'	50°41'	—
Mafra	26°06'	49°48'	808
Major Vieira	27°22'	50°21'	—
Maravilha	26°47'	53°03'	—
Matos Costa	26°28'	51°09'	—
Modelo	26°46'	53°01'	—
Monte Castelo	27°24'	51°14'	—
Orleães	28°22'	49°17'	155
Ouro	27°16'	51°41'	—
Palhoça	27°39'	48°40'	3
Palma Sola	26°21'	53°17'	—
Papanduva	26°25'	59°09'	820
Petrolândia	27°32'	49°40'	—
Pinhalzinho	26°51'	52°59'	—
Pinheiro Preto	27°03'	51°13'	—
Ponte Alta	27°29'	50°22'	—
Ponte Serrada	26°52'	52°01'	—
Porto União	26°15'	51°05'	777
Quilombo	26°44'	52°44'	—
Rancho Queimado	27°42'	49°01'	—
Rio das Antas	26°54'	51°03'	—
Rio do Campo	27°01'	50°06'	—

Rio Negrinho	26°16'	49°31'	792
Romelandia	26°41'	53°19'	—
Santa Cecília	26°59'	50°26'	—
Salto Veloso	26°54'	51°25'	—
São Bento do Sul	26°15'	49°23'	807
São Domingos	26°33'	52°32'	—
São Joaquim	28°17'	49°55'	1388
São José do Cedro	26°27'	53°30'	—
São José do Cerrito	27°40'	50°34'	—
São Lourenço do Oeste	26°21'	52°51'	—
São Ludgero	28°19'	49°11'	—
São Miguel do Oeste	26°44'	53°31'	754
Taió	27°08'	49°59'	360
Tangará	27°06'	51°14'	629
Três Barras	26°07'	50°19'	780
Treze Tílias	27°00'	51°24'	—
Tupitinga	27°30'	51°24'	—
Turvo	28°55'	49°42'	28
Urubici	28°01'	49°35'	950
Vargeão	26°50'	52°09'	—
Videira	27°00'	51°08'	774
Xanxerê	26°52'	52°25'	801
Xaxim	26°58'	52°32'	789

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Arroio do Meio	29°24'	51°56'	200
Arvorezinha	28°52'	52°11'	—
Barão de Cotegipe	27°38'	52°23'	—
Bento Gonçalves	29°10'	51°31'	618
Bom Retiro do Sul	29°35'	51°54'	—
Bom Jesus	28°38'	50°26'	1031
Campo Novo	27°41'	53°48'	—
Candelária	29°41'	52°47'	160
Camaquã	30°51'	51°50'	38
Canela	29°22'	29°22'	830
Carazinho	28°18'	52°48'	592
Cerro Largo	28°09'	54°44'	150
Coronel Bicaco	27°43'	53°43'	—
Cruz Alta	28°38'	53°37'	473
Cruzeiro do Sul	29°32'	51°59'	—
Encantado	29°15'	51°53'	315
Erechim	27°38'	52°16'	768
Erval Seco	27°38'	52°17'	700
Estrela	29°28'	51°58'	198
Fontoura Xavier	29°30'	51°57'	198
Farroupilha	29°14'	51°21'	702
Frederico Westphalen	27°21'	53°24'	450
Getúlio Vargas	27°53'	52°15'	760
Gramado	29°23'	50°52'	827
Guaporé	28°51'	51°54'	470
Gaurama	27°34'	52°02'	775
Ibiraiaras	28°23'	51°39'	—
Ijuí	28°23'	53°55'	498

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Ilópolis	28°56'	52°08'	—
Iraí	27°12'	53°15'	227
Lagoa Vermelha	28°12'	51°32'	815
Lajeado	29°27'	51°58'	199
Maraú	28°27'	52°11'	650
Marcelino Ramos	27°28'	51°55'	363
Maximiliano de Almeida	27°48'	51°48'	—
Nonoai	27°21'	52°46'	—
Nova Petrópolis	29°22'	51°08'	596
Nova Prata	28°47'	51°37'	820
Osório	29°53'	50°16'	38
Palmeiras das Missões	27°54'	53°19'	587
Passo Fundo	28°15'	52°24'	676
Pelotas	31°46'	52°20'	7
Santa Cruz do Sul	29°43'	52°26'	122
Santa Maria	29°41'	53°49'	138
Santa Rosa	27°52'	54°29'	311
Santo Ângelo	28°18'	54°16'	275
Santo Augusto	27°52'	53°46'	—
São Francisco de Paula	29°27'	50°35'	912
São Jerônimo	29°58'	51°44'	30
São Luiz Gonzaga	28°24'	54°57'	255
Sarandi	27°56'	52°55'	480
Seberi	27°29'	53°24'	—
Sertão	27°59'	52°16'	—
Soledade	28°50'	52°31'	720
Tapejara	28°04'	52°01'	795
Tapes	30°40'	51°24'	5
Taquari	29°48'	51°52'	76
Três Passos	27°27'	53°56'	300
Vacaria	28°31'	50°56'	962
Venâncio Aires	29°37'	52°12'	210
Vera Cruz	29°42'	52°30'	—
Veranópolis	28°56'	51°33'	705
Viadutos	27°34'	52°02'	—

ESTADO DE SÃO PAULO

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Apiaí	24°31'	48°51'	1050
Campos do Jordão	22°45'	45°35'	1700
Guapiara	24°11'	48°32'	750
Itararé	24°07'	49°20'	750
Ribeira	24°39'	49°00'	150

ESTADO DE MINAS GERAIS

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Ouro Preto	20°23'	43°30'	1061
Passa Quatro	22°23'	44°58'	915

ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

LOCAL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (m)
Angélica	22°03'	53°43'	—
Aral Moreira	22°50'	55°40'	—

Amambaí	23°07'	55°14'	545
Bela Vista	22°07'	56°32'	—
Caarapó	22°37'	54°50'	—
Campo Grande	20°28'	54°38'	559
Dourados	22°14'	54°48'	464
Eldorado	23°47'	54°18'	—
Fátima do Sul	22°25'	54°25'	—
Glória de Dourados	22°25'	54°16'	—
Iguatemi	23°39'	54°34'	—
Ivinheima	22°19'	53°49'	—
Maracaju	22°37'	55°10'	385
Mundo Novo	23°54'	54°14'	—
Navirai	23°08'	54°13'	—
Ponta Porã	22°32'	55°44'	657
Rio Brilhante	21°48'	54°32'	370

PLENÁRIO

ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL DE ERVA-MATE

(*Ilex paraguariensis* ST. Hil.)

- 1) MARCEL A. J. DA COSTA – EMATER/ACARPA/PR: Com relação à ocorrência da erva-mate no Estado de Minas Gerais, quais foram os municípios mencionados no trabalho?
R. Segundo citações bibliográficas, foram: Ouro Preto e Passa-Quatro, mas a verificação "in loco" só foi feita nos pontos limites da área de distribuição natural da Região Sul.
- 2) ORLEY J. LOPES – ACARPA/EMATER-PR: A título de esclarecimento, deve ser dito que se constatou a ocorrência da erva-mate em terra roxa estruturada, manejo pouco desenvolvido. Com referência ao fato de a espécie ser indicadora de solos de baixa fertilidade, também observou-se sua ocorrência em solos de boa fertilidade, como é o caso de algumas áreas no Paraguai.
- 3) NILZA F. MATTOS – IPRNR/"Ataliba Paz"-RS: O Estado de Goiás não se encontra na área de ocorrência da espécie e, somente a título de colaboração, deve ser esclarecido que foi observada a ocorrência da erva-mate em Serra Dourada-GO, através de herbário recente existente no Museu Municipal do Paraná.
R. Na época em que o Museu Municipal do Paraná foi consultado, não se constatou este fato. Acredito que este material deva ter sido incluído mais recentemente.
- 4) ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFCS/EMBRAPA: Existe alguma informação sobre a ocorrência da erva-mate no Estado do Rio de Janeiro, pois existem citações sobre a existência de alguns maciços naturais bastante extensos de *Araucaria angustifolia*? No Brasil, a ocorrência da erva-mate, em geral, acompanha a ocorrência de *Araucaria angustifolia*. Portanto, parece bastante razoável a possibilidade real de ocorrência da erva-mate nestes maciços de *A. angustifolia* em seus pontos esparsos da Região Leste do país.
R. Através de consulta de literatura especializada, não foi encontrada nenhuma referência sobre este fato.
- 5) ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFCS/EMBRAPA: Sabe-se da ocorrência de erva-mate em terras de baixa altitude, como é o caso de sua ocorrência em Tapes, RS, a 5 m de altitude. Sabe-se que Tapes foi envolvida no Complexo das Missões. Isso não pode significar, portanto, que a erva-mate tenha se fixado lá mais como uma espécie introduzida do que como uma ocorrência natural?
R. Sem dúvida; é possível que isto tenha ocorrido. A fonte de informação obtida sobre a ocorrência natural da espécie proveio do IBDF-RS. Não foi feita a constatação "in loco" dessa ocorrência, mas, como através da literatura foi citada a sua ocorrência em Camapuã, que é um município vizinho a Tapes, e também localizado à baixa altitude, considerou-se a hipótese de sua ocorrência em Tapes como verdadeira.

RESUMO

Apresenta-se, neste trabalho, uma revisão das variedades de *Ilex paraguariensis* St. Hil., tecendo-se, também, algumas considerações sobre os tipos de erva-mate distinguidos pelos ervateiros.

1. Introdução

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., é planta essencialmente sul-americana, aparecendo na composição da vegetação nativa de uma extensa área que abrange, segundo EDWIN & REITZ (1967), Brasil, Bolívia, Uruguai e Argentina. Em nosso País, acompanha, geralmente, a área de ocorrência natural do pinheiro-brasileiro, *Araucária angustifolia* (Bert.) O. Ktze, numa vasta área que se estende do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, até Minas Gerais (Loesener 1901).

Foi tão grande a influência da erva-mate na formação sócio-econômica de nosso País, que pode ser considerada como a mais importante indústria extrativista depois da borracha. Mas, como toda exploração extrativa, esta fonte de riquezas foi, pouco a pouco, se esaurindo e não tardou que a produção do mate entrasse em declínio, dando lugar à expansão de outras culturas.

Atualmente, porém, a erva-mate está retomando a sua posição no cenário econômico nacional, com reflexos, também, no comércio internacional. Este fato deve-se, em grande parte, ao esforço do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal — IBDF, estimulando a expansão do mercado interno, através do "Programa de incremento à produção e consumo da erva-mate".

As indústrias particulares, que mantêm as suas próprias culturas, fazem com que a erva-mate deixe de ser uma indústria puramente extrativista e, dessa forma, podem oferecer ao mercado um produto de melhor qualidade e de fornecimento garantido.

2. Material Estudado

Além de abundante material botânico vivo das formações naturais e, também, das cultivadas, foram realizados estudos sobre aqueles procedentes dos herbários do Jardim Botânico, do Rio de Janeiro-RJ; do Instituto de Botânica, de São Paulo-SP; do Museu Botânico Municipal, de Curitiba-PR; e do Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis (IPRNR), da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul-RS.

3. Considerações Taxonômicas Sobre a Erva-Mate

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., pertence à família *Aquifoliaceae*, sendo assim classificada pelo naturalista francês August de Saint Hilaire e, assim publicada em 1822, em memórias do Museu de História Natural de Paris.

O material tipo de *Ilex paraguariensis* se encontra no Herbário do Museu de Paris, segundo PARODI & GRONDONA (1949), e traz no rótulo, como procedência: "Brésil — Prov de Saint Paul. Voyage d'August St. Hilaire de 1816-1824. Catal. C. nº 1631".

Sabe-se, também, por declaração do próprio naturalista, que suas coletas foram realizadas nas proximidades de Curitiba, "Prov. de Saint Paul". Isto se explica porque, nessa época, a cidade de Curitiba pertencia ao Estado de São Paulo, do qual foi desmembrada em 1853.

PARODI & GRONDONA (1949), estudando o material tipo da erva-mate existente no Museu de Paris, acharam que o material "St. Hil. Catal. C. nº 1631" representa, realmente, o tipo da espécie, pois, concorda plenamente com a descrição original, apesar de muito lacônica. Mais adiante os mesmos autores referem que na coleção típica havia ramos que pareciam pertencer a outra planta. "Pela leitura de "Voyage" (1887), conclui-se que seu autor, interessado nesta espécie, tenha coletado exemplares da mesma em várias localidades brasileiras, onde se encontravam em estado nativo. Possivelmente, tenha ocorrido que estes exemplares tenham sido misturados".

Miers, citado por PARODI & GRONDONA (1949), informa que em sua viagem a Paris, investigando qual seria o verdadeiro tipo de *Ilex paraguariensis*, deparou com um material muito variável, tido como "coleção típica". Acontece que esta coleção fora exposta numa grande exposição de recursos naturais, em 1855, em Paris e, por isso, ele julgou que na sua devolução ao Museu de Paris, tenha havido mistura do material.

Quanto ao nome específico *paraguariensis*, o naturalista assim a denominou por considerá-la exatamente

* Convênio EMBRAPA/SECRETARIA DA AGRICULTURA - RS

** Eng.º. Agr.º. do Inst. Pesq. Rec. Nat. Renov. da Secretaria da Agricultura. Bolsista do CNPq.

igual à erva do Paraguai. Este nome, no entanto, dois anos mais tarde, o próprio autor o sinonimizou sob *Ilex mate* St. Hil.

Miers, em 1861, estudando o material coletado por St. Hilaire, depositado no Museu de Paris, concluiu que os diversos exemplares coletados em Curitiba não eram exatamente iguais àqueles do Paraguai e chamou-os de *Ilex curitibensis* Miers, baseando-se no mesmo material de St. Hil. (*Ilex paraguariensis* St. Hil., in parte – PARODI & GRONDONA, 1949).

Quem analisar os diversos exemplares coletados numa mesma planta, e no mesmo dia, poderá verificar a extraordinária variação morfológica desta espécie. Por esta razão, concordamos com Parodi e Grondona que atribuíram ao material St. Hil. Catal. C. nº 1631, como sendo o verdadeiro tipo.

REISSECK (1861) publicou as seguintes espécies e variedades relacionadas com a erva-mate:

- var. (δ) *latifolia* Reiss.
- Ilex paraguariensis* var. (δ) *obtusifolia* Mart.
- I. paraguayensis* var. (δ) Hooker
- I. paraguayensis* Spreng.
- I. paraguensis* D. Don
- var. (β) *longifolia* Reiss.
- I. paraguariensis* var. (β) *acutifolia* Mart.
- I. paraguayensis* var. (β) Hook.
- I. mate* St. Hil.
- var. (δ) *angustifolia* Reiss.
- *I. domestica* Reiss.
- *I. domestica* Reiss. var. *glabra* Reiss.
- *I. sorbilis* Reiss.
- *I. domestica* var. *pubescens* Reiss.
- *I. vestita* Reiss.

Miers, citado por PARODI & GRONDONA (1949), também tratou da erva-mate, publicando *I. curitibensis*. Mas este mesmo autor publica na página 394 a *I. curitibensis* var. *gardneriana* Miers.

Sprengel (1824) citado por REISSECK (1861) publica a espécie *I. paraguaiensis* Spreng. Há ainda a *I. paraguensis* D. Don, publicada em 1828, também citada por REISSECK (1861).

Segundo ANGELY (1964), a primeira estampa da erva-mate aparece no trabalho de D. Don, sob tábula 11. Hooker (1834) publica a *I. paraguayensis* var. δ com a tábula I (citada por REISSECK, 1961).

Há, também, a *I. paraguayensis* Morong and Britt., publicada em 1892, citada por Loesener, 1901.

Outro botânico a tratar deste assunto foi Loesener, em 1901, com a apresentação das seguintes entidades

botânicas:

- Ilex paraguariensis* var. *genuina* Loes.
- I. paraguariensis* var. *genuina* Loes forma *domestica* (Reiss.) Loes.
(= *I. domestica* Reiss.)
(= *I. domestica* Reiss.)
- I. paraguariensis* var. *genuina* forma *sorbilis* (Reiss.) Loes.
(= *I. sorbilis* Reiss.)
- I. paraguariensis* var. *genuina* forma *confusa* Loes.
- I. paraguariensis* var. *genuina* forma *dasyprionata* Loes.
- I. paraguariensis* var. *genuina* forma *pubescens* (Reiss.) Loes.
(= *I. domestica* var. *pubescens* Reiss.)
- I. paraguariensis* var. *ulei* Loes.
- I. paraguariensis* var. *vestita* (Reiss.) Loes.
- I. paraguariensis* var. *euneura* Loes.

CALARZA (1913) mantém as mesmas entidades taxonômicas de Reissek e Loesener.

MUELLO (1946) considera as seguintes variedades de *Ilex paraguariensis* St. Hil.:

- var. *obtusifolia* Mart. (folhas grandes e obtusas)
- var. *acutifolia* Mart. (folhas estreitas e agudas)
- var. *angustifolia* Mart. (folhas estreitas)

Estas mesmas variedades, segundo ele, os ervateiros as distinguem com os mesmos nomes citados por ANTONINI (1913).

Diante do material abundante que temos visto, concordamos com a sinonímia feita por EDWIN & REITZ (1967); apenas consideramos *Ilex doméstica* Reiss. var. *pubescens* Reiss. como sinônimo de *Ilex paraguariensis* var. *vestita* (Reiss.) Loes. ou seja:

Ilex paraguariensis var. *vestita* (Reiss.) Loes.

Ilex doméstica var. *pubescens* Reiss.

Portanto, consideramos na erva-mate apenas a variedade típica e a variedade *vestita*.

EDWIN & REITZ (1967) consideram *Ilex mate* St. Hil., *Ilex curitibensis* Miers e sua variedade *gardneriana* Miers e mais as variedades e formas de Loesener como sinônimos de *Ilex paraguariensis* St. Hil., excluindo a forma *pubescens* e a variedade *vestita* sem, no entanto, fazerem qualquer referência sobre estas últimas.

Pelo que conseguimos ver até agora, repassando a literatura pertinente, observamos que a erva-mate sempre apresentou dificuldades do ponto de vista da sistemática, por ser uma planta polimorfa que leva os que com ela não estão suficientemente familiarizados e atribuírem novas espécies, variedades ou formas às diferenças que se verificam de um exemplar para outro. Tais diferenças, que geralmente afetam tamanho e consistência das folhas, hoje as atribuímos às variações ecológicas, ou à própria peculiaridade da espécie ou, ainda, a uma reação da própria planta devido aos cortes sucessivos que sofre, quando de sua exploração pelos ervateiros.

4. Considerações Sobre Alguns Tipos de Erva-Mate

Vários autores como ANTONINI (1913), MUELLO (1946), MARTINS (1949), EDWIN & REITZ (1967), fizeram referências às variedades ou tipos de erva-mate explorados pelos ervateiros do Sul do Brasil, Paraguai e Misiones, na Argentina.

Os ervateiros costumam fazer uma classificação mais ou menos empírica das ervas que colhem e comercializam. É muito discutida a importância que tem essa classificação, pois, traz confusão e incerteza no reconhecimento desses tipos ou variedades. O que é variedade piriquita para um ervateiro, para outro é variedade de folha miuda. Do mesmo modo, os tipos de folhas grandes, tanto podem ser de talos roxos como de talos brancos. Estas, por sua vez, também podem ser encaixadas nas variedades *latifolia*, *longifolia* e *angustifolia*, já referidas.

Os ervateiros argentinos, segundo ANTONINI (1913), distinguem quatro tipos de erva-mate:

Yerba Caá blanca

Yerba Caá amarilla Variedades de folhas grandes

Yerba Caá colorada

Yerba Caá mini – Variedade de folhas pequenas

EDWIN & REITZ (1967) informam que os ervateiros de Mafra (SC), distinguem, geralmente, quatro tipos de erva-mate:

1º erva-mate de folhas pequenas, coriáceas e talo branco;

2º erva-mate de folhas pequenas, coriáceas e de talo roxo;

3º erva-mate de folhas grandes, membranáceas de talo roxo e, finalmente,

4º erva-mate com folhas grandes, membranáceas e de talo branco. Os termos "talo branco" e "talo roxo", referidos pelos botânicos e os ervateiros acima citados, referem-se aos ramos terminais da planta em questão.

Os ervateiros do Rio Grande do Sul reconhecem três tipos de erva-mate:

a) Erva de talo roxo,

b) Erva de talo branco,

c) Erva piriquita, sendo esta de folhas com ápice subarredondado ou obtuso, de forma abovado-oblonga.

As outras são de forma abovado-oblonga, de ápice obtuso ou agudo, ou de forma oblanceada e aguda.

O caráter da de talo roxo separa-se mais nitidamente da de talo branco, na fase de adulta. Ramos terminais muito novos trazem confusão, pois, podem ter caráter de coloração intermediária, podendo até ser amarelado, conforme se refere ANTONINI (1913).

Para termos uma confirmação da validade ou não destes tipos de erva-mate, fizemos sementeira da de talo roxo e da de talo branco, separadamente, com procedência conhecida. Aguardamos o desenvolvimento adequado, para plantio em lugares separados. Posteriormente, pretendemos estudar seus caracteres botânicos, bem como os das plantas oriundas de suas sementes.

A variedade *vestita* é uma erva de folhas pequenas, muito pubescentes e, por isso, chamada *erva peluda*. Sobre esta variedade, não vimos, no entanto, qualquer referência relativa à sua qualidade na industrialização. Certamente, deve entrar em mistura com os demais tipos. Alguns ainda apresentam outro tipo, ou seja, a erva argentina, que consideram mais amarga. Na prática, porém, não conseguimos separá-las daqueles tipos de folhas grandes e coriáceas, de talos brancos e de talos roxos.

Em nossas viagens pelas zonas ervateiras do Rio Grande do Sul, notamos que o próprio agricultor familiarizado com os tipos de erva-mate, muitas vezes, confundia-se no reconhecimento da erva piriquita, devido aos caracteres de transição que se verificam. No entanto, muitos agricultores apreciadores do chimarrão, relutam em aceitar mudas da erva de talo roxo por considerá-la mais forte e amarga.

Esta erva não poderá se apresentar mais forte ou mais amarga pela presença de caúnas que possam entrar em mistura na sua industrialização? Ou talvez, por um sapeco mais intenso ou menos intenso?

ANTONINI (1913) salienta que seria necessário cultivar as variedades que os ervateiros distinguem em Misiones, na Argentina, dizendo ainda que, "para cada uma destas variedades seria necessário dispor de, pelo menos, 1 ha a fim de obter uma colheita em quantidade tal que permitisse tratá-la por cada um dos processos que a indústria utiliza atualmente; submetê-la, depois, à análise química para que se possa reconhecer os verdadeiros componentes e virtudes, assim como as alterações experimentadas pelo produto, segundo fosse o processo a que tenha sido submetido".

Mais adiante diz: "Uma vez praticado o estudo cultural e industrial, a análise química coroaria o trabalho, pois ele nos revelaria a natureza dos componentes e a proporção da matéria contida em cada variedade, assim como, também, indicaria quais seriam os processos de torrefação mais convenientes".

5. Sistemática da Erva-Mate

- Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *typica* St. Hil., Mem. Mus. Hist. Nat. 9:350. 1822; De Candolle, Prodr. 2:15. 1825; Loes., Monogr. Aquif. 306. 1901.
- I. mate* St. Hil., Les Pl. Remarq. 1:47. 1824.
- I. sorbilis* Reiss., Mart. Fl. Bras. 11(28):66 t. 14. 1861.
- I. domestica* var. *glabra* Reiss., Mart. Fl. Bras. 11(28):67 t. 14. fig. 2. 1861.
- I. paraguayensis* St. Hil. var. *dentata* Miers, in Ann. and Mag. of nat. hist. III. ser., 8:392. 1861.
- I. paraguayensis* var. *idonea* Miers, in Ann. and Mag. of nat. hist. III. ser. 8:392. 1861.
- I. paraguayensis* var. *usitata* Miers in Ann. and Mag. of nat. hist. III. ser., 8:393. 1861.
- I. curitibensis* Miers. in Ann and Mag. of nat. hist. III. ser., 8:393. 1861.
- I. curitibensis* Miers. var. *gardneriana* Miers. in Ann and Mag. of nat. hist. III. ser., 8:394. 1861.
- I. paraguayensis* Morong. and Britt. Enum. of pl. coll. by Mor. in Parag. in ann. New York. Acad. Sc. 7: 1892.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. for. *domestica* (Reiss.) Loes. Monogr. Aquif. 306. 1901.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. for. *sorbilis* (Reiss.) Loes., loc. cit. 307. 1901.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. for. *confusa* Loes., loc. cit. 308. 1901.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. for. *dasyprionata* Loes., loc. cit. 308. 1901.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *ulei* Loes., loc. cit. 309. 1901.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *euneura* Loes. loc. cit. 309. 1901.
- I. paraguariensis* St. Hil. var. *euneura* Loes. for. *glabra* Loes. loc. cit. 310. 1901.

Árvores com 5 a 8 m de altura, às vezes, mais. Ramos cilíndricos ou subcilíndricos, cinzentos. Ramos terminais acinzentados, densamente lenticelados, com lenticelas pequeninas, estriado-subangulados, negros ou castanho-escuros, glabriúsculos, pulverulento-pubérulos (sob lente) ou glabros. Folhas pecioladas; pecíolos com 9 a 16 mm de comprimento e 0,8 a 1,5 mm de diâmetro, glabros ou glabriúsculos, canaliculados na face superior; lâminas com 4 a 12 cm de comprimento e até mais; 2,2 a 6 cm de largura, obovado-oblongas, largamente obovado-oblongas ou largamente ob-lanceadas, cartáceas, verde-acinzentadas, glabras ou pubérulas, base cuneada ou aguda, ápice obtuso ou certamente obtuso-acuminado, margens estreitamente recurvas, bordos serrados na metade, ou 2/3, a partir do ápice, nervura principal subplana na face superior e saliente na inferior, nervuras secundárias, 7 a 9, delgadas, planas ou subplanas na face superior e salientes na inferior. Inflorescências axilares fasciculadas, raro unifloras, comumente em ramos terminais desfolhados, glabras ou pulverulento-pubérulas, com 1 a 8 flores, sendo mais comum, 4 a 6, brácteas largamente deltóides, glabriúsculas ou pubescentes, agudas, pequeníssimas, de 0,5 mm; pedúnculos de 2 a 8 mm de comprimento, delgados sobre raque de 1 a 3 mm. Flores tetrâmeras ou pentâmeras. Cálice pateliforme, glabro ou pubérulo; lobos de 0,8 a 1 mm, oval-deltóides, com ápice arredondado, inteiros ou com bordos ciliolados. Corola alva, rotada com pétalas com ca. de 3 mm de comprimento e ca. de 2 mm de largura, glabras ou, às vezes, esparsamente pilósulas na face externa, ovadas, concrescidas em grande parte do comprimento. Estames com tamanho igual ou ligeiramente mais curto que o das pétalas; filetes subulados; anteras ovadas; estaminódios das flores femininas um pouco menores que as pétalas, com anteras estreitamente cordadas, livres. Ovário ovalado, com 2 a 2,5 mm, 4-locular, às vezes 5-locular, lóculos uniovulados, estigma subgloboso. Pistilódio das flores masculinas cônico, liso com ápice ligeiramente rostellado. Drupa subglobosa ou largamente oblonga, de 4 a 6 mm de

comprimento e 3 a 5 mm de diâmetro, atro-purpúrea, costada; mesocarpo carnoso; 3 a 4 pirenos com dorso convexo e sulcado.

Tipo: Prov. de Saint Paul*, Curitiba: St. Hilaire Catal. C. nº 1631 (P).

Distribuição geográfica: A erva-mate se encontra na Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina (EDWIN & REITZ 1967) e Brasil. Em nosso País, encontra-se do sul do Mato Grosso, São Paulo (de Campos do Jordão para o sul) até o Rio Grande do Sul.

Material estudado:

BRASIL. – Estado do Rio Grande do Sul: Município de Bom Jesus, Silveira, 28/09/1975, O. R. Camargo 524 (IPRN); Morro da pera, 8 km de S. Francisco de Paula, junto à vertente, s. data, J. C. Lindmann, M. L. Porto s.n. (IPRN); Farrouilha, Estação Experimental de Fruticultura, 26/10/1956, O. R. Camargo 356 (IPRN). Santo Antônio, perto de Venâncio Aires, 23/10/1978, J. Mattos 19908, Nilza Mattos E. Assis e H. Rosa (IPRNR); Veranópolis, Estação Experimental, 18/01/1978, J. Mattos 18384 & N. Mattos (IPRN).

Estado de Santa Catarina: Urubici, na Serra da Goibeira, na face voltada para o vale do Rio Canoas, 22/10/1981, J. Mattos 22765 (IPRN); Porto União, Imbuial, 26/10/1962, Reitz & Klein 13645 (MBM); Papanduva, Monte Castelo, 25/09/1962, Reitz & Klein 13542 (MBM); Palhoça, Pilões, 1956, Reitz & Klein, 2416 (MBM).

Estado do Paraná: Curitiba, 20/10/1928, F.C. Hoehne s.n. (SP 23118), idem, 18/11/1920, G. Gert. s.n. (SP 3716), Irati, zona de araucária, 1951, Lycio O. de Castro Velloso s.n. (MBM); Guarituba, estrada para São Paulo, 04/1952, Mario José Nawacki s.n. (MBM 4078); União da Vitória, Rio Santa Maria, 10/02/1966, Gert Hatschbach 13841 (MBM); Novo Tirol, 03/02/1967, Gert Hatschbach 16089 (MBM); Icaraima, Paredão das Araras, 20/01/1967, Gert Hatschbach 15780 (MBM); Campo Mourão, 13/10/1965, G. Hatschbach 12992 (MBM); Piraquara, Florestal, 1947, G. Hatschbach 805 (MBM); Munic. de Quatro Barras, Cerne, 07/02/1965, Gert Hatschbach (MBM); Salgado Filho, 25/05/1962, Gert Hatschbach 29769 (MBM); Palmeira, Rodovia do Café, 22/10/1966, Gert Hatschbach 12054 (MBM); São Mateus do Sul, Rio Potinga, 09/02/1966, Gert Hatschbach 13813, J. Lindmann, H. Hass (MBM); Catanduva, 13/06/1974; Gert Hatschbach 34517 (MBM); Laranjeira do Sul, Rincão Grande, 12/09/1974, Gert Hatschbach 35210 (MBM); Estrada do Marmeleiro, no campo, s. data, G. Hatschbach 26443 (MBM); Foz do Iguaçu, Viveiro Itaipu, 15/09/1979 (MBM).

Estado de São Paulo: São Paulo, nativa no Jardim Botânico, 12/02/1946, O. Handro s.n. (SP 49361); Itapeva, 20/02/1979, A. Carvalho s.n. (SP 69575); Ourinhos, 06/1937, Maria Inez Pires s.n. (SP 38446); Campos do Jordão, Umarama, 22/11/1949, M. Kuhlmann & E. Kuhn 1779 (SP); São Miguel Arcanjo, Reserva Estadual Carlos Botelho, 18/04/1967, Wilson Hoehne 6185 (SP); Salesópolis, Boracéia, 30/01/1949, M. Kuhlmann 1779 (SP).

Estado de Goiás: Goiás Velho, Serra Dourada ca. de 30 km de Goiás Velho, elevação 70 m. 21/01/1966, H. S. Irwing, R. Souza, R. Reis dos Santos 11922 (MBM).

Estado do Mato Grosso: Mun. de Ponta Porã, 03/10/1936, Gurgel 18561 (RB). Idem, Fazenda de Santa Cruz – Rio Iguatemi, 15/10/1936, Gurgel 18577 (RB).

Argentina: Prov. de Misiones, Dep. Handro, chakra sobre Ruta Colonia Taranco, 5 km de Cerro Azul. V. Maruñak, 194 (MBM).

Observações: A erva-mate é uma planta característica, principalmente, das matas de **Araucaria**. Encontra-se em nosso País, nos planaltos e montanhas, em estado nativo, constituindo bosques, às vezes densos, ao norte da Serra Geral do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina, oeste e sul do Paraná, sul de Mato Grosso e sudoeste de São Paulo. Em Campos do Jordão, acompanha o pinheiro-brasileiro montanha acima, até cerca de 1.700 m de altitude (estrada para S. José dos Alpes).

Encontra-se em terrenos argilo-silicosos umíferos, úmidos e nos climas preferencialmente Cfa e Cfb do sistema de Koeppen com uma pluviosidade de 1.500 a 2.500 mm e uma temperatura média anual ao redor de 22°C.

Chave para as variedades de *I. paraguariensis*.

1. Folhas glabras, às vezes pubérrulas.

I. paraguariensis var. *typica*

1'. Folhas pubescentes, velutinas ou hirtelas.

I. paraguariensis var. *vestita* *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *vestita* (Reiss.) Loes.

Loesener, Mon. Aquif. Nova Acta 78:309. 1901.

I. vestita Reiss., in Mart. Fl. Bras. 11(1):54. tab. 12. fig. 11. 1861.

I. domestica Reiss. var. *pubescens* Reiss. in Mart. Fl. Bras. 11(1):67. 1861.

I. paraguariensis var. *genuina* forma *pubescens* (Reiss.) Loes. N. Acta 78:302. 1901.

Árvore. Ramos novos, folhas novas, inflorescência, cálice cinéreo-pubescentes, subvelutinos ou hirtelos, com tonalidade amarelada. Inflorescências masculinas laxamente pedunculadas, com pedúnculos de até 8 mm de

comprimento. Às vezes, apresenta inflorescências racemosas.

Tipo: Não indicado.

Nome vulgar: Congonha, erva peluda.

Distribuição geográfica: Nos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo e Paraná.

Material estudado:

BRASIL. — **Estado de São Paulo:** Itararé, próximo à ponte do Rio Itararé, 10/1965, J. Mattos 12869 & C. Moura (SP); São Paulo, 05/1912, Lwederwaldet s.n. (SP 17930); São Bernardo, 26/10/1913, A. C. Brade 7342 (SP); São Paulo, Vila Prudente, 09/12/1906, A. Usteria s.n. (SP 08945); São Paulo, nativa no Jardim Botânico, 01/11/1942, O. Handro s.n. (SP 48424); São Paulo, Jabaquara, 15/10/1946, O. Handro s.n. (SP 50107); São Paulo, Jardim Botânico, F. C. Hoehne s.n. (SP 28410); Itapetininga, 25/09/1887, A. Loefgren s.n. (SP 9002); Cultivada no Jardim Botânico de São Paulo, 21/10/1963, Reinaldo A. Pinho 30 (SP).

Estado do Paraná: Lapa, 30/06/1952, Gert Hatschbach s.n. (MBM 4077); Rodovia do Café, 22/09/1965, Gert Hatschbach 13054 (MBM); Lapa, s. data, Braga 34 (MBM); entre Santa Bárbara e Santa Galo, 22/12/1929, Gurgel s.n. (RB 111663).

6. REFERÊNCIAS

- ANTONINI, H.J. La yerba-mate. *Bol.Min. Agricultura*, Buenos Aires, (?):105-6, 1913.
- ANGELY, J. *Bibliografia da flora do Paraná*. Curitiba, Phytos, 1964. p.83.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO, Rio de Janeiro, RJ. *A exploração do mate*. Rio de Janeiro, 1929. p.23.
- CALARZA, J. La yerba-mate. *Bol. Min. Agricultura*, Buenos Aires, (?):46-9, 1913.
- EDWIN, G. & REITZ, R. *Aquifoliáceas*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. p. 23-24. (Flora Ilustrada Catarinense, Aqui).
- FERREIRA FILHO, J.C. *Cultura e preparo da erva-mate*. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1948. 53p.
- GURGEL, L. *Memória*; primeira contribuição para o estudo do mate. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1931. p.21.
- GARIN, V. *Contribución al estudio del cultivo e industria de la yerba-mate*. Buenos Aires, Ministério de Agricultura de la Nación, 1916. 86p. (Boletín, 52).
- MUELLO, C. *Yerba-mate*. Buenos Aires, 1946. p.58-61.
- MARTINS, R. *Livro das árvores do Paraná*. Curitiba, Conselho Nacional de Geografia, 1944. p.229-37). (Publi.3).
- PARODI, L.R. & GRONDONA, E.M. El exemplar original de *Ilex paraguariensis*. *Revista Argentina de Agronomía*, Buenos Aires, 16(4):199-202, 1949.
- REISSECK, S. Aquifoliaceae. In: *Mart. Fl. Bras.*, 11(6):119-24, 1861.

PLENÁRIO:

- 1) ANTONIO R. HIGA — URPFCS/EMBRAPA — Existem variedades de erva-mate propriamente ditas, relativas à diferenciação da cor de talo? Quais foram os resultados do teste realizado em função da sementeira de ervas com talo branco, amarelo e roxo?
R. As plantas que compõem o teste ainda são muito novas para que se possa concluir algo definitivamente. Mas observa-se, nesta idade, que nos lotes de talo branco e talo roxo existem plantas misturadas, mudas que apresentam talo roxo e talo branco. Pretende-se selecionar nestes lotes aquelas que apresentam somente talo branco e talo roxo e semeá-las em locais distantes, isto porque a erva-mate é uma planta de fecundação cruzada. A cor do talo são caracteres variáveis e que não permite classificá-las como variedade botânica. Outras características tais como presença de pilosidade nas folhas e nos ramos, que são caracteres fixos (invariáveis) é que permitem a classificação de variedades. Por essa razão, somente se considera, como variedade boa, a var. *vestita*. O restante é devido à variação ecológica, ao polimorfismo da espécie.
- 2) ANTONIO LEOCÁDIO S. PUPO — IRMÃOS SOUZA LTDA. — Gostaria de ouvir alguns esclarecimentos sobre o sexo em plantas de erva-mate, em relação à poda de árvores porta-sementes e suas implicações no florescimento. Podem surgir problemas de esterilidade, no caso de realização de podas?
R. Em áreas de produção de sementes, se através de podas drásticas, forem eliminadas tanto as flores masculinas, que são agentes polinizadores, como as flores femininas, certamente haverá problemas na produção de frutos e sementes. A proporção observada de flores masculinas e femininas é de 1:1, mais ou menos constante.

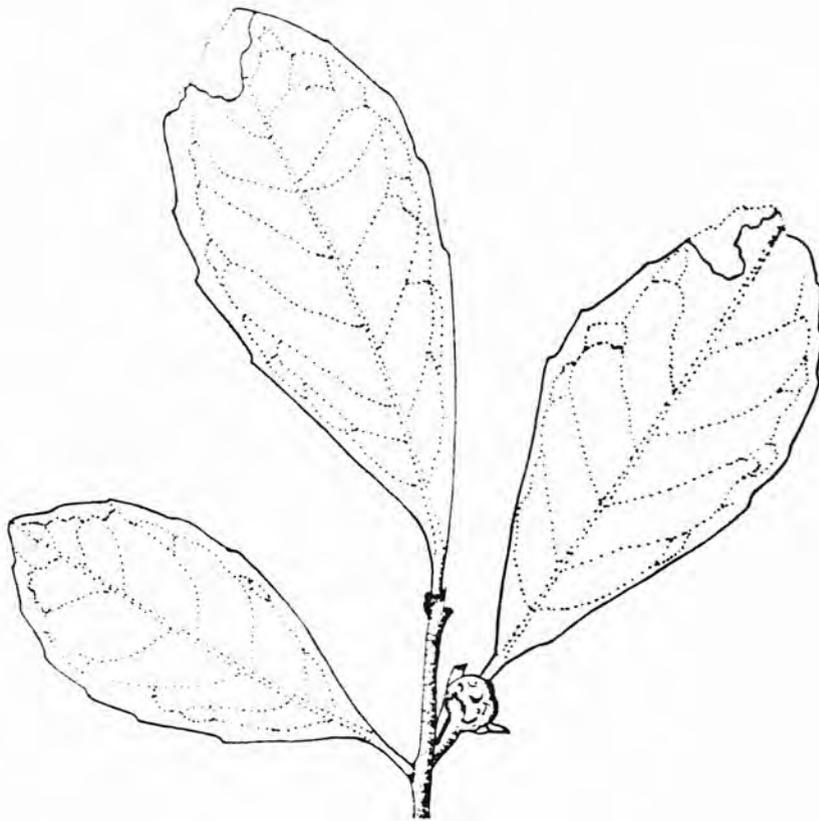


Fig. 1. Extremidade de um ramo da coleção típica de *Ilex paraguariensis* St. Hil. (St. Hilaire nº C. 1631). (Tamanho natural).

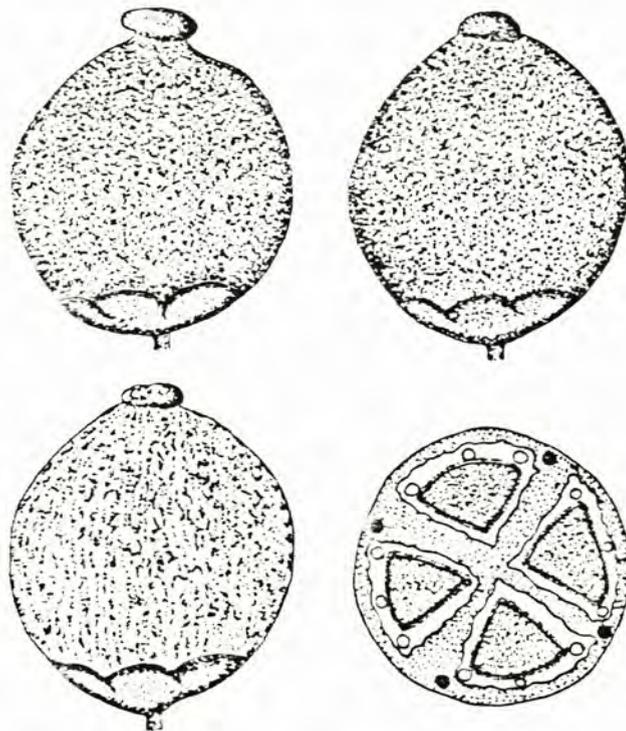


Fig. 2. A-D, frutos de *Ilex paraguariensis* St. Hil. (X 10); D, fruto em corte transversal. (St. Hilaire nº C 1631). Cópia, seg. PARODI & GRONDONA, 1949.

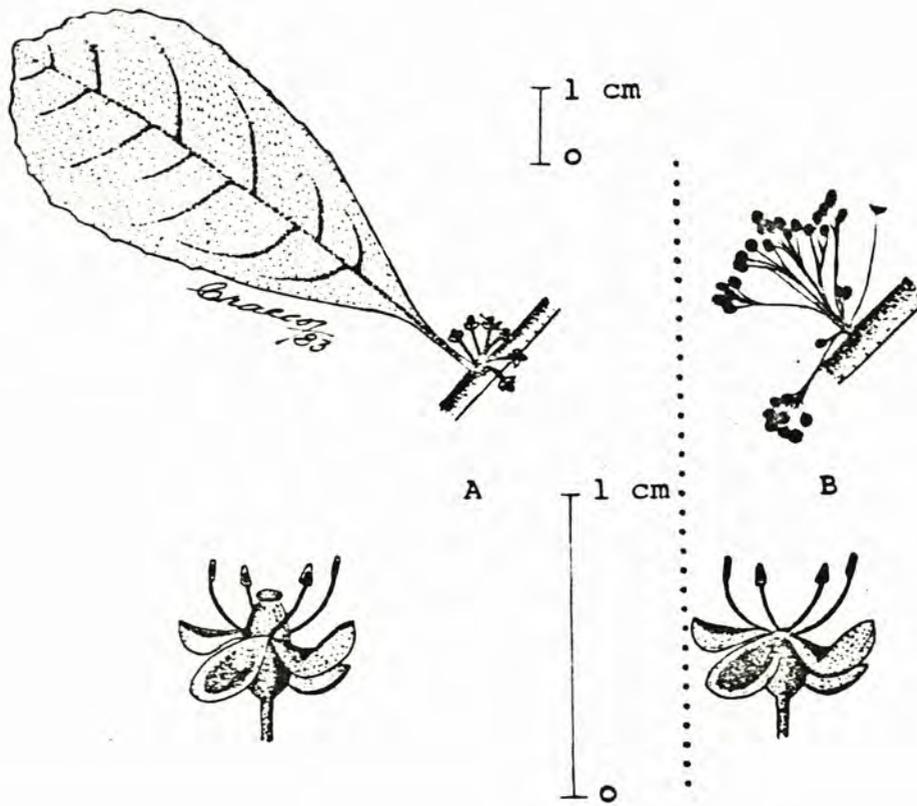


Fig. 3. *Ilex paraguariensis* St. Hil. Em A, folha, inflorescência e flor femininas; B, inflorescência e flor masculinas. Cópia, seg. PARODI & GRONDONA, 1949.



Fig. 4. *Ilex paraguariensis* St. Hil. Ramo florífero, onde se encontra uma apreciável variação de formas de folhas.



Fig. 5. *Ilex paraguariensis* St. Hil. Planta masculina.

ERVA-MATE: UMA ALTERNATIVA PARA O PEQUENO PRODUTOR *

Ronei José Tres **
Edimilson B. Ferreira **
Paulo Roberto Mrtvi **
Marli Calixto Severino ***
Zélia M. Oliveira Marques ***

RESUMO

O presente trabalho foi elaborado com o intuito de demonstrar a viabilidade econômica da exploração rudimentar de erva-mate, a nível de pequena propriedade rural, no município de Bocaiúva do Sul, próximo a Curitiba, PR. Todo o processo de semi-industrialização caseira, desde a colheita até o beneficiamento, foi acompanhado e analisado, de forma a permitir a constatação dos custos de produção e da renda que esta cultura pode proporcionar, nesta forma de exploração. Deste estudo e de outras observações de campo, concluiu-se que a cultura da erva-mate pode ser uma excelente fonte de renda para pequenos produtores, tendo em vista os ótimos coeficientes econômicos obtidos com sua exploração.

1. Introdução

Ao se observar a exploração rústica da erva-mate no município de Bocaiúva do Sul-PR, constatou-se que esta cultura, nativa da região, adapta-se muito bem ao clima e topografia existentes, além de ser uma excelente alternativa de renda.

1.1. Características da erva-mate

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., pertence à família das aquifoliáceas. A amostra para identificação da espécie foi coletada perto de Curitiba, na época, ainda pertencente à Província de São Paulo. Houve troca de etiquetas, e a erva-mate foi identificada como originária do Paraguai.

A árvore da erva-mate lembra uma laranjeira, podendo atingir até 15 m, mas, geralmente, depois de podada, na época de colheita, não passa de 7 m. No seu gênero, registram-se, no Brasil, mais de 60 espécies, sendo a *Ilex paraguariensis* considerada a ideal para exploração.

1.2. Etimologia

O nome "mate" vem da língua quíchua e significa cuia. Substitui a palavra guarani "caingúá", nome composto por caá (erva), i (água) e gua (recipiente), significando, pois, recipiente para água de erva.

2. Material e Métodos

2.1. Metodologia

A metodologia utilizada foi a pesquisa de campo, através do levantamento, junto ao produtor, dos custos fixos e variáveis de produção, chegando-se, através de análise, aos indicadores econômicos que comprovam a viabilidade da exploração. Além de pesquisa de campo e informações recebidas do produtor, fez-se, também, pesquisa bibliográfica para coleta de outros dados de ordem técnica.

2.2. Local

O levantamento de dados foi feito na propriedade do Sr. Paulo Falcade, situada no município de Bocaiúva do Sul, PR. Numa subárea de 4,8 ha destinada à pastagem, há 80 erva-mate nativas adultas em produção, além de outras árvores (pinheiros, imbuías, canelas). As erva-mate nativas começaram a ser exploradas há 45 ou 50 anos; sua altura média é em torno de 7 a 9 m, e o diâmetro médio, na altura do peito, é cerca de 20 a 30 cm.

Em outra parte da propriedade, foram plantados, em março de 1983, 250 pés de erva-mate a 4 x 5 m, fazendo-se, conjuntamente, cultivos agrícolas.

A área total da propriedade é de 12 ha, onde são exploradas, também, outras atividades, tais como, corte de bracinga para lenha, olericultura, culturas anuais, todas em épocas alternadas, e pequenas criações.

* Baseado em trabalho apresentado no I Seminário Regional de Administração Rural, EMATER-Paraná/ACAR-PA. Curitiba, agosto, 1983.

** Técnico em Agropecuária, ACARPA.

*** Técnico Social, ACARPA.

2.3. Tratamento

Na propriedade onde foram levantados os dados, a erva-mate não recebe nenhum tratamento, sendo explorada rústicamente. A poda das erva-mates nativas é efetuada a cada três anos, com facção, entre os meses de junho e julho, obtendo-se uma produção total bruta (verde) de 720 arrobas, e uma produção total líquida (erva cancheada) de 240 arrobas, nos 80 pés (uma arroba = 15 kg).

2.4. Mão-de-obra

A mão-de-obra utilizada na propriedade é estritamente familiar. Trabalham quatro pessoas, em média 18 dias por ano, realizando todo o trabalho, desde a colheita até o beneficiamento. Nesse sistema, um homem trabalhando em média dez horas por dia, colhe em torno de onze arrobas diárias.

2.5. Beneficiamento

Após o corte, a erva-mate sofre as seguintes operações:

2.5.1. Sapeco

É realizado manualmente junto ao fogo, com a passagem rápida das folhas sobre as chamas, que em seguida, são amarradas em feixes. Nesta fase, a erva perde aproximadamente 20% do seu peso inicial, em consequência da desidratação das folhas.

2.5.2. Secagem

Esta operação é realizada no carijo, onde as folhas sofrem intensa sudação e vão secando lentamente, até ficarem encrespadas e quebradiças. Tal operação tem a duração média de 24 horas para completar a secagem, quando ocorre uma redução de peso entre 50 a 60%.

2.5.3. Cancheamento

É a trituração da erva-mate, feita por um cone de madeira, denteado, pesado, que se desloca sobre uma cancha de madeira, circular, perfurada, onde são colocadas as folhas. Nesta operação, as folhas são trituradas e, simultaneamente, peneiradas. A fonte de energia é animal (cavalo).

Os pauzinhos que sobram, são recolhidos e passados em um triturador mecânico (o mesmo utilizado para preparo de rações); o produto resultante é misturado com as folhas cancheadas.

2.5.4. Armazenagem

Nessa propriedade, a erva-mate é totalmente comercializada logo após o processamento, guardando-se apenas o suficiente para consumo da família.

3. Resultados

A orçamentação a seguir apresentada, referente à exploração rústica da erva-mate, foi obtida com dados de custos de junho de 1983.

Na época da exploração (beneficiamento), se integrantes da família fossem trabalhar fora, receberiam Cr\$ 1.000,00/dia; por isso, considerou-se essa diária para a elaboração deste custo de produção.

TABELA 1. Custos variáveis de uma arroba de erva-mate.

Discriminação	Horas Quantidade	Custo Hora (Cr\$)	Custo/ Arroba (Cr\$)
I. Mão-de-obra			
– corte da erva	0,88	125,00	110,00
– amontoação e amarração dos feixes	1,33	125,00	166,25
– transporte dos feixes	0,02	125,00	2,50
– descarga dos feixes	0,01	125,00	1,25
– sapeco rápido	1,77	125,00	221,25
– secagem no carijo	1,00	125,00	125,00
– trituração animal (cancheamento)	0,28	125,00	35,00
– trituração mecânica (ramas)	0,07	125,00	8,75
– ensacamento	0,04	125,00	5,00
Subtotal (1)	5,40		675,00
II. Operações			
– transporte de feixe (carroça)	0,02	35,52	0,71
– trituração (tração animal)	0,28	17,76	4,97
– trituração mecânica (ramas)	0,07	334,69	23,42
Subtotal (2)			29,10
III. Material de consumo, por arroba			
– lenha (m ³)	0,10	1.500,00	150,00
– sacaria de trigo (unidade)	1,00	20,00	20,00
Subtotal (3)			170,00
Total (1 + 2 + 3)			874,10

TABELA 2. Custos fixos de uma arroba de erva-mate (depreciação e retribuição de uma carroça, dois animais e um triturador).

Discriminação	Horas Quantidade	Valor unitário hora (Cr\$)	TOTAL (Cr\$)
Carroça	0,02	581,66	11,63
Animais	0,28	153,33	42,93
Triturador	0,07	644,67	45,13
Total			99,69

Para o fator "terra", bem como para as instalações do carijo, não foram feitos cálculos de depreciação, tendo em vista que o plantio da erva-mate é consorciado com a pastagem, e o carijo possui mais de 30 anos de uso, não havendo, portanto, necessidade de cálculo de retribuição do capital deste último.

As erveiras da propriedade são coletadas a cada três anos. Nos anos sem poda, o produtor utiliza suas instalações de processamento a partir de empreitadas, combinadas com proprietários de ervais. A paga ao proprietário é um terço da erva beneficiada, sendo que todas as despesas, a partir da poda, correm por conta do comprador do erval.

TABELA 3. Custo total de uma arroba de erva-mate (custo variável + custo fixo).

Discriminação	Horas Quantidade	Valor unitário hora (Cr\$)	TOTAL (Cr\$)
I. Mão-de-obra			
– corte da erva	0,88	125,00	110,00
– amontoa e amarração dos feixes	1,33	125,00	166,25
– transporte dos feixes	0,02	125,00	2,50
– descarga dos feixes	0,01	125,00	1,25
– sapeco rápido	1,77	125,00	221,25
– secagem no carijo	1,00	125,00	125,00
– trituração animal (cancheamento)	0,28	125,00	35,00
– trituração mecânica (ramas)	0,07	125,00	8,75
– ensacamento	0,04	125,00	5,00
Subtotal (1)	5,40		675,00
II. Operações			
– transporte do feixe (carroça)	0,02	617,18	12,34
– trituração animal (cancheamento)	0,28	171,09	47,90
– trituração mecânica (ramas)	0,07	979,36	68,55
Subtotal (2)			128,79
III. Material de consumo, por arroba			
– lenha (m ³)	0,10	1.500,00	150,00
– sacaria de trigo (unidade)	1,00	20,00	20,00
Subtotal (3)			170,00
Total (1 + 2 + 3)			973,79

TABELA 4. Indicadores e índices econômicos.

	Arroba (Cr\$)	kg (Cr\$)
Custo variável =	874,10	58,27
Custo fixo =	99,69	6,64
Custo total =	973,79	64,91
Renda bruta =	3.750,00	250,00
Margem bruta =	2.875,00	191,72
Lucro =	2.776,21	185,00
Índice da eficiência mecânica = 3,85		

4. Discussão

Analisando-se os resultados obtidos com a exploração rústica da erva-mate, pode-se verificar que se trata de uma cultura de rentabilidade altamente econômica, haja visto o alto índice de eficiência econômica alcançado.

O produto final é vendido a Cr\$ 250,00, o quilograma. Assim, em cada cruzeiro aplicado, obtêm-se o retorno de dois cruzeiros e oitenta e cinco centavos, ou seja, um lucro de 285% sobre o capital aplicado.

Outro fator importante a ser considerado é o período em que se realizam os trabalhos com a erva-mate na propriedade; em épocas em que a mão-de-obra é ociosa, torna-se, assim, uma atividade extra no contexto econômico da unidade produtiva.

5. Conclusão

Para as condições em que se desenvolveram os trabalhos com a produção de erva-mate, podem ser registradas as seguintes conclusões:

- a) por ser uma cultura permanente e cultivada em consociação com pastagem, ou outras culturas, demonstra que este sistema agrossilvipastoril é economicamente viável, pois, além do rendimento obtido com o mate, existem outras receitas na mesma área explorada;
- b) o produto final obtido tem boa aceitação no mercado, devido principalmente, ao uso tradicional do mate como chimarrão; e
- c) em função do relevo existente no município, o qual é bastante íngreme, reduzindo, assim, o uso do solo para culturas extensivas, e mesmo de máquinas e implementos, a erva-mate destaca-se como uma cultura nativa de excelente aproveitamento, proporcionando, ainda, a manutenção e preservação do solo.

6. Agradecimentos

Agradecemos ao Sr. Paulo Falcade pelas informações prestadas, que possibilitaram a elaboração deste trabalho. Nosso agradecimento, também, ao Engenheiro Agrônomo Gastão Pinheiro Machado Filho e ao Técnico Agrícola Aristeu João Sette, da ACARPA, pelo auxílio na montagem dos dados econômicos.

7. Referências

- ALENCAR, F.R. de. *Erva-mate*. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1960. 1v.
- BRAGAGNOLO, N.; PAN, W. & KLOSOVSKI FILHO, L. *Manual técnico de erva-mate*. Curitiba, SEAG/EMATER-PR/ITC, 1980. 40p.
- QUADROS, J.L. de. *Erva-mate; origem, cultura, industrialização*. Curitiba, 1979.

PLENÁRIO:

- 1) ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFC-EMBRAPA: Qual o número de erveiras adultas existentes na propriedade? Qual a produção média por árvore?
R. A produtividade média individual das 80 erveiras existentes na propriedade, com corte a cada 3 anos, é cerca de 3 arrobas secas.
- 2) NOME E INSTITUIÇÃO NÃO IDENTIFICADOS: Qual o índice de madeira (gravetos da colheita) que é colocado para conseguir essa produtividade média? Qual a idade média das erveiras?
R. Cerca de 20–25%. A idade média é 50 anos.
- 3) Só gostaria de ressaltar que as erveiras adultas mencionadas possuem uma altura média de 15 m, sendo bem superior à altura média dos ervais plantados, o que poderia sobremaneira dificultar a colheita. Por esta e outras razões, quero novamente enfatizar a necessidade e a importância de se apoiar os pequenos agricultores, principalmente devido à fixação do homem no campo, e proporcionar-lhes condições de rendimento auto-sustentado.
- 4) CHANG M. YU – IAPAR – Londrina-PR: A criação de gado com essa erva nativa não constitui problemas de compactação de solo e danos físicos às árvores? Você terá condições de infra-estrutura e mão-de-obra disponível na região quando essas 625 erveiras iniciarem franca produção?
R. A criação de gado em ervais de pequeno porte seria impossível, uma vez que os animais se alimentariam das folhas das ervas. Mas, em ervais adultos, como é o caso da minha propriedade, isso não ocorre.

Em se tratando de dedicação exclusiva e apenas no período de exploração (rústica), como é o caso do Sr. Paulo, não sendo efetuados tratos culturais, 10–12 pessoas seriam suficientes. Já no caso de aplicação de tratos culturais adequados e dedicação mais intensa, seria necessário contratar mão-de-obra adicional.

Eu não vejo grandes dificuldades se o pequeno agricultor não tiver condições de beneficiar a erva de sua propriedade, devido ao interesse das indústrias em adquirir a erva-mate, sem ser necessária a interferência do proprietário. Acho, ainda, que o trabalho apresentado funciona como um incentivo e é uma opção a mais em termos de renda ao agricultor. (ANACLETO GUERRA - Indústria Jacutinga Ltda – Catanduvas-SC.).

REFLORESTAMENTO COM ERVA-MATE

Paulo Cesar Lessing *

A erva-mate, espécie nativa do sul do País, não recebeu as devidas atenções por parte dos órgãos competentes, em relação à técnica de manejo de ervais nativos e a pesquisas silviculturais. Este Seminário abre uma perspectiva de dias mais promissores para uma economia esquecida, cujas reservas nativas estão em via de extinção.

Os dados abaixo são baseados em visitas a ervais plantados e na prática do dia-a-dia.

1. Fenologia e obtenção de sementes

Em nossa região, a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) floresce entre os meses de setembro até dezembro, e a sua frutificação ocorre nos meses de janeiro a março. Por não haver disponibilidade de árvores-mães ou porta-sementes, para a coleta de sementes, escolhem-se as melhores árvores nativas em produção, ou as chamadas árvores-em-ser. No caso das árvores em produção, elas devem ficar sem podas por cerca de seis anos, para que formem copa grande e, assim, forneçam maior quantidade de sementes.

A coleta de sementes deverá acontecer quando os frutos se apresentarem de cor escura, avermelhada ou roxa, deixando de lado os verdes. Cada fruto contém quatro sementes, drupas de formas globosas ou ovóide-globosas. Após a coleta, as sementes são colocadas em um recipiente com água por um dia, para a fermentação e a fácil separação da semente da polpa mucilaginosas.

A operação seguinte é lavar os frutos em água corrente, numa peneira em que passem as impurezas e a massa mucilaginosa, ficando as sementes, que serão colocadas à sombra para secagem.

2. Estratificação

A germinação das sementes recém-colhidas, quando semeadas em canteiros, é demorada, irregular e onerosa, enquanto as sementes estratificadas começam a germinar após 40 dias de semeadas.

A estratificação deverá ser realizada em local sombreado e fresco, procedendo-se da seguinte maneira: furam-se os lados e o fundo de uma lata de 20 litros, onde se coloca uma camada de areia de mais ou menos 3 cm de espessura, vindo, a seguir, uma camada de sementes de mais ou menos 3 cm, e assim sucessivamente, alternando-se camadas até o enchimento da lata. A lata deverá permanecer num buraco no solo, de sua altura, por um período de cinco a seis meses, sendo irrigada conforme a necessidade, em média, uma vez por semana.

A semente estará em condições de ir para a sementeira, quando apresentar o tegumento frágil, ou seja, partindo-se com a simples pressão das unhas. Quando as sementes estiverem em condições de germinação, serão lavadas em água corrente, sobre uma peneira, para eliminação da areia e das impurezas. Aquelas que não forem logo semeadas serão colocadas novamente a secar, na sombra.

3. Produção de mudas.;

O método mais difundido utilizado para a produção de mudas de erva-mate é o da formação de plantinhas em alfofre, com posterior repicagem para recipientes, onde completam seu desenvolvimento.

3.1. Sementeiras

A época ideal para a semeadura são os meses de agosto e setembro. O canteiro que receberá as sementes deve ter uma camada de mais ou menos 10 cm de espessura de terra virgem, mais uma camada de mais ou menos 5 cm de terra fina peneirada, nivelada e comprimida com uma tábua. Após estas operações, as sementes são semeadas a lanço, na proporção de 150 a 200 g/m², sendo posteriormente cobertas com uma camada de 1 cm de terra fina peneirada, nivelada e comprimida com uma tábua.

As irrigações devem ser diárias, para a terra se manter fresca e úmida, até a germinação das sementes, que ocorrerá a partir dos 40 dias em diante, até 120 dias em média, devido à germinação ser bem irregular (já foi constatada germinação de um ano para outro, ou seja, doze meses depois da semeadura). Após a germinação das sementes, deve-se controlar a umidade dos canteiros, alternando-se os dias de irrigação, devido ao aparecimento de fungos, como *Rhizoctonia* e outros, que causam cercosporiose, antracnose e "damping - off" de colo e de raiz. Há, também, necessidade de se fazer um controle químico preventivo, com aplicações de fungicidas, desde o início da semeadura.

* Eng^o Ftal. da Jofran Reflorestamento Ltda., Curitiba, PR.

A sementeira deverá ter uma cobertura alta, em torno de 1 m de altura, para a proteção do sol e dos fenômenos meteorológicos, podendo ser a tela de sombrite de 50% a 70% de proteção ou sombreamento.

O controle das ervas daninhas deverá ser constante e bem cuidadoso, para não mexer com as mudas germinadas.

3.2. Repicagem

Quando as mudas alcançarem mais de 3 cm podem ser repicadas para as embalagens de sacos plásticos próprios para mudas, de pigmentação preta e tamanho de 8 cm x 15 cm x 0,5 mm. Prepara-se o canteiro normalmente e faz-se o encanteiramento dos sacos plásticos já cheios de terra peneirada. Com o auxílio de um pau plantador, faz-se um furo bem no centro da terra do recipiente, com a profundidade suficiente para repicar a mudinha até a mesma altura em que estava na sementeira. Cada uma será transplantada no seu recipiente. Após o furo, comprime-se com os dedos a terra em torno da mudinha, puxando-a um pouco para cima, para a raiz não ficar torta e não ocorrer, no futuro, a conseqüente perda da muda.

Estes canteiros também devem ter cobertura permanente, alta, em torno de 1 m (tela de sombrite com mais ou menos 50% de sombreamento). As regas devem ser diárias no início e, depois, conforme a necessidade, visando o não aparecimento de fungos; assim mesmo, deve-se fazer controle preventivo de doenças e insetos.

As mudas envasadas estarão em condições de plantio definitivo, quando atingirem a altura de 15 a 20 cm, ou seja, mudas de um a dois anos de repicagem.

3.3. Pseudo-estacas

As mudas que não puderem ser utilizadas para repicagem, e que continuaram crescendo nas sementeiras, podem ser aproveitadas como pseudo-estacas (tocos, "stumps"). Para isto, são podadas a 5-10 cm do solo, tanto na parte aérea como na radicular, e levadas ao campo.

Para serem aproveitadas como pseudo-estacas, é ideal que as plantas tenham diâmetro de colo de 1 cm ou mais. No caso de serem mais finas, há maior possibilidade de mortalidade em campo, o que é contornado através do plantio de três pseudo-estacas por cova.

As pseudo-estacas são sensíveis a períodos secos pós-implantação e, por isto, recomenda-se que sejam instaladas sempre numa estação chuvosa longa, como a que ocorre em agosto/setembro, no Paraná.

Há indicações de que a utilização correta das pseudo-estacas garante um pegamento em campo superior ao das mudas embaladas, e uma velocidade de crescimento inicial também superior.

4. Preparo do solo e plantio

O solo para plantio deverá ser, de preferência, úmido e profundo. A preparação do terreno para plantio definitivo depende das condições em que será realizado este plantio, se em forma de adensamento de erval nativo, se em pequena ou grande escala, ou se apenas através de derrubadas de matas e roçadas, seguidas de queima para facilitar o trabalho. A abertura das covas que receberão as mudas deverá ser de 30 x 30 cm, com 25 cm de profundidade. Deve-se colocar novamente a terra solta na cova para depois colocar a muda, pois o sistema radicular da muda é fraco e frágil e, encontrando terra compacta ou dura, seu crescimento será lento.

De preferência, o plantio deverá ser em terreno com operações mecanizadas, ou seja, arado e gradeado, o alinhamento em curva de nível, o coveamento feito com escarificador (pé-de-pato), e a muda colocada no sulco do alinhamento. O plantador deve retirar totalmente o saco plástico, chegar a terra às mudas e pisar ao redor, para bem fixá-las. Após estas operações, deve protegê-las contra os raios solares, fazendo um sombreamento individual por muda plantada. Este sombreamento poderá ser feito, usando-se dois pedaços de madeira (ou lâminas, de mais ou menos 2 mm de espessura) de 30 cm de altura e 20 cm de largura, fixados em semicírculo, ou formando um ângulo, cujo vértice, situado acima do tope da muda, proporciona abertura para entrada do sol nascente e proteção contra o sol poente.

Este sombreamento é realizado porque é o sol do meio-dia em diante que prejudica as mudas, esquentando o seu colo e secando-as.

O sombreamento permanece com a muda somente no período de sua aclimação. Quando se tratar de sombreamento através de lâminas, o próprio tempo e tratos culturais se encarregarão de tirá-las do local e de incorporá-las ao solo.

A época para o plantio deverá coincidir com período mais chuvoso e nos meses de agosto a dezembro. Os tratos culturais serão realizados quantas vezes se fizerem necessários no ano, através de capinas nas linhas, roçadas e gradagens nas ruas. No inverno, como o crescimento da vegetação invasora é menor, raramente há necessidade de tratos culturais.

O espaçamento dependerá do sistema a ser adotado para a colheita, se poda mecanizada ou poda manual.

Para poda mecanizada, o espaçamento usado é 3 m x 1 m; para poda manual, 3 m x 2 m, 3 m x 3 m ou 3 m x 4 m.

O índice de replantio é na ordem de 20 a 30%, sendo realizado na primeira e segunda manutenção.

5. Poda de formação

Para o espaçamento visando colheita mecanizada, a poda de formação é realizada quando a muda tiver dois anos, cortando-se o caule com a tesoura de poda; quando a muda tiver bifurcação, é podada 5 cm acima da mesma. A altura da muda depois da poda é de 30 cm, e a época é agosto ou setembro.

Para o espaçamento visando colheita manual, a poda de formação é realizada quando a muda tiver de três a três e meio anos, e consiste em apenas formar a muda, ou seja, quebrar as pontas dos galhos e derriçar as folhas. A época é, também, agosto ou setembro.

6. Poda de produção

Para a colheita mecanizada, no espaçamento 3 m x 1 m, as erveiras que estão dispostas em curva de nível formarão no sentido de 1 m uma linha contínua de erveiras, isto é, interligadas por galhos e folhas, formando um tipo de cerca viva. No sentido de 3 m, o vão, com o decorrer do tempo, reduz-se a mais ou menos 1 m, não sendo quase necessários tratamentos culturais. A colheita é feita com uma colheitadeira parecida com a de chá-preto, que é um trator com eixo de 1,5 m de altura e largura de 2,25 m. Esta máquina passa por cima da linha de erveiras e, com um sistema de ceifadeiras, poda-as. A poda é efetuada anualmente, com uma diferença de altura, de poda a poda, de mais ou menos 5 cm.

Quando estas erveiras atingirem uma altura inviável de mecanização, será feito, então, um rebaixe. A produção, na colheita mecanizada, será menor que a da colheita manual, mas será anual e mecanizada, a partir do quarto ano.

Para a colheita manual, a poda de produção será de dois em dois anos, em forma de derriça das folhas e quebra das extremidades dos galhos. Será executada no quinto ano, sétimo ano, nono ano, e assim sucessivamente.

A época ideal para a poda seria de janeiro a meados de setembro. Com o início da primavera, há intensa brotação das erveiras; caso tais brotos sejam coletados, acarretarão perda de produção das folhas e decréscimo de qualidade da erva-mate cancheada.

As informações sobre colheita mecanizada são baseadas em atividades experimentais desenvolvidas em Misiones, Argentina. A colheita mecanizada da erva-mate exige o emprego de máquinas colheitadeiras especiais, ainda em fase de testes na Argentina, e inexistentes comercialmente no Brasil.

7. Produção

Conforme informações obtidas, para o plantio com colheita mecanizada, no espaçamento 3 m x 1 m, com erveiras de seis anos, foi obtida uma produção de 6.000 kg (de erva crua/ha), sendo um rendimento médio de 1,5 kg/árvore. Este rendimento é baixo mas, como já foi dito, há produção anual e a colheita é mecanizada; há tendência de, ano a ano, esta produção aumentar.

Para a colheita manual, o rendimento por árvore adulta (após dez anos) fica em torno de 15 a 20 kg de erva crua por árvore.

8. Pesquisas necessárias

São consideradas prioritárias pesquisas referentes a:

- zoneamento edáfico para plantio;
- relação entre preparo do solo, desenvolvimento do sistema radicular e crescimento da planta;
- influência da correção de acidez do solo, sobre o crescimento da planta;
- normas para a adubação de reposição;
- controle químico de fungos, em viveiros.

PLÊNARIO

REFLORESTAMENTO COM ERVA-MATE

- 1) MARCELO A. SAKR – CIDASC-SC: Qual a porcentagem de germinação encontrada através de experiências realizadas pela sua empresa? Quais são as características gerais e aspectos sobre o ataque de fungo que está ocorrendo no viveiro da empresa? Qual o nome comercial do adubo foliar que vem sendo utilizado na empresa? Qual o tratamento aplicado à muda, por ocasião do transplante?
- R. A porcentagem de germinação em canteiro está entre 15% e 20%, considerando-se a germinação inicial, até o transporte das mudas para o campo.
O ataque de fungo tem sido observado mais intensamente na sementeira. Após a repicagem, somente as plântulas mais atacadas é que morrerão. Ocorre o secamento (de cima para baixo) das mudas, levando-as à morte; suspeita-se que se trata do ataque de um outro fungo, cujo controle não tem sido efetivo.
O adubo foliar utilizado é o **baifolan** ou **nitrofast**, na dosagem de 100 ml/200 litros de água.
Com relação ao tratamento da muda pós-repicada, faz-se compressão do substrato (solo) e procede-se a uma “puxadinha” da muda, para evitar um possível enovelamento radicular.
Para o tratamento das mudas, os produtos usuais empregados são, principalmente, o Benlate e Manzate, com acompanhamento pelos técnicos da Secretaria da Agricultura, e não se consegue tirar conclusão alguma.
- 2) PÚBLIO BONIN – ACARPA/EMATER-PR: Qual o tempo de germinação na sementeira? Qual o tempo decorrido para que o “pico” de germinação ocorra?
- R. Nota-se a germinação, 35 a 40 dias após a sementeira. O pico de germinação ocorre 60 a 70 dias após a sementeira, em geral. A germinação após esse período é bastante irregular, podendo-se observá-la, com baixa intensidade, até dois anos após a sementeira, se o canteiro permanecer sob regas constantes. Até um ano após a sementeira, a germinação ocorre razoavelmente bem, prazo este em que são mantidos os canteiros pela empresa.
- 3) SÍDIO L.C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz” – RS: Quais são as doenças fúngicas mais comuns no viveiro? Quais são os sintomas apresentados pelas plantas? É feito algum tipo de controle desses fungos? O secamento das mudas é realmente ocasionado por fungos ou seria resultado de ataque de lagartas? Na colheita convencional, com que idade é feita a primeira poda?
- R. Podridão-de-raiz (**Rhizoctonia**), antracnose, “dumping-off” e cercosporiose são as mais comuns. Os sintomas apresentados pelas plantas são os normalmente observados, localizados nas raízes e no caule. Através de exames periódicos (a cada três meses) das mudas realizados pela Secretaria da Agricultura, somente têm sido verificadas as doenças já mencionadas, sem a constatação de nenhuma praga. O controle químico é feito periodicamente, com alternância de produtos, mas não tem sido eficaz no controle dessas doenças.
O secamento de viveiro das mudas, segundo exames efetuados, foi dado como efeito de ataque de fungos e não de pragas. O processo de secamento das mudas inicia-se do viveiro para baixo, em 15 a 20 dias, levando as mudas à morte em torno do 30º dia.
No espaçamento que permite mecanização (3 m x 1 m), a poda é realizada aos dois anos de idade. Em espaçamentos 3 m x 2 m ou 3 m x 3 m, cuja colheita será manual, a poda é efetuada aos três, três e meio anos de idade, quando as plantas estão apenas despontando.
- 4) JOSÉ A. STURION – URPFC-EMBRAPA: Outros trabalhos mostraram que o sombreamento no campo poderá ser dispensado, se a aclimação das mudas for efetuada. Ao contrário disto, você recomenda que seja feito o sombreamento no campo. Houve alguma experiência com resultados negativos na rusticificação de mudas ou realmente esse sombreamento é indispensável, visando a proteção do colo da muda?
- R. Nesses últimos anos tem sido observado que, em mudas não sombreadas, o índice de mortalidade é elevado ou o crescimento é mais demorado. Mas, o tempo de observação ainda é escasso para se tirar conclusões definitivas. Esta proteção ainda é realizada na Argentina, desde há 50-60 anos, não tendo sido dispensada até o momento. Até que as pesquisas comprovem o contrário, ela continuará sendo utilizada. Adicionalmente, o sombreamento individual das mudas no campo proporciona uma proteção por ocasião das capinas manuais.
- 5) HUMBERTO J. DOS SANTOS – IBDF-MS: Qual o espaçamento mais adequado para fins de produtividade?
- R. Nos plantios puros de erva, nós utilizamos o espaçamento 3 m x 1 m, na ausência de resultados de pesquisas que possam orientar a densidade de plantas para tal finalidade. A vantagem é que, após a obtenção destes dados, o espaçamento inicial poderá ser transformado para 3 m x 2 m ou 3 m x 3 m, se assim nos convier. Até o terceiro

ano de plantio, devido a problemas de competição de sistemas radiculares, o plantio consorciado com feijão poderia ser feito.

- 6) ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFCS-EMBRAPA: Em sua apresentação foi referido que a erva-mate deve ser plantada em terreno úmido. Terrenos encharcados estariam incluídos? Como será resolvido o problema de mecanização da colheita, uma vez que a máquina ainda não existe?
- R. Esta referência foi feita para plantio de mudas com raiz nua, com a necessidade, portanto, de ser feito em terrenos úmidos. A mesma condição deve ser considerada para o plantio de pseudo-estacas, necessário para o enraizamento dessas. Solos encharcados não estão incluídos, pois a morte generalizada seria inevitável. Entretanto, não sei qual o limite máximo de umidade que seria tolerado pelas plantas, de forma a não prejudicá-las. A máquina para colheita específica de erva-mate não foi ainda desenvolvida, mas nós já a temos em projeto. Algumas adaptações em máquinas atualmente disponíveis no mercado podem ser feitas, com bons resultados. Existe um trator fabricado no Rio Grande do Sul, desconhecendo-se sua utilização ou não, do tipo normal, que possui, ao invés da serra fita na parte traseira, duas serras circulares sobrepostas na parte dianteira para a colheita.

PRÁTICAS ATUAIS DE CULTIVO EM USO NOS ERVAIS COMERCIAIS DA MATTE LEÃO REFLORESTAMENTOS LTDA.

Maurício de Lavigne *

As áreas dos ervais, nos últimos anos, sofreram uma grande redução, dando lugar a outras culturas agrícolas.

Em algumas regiões, esta redução chegou a atingir 80%, ocasionando uma diminuição na oferta de matéria-prima às indústrias ervateiras. Outros fatores colaboraram para esta diminuição como, por exemplo, as chuvas que caíram no ano de 1983, chegando, em algumas regiões, a afetar a produção em até 70%. Todos estes fatos contribuíram para que o preço da erva-mate, nesse ano, sofresse uma elevada alta, estimulando, mais ainda, o seu plantio.

Analisando estes fatores e, ainda mais, o fato de que, em ervais plantados, a rentabilidade por hectare é superior à dos ervais nativos, não se tem dúvida em afirmar que plantar erva-mate é ainda um bom negócio.

A Argentina se preocupou muito em produzir a sua própria erva-mate, ao passo que o Brasil, acreditando na sua inesgotável capacidade de produção, e visando somente o imediatismo, teve na capacidade de fornecimento desta matéria-prima uma acentuada diminuição.

Estes fatos mencionados são todos conhecidos; porém, deve-se ressaltar que, hoje, manter ervais chega a ser, em alguns casos, mais compensador que manter muitos produtos agrícolas.

Matte Leão Reflorestamentos Ltda., uma empresa do grupo Leão Júnior S/A, aproveitando os benefícios do Decreto-Lei 1.134, deu início aos seus projetos de reflorestamento com a essência erva-mate, a partir de 1976.

Inicialmente, a maior dificuldade era a obtenção de mudas para suprir estes projetos.

Em função deste problema, não se preocupou com a origem das sementes para a formação de tais mudas, pois o objetivo era um só, produzir mudas a qualquer custo, sem se importar com a origem de suas sementes.

Alguns anos passados, no momento em que se desejava comprar, uma semente importada de Pinus, por exemplo, sempre procuravam-se os dados de origem de tal semente, pois um Pinus procedente de região tropical não serviria à nossa região.

Com a erva-mate está ocorrendo exatamente o contrário. Existem casos de se ir buscar sementes na Argentina, região de Misiones, para serem plantadas em Santa Catarina ou Paraná. Acredita-se ser um absurdo, pois as condições de solo, clima, temperatura são totalmente diferentes entre estas regiões.

Até que se tenham dados reais sobre estes fatos, deve-se usar, para a formação de mudas, somente sementes coletadas próximas ao local do plantio definitivo destas mudas.

Aqui no Paraná, hoje, verificam-se quatro variedades principais de erva-mate.

Na região de Imbituva, encontra-se a erva do talo roxo, cuja característica principal é o sabor forte.

Na região de São Mateus do Sul, existe a erva de talo amarelo, tipo este mais procurado para exportação, pois possui um sabor amargo, porém suave.

Na região da Serra da Esperança, encontra-se a erva da folha miúda (sabor intermediário).

Na região dos Campos Gerais, existe a erva timoneira, cuja característica principal é apresentar folha bem peluda. Possui um sabor amargo fortíssimo e, quando usada para chimarrão, perde o sabor muito rapidamente, com duas passagens de água.

Atualmente, a Matte Leão Reflorestamentos Ltda., possui uma área de 400 ha de efetivo plantio, com recursos de incentivo fiscal, isto é, mais de 1.300.000 mudas plantadas.

Apesar de todos estes projetos estarem em áreas totalmente mecanizadas, sente-se uma dificuldade muito grande na sua manutenção.

Conforme pesquisas efetuadas, sabe-se que, para se ter sucesso em um plantio, o primordial é manter a limpeza nestes ervais. Assim, nas áreas plantadas da empresa, são feitas anualmente uma a três capinas manuais na linha de plantio e duas a quatro roçadas mecanizadas.

O espaçamento usado é de 3 m x 1 m, espaçamento este questionável, porém aprovado pelo IBDF em projetos da empresa.

Nestas áreas não se faz correção do solo, pois a erva-mate, conforme pode-se verificar através da análise foliar, tem um alto teor de alumínio em suas folhas.

No segundo ano após o plantio, é feita a poda de formação, a fim de garantir uma boa produtividade ao erval.

Estão sendo iniciados estudos com aplicação de herbicidas nas linhas de plantio, utilizando-se um pulverizador Micro Herbi-HATSUTA (também usado em fruticultura), com bons resultados.

Acredita-se que o maior segredo na produção de mudas em viveiros reside na aclimação dessas. No mí-

* Matte Leão Reflorestamentos Ltda.

nimo seis meses antes do plantio, as mudas não deverão ser protegidas com qualquer tipo de cobertura. São, portanto, mudas rústicas, apresentando mal aspecto, mas muito resistentes, pois em raríssimos casos necessitar-se-á replantá-las.

No campo, as mudas são cobertas com lâminas, a fim de protegê-las da incidência direta dos raios solares.

No plantio, o tamanho das mudas é um fator importante na sobrevivência do erval. As mudas com tamanho entre 5 a 10 cm são as que proporcionam maiores índices de sobrevivência; sendo que aquelas com mais de 20 cm apresentam altos índices de mortalidade.

As mudas com mais de 25 cm são utilizadas para pseudo-estacas, isto é, são feitas uma poda aérea e radicular total. A vantagem na produção deste tipo de muda é que elas são fáceis de serem transportadas e não há necessidade de se fazer a poda de formação. Os resultados com pseudo-estacas, segundo experimentação conduzida pela EMBRAPA, são muito bons.

Na Fazenda da Empresa, próximo a São Mateus do Sul, está sendo feito o adensamento em áreas nativas de *Araucaria angustifolia*, utilizando-se pseudo-estacas nos espaçamentos 3 m x 3 m e 4 m x 3 m.

PLENÁRIO

- 1) NILZA MATTOS – IPRNR “Ataliba Paz” – RS: A colheita e a industrialização destes tipos de ervas mencionados (como talo roxo, branco e amarelo) são feitas de forma separada? Existe correlação entre cor de talo e sabor? As informações obtidas nas indústrias é de que esses tipos de ervas já chegam misturadas, e que o sabor da erva não depende da cor do talo e sim da intensidade de sapeco empregada.
R. Normalmente, esses tipos de ervas citadas são misturados na colheita e beneficiamento, chegando às indústrias também de forma misturada. Com relação à cor do talo e ao sabor, sabe-se, apenas, da existência de uma preferência por um ou outro tipo de erva (cor do talo) devido ao sabor mais amargo ou menos amargo, pelos consumidores regionais mais antigos. Também concordo com sua opinião de que a colheita deve ser feita separadamente, para que seja possível analisá-la individualmente no processo de industrialização, em função do sabor e outras características.
- 2) NOME E INSTITUIÇÃO NÃO IDENTIFICADOS: Além do sombrite, foi dito que se utilizava uma lâmina lateral sobre os canteiros de mudas para protegê-las da insolação. Qual o tempo de permanência dessas lâminas sobre os canteiros?
R. No mínimo, quatro meses após a repicagem; e a sua retirada deve ser feita de forma gradativa. Entretanto, o sombreamento com sombrite (sistema móvel) permanece.
- 3) ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFCS EMBRAPA: Tem a Matte Leão Reflorestamentos procedido estudos químicos visando detectar possíveis diferenças entre diferentes variedades de ervas ou de ervas de distintas regiões? Em caso negativo, quem os teria realizado?
R. Nossa única experiência relativa a ervas de diferentes regiões ocorreu quando a Leão Júnior, anos atrás, montou uma filial em Mato Grosso, e houve uma reclamação muito grande quanto ao sabor da erva-mate produzida. Tal reclamação, no entanto, deveu-se, mais propriamente, ao hábito de consumir ervas de determinado paladar do que mesmo à sua própria qualidade.
A mistura de ervas realizada no campo não permite verificar qual o tipo de erva utilizada atualmente, incluindo tais estudos químicos visando detectar tais diferenças entre as ervas.
- 4) PÚBLIO BONIN – ACARPA/EMATER: Existe alguma experimentação sobre a utilização de cobertura morta, obtida de resíduos da própria capina, visando dispensar as futuras capinas?
R. Os resíduos da capina na linha de plantio são mantidos no local, com o objetivo de manter a umidade do solo, o que tem propiciado um desenvolvimento muito bom das erveiras. Tem sido recomendado, inclusive, a passagem de enxada rotativa nas entrelinhas, anualmente, devido à concorrência do mato invasor.
Futuramente, pretende-se consorciar os plantios de erva com plantios de leguminosas nas entrelinhas, visando melhorar as condições do solo para o crescimento da erva.

PRINCIPAIS PROBLEMAS NO CULTIVO DA ERVA-MATE NO OESTE CATARINENSE

Anselmo Zanelatto *

A erva-mate está despontando como um produto para ocupar lugar de destaque na economia brasileira. Até pouco tempo, não se pensava muito nela, em função do preço que era realmente irrisório.

E não só no campo econômico, como também no campo social, ela ganha importância, pela absorção de mão-de-obra. Isso faz com que muita gente dependa da erva. Como exemplo, há em nossa região, cerca de três mil empregos diretos.

Sabe-se, de longa data, que desde a colonização indígena explorava-se erva-mate. Esta exploração era feita somente em ervais nativos. Como estes eram muito abundantes e o consumo era pouco, não se pensava e nem precisava se pensar em plantios de ervais.

Hoje, no Oeste Catarinense, há colheita de erva em três tipos de ervais, quais sejam: nativos (em ser), formados e cultivados.

1. ERVAIS NATIVOS (EM SER): são os ervais do mato, dos quais nunca foi extraída ou podada a erva-mate.

Há casos onde aparece o erval num mato, não muito denso nem muito sujo, mesclado com araucária e outras espécies, e no qual a erva nunca foi podada. Este é um erval em ser, um pouco diferente, ou seja, de mato limpo. Ocorre muito em mato ou capões de fazendas.

Por estar dentro do mato, a poda torna-se cara e difícil. Exige do extrator um bom aparato que vai, desde trator de esteiras, para abrir estradas, até trator de pneus e bois ou cavalos, para reunir a erva colhida no lugar do carregamento do caminhão.

Se além do inverno, que é a época de safra, o tempo for chuvoso, os problemas se multiplicam, e o rendimento da colheita cai muito.

As erveiras chegam até 15 m de altura, e não são todos os tarefeiros que conseguem escalar as árvores para podá-las.

A simples poda do erval nativo (em ser), seria a ideal; esta pode ser feita em qualquer época do ano, sem prejudicar as árvores que estão protegidas pelo mato. Porém, na maioria das vezes, faz-se o desgalhamento cortando galhos com até 20 cm de diâmetro.

Se for feita a decepa, poda de rebaixamento, condução ou melhoramento, quando se cortam galhos mais grossos, a época ideal é no fim do inverno.

Quando for rebaixamento, o corte da árvore é feito a 2 m de altura, aproximadamente. Nesta operação, sempre se perdem erveiras num percentual de até 5%.

Se houver necessidade de se extrair o mato para plantar erva, deve-se cortar também as erveiras (CEPO APARADO), queimando-as depois. Se o fogo não for muito forte, além de vir uma brotação muito boa, muita semente que está no chão irá germinar. A rebrota que provém desta operação é muito viçosa e, em três anos, já é possível a colheita.

O erval em ser, produz um chimarrão de melhor qualidade, por ter suas folhas e ramos bem maduros.

A segunda poda do erval em ser, é feita normalmente no quarto ano. Essa demora é devido à concorrência, por estar no meio do mato, e porque a árvore fica só com galhos grossos, devendo-se refazer.

2. ERVAIS FORMADOS: são os ervais em ser, com erveiras nativas, de onde foi extraído ou raleado o mato. Nesta operação, procura-se cuidar, ao máximo, de todas as erveiras existentes, até as pequenas. Estas, quando liberadas, vão se desenvolver muito rápido, o que não ocorre quando a erveirinha está no mato, pois fica prejudicado o seu desenvolvimento.

Na extração ou raleamento do mato, são poupadas as erveirinhas e/ou outras árvores que não se tem interesse de tirar.

Para formação de um erval nativo, parte-se sempre do erval em ser, procedendo-se a primeira colheita concomitantemente com a primeira operação para formação. Conforme o caso, será feito rebaixamento por decepa.

Como é a primeira operação, dificilmente se consegue fazer só a colheita, cortando-se só os raminhos finos. Muitas vezes, não se consegue chegar às pontas dos mesmos, devido à altura da erveira.

Com o tempo, este erval vai ficando mais no limpo. Os ervais formados já têm erveiras adultos, velhas. Conforme estas erveiras vão ficando raquíticas, ou morrendo-lhe os galhos, deve-se fazer a poda de saneamento. Esta operação será novamente um rebaixamento ou decepa. Pelas observações e experiências, já foi feito este rebaixamento, com foice, machado e até motosserra. Nesta operação, deve-se ter o cuidado de não rachar o tronco. Sempre que possível, o corte deve ser em diagonal. Se o corte é feito com motosserra, deve-se evitar a lubrificação da corrente.

* Associação dos Ervateiros do Oeste Catarinense.

Isto também é feito quando o erval começa a ficar defeituoso, machucado, etc. Nesta operação, perdem-se algumas erveiras, mas as que não morrem, recuperam-se muito bem.

Consultando-se outros ervateiros, e por experiência própria, observa-se que os dois maiores inimigos destes ervais são, a grama e o pisoteio do gado. Muitos consorciavam a erva com o gado, mas o erval se aniquila logo. Na nossa empresa, faz anos que tiramos o gado do meio da erva e já chegamos a uma conclusão: ou gado ou erva.

Há alguns anos atrás, observou-se que os tarefeiros estavam cortando galhos novos. A prática na região era podar a cada três ou quatro anos. Neste tempo, os brotos já são galhos de até 5 cm de diâmetro, e os tarefeiros cortavam a maioria destes galhos deixando de novo a erva como no último corte. Mandou-se, então, fazer o corte mais pelas pontas. Em virtude disso, também mandou-se podar à mão. Desta forma, a erveira não era mais tão violentada e passamos a colher a cada dois anos ou dois e meio, com um rendimento maior, porque não destruimos mais a armação, o arcabouço da planta. Acreditamos que, de agora em diante, dá para abreviarmos o tempo de colheita, fazendo-se a poda a cada dois anos.

3. ERVAIS PLANTADOS: para os ervais plantados, cremos que as práticas sejam as mesmas dos ervais formados, quando adultos.

Nossa experiência neste tipo de erval ainda não é grande. Iniciamos o plantio há oito anos e compramos quase todas as mudas. Assim mesmo, tentaremos descrever os principais problemas que tivemos.

Partindo desde a escolha do terreno, a erva não pode ser plantada em áreas de baixadas ou banhado, mesmo que o terreno seja alto. Em nosso caso e nestas condições, a erva não se desenvolveu.

Destacamos uma área ao lado de um erval plantado, bem formado, e não vingaram as mudas na terra raspada pelo trator e as mudas cujas covas eram pequenas. Outras mudas que não morreram não tiveram bom desenvolvimento, o que, provavelmente, foi causado por problemas no preparo do terreno. Contudo, em outras áreas, a maioria das mudas vieram bem. Algumas já estão com mais de 2m, outras não passaram de 1m e têm todas as características de árvore adulta.

O espaçamento varia de acordo com a utilização do solo. No primeiro plantio, utilizamos o espaçamento de 4 x 4 m, depois 3 x 3 e 4 x 2m, o qual, para o nosso caso, que plantamos somente a erva, proporciona um maior aproveitamento do terreno. Para plantar, preparamos o terreno da mesma forma que para as culturas agrícolas e plantamos o milho e a erva ao mesmo tempo. Se possível, ainda plantamos o milho no segundo ano; se não, só roçamos nas fileiras e fazemos o coroamento das mudas. Outra forma de plantio utilizada foi a de plantio no meio do mato, o qual foi um pouco raleado e assim a percentagem de mudas que morreram foi muito menor, contudo a erva não teve um bom desenvolvimento. Quando raleamos bastante o mato, a erva desenvolveu-se muito bem.

Nossa opinião é de que as mudas já devem ser mais aclimatadas no viveiro, ou melhor, devem ser sombreadas o menos possível, para não sofrerem quando vão para o campo. Fazendo assim, a proteção à muda é desnecessária.

A cova deve ter aproximadamente 30 cm de diâmetro por 30 cm de profundidade e dentro da cova deve-se por um pouco de chorume. Deve-se deixar a cova aberta e fazer o plantio pouco antes da chuva. Se as mudas forem de boa qualidade, bem aclimatadas e de boas matrizes, não haverá problemas.

4. ASPECTOS GERAIS: No sistema antigo, era deixado somente o tronco com os galhos maiores e a folhagem toda tirada. Agora, deixamos muitos galhinhos e acima de 10% de folhas, prática esta que não pretendemos abandonar.

Sempre foi muito controversa a poda da safrinha. Sempre houve proibição por parte do IBDF, a não ser em casos especiais, principalmente quando os estoques eram baixos.

Conquanto fosse proibida na prática, a safrinha, quase sempre foi feita, tanto que se firmou no mercado gaúcho a exigência de a erva do chimarrão ser verde.

Quando formamos nossa associação, uma das principais reivindicações foi a liberação da safrinha, por entendermos que ela deveria fazer parte do calendário normal da poda. Achemos, também, que o melhor período para isso é o de quinze de dezembro a quinze de fevereiro.

Quando fizemos esta reivindicação ao IBDF, propusemo-nos mostrar, em ervais de nossa propriedade, que não há perigo de se realizar tal prática. Como foi proposto, nossa empresa fez dois cortes na safrinha, e não morreu nenhuma erveira.

A poda foi feita à mão, em janeiro, deixando-se, aproximadamente, 15% das folhas. O resultado não poderia ter sido melhor em junho do ano seguinte, na safra. Portanto, um ano e meio depois, o erval já tinha condições de ser podado. Este erval será novamente podado, no mesmo sistema, na safra de oitenta e quatro, dois anos e meio após a anterior.

Portanto, a safrinha, não só pela nossa experiência na colheita total, como era feita, e agora, quando se deixa uma percentagem de folhas, e pelas informações que colhemos de colegas, não é prejudicial à planta, ao ponto de ser proibida.

Certamente, não afirmamos que a época da safrinha é o período ideal para o corte, como também não

diremos que de maio até meados de junho e outubro é o ideal. Podemos dizer que, na nossa região, os dois melhores meses são julho e agosto. Ora, estes dois meses apenas seriam inviáveis para uma sarra. Então, dentro do mesmo critério, os outros meses também são incluídos e, ao nosso ver, o mais aconselhável é a poda na safrinha, de dezembro a 15 de fevereiro.

Temos observado que a erveira é uma árvore muito resistente. Mesmo com parte do tronco seco, com feridas em 1/3 do diâmetro e mais de 1 m de comprimento, ela ainda continua produzindo. Até com raízes expostas, muitos ervais ainda resistem.

PLENÁRIO:

- 1) SÍDIO L.C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz”-RS: Na poda de formação referida para ervais cultivados, quais são os critérios utilizados na Região Oeste Catarinense?
R. Nas colheitas de ervais cultivados (poda convencional), a manutenção de 10% das folhas se distribui regularmente na planta ou concentra-se mais na parte superior da copa?
- R. O que se observa nas empresas da região é a intenção de conduzir a poda de formação de modo que o crescimento da copa se faça no sentido horizontal, a fim de facilitar a colheita. Como os plantios de erva são relativamente novos na região, não existem ainda critérios bem definidos.
Com relação à percentagem de folhas (10%), essa é distribuída em toda a planta.
- 2) DORLI M. DA CROCE – CIDASC/SC: A Associação tem um programa para o estabelecimento com o Estado de um Pomar de Sementes? A EMBRAPA/URPFCS desenvolve alguma pesquisa sobre melhoramento de variedades espécies? Quais são as perspectivas para obtenção de variedades altamente produtivas?
- R. Existe um plano objetivando desenvolver um viveiro central ou uma rede de viveiros, com assistência técnica específica para a Associação, com indicação de técnicos pela CIDASC ou EMATER ou IBDF ou Secretaria da Agricultura, para um programa de produção de mudas.
- 3) AMILTON JOÃO BAGGIO-URPFCS/EMBRAPA: Gostaríamos de obter informações mais detalhadas sobre o adubo natural mencionado (chorume), quanto ao preparo, transporte e aplicação no campo.
- R. Segundo orientação de técnicos da ACARESC, a coleta deste adubo natural foi feita nas cochoeiras (piso ripado). Após a fermentação do chorume (esterco de gado, porco ou de galinha), este é levado ao campo, onde se testa atualmente sua aplicação, coroando-se a erveira. Algumas práticas têm sido feitas, utilizando-se o chorume verde (não curtido) e não digerido, misturado (pequena quantidade) à terra e colocado na cova, proporcionando boa sobrevivência e desenvolvimento das erveiras, desde que plantadas em condições ideais de umidade do solo (por ocasião das chuvas). Neste caso, a rustificação das mudas em viveiro é fator preponderante.
- 4) IRINEU V. BURIN – Sociedade dos Produtores de Erva-Mate – Gaurama Ltda. RS: Sobre a aplicação de calcário em ervais, o que pode ser dito?
- R. Embora alguns produtores associados à AEOC tenham feito aplicação de calcário em ervais formados, após a limpeza, coroando-se as plantas, qualquer conclusão, no momento, seria ainda muito precoce e arriscada. Existe ainda muita controvérsia na influência da correção do solo sobre o desenvolvimento de plantas de erva-mate.
- 5) Em Gaurama-RS, tem-se observado bons resultados no crescimento de ervais; com a aplicação de calcário, inclusive, os ervais mais velhos que passaram a produzir igual aos ervais novos. Tanto a aplicação em forma de coroamento das plantas, como aplicação de calcário em todo o solo (quando no caso de culturas agrícolas intercalares) tem dado bons resultados (IRINEU V. BURIN-Sociedade dos Produtores de Erva-Mate-Gaurama Ltda-RS).
- 6) JOSÉ ALFREDO STURION – URPFCS/EMBRAPA: Qual a percentagem considerada aceitável de sobrevivência das plantas, após o plantio? Quais as características consideradas na classificação de uma muda de boa qualidade (rústica)?
- R. A percentagem de sobrevivência é muito variável, não tendo sido calculada estatisticamente. Considerando este fato, em média, a variação de percentagem de sobrevivência está por volta de 80–95%, mas não saberíamos atribuir a que fatores.

- 7) ANTONIO APARECIDO CARPANEZZI – URPFCS-EMBRAPA: O problema do calcário levantado revela bem o empirismo em que está o cultivo da erva-mate. Eu creio que, neste momento, não deve haver preocupação, com a quantidade a ser aplicada, pois são aspectos detalhados que irão variar de acordo com a análise de solo. O importante é que, desta reunião, sejam levantadas e discutidas idéias genéricas, por exemplo se é ou não interessante economicamente a correção de acidez do solo, para o desenvolvimento da erva-mate. Este é o espírito deste Seminário, é claro que algumas informações mais detalhadas não poderão ser fornecidas aqui.
- 8) JOSÉ THOMAS – AGIBERT MAD. DERIVADOS S/A – Prudentópolis-PR: A decepta mencionada anteriormente é feita rigidamente nos meses de junho a agosto? o efeito de sua realização em determinadas fases da lua é observado sobre o desenvolvimento da erva-mate?
- R. A empresa compra quase a maioria das mudas de erva-mate de que ela necessita. A colheita de mudas de mato, sistema utilizado pela empresa, é feita nos meses sem R, podendo-as até 10 cm acima do colo e são plantadas nos meses sem R, nos dias chuvosos, com sobrevivências praticamente de 100% no campo.
- 9) CHANG MAR YU – IAPAR-Londrina-PR: Qual o tipo de serviço prestado pela Associação aos filiados? São conhecidas experiências de outras associações?
- R. A idéia de se criar uma Associação partiu do IBDF-Florianópolis-SC e com os objetivos de se resolver os problemas técnicos regionais existentes, e também estabelecer política de preços para comercialização da erva-mate e para o desenvolvimento de programas futuros. O tipo de serviço prestado aos associados é principalmente a divulgação das informações obtidas, tais como essas que estão sendo obtidas neste Seminário. Também existem planos de formação de um sistema cooperativo, envolvendo inclusive a comercialização da erva-mate, de pequenos e médios produtores (\pm 100 toneladas de produção).

ASPECTOS DA CULTURA DA ERVA-MATE NA REGIÃO DE EREBANGO – MUNICÍPIO DE GETÚLIO VARGAS-RS, EM PROPRIEDADES DA EMPRESA HOPPEN, PETRY & CIA LTDA.

*Celso Schneider **
*Gilberto Petry ***

1. Coleta de Sementes

Na coleta de sementes, certos aspectos das matrizes devem ser levados em conta para que se possa obter descendentes com características genéticas desejáveis.

1.1. Escolha de árvores porta-sementes.

Vários aspectos com referência à escolha da árvore porta-sementes deverão ser levados em consideração:

- Vigor – as árvores deverão ser vigorosas, com bom desenvolvimento e bem produtivas, além de possuírem forma característica da sua espécie;
- Copa – a copa deve ser bem compactada, ter bastante folhagem e um diâmetro igual ou maior que a média, que é em torno de 3 a 4 m;
- Idade – deve-se dar preferência às árvores adultas e de meia idade, que produzam sementes sadias e uniformes. De preferência, a coleta deve ser feita de árvores em torno de 20 anos.

1.2. Período da Colheita dos frutos.

Os frutos estarão maduros e prontos para serem colhidos, quando apresentarem cor de violácea a roxa. Isto ocorre no período compreendido entre os meses de janeiro e março. As características visuais que permitem determinar quando as sementes se encontram maduras são: a) quando ocorrer mudança na coloração do fruto, que passará de verde-claro para violáceo a roxo; b) quando a semente ficar com o episperma ou tegumento (casca) mais consistente; c) quando os pássaros começam a procurar as sementes.

Há dois métodos que são empregados na colheita de sementes de erva-mate, praticados na região de Getúlio Vargas: a) método da colheita no chão que, embora ofereça grande facilidade, apresenta desvantagens, tais como, maior incidência de ataque da broca-da-semente e, eventualmente, impossibilidade de identificação da planta-matriz; b) método da colheita em árvores em pé; é o mais recomendado, já que não apresenta as desvantagens do anterior. Como vantagens, pode-se citar o maior rendimento e, também, sementes de melhor qualidade. Neste método, primeiramente escolhe-se a árvore-matriz. Após, faz-se uma limpeza da árvore ao seu redor, estendendo-se uma lona no chão; a seguir, realiza-se o corte dos galhos com sementes e, com o auxílio de um facão, ou manualmente, quebram-se os galhos; retiram-se os frutos dos galhos, colocando-os nos sacos, fazendo-se a etiquetagem (local e data da colheita).

1.3. Processo de obtenção da semente a partir do fruto colhido de erva-mate.

As sementes sofrem diversas etapas dentro do processo:

- Maceração – após a colheita, recomenda-se que os frutos sejam colocados em recipientes com água, onde permanecem de dois a três dias, em processo de fermentação, facilitando que a polpa e as sementes se separem mais facilmente. A separação pode ser feita esmagando-se os frutos com um pequeno macete de madeira sobre uma tábua lisa ou socando as sementes em um pilão de madeira. Desta operação, obtém-se uma mistura de semente e polpa mucilaginosa, que será lavada em água corrente numa peneira que não deixa passar as sementes. Cada fruto contém geralmente quatro sementes, de cor amarelo-pálida, lisas ou sulcadas.
- Secagem – a secagem ocorre em estufa ou ao ar livre, sendo o último tipo, o de maior uso. Este processo consiste em estender as sementes em uma lona à sombra, ao ar livre.
- Limpeza – a própria limpeza da semente ocorre na maceração, mas geralmente, sempre ficam algumas impurezas indesejáveis. Com as sementes secas, torna-se fácil uma nova limpeza. Quando a quantidade for grande poderão ser utilizadas máquinas especiais, tais como o ventolão. Caso se trate de pequenas quantidades, deve-se usar a peneira manual.

Sobre a broca-da-sementes de erva-mate, MATTOS (1982) afirma que “devido à dificuldade de obter o inseto adulto, ainda não se conseguiu a identificação desta praga. As larvas, de tamanho minúsculo, produzem galerias no interior das sementes, e delas se alimentam até completar o seu ciclo, o que prejudica a germinação das sementes”.

* Eng. Agr. – Estagiário da Hoppen, Petry & Cia Ltda.

** Eng. Agr. – Diretor Técnico da Hoppen Petry & Cia Ltda.

Para o controle da broca-de-sementes, têm-se obtido ótimos resultados com o uso de Parathion metil, na proporção de 40 ml/10 litros de água do produto comercial, em pulverizações das matrizes de 15 em 15 dias, a partir da fecundação das flores até a maturação dos frutos. Este procedimento é recomendado apenas às plantas porta-sementes, pois a folhagem tratada com este inseticida não deve ser aproveitada na indústria.

2. Obtenção de Mudas

Primeiro método — a quebra de dormência é geralmente feita através da estratificação das sementes. É uma operação simples, que consiste no seguinte: pega-se um recipiente — uma lata, por exemplo — e fazem-se furos no fundo e nos lados. Em seguida, coloca-se no fundo do recipiente uma camada de terra fina misturada com areia (esta mistura deve antes ter sido peneirada numa peneira que não deixa as sementes passarem). Sobre esta camada do fundo, espalha-se, uniformemente, uma porção de sementes que serão cobertas por nova camada de terra, idêntica à primeira, e assim sucessivamente, até o recipiente estar cheio. Após, enterra-se o recipiente em lugar sombreado, de maneira que seus bordos fiquem à superfície do chão. Deverão ser feitas boas regas sempre que faltar umidade, ou seja, quando ocorrer um período de 20 dias sem chuvas. As sementes permanecem assim durante seis a sete meses, do outono à primavera, tempo suficiente para amolecer o perisperma. Ocorrido este período, desenterra-se a lata e seu conteúdo será peneirado, a fim de separar a terra das sementes.

Segundo método — na região de Marcelino Ramos, pode-se verificar outro método, geralmente utilizado por pequenos produtores de erva-mate. Este método consiste em tratar as aves com as sementes e depois recuperá-las nos excrementos. Não se sabe se a ação do aparelho digestivo das aves sobre as sementes produz algum efeito.

2.1. Preparo das sementeiras.

As sementeiras deverão ter em torno de 1 m de largura, para facilitar o manuseio necessário. O comprimento poderá ser variável, de acordo com as necessidades.

A terra que irá receber as sementes deve aproximar-se da sílica-humosa, isto é, uma terra fértil, provida de certa quantidade de terriço e misturada com areia, na proporção de 2 partes de terra e 1 de areia. Deve-se evitar que esta terra tenha muita argila na composição, pois isto afetaria as raízes, no momento de arrancá-las para o transplante.

Após esta terra nivelada e livre de torrões e pedaços de paus, ela sofrerá um tratamento de desinfecção. Recomenda-se o Dazomet (Basamid) que possui ação fungicida, nematicida, inseticida e herbicida.

2.2. Semeadura.

A semeadura da erva-mate deve ser feita nos meses compreendidos entre setembro e dezembro.

Após o preparo do canteiro, as sementes são distribuídas a lanço, à razão de 200 a 250 g/m². Depois, usa-se uma tábua para comprimir as sementes, para que estas fiquem bem aderidas ao solo e, assim, recebam a umidade necessária.

A seguir, cobrem-se as sementes com uma mistura de terra vegetal ou de mato com areia, na proporção de 50% de cada, com cerca de 1 a 1,5 cm de espessura. Este terriço sofre previamente uma desinfecção. Isto deve-se ao fato de a planta nascer muito débil, sem força para transpor uma camada de terra grossa ou dura, de modo que sua germinação precisa ser facilitada com essa camada de terriço. Sobre o canteiro, coloca-se uma cobertura de folhas de palmeira, para que se evite a evaporação excessiva, a 30 cm de altura. Pode-se, igualmente, sombrear com um abrigo de ripas ou sombrite. As ripas serão colocadas na direção norte-sul, para que a insolação seja uniforme.

Essas sementeiras são preparadas deste modo, tanto para o plantio direto, como para o plantio feito após estratificação das sementes.

A umidade é fundamental para uma boa germinação; por isso, as regas devem ser intensas, em torno de duas por semana. Durante este período, a sementeira não pode ficar exposta à insolação.

Recomenda-se que a semeadura nunca se faça no mesmo canteiro nem se utilize terra que já tenha sido usada para sementeiras anteriores.

2.2.1. Germinação.

As primeiras plântulas surgem, aproximadamente, aos 40 dias após a semeadura, quando se trata de sementes estratificadas. No caso de semadura direta, o período é de seis a sete meses. Devem continuar os cuidados com as regas, que de preferência serão feitas com regadores de pequenos furos.

De acordo com as conclusões de BOHEN (1982), quanto maior for o tempo de armazenamento da semente, maior será a demora na germinação, sendo esta mais uniforme e com menor porcentagem de incidência germinativa.

2.2.1.1. Tratos culturais na sementeira.

- Irrigações — fazer duas irrigações por dia, sendo uma pela manhã e outra pela tardinha.
- Sombreamento — conservar as sementeiras sombreadas e, quando houver necessidade de reparos, fazê-los imediatamente.
- Monda — fazer manualmente a catação de todas as ervas daninhas que forem emergindo.
- Tratamentos fitossanitários — tem-se utilizado tratamento com Bayleton BR ou com benomil (Benlate).

2.2.2. Repicagem.

É o processo de transporte ou transplante das mudas das sementeiras para um canteiro (raiz nua), ou para uma embalagem. Esta etapa é realizada quando a planta atinge cerca de 5 cm de altura ou possui de seis a oito folhas; ocorre, geralmente, 4 a 5 meses após a sementeira da semente estratificada (em geral de janeiro a fevereiro).

Para este processo, há dois métodos fundamentais:

- Raiz nua — é o transplante das mudas para canteiros preparados, nos quais as mudas são plantadas com espaçamentos de aproximadamente 20 cm entre as linhas e 15 cm na linha. As dimensões do canteiro devem ser adequadas ao local sendo, geralmente, de 1m a 1,5m de largura. O comprimento deve ser de acordo com as necessidades. A terra deve ser fértil, profunda, fresca. Estas mudas devem ficar, num período de seis meses, com 75% de sombra, pois sofrem tanto com os fortes raios solares como com baixas temperaturas. As mudas permanecerão no canteiro em torno de um ano, ou até os próximos meses de inverno. Após seis meses (75%) de sombreamento, será retirado 40% deste sombreamento, restando em torno de 30% a 35% de sombra. Isto possibilitará a adaptação destas mudas ao clima normal, criando resistência aos raios solares e a futuras geadas. As regas deverão ser diárias.
- Transplante em embalagens — este transplante pode ser feito em embalagens plásticas, latas, laminados, etc. Destes, o mais viável e econômico é a embalagem plástica, principalmente considerando a hora do plantio. Ao optar por embalagens, deve ser levado em conta o volume de terra que pode conter e sua durabilidade, pois a muda permanecerá em torno de um ano no viveiro. Têm-se utilizado, com maior freqüência, sacos com dimensões (quando cheios) de 20 cm (altura) por 10 cm (diâmetro). Neste caso, fazem-se as mesmas recomendações quanto à terra, sombra e irrigações.

2.2.2.1. Tratos culturais das mudas transplantadas.

- Irrigações — deverão ser diárias e uma única vez.
- Sombreamento — Deverá ser desativado o sombreamento, gradativamente, para dar maior resistência à muda.
- Monda — Fazer manualmente a coleta das ervas daninhas que forem emergindo.
- Tratamento fitossanitário — o mesmo citado anteriormente para as sementes em germinação.

2.3. Adubação das sementeiras e viveiros.

O Departamento Técnico do Colégio Agrícola Federal de Sertão, RS, desenvolve experimentos com adubação. Tem obtido ótimos resultados na aplicação de uréia diluída em água, na razão de 2 kg de uréia em 100 litros de água. A aplicação é feita com regadores de pequeninos furos, sendo a quantidade a de uma rega normal, ou seja, até a capacidade de campo, feita de 20 em 20 dias.

2.4. Doenças na sementeira e seu controle.

“Damping-off” ou “Tombamento das sementeiras” pode ser causado pelos fungos *Rhizoctonia solani*; *Cylindrocladium* spp; *Fusarium* spp e *Phytophthora* spp.

O “damping-off”, além de destruir sementes em germinação (“damping-off” de pré-emergência), ataca plantinhas recém-emergidas, afetando os seus tecidos ainda tenros e suculentos (“damping-off” de pós-emergência). Neste, o sintoma típico é caracterizado pela ocorrência de uma lesão na região do colo da mudinha, que pode se estender a alturas variáveis no hipocótilo, apresentando aspecto encharcado, de início. Adquire, depois, a coloração escura, resultante da degeneração dos tecidos e, conseqüentemente, rompendo a circulação da seiva. A destruição dos tecidos acaba provocando o tombamento da mudinha e sua morte.

2.4.1. Controle cultural.

É feito pelo manejo adequado das condições de solo e água. A escolha do local para a instalação de um viveiro, o emprego de terra de boa textura, boa drenagem e o controle da irrigação e densidade das mudas são medidas essenciais para a produção de mudas sadias.

2.4.2. Controle químico.

É realizado através da desinfestação prévia do solo com brometo de metila ou basamid. Após a semeadura, são realizadas, periodicamente, aplicações preventivas de fungicidas. Para o controle de *Pythium* e *Rhizoctonia*, recomenda-se a aplicação de uma combinação de Captan com um ditiocarbonato 0,3 a 0,8%, de 3 a 5 litros por metro quadrado. Para o caso de "damping-off" causado por *Cylindrocladium* ou *Fusarium*, deve-se empregar benomil.

3. Plantio

Consiste em transportar a muda para o local definitivo. Isto ocorre cerca de oito a doze meses após a sua repicagem, período em que adquiriu alguma casca e ficou em condições de ser transplantada.

A melhor época para o plantio definitivo é o inverno, de preferência no final da estação, quando a planta encontra-se em repouso vegetativo (agosto). Não é feita adubação no plantio, por falta de recomendação técnica.

Para o plantio, deve-se dar preferência aos dias nublados e quando o solo estiver úmido. A cova deve ser de 20 a 30 cm de largura e 20 a 30 cm de profundidade. Quando a muda chega ao lugar definitivo, o plantador corta com uma gilete o fundo e o lado do saco plástico, tomando todos os cuidados para não cortar nenhuma raiz. Após retirada do saco plástico, a muda é colocada na cova, sempre abaixo da superfície do solo, pressionando-se bem os dedos na terra. Isto facilitará o melhor desenvolvimento da raiz.

O replantio deve ser feito aos 30 dias, após vistoria no erval. Caso não haja condições de replantio, este deverá ficar para o inverno seguinte. Neste caso, devem-se plantar mudas maiores e vigorosas, para não apresentar desenvolvimento muito inferior em relação às que já vingaram.

As mudas de raiz nua poderão ser plantadas até o mês de setembro. Na parte aérea, são podadas de 8–12 cm do solo; retiram-se, também, as raízes em excesso ou tortuosas.

Considerando que a erva-mate é sensível às geadas e aos raios solares nos primeiros anos, deve-se utilizar o método pioneiro gaúcho. Segundo este, a mudinha, após plantada, é protegida do vento e dos raios solares, geralmente por dois pedaços de madeira (50cm x 20cm), no nascente e no poente. Em relação à superfície do chão, as lâminas devem formar um ângulo, cujo vértice se situa acima do topo da muda. As mudas são regadas, se houver estiagem maior que 20 dias, até que se adaptem definitivamente. Após um ano, as peças de madeira poderão ser retiradas.

Deve-se plantar a erva-mate em linhas, pois este alinhamento apresenta vantagens, tais como: a) facilita o trabalho de plantio, capina, poda, replantio; b) facilita o plantio de consociação de culturas anuais nos primeiros anos; c) melhora a circulação de ar e penetração de luz, melhorando, ainda, o stand e o crescimento mais uniforme das plantas.

O alinhamento pode ser feito em linhas retas (quando as plantas são cultivadas em filas paralelas, em terrenos planos), ou em linhas curvas, acompanhando o nível do terreno, em caso deste ser acidentado. Terrenos muito úmidos devem ser evitados.

De maneira geral, os espaçamentos mais usados são os seguintes:

- 3m x 2,5m (3m entre linhas e 2,5m entre plantas (1.333 plantas/ha).
- 3m x 3m (1.111 plantas/ha).
- 4m x 3m (4m entre linhas e 3m entre plantas, 833 plantas/ha).
- 4m x 4m (625 plantas/ha).

Na empresa em estudo, adota-se o espaçamento 8m (entre linhas) x 3m (na linha), devido à consociação mecanizada com soja ou milho.

4. Tratos culturais após o plantio.

As capinas devem ser feitas assim que houver o aparecimento de ervas daninhas que possam concorrer com a erva-mate em adubação e umidade. A capina deve ser feita até os cinco anos, isto porque a erva-mate necessita de área limpa para se desenvolver. A partir do quinto ano, utilizam-se roçadas, que podem ser manuais ou mecânicas, dependendo do espaçamento usado no erval. As roçadas devem ser feitas na pré-floração das ervas daninhas.

O controle da formiga (*Atta* spp.) é corriqueiro e simples, mas de suma importância, para evitar danos às plantas que estão se desenvolvendo. Seu controle deve começar antes mesmo do plantio. Durante todo o ano, deve-se fazer o controle desta praga. Quando a temperatura não estiver muito baixa, a formiga estará em atividade. Por isso, todos os meses deve ser feita a revisão, colocando-se o formicida.

As iscas granuladas têm apresentado bons resultados, e se constituem na forma mais prática de controle das formigas, uma vez que dispensam o uso de aplicadores. As iscas existentes no mercado são à base de aldrin, heptacloro e dodecacloro, sendo que estas últimas apresentam melhor eficiência no controle de formigas-cortadeiras.

5. Colheita.

A colheita consiste em despojar a árvore de seus galhos finos e grossos para o aproveitamento de seus ramúsculos e folhas.

A primeira colheita ocorre naturalmente do quarto ao sexto ano de sua implantação, período em que o erval começa a produzir.

A colheita pode ser executada a mão, a facão ou com tesouras especiais. Quando o facão é utilizado, deve-se fazer o corte transversalmente, de baixo para cima, a fim de que a parte exposta da iniciação fique protegida contra geadas e os raios solares, e também para que se evite lascas o ramo.

Recomenda-se fazer o corte da erva-mate em dias límpidos e após a dissipação do orvalho. Devem ser evitadas as primeiras horas da manhã ou dias chuvosos, para não dificultar a cicatrização, evitando o apodrecimento de galhos.

A época da colheita é compreendida entre os meses de maio a setembro (safra), e janeiro e fevereiro (safrinha).

É aconselhável que se deixe na árvore cerca de 10% de folhas, o que proporciona novas colheitas em tempo menor e confere maior longevidade à planta. É comum, entretanto, em nosso meio, fazerem-se colheitas despojando totalmente a planta de seus ramos e folhas.

A colheita é feita, normalmente, a cada dois anos.

Na empresa em estudo, a poda é feita a mão com despejo total. Neste método, um homem colhe, em média, 30 árvores por dia. O pagamento dos colhedores é feito por arroba colhida (150 cruzeiros por arroba, em maio de 1984). A produtividade média das árvores estabiliza-se aos 10–12 anos, sendo a média em torno de uma arroba por árvore. Erveiras nativas, de maior porte, chegam a dar 6 a 7 arrobas de matéria verde por poda.

6. Pragas de campo.

6.1. Cochonilha — *Ceroplastes grandis* "cochonilha-de-cêra"

Caracteriza-se pela formação de aglomerações nos ramos. Essas aglomerações têm cor vermelha com o corpo caudal preto; sugam a seiva das plantas de erva-mate, causando-lhes sérios prejuízos.

6.2. Ampola-da-erva-mate — *Gyropsylla spegazziniana* Liz.

É reconhecida pela formação de galhas ou bolsas nas folhas novas, que são conhecidas como ampola-da-erva-mate. A maior incidência ocorre nos meses de setembro a novembro. Como sugam continuamente a seiva dos ramos, prejudicam o desenvolvimento das plantas.

6.3. Lagarta-tanque — *Sibine nezea*, *Sibine barbara*

São conhecidas como lagarta-tanque pelo formato do corpo, robusto, achatado e revestido de pêlos urticantes curtos. Têm coloração verde e vermelha.

Os danos destas lagartas são bastante expressivos. Elas destroem tanto as brotações novas como folhas mais velhas, diminuindo a produção.

6.4. Lagarta-da-erva-mate — *Thelosia camina*

É uma lagarta de coloração verde-escura, com uma faixa branca no dorso, margeada por duas faixas escuras. Tem corpo recoberto de pêlos escuros.

As lagartas são extremamente vorazes e destroem tanto a brotação como as folhas mais velhas, diminuindo grandemente a produção, pois a planta é desfolhada, e a produção seguinte afetada.

6.5. Broca-da-erva-mate — *Hedypathes betulinus*

Este besouro apresenta uma coloração levemente acinzentada, com manchas pretas. A larva é robusta e destrói total ou parcialmente as plantas devido às galerias ascendentes ou descendentes, chegando, algumas vezes, até as raízes. No final, produz uma galeria anelar, provocando a morte do galho ou tronco.

7. Doenças

7.1. *Cercospora ierbae*

Seus sintomas são manchas anfiógenas, circulares ou subcirculares, zonadas, irregulares, medindo o máximo 10 mm de diâmetro. Na parte superior da folha, as lesões são de cor cinzenta-clara, com contornos circundados por halo claro; na parte inferior da folha, a mancha é fosca e de cor castanho-clara.

7.2. *Phyllosticta yerbae*

Caracteriza-se por manchas anfigenas, grandes e marginais, definidas, cor marrom esbranquiçado. Na face superior da folha, tem abundantes pontuações escuras; na face inferior da folha, a cor da lesão é mais escura.

7.3. *Asterina mate*

Os sintomas são manchas hipófilas, eventualmente epífitas, arredondadas, negras, tênues, isoladas ou confluentes, numerosas, medindo 5 mm de diâmetro.

Em geral, as doenças de erva-mate não causam prejuízos consideráveis à cultura. Por este motivo, não se recomenda seu controle.

8. Sistemática de produção de erva-mate da firma Hoppen Petry.

A firma Hoppen Petry possui viveiro próprio, e tem estimativa de produção de mudas em torno de 80.000 por ano. Estas mudas são destinadas ao seu próprio consumo e, também, a proprietários em sistema de fomento.

Nos meses de plantio é designada uma equipe de oito homens que plantam, em média, 800 mudas por dia, com espaçamento de 8 x 3m. O plantio é feito nas curvas de níveis, preparadas com antecedência. O espaçamento foi escolhido para que se possa passar duas semeaduras de seis linhas e duas passadas de auto-motriz. No espaçamento de 8m entre linhas, são cultivadas culturas anuais de verão, tais como a soja (*Glycine max*), milho (*Zea mays*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*). Como cultura de inverno, é plantado azevém (*Lolium multiflorum*) ou tremoço (*Lupinus luteus*), sendo este último para adubação verde. No espaçamento de 3m na linha é plantado milho (*Zea mays*) com máquina e colheita manual. Com as colheitas destas culturas anuais, paga-se todo o gasto feito com a cultura da erva-mate.

Nas áreas onde foram feitas plantações singulares, que foram as primeiras plantações da firma, são feitas roçadas anualmente, deixando esta cobertura para conservação do solo. São realizados os tratos culturais já citados anteriormente.

A adubação usada nas culturas anuais, quando não aproveitada totalmente, é absorvida pelas erveiras.

É importante salientar que, em se plantando com curva de nível, tais curvas e as plantas de erva-mate ajudarão na conservação do solo.

9. Análise comparativa do rendimento econômico entre a erva-mate e cultura de soja (Preços de 08/83).

A estimativa de produção da erva-mate por hectare é muito difícil de ser feita. Depende de diversos fatores, dentre os quais destacam-se: fertilidade do solo, condições meteorológicas, tratos culturais, processo de colheita, idade do erval, espaçamento, etc.

No caso de cultivo singular, de 10 anos ou mais, com espaçamento de 3m de distância entre linhas e 3m de distância entre plantas, tendo em torno de 1.111 plantas/ha, pode-se ter uma produção de 1.111 arrobas a cada dois anos (16.665 kg), ou seja, 8.332,5 kg/ha ao ano ou 555,5 arrobas (pesos verdes).

A arroba verde se encontra em torno de Cr\$ 1.500,00; multiplica-se, então, 555,5 arrobas/ha ano por Cr\$ 1.500,00, que dará um total de Cr\$ 833.250,00.

Hoje, um hectare de soja na região de Getúlio Vargas produz 30 sacas por hectare, em condições meteorológicas normais. Então, 30 sacas multiplicadas por Cr\$ 13.000 (preço da saca) dará um total de Cr\$ 390.000.000. Se descontadas as despesas gastas com insumos nas duas culturas, verifica-se que a diferença é enorme.

Antes de se recomendar a implantação de um erval, deve-se fazer um planejamento, com o objetivo de verificar sua viabilidade, considerando o tempo que este erval leva para ser econômico. Um aspecto a ser considerado é o tamanho da propriedade. O grande latifundiário não terá maiores problemas. Mas o minifundiário, ao elaborar este planejamento, deverá ter todos os cuidados necessários, visando tirar do erval, em consociação com culturas anuais, resultados econômicos excelentes.

10. Referências

- BOHNEN, R. et al. *Erva-mate*. Santa Maria, UFSM, 1982. 30p.
CORRÉA, F.V. *Ervas do Brasil e ervateiros*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1957. 88p.
GALLO, D. et al. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1979. 531p.
GALLI, F. et al. *Manual de fitopatologia*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1980. v.2 587p.

- MATTOS, N.F. *Estudos preliminares sobre pragas da erva-mate*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1982. 18p.
- SOUZA, T.L. de. *Tecnologia da erva-mate*. Porto Alegre, Ministério da Agricultura, 1937. 21p. (Boletim, 56).
- SCHULTZ, A.R. *Botânica sistemática*. Porto Alegre, Globo, 1968. v.2 427 p.
- SENGER, C.C.D. *Florestamento e reflorestamento*. Bagé, FUnBa, 1982. 32p.

ERVA-MATE E AGROSSILVICULTURA: ANÁLISE DOS SISTEMAS TRADICIONAIS E PERSPECTIVAS

*Amilton João Baggio **
*Henrique Geraldo Schreiner ***

RESUMO

São descritos os sistemas agroflorestais tradicionais mais utilizados nas regiões ervateiras do sul do Brasil, em ervais naturais e implantados. Em complemento, são discutidos aspectos relacionados com a prática destes sistemas, como o plantio da erva-mate a céu aberto, bem como perspectivas por eles oferecidas.

1. Introdução

Entre os sistemas agroflorestais tradicionais mais antigos e característicos do sul do Brasil, encontra-se a cultura da erva-mate consorciada, sob várias formas, com agricultura e pecuária. No entanto, a ausência de pesquisas e o pouco interesse despertado por este tipo de uso integrado da terra não estimularam, ainda, uma análise acurada das variantes econômicas, sociais e ecológicas nele envolvidas.

O conhecimento dos sistemas de produção existentes, de seus problemas, e a discussão de possíveis alternativas para a sua melhoria, são premissas básicas para o direcionamento de pesquisas. Neste sentido, o presente trabalho apresenta descritivamente as técnicas agrossilviculturais mais usuais nas regiões ervateiras do sul do Brasil, assim como considerações sobre possíveis alternativas e prioridades de pesquisa.

2. A Cultura do Mate: Situação Estática

Numerosos autores têm se referido à cultura do mate, numa série de trabalhos publicados desde o século passado. No entanto, a escassez de pesquisas faz com que o conhecimento disponível sobre a silvicultura e manejo da espécie seja baseado em técnicas definidas há algumas décadas, apesar da importância sócio-econômica que ela apresenta.

Entre as espécies florestais nativas do sul do Brasil que foram domesticadas (retiradas do seu habitat natural para cultivo em povoamentos homogêneos), a erva-mate tem demonstrado um sucesso relativo, quando comparada com outras essências, como o pinheiro-do-paraná e a bracatinga, cujas técnicas silviculturais estão mais evoluídas. Afora a problemática de sua regeneração, pela dificuldade de se obterem mudas viáveis em curto espaço de tempo, a suscetibilidade das erveiras jovens à ação direta do sol tem sido um pequeno entrave para reflorestamentos a céu aberto. Obviamente, este fator nunca desestimulou o seu plantio, porém os artifícios utilizados para suprir a necessidade natural de sombreamento oneram os custos do investimento.

A condição ótima para o estabelecimento da erva-mate está implícita no seu habitat natural, caracterizado pelo sombreamento (e conseqüente preservação de umidade) proporcionado pelos estratos dominantes das florestas subtropicais, onde predominam pinheiros, imbuías, cedros, canjaranas, sapopemas e outras espécies, no caso dos Estados do Sul.

Apesar de ser possível manejar a cultura do mate em forma produtiva, tanto em reflorestamento como em adensamento, é difícil, no estágio atual, definir qual sistema silvicultural é mais rentável. Faltam informações técnicas e econômicas sobre o manejo das plantações a longo prazo (espaçamentos, tipos e épocas de podas, sistemas agrossilviculturais, sombreamento etc.), principalmente levando-se em conta que a extração de folhas implica em grande retirada de reservas do solo e da planta. No entanto, a escassez de resultados da pesquisa não impediu o desenvolvimento de sistemas agroflorestais, fruto da própria criatividade dos agricultores. As informações disponíveis constituem um valioso material para programas de pesquisa e reflorestamento.

3. Sistemas Agroflorestais Tradicionais

Neste item, descrevem-se sucintamente os diferentes tipos de sistemas tradicionais usados com erva-mate, em florestas implantadas ou naturais, com a utilização de culturas intercalares, ou animais. A forma de manejo dos

* *Eng. Flor., M.Sc., Pesquisador em sistemas agroflorestais. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul. EMBRAPA/PNPF/IBDF.*

** *Eng. Agr. M.Sc., Pesquisador em sistemas agroflorestais. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul. EMBRAPA/PNPF/IBDF.*

ervais, que condiciona as árvores a um porte reduzido das copas, proporciona abundância de espaços que possibilitam essas associações.

3.1. Culturas intercalares em florestas de produção.

As plantações de erva-mate em espaçamentos regulares, normalmente em terrenos mecanizáveis e bem preparados, são feitas, em sua grande maioria, por empresas ervateiras, com o objetivo principal de produzir massa verde para o beneficiamento. Neste grupo, encontram-se diversos espaçamentos, que vão desde 3m x 1m até 8m x 3m, com o aproveitamento das entrelinhas para a produção de grãos.

As culturas agrícolas associadas são, principalmente, o milho e a soja, plantando-se, também, arroz, trigo, feijão, cevada e mandioca, dependendo da demanda regional e da necessidade das empresas. Em terrenos preparados, o plantio e a colheita são mecanizados, seguindo-se as tecnologias preconizadas para as culturas isoladas, envolvendo grandes quantidades de insumos. As produções obtidas são comparáveis às da agricultura convencional.

Alguns produtores utilizam a técnica de derrubada e queima da vegetação para o plantio da erva-mate, sem preparo do solo. As plantações agrícolas (feijão ou milho) são efetuadas manualmente, com reduzida quantidade de insumos.

Segundo os agricultores, não ocorrem danos às erveiras devido às operações mecânicas (gradagem e plantio), quando guardada uma distância de até 0,5m das árvores, que, no contrário, junto com a adubação, beneficiam a planta. No entanto, a técnica do plantio direto apresenta a vantagem de manter a matéria orgânica original do solo, reduzindo a necessidade de adubação e evitando processos erosivos.

3.2. Culturas agrícolas intercaladas a ervais nativos.

Este sistema é usualmente encontrado entre pequenos agricultores que, por ocasião da derrubada da mata natural para o cultivo da terra, preservam as erveiras ali existentes. Normalmente, trata-se de culturas de subsistência (milho, mandioca, feijão e arroz), com preparo mínimo de solo, e reduzida entrada de insumos.

Neste caso, a agricultura é, na maioria das vezes, o principal uso da terra, e a erva-mate constitui uma receita extra variável e flutuante que, muitas vezes, alivia o agricultor numa dificuldade financeira. As árvores, que ficam distribuídas irregularmente e bem espaçadas, também beneficiam o sistema, protegendo em parte o solo contra o impacto das chuvas, radiação direta contínua e ação dos ventos.

3.3. Sistemas silvipastoris.

Este tipo de associação que inclui bovinos, caprinos e ovinos, é encontrado, principalmente, em ervais nativos manejados sob as florestas naturais. O produtor de erva-mate aproveita a mata semi-sombreada para introduzir animais, uma vez que existem condições de pastagem, e estes mantêm a área limpa.

Por experiência, os agricultores que usam esta prática afirmam que cabras e ovelhas não prejudicam as erveiras, mesmo jovens. Ao contrário, o gado danifica, em forma mecânica, as árvores já estabelecidas, e as plantas pequenas, pelo pisoteio, mesmo a uma baixa densidade animal por hectare.

Alguns produtores também utilizam o sistema silvipastoril com gado bovino em ervais implantados, a partir do quarto ou quinto ano de idade, utilizando, porém, poucos animais por área (0,2 a 0,4 unidades/ha). A recomendação é de que a associação não seja permanente, rotando-se o gado periodicamente, considerando-se que as raízes superficiais das árvores são sensíveis ao pisoteio.

4. Perspectivas, alternativas e considerações gerais.

Ainda que não seja possível fazer recomendações com base em resultados de pesquisa, pois esta apenas começa a estudar os sistemas de produção, é válida uma abertura para discussão de algumas variantes do que já existe, mesmo em sentido especulativo.

Atualmente, a erva-mate assume uma importância econômica, talvez superior a todas as épocas passadas, estimulando plantações em larga escala, mesmo sem incentivos governamentais. Neste contexto, tanto a pequena quanto a média agricultura das regiões ervateiras podem se beneficiar com a inclusão da erva-mate nos seus agroecossistemas, sob a forma de plantios intercalares. Algumas linhas de erveiras, plantadas a espaçamentos largos (8m a 12m), em nada impedem as culturas agrícolas usuais, conforme comprovam experiências existentes. Além de diversificar a produção, e de constituir outra fonte de divisas, o componente arbóreo protege em parte o solo contra o impacto das chuvas, a erosão eólica e a insolação excessivas.

A utilização de cercas, linhas divisórias e sistemas de proteção contra erosão (terraços, cordões de contorno e faixas de retenção) para o plantio de erveiras, permitem o aproveitamento econômico de espaços pouco ou nada produtivos.

No caso de sistemas silvipastoris, parece mais recomendável o uso de animais pequenos, que, no entanto,

devem freqüentar ervais com mais de três anos de idade. A compactação do solo, decorrente da elevada carga de animais, prejudica sensivelmente as árvores, diminuindo sua produção e provocando a morte precoce. Por isso, recomenda-se o uso de cargas animais reduzidas e/ou rotação de pastos.

Para o sombreamento inicial da erva-mate em plantios a céu aberto, a intercalação de culturas que apresentam um ciclo superior a um ano, como a mandioca, deve ser uma alternativa a ser testada. Também merece ser estudado o uso de leguminosas de verão que sucumbam no inverno (carnavália, mungo, feijão dos arrozais etc), implantando-se linhas próximas às de erva-mate que, além da sombra, produziriam adubo verde de qualidade. O sistema de plantio deve ser de tal forma que, na época da implantação do erval, as culturas agrícolas já apresentem altura suficiente para o sombreamento, e que o espaçamento utilizado permita uma proteção efetiva contra os raios solares. Outra forma de evitar aqueles investimentos que não apresentam retorno nesta operação (uso de métodos artificiais) é a rustificação das mudas no viveiro com a exposição gradativa à luz do sol, conforme demonstram os resultados que vêm sendo obtidos (STURION 1983)*. A utilização de pseudo-estacas (mudas podadas 5 cm acima e abaixo do colo) também garante a maior sobrevivência no campo (BAGGIO et al. 1983).

Quanto ao empobrecimento das qualidades físicas e químicas dos solos, em função da extração periódica de nutrientes e matéria orgânica, o plantio de leguminosas de inverno para incorporação resulta em prática benéfica em termos de suprimento de nitrogênio, matéria orgânica e período vegetativo, permitindo o uso da terra para culturas de verão. Em Misiones, obtiveram-se acréscimos de até 20% na produção das erveiras com o plantio da espécie *Medicago polymorpha* (INTA 1971). Há de se ressaltar que a cultura da soja, por si só, supre, em grande parte, estas necessidades. A reposição dos demais nutrientes extraídos exige adubação suplementar, destacando-se a orgânica como melhor opção quando o agricultor reúne condições para a sua adoção.

Por outro lado, o plantio intercalar de espécies florestais fixadoras de nitrogênio, com características de múltiplos usos, e que tenham as funções principais de produzir lenha (necessidade básica na indústria ervateira) e adubo verde, é uma interessante hipótese a ser testada. É provável que, até um certo limite de sombreamento (como ocorre nos plantios de adensamentos em matas naturais), a produção das erveiras não seja significativamente alterada, e quicá o sistema mais rentável. Hipoteticamente, as árvores sombreadas poderiam ser plantadas nas próprias linhas das erveiras, observando-se distâncias regulares e bem espaçadas. A biomassa produzida incorporaria não só nitrogênio e matéria orgânica, mas também outros importantes nutrientes bombeados do subsolo. O aumento da complexidade do sistema ofereceria um terceiro componente produtivo e requisição de mão-de-obra adicional, trazendo benefícios econômicos, sociais e ecológicos.

A bracatinga, leguminosa importante no sul do Brasil em termos econômicos, reúne aqueles atributos, e sua distribuição ecológica (ROTTA & OLIVEIRA 1981) coincide, em grande parte, com a da erva-mate. Em um trabalho de recuperação de solos degradados, POGGIANI et al. (1982) constataram que já no primeiro ano de idade da plantação houve uma melhoria considerável do solo, com um aumento da ordem de 30% em N, 92% em carbono orgânico, 11% em Mg, cinco vezes no teor de Ca, e 0,2 no de pH, reduzindo, ainda, as quantidades de H e Al. Por outro lado, foi constatada, preliminarmente, uma deposição natural de matéria seca (somente folhas, e peso seco corrigido para 105°C) da ordem de 7.500 kg/ha.ano, em plantações experimentais. A matéria analisada acusou em média 2% de N, ou seja, uma incorporação de 150 kg N/ha. ano (CARPANEZZI 1983)*. A massa verde a ser incorporada por ocasião do corte pode apresentar até 3% de N. Considerando um diâmetro de copa entre 5 e 8m, aos seis anos de idade (medições tomadas em mata natural, em condições de crescimento livre), poderiam ser plantadas cerca de 250 árvores de bracatinga por hectare, considerando-se uma área média de 40 m² para cada árvore.

* STURION, J.A. *Rustificação de mudas de erva-mate em viveiro*. Curitiba, URPFC-EMBRAPA, 1983. Comunicação pessoal.

* CARPANEZZI, A.A. *Dados preliminares de biomassa decídua em plantações de bracatinga*. Curitiba, URPFC-EMBRAPA, 1983. Comunicação pessoal.

6. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, F.R. de. *Erva-mate*. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1960. 85p. (Produtos Rurais, 12).
- BAGGIO, A.J.; STURION, J.A.; SCHREINER, H.G. & LAVIGNE, M. Consociação das culturas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hilaire) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Paraná. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, (4):75-90, 1982.
- BRAGNOLO, N.; PAN, W. & KLOSOWISKI, L. *Manual técnico de erva-mate*. Curitiba, Secretaria da Agricultura, 1980. 40p.
- FERREIRA FILHO, J.C. *Cultura e preparo da erva-mate*. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1957. 64p.
- INOUE, M.T. Bases ecofisiológicas para a silvicultura de espécies nativas. In: INOUE, M.T.; REICHMANN NETO, F.; CARVALHO, P.E.R. & TORRES, M.A.V. *A silvicultura de espécies nativas*. Curitiba, FUFEP, 1983. p. 1-18.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA. *Fertilidad y cubiertas verdes en yerbales*. Misiones, INTA, 1971. 19p. (Informe Técnico, 14).
- KLEIN, R.M. Árvores nativas da floresta subtropical do alto Uruguai. *Sellowia*, Itajaí, (24) 9-62, 1972.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. *Diagnóstico e alternativas de política para erva-mate no Brasil*. Brasília, 1978. 73p.
- POGGIANI, F.; CHIARANDA, R. & LAPA, R.P. Efeito do reflorestamento com *Mimosa scabrella* na recuperação do solo degradado pela exploração do xisto betuminoso. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. *Anais...* São Paulo, Instituto Florestal, 1982. p. 1962-72.
- REITZ, R. KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, (28/30) :3-330, 1978.
- ROTTA & OLIVEIRA, Y.M.M. de. Área de distribuição natural da bracatinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4.: Bracatinga uma alternativa para reflorestamento, Curitiba, 1981. *Anais*. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1981. p. 1-24 (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 5).

PLENÁRIO:

ERVA-MATE E AGROSSILVICULTURA: ANÁLISE DOS SISTEMAS TRADICIONAIS E PERSPECTIVAS

- 1) CARLOS R. SANQUETTA – Estudante da UFPR: Existem alguns sistemas agroflorestais com espécies frutíferas, culturas com rotações mais longas?
- R. No Estado do Paraná, eu não tenho conhecimento da existência de sistema agroflorestal com espécies frutíferas, para utilização da madeira, inclusive. Em algumas áreas litorâneas, observa-se a goiabeira associada às áreas de pastagens, planta com alto poder calorífico e que é utilizada em outros países como lenha. No Brasil, é utilizada em pequena escala para essa finalidade, mas é uma espécie que merece atenção especial para o futuro.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM ERVA-MATE; RESULTADOS EXPERIMENTAIS

*Henrique Geraldo Schreiner **
*Amilton João Baggio ***

RESUMO

São relatadas as conclusões obtidas em experimentos realizados pela EMBRAPA, em São Mateus do Sul-PR, sobre a viabilidade do emprego de associações de milho e feijão com erva-mate, bem como do emprego de pseudo-estacas no plantio desta cultura. Foram testadas diferentes densidades populacionais e espaçamentos das culturas agrícolas associadas com a erva-mate plantada no espaçamento de 3 m x 1 m. Após dois anos de desenvolvimento dos consórcios, obtiveram-se as seguintes conclusões: a) a densidade populacional mais indicada para o milho é a de 50 mil plantas/ha, distribuídas em duas linhas espaçadas de 1 m; b) a densidade populacional mais indicada para o feijão é a de 167 mil plantas/ha, distribuídas em quatro linhas espaçadas de 0,60 m; c) o desenvolvimento da erva-mate tende a ser beneficiado pelo feijão, enquanto que o milho não o afeta, ou tende a prejudicá-lo, embora em pequeno grau; d) os retornos produzidos pelas culturas agrícolas, a não ser quando ocorram irregularidades climáticas graves, são suficientes, em média, para cobrir boa parte dos encargos de implantação e manutenção inicial do povoamento florestal; e) o emprego de pseudo-estacas, em comparação com o de mudas normais, propicia maior sobrevivência das plantas de erva-mate no campo.

1. Introdução

De acordo com levantamentos realizados pela Coordenadoria de Planejamento do INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL (1978) e pelo Departamento de Economia Rural da Secretaria de Estado da Agricultura (PARANÁ 1980), a produção brasileira de erva-mate cancheada, entre 1970 e 1975, caiu de 113 para 95 mil toneladas. Projetada esta produção, com base na tendência vigente durante aquele período, ter-se-ia, para 1983, uma oferta do produto da ordem de tão somente 104 mil toneladas.

Esta tendência a declínio é devida, principalmente, a duas causas: a queda acentuada de produção dos ervais nativos, especialmente no Paraná, diante de uma exploração dispersiva e predatória; e o avanço da agricultura sobre áreas antes ocupadas com ervais — explicável ante a melhor e mais rápida retribuição dos cultivos agrícolas.

Em contrapartida, a demanda, tanto interna como externa, após períodos de declínio e estabilidade, vem mostrando, nos últimos anos, expressivo aumento, devido, em boa parte, à elevação dos preços do café. Projeções feitas com base nas tendências dos mercados consumidores estimam a demanda, para 1983, em 132 mil toneladas, o que corresponde a um déficit de produção de cerca de 28 mil toneladas; para o Paraná, é previsto um déficit de 21 mil toneladas.

Em seu documento já citado, a Secretaria de Estado da Agricultura (PARANÁ 1980) propõe um plano de ação, com vistas à obtenção, até 1992, de uma produção de 50 mil toneladas, estimada como suficiente para equilibrar, nesse prazo, o balanço entre a oferta e a procura no Estado.

Na programação sugerida para a área tecnológica, destaca-se a contribuição que a pesquisa pode oferecer para a conquista daquele avanço. Dentre as ações propostas neste campo, são destacadas as seguintes: a) incluir pesquisas silviculturais para a erva-mate no Programa Nacional de Pesquisa Florestal; b) desenvolver e divulgar estudos sobre técnicas economicamente viáveis à exploração de ervais nativos; c) desenvolver e divulgar estudos sobre técnicas economicamente viáveis de plantio e manejo de ervais cultivados; d) desenvolver e divulgar estudos sobre técnicas visando à modernização dos engenhos de beneficiamento da erva-mate; e) fomentar as pesquisas silviculturais na área privada, utilizando-se recursos de incentivos para o reflorestamento; f) realizar pesquisas de mercado, objetivando promover e ampliar o uso da erva-mate no Brasil e no exterior.

2. Atuação da EMBRAPA

A Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, URPFCS/EMBRAPA, implantada em 1978, já em 1980 incluiu em sua programação um projeto de pesquisa em erva-mate, dando assim rápido atendimento a uma das diretrizes sugeridas pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e pela Secretaria da Agricultura do Paraná. Dentro deste projeto, vêm sendo realizados levantamentos das áreas de ocorrência e de produção da espécie, estudos

* Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da URPFCS-EMBRAPA, Curitiba-PR.

** Eng. Flor., M.Sc., Pesquisador da URPFCS-EMBRAPA, Curitiba-PR.

sobre a produção e manejo de mudas, estaquia, adubação, agrossilvicultura e levantamentos de insetos ocorrentes nas populações de erva-mate. Algumas destas pesquisas apresentam, desde já, resultados capazes de embasar recomendações aplicáveis na prática da exploração. Neste trabalho, são relatados os resultados até agora obtidos nos estudos sobre o emprego de sistemas agroflorestais em erva-mate.

3. Agrossilvicultura

A agrossilvicultura, ou seja, o emprego de culturas agrícolas ou pastagens, em associação com plantios florestais, tem merecido especial atenção nos últimos anos, graças às perspectivas que pode oferecer quanto à otimização do uso dos solos, inclusive sob o ponto de vista ecológico.

No Sul do Brasil, onde é alto o grau de ocupação das terras agricultáveis, o desenvolvimento de projetos agroflorestais em áreas hoje ocupadas apenas com florestas, ou apenas com lavouras e pastagens, constitui alternativa interessante para o aumento, tanto da produção florestal como da agropecuária. Ademais, com a receita oferecida pela cultura agrícola, o empresário florestal terá condições para atender aos encargos de implantação e manutenção inicial de seus povoamentos, e até mesmo obter razoável margem de lucro líquido. Outras vantagens deste procedimento seriam, por fim, a diminuição dos riscos de incêndio e a oportunidade que abre para a manutenção, nas empresas florestais, de parcela adicional de mão-de-obra.

4. Pesquisa Realizada

A pesquisa da URPFCS neste campo tem sido, até o presente, destinada aos grandes produtores que, em seus plantios, objetivam, primordialmente, um máximo de produção de folhas de erva-mate por hectare, utilizando, para tanto, espaçamentos bem menores que os comumente usados nas pequenas e médias propriedades. Tal é o caso da Empresa Leão Júnior S.A., que nos vem cedendo área e colaboração para o desenvolvimento de trabalhos na Fazenda Maria Clara, em São Mateus do Sul-PR. Três experimentos ali se acham em curso, envolvendo associações de erva-mate com milho, feijão, arroz e leguminosas melhoradoras do solo, bem como um teste sobre o emprego de pseudo-estacas no plantio daquela espécie.

O clima da região se enquadra na variedade Cfb de Köppen (temperado sem estação seca). O solo é classificado como latossolo vermelho escuro álico com horizonte A proeminente, textura argilosa. De acordo com análise procedida em amostras coletadas no local, a 0-20cm de profundidade, antes da instalação do experimento, os valores de pH situavam-se em torno de 4,8; matéria orgânica, 5,2%; Ca⁺⁺ Mg⁺⁺, 4 mE/100g; Al⁺⁺⁺ trocável, 1,9 mE/100g; P assimilável, 1,5 ppm; e K⁺ trocável, 118 ppm.

4.1. Culturas intercalares de milho, em rotação com feijão, em reflorestamentos de erva-mate.

O objetivo deste trabalho é o de determinar o espaçamento e a população que proporcionem a maior produtividade do milho e, posteriormente, do feijão, em consórcio com a erva-mate plantada no espaçamento 3m x 1m, sem prejuízo para o desenvolvimento desta. O milho foi usado nos dois primeiros anos (1981/1982 a 1982/1983), enquanto que o plantio de feijão foi programado para o terceiro (1983/1984).

Em comparação com erva-mate sem consórcio (testemunha), foi testado o emprego de três populações de milho: no primeiro ano, 40 mil, 53 mil e 67 mil plantas/ha, distribuídas, respectivamente, em duas, três e quatro linhas, entre as linhas da erva-mate; no segundo ano, as populações de milho foram de 50 mil, 67 mil e 83 mil plantas/ha, também distribuídas, respectivamente, em duas, três e quatro linhas, entre as linhas da erva-mate.

Neste, como nos demais experimentos relatados no presente trabalho, não se fez correção da acidez do solo, diante da falta de informações seguras acerca de seu efeito sobre o desenvolvimento da erva-mate. A erva-mate e a primeira cultura de milho foram plantadas em outubro de 1981, sendo o milho adubado conforme prescrições estabelecidas para seu cultivo isolado. Em abril de 1982, foi feita a colheita do milho e medidas a sobrevivência e altura das plantas de erva-mate. Em outubro de 1982, realizou-se o segundo plantio do milho, adubado com 2/3 das doses recomendadas para cultivo isolado, e colhido no início de maio de 1983. Foram, então, novamente medidas a sobrevivência e a altura da erva-mate. Finalmente, em outubro de 1983, conforme programado, realizou-se o plantio da cultura de feijão.

Os resultados obtidos nas medições feitas na erva-mate, em 1982 e 1983, são mostrados na Tabela 1. Não se registraram diferenças significativas, quanto à sobrevivência da erva-mate, entre nenhum dos tratamentos comparados. Quanto ao crescimento em altura, embora se tenha verificado diferença significativa, na primeira medição, entre os tratamentos sem consórcio e com quatro linhas de milho, esta não mais se fez sentir aos 18 meses de idade do sistema. Pode-se notar, no entanto, tendência a um efeito prejudicial dos consórcios, tanto sobre a sobrevivência como sobre o crescimento em altura da erva-mate.

TABELA 1. Sobrevivência e altura das plantas de erva-mate, seis e 18 meses após sua implantação.

Tratamento	Sobrevivência (%)		Altura das plantas (cm)	
	6 meses abril/1982	18 meses maio/1983	6 meses abril/1982	18 meses maio/1983
Sem consórcio (testemunha)	86,66	77,33	29,91 a	63,13
Com duas linhas de milho	80,65	71,33	27,67 ab	57,34
Com três linhas de milho	83,33	69,99	28,48 ab	58,02
Com quatro linhas de milho	80,65	72,66	24,86 b	59,15

Médias com letras diferentes são significativamente diferentes, pelo teste de Tukey, $p = 0,05$.

A produção da cultura agrícola, para as densidades populacionais testadas, nas ditas rotações, é apresentada na Tabela 2.

TABELA 2. Produção de milho obtida em cada uma das densidades populacionais testadas, nas duas rotações da cultura.

Tratamento	Produção – kg/ha	
	abril/1982	maio/1983
Duas linhas – 40.000 plantas/ha	2.978	
50.000 plantas/ha		2.716
Três linhas – 53.000 plantas/ha	3.389	
67.000 plantas/ha		3.050
Quatro linhas – 67.000 plantas/ha	3.696	
83.000 plantas/ha		2.917

Não se registraram diferenças significativas entre as produções obtidas com as três densidades populacionais do milho.

No primeiro ano, o desenvolvimento deste trabalho foi prejudicado por dificuldades surgidas no acerto das densidades populacionais inicialmente programadas para o milho (50, 67 e 83 mil plantas/ha), o que nos obrigou a reduzi-las para 40, 53 e 67 mil/ha. Além disso, por circunstâncias imprevisíveis, ocorreu atraso na execução da primeira capina no sistema. Estes fatos, muito provavelmente, refletiram-se na produção do milho e no próprio comportamento da erva-mate, especialmente nas parcelas dos consórcios. Já em 1982/1983, embora não fossem registrados problemas na condução do trabalho, a produção de milho foi prejudicada pelo anormal excesso de chuvas durante todo o ciclo da cultura, responsável, aliás, por frustrações de safra em todo o Sul do Brasil. Em contrapartida, e como resultado destas mesmas frustrações, os preços do milho sofreram excepcional alta. Considerados estes fatos, a economicidade estimável para o sistema pode ser classificada como razoável, suficiente para cobrir boa parte dos encargos relacionados com a implantação e manutenção inicial da erva-mate.

4.2 Culturas intercalares de feijão, em rotação com arroz, em reflorestamentos de erva-mate.

Neste experimento, são testadas duas classes de variáveis: a) densidades populacionais de feijão e, posteriormente, de arroz, para fins de associação com erva-mate plantada no espaçamento de 3m x 1m, e b) emprego de pseudo-estacas, em comparação com o de mudas normais, no plantio de erva-mate. O feijão foi utilizado nos dois primeiros anos (1981/1982 e 1982/1983), enquanto que o plantio do arroz foi programado para o terceiro (1983/1984).

Em comparação com a erva-mate sem consórcio (testemunha), foi testado o emprego de três populações de feijão: 167 mil, 200 mil e 233 mil plantas/ha, distribuídas, respectivamente, em quatro, cinco e seis linhas, entre as linhas da erva-mate. Inicialmente, são apresentados os resultados obtidos com estes tratamentos. O teste referente ao emprego de pseudo-estacas no plantio da erva-mate será relatado em item separado, mais adiante.

4.2.1. Trabalho executado e resultados obtidos no primeiro ano.

A erva-mate e a primeira cultura de feijão (safra da seca), sem adubação, foram plantadas em fevereiro de 1981, e o feijão foi colhido em julho de 1981. Uma segunda cultura de feijão (safra das águas) foi plantada em setembro de 1981, adubada conforme prescrições estabelecidas para seu cultivo singular, e colhida em janeiro de 1982. Por ocasião das colheitas de feijão, foram medidas a sobrevivência e a altura das plantas de erva-mate. Os resultados obtidos nestas medições, em função dos tratamentos de consórcio, são mostrados na Tabela 3.

TABELA 3. Sobrevivência e altura da erva-mate, em função dos tratamentos de consórcio, seis e onze meses após a implantação do sistema.

Tratamento	Sobrevivência (%)		Altura das plantas (cm)	
	6 meses julho/1981	11 meses janeiro/1982	6 meses julho/1981	11 meses janeiro/1982
Sem consórcio (testemunha)	89,51	85,31 a	16,6	45,0
Com quatro linhas de feijão	94,30	88,63 a	16,6	47,1
Com cinco linhas de feijão	90,05	78,64 b	16,6	45,0
Com seis linhas de feijão	89,10	77,31 b	17,0	47,1

Médias com letras diferentes são significativamente diferentes, pelo teste de Tukey = 0,05.

Aos onze meses, as sobrevivências registradas nos consórcios com cinco e seis linhas de feijão foram significativamente menores que as registradas no consórcio com quatro linhas de feijão e na testemunha sem consórcio. A altura das plantas não sofreu influência de nenhum dos tratamentos estudados.

As produções de feijão colhidas em julho de 1981 e em janeiro de 1982 figuram na Tabela 4.

TABELA 4. Produções de feijão colhidas em julho de 1981 e janeiro de 1982, com as três densidades populacionais testadas.

Tratamento	Produção de feijão (kg/ha consórcio)	
	1ª cultura (seca)	2ª cultura (águas)
167 mil plantas/ha – 4 linhas	173	1.387
200 mil plantas/ha – 5 linhas	208	1.423
233 mil plantas/ha – 6 linhas	222	1.500

Não se registrou, em ambas as safras, influência significativa das densidades populacionais usadas sobre a produção da cultura. A produção na safra das águas pode ser considerada como excelente; na safra da seca, entretanto, foi muito baixa, o que em parte pode ser atribuído à escassez de chuvas no fim do verão e início do outono de 1981.

A análise econômica destes resultados (BAGGIO et al. 1982), mesmo considerando a média de produção das duas safras, revelou a obtenção de benefícios financeiros com o sistema. Além da cobertura de grande parte dos custos variáveis de implantação e manutenção inicial da erva-mate, poderia ainda deixar pequena margem líquida, caso houvesse melhor produtividade na safra da seca.

4.2.2. Trabalho e resultados no segundo ano

Em janeiro de 1982, foi implantada a terceira cultura de feijão, adubada com metade das doses recomendadas para seu cultivo isolado, e colhida em junho de 1982. Uma quarta cultura, por fim, foi plantada em setembro de 1982, adubada com 2/3 das doses recomendadas para cultivo isolado, e colhida em janeiro de 1983. Medições da sobrevivência e altura da erva-mate foram realizadas em setembro de 1982 e em maio de 1983. Os resultados obtidos em função dos tratamentos de consórcio são expostos na Tabela 5.

TABELA 5. Sobrevivência e altura da erva-mate, em função dos tratamentos de consórcio, 20 e 28 meses após a implantação do consórcio.

Tratamento	Sobrevivência (%)		Altura das plantas (cm)	
	20 meses	28 meses	20 meses	28 meses
Sem consórcio (testemunha)	81,33	81,33	62,3	93,6
Com 4 linhas de feijão	85,33	84,66	67,3	96,6
Com 5 linhas de feijão	76,66	76,00	63,0	96,9
Com 6 linhas de feijão	74,66	74,66	67,0	100,8

Quanto à sobrevivência, a diferença verificada aos onze meses, da testemunha e do consórcio com quatro linhas para os consórcios com cinco e seis linhas de feijão, não mais se fez sentir aos 20 e 28 meses. De qualquer forma, persiste uma tendência a prejuízo para a erva-mate nas densidades populacionais maiores da cultura de feijão.

Em relação à altura das plantas, os tratamentos de consórcio, até os 28 meses, não tiveram efeito significativo sobre a erva-mate, embora se note tendência a uma vantagem dos mesmos sobre a testemunha sem consórcio.

As produções de feijão na terceira e na quarta cultura são mostradas na Tabela 6.

TABELA 6. Produções de feijão colhidas nas três densidades populacionais, em junho de 1982 (3ª cultura) e em janeiro de 1983 (4ª cultura).

Tratamento	Produção — kg/ha	
	3ª cultura	4ª cultura
	(seca)	(águas)
167 mil plantas/ha — 4 linhas	317	270
200 mil plantas/ha — 5 linhas	344	304
233 mil plantas/ha — 6 linhas	289	252

Em ambas as safras, não se registraram diferenças significativas entre os resultados obtidos com as três densidades populacionais. A produção da terceira cultura foi prejudicada pela ocorrência de tombamento das plantinhas, favorecido pelo excesso de umidade no estágio inicial de seu desenvolvimento. Pior, no entanto, foi o prejuízo sofrido pela quarta cultura, devido ao acentuado excesso de chuvas durante todo o seu ciclo, o qual impediu, inclusive, a execução de um tratamento fitossanitário efetivo. As excessivas precipitações incidentes, desde outubro de 1982 até junho de 1983, foram responsáveis pela frustração de safra de várias culturas de verão, principalmente o feijão. Trata-se, no entanto, de um fenômeno extremamente raro na região, razão pela qual este insucesso não deve servir como desencorajamento para o emprego desta cultura em associação com plantios florestais.

4.2.3. Utilização de pseudo-estacas no plantio da erva-mate

Nas empresas plantadoras de erva-mate, por excesso de produção ou pela ocorrência de condições climáticas adversas, grande quantidade de mudas deixa de ser utilizada, atingindo dimensões que não mais permitem seu plantio no campo. Estas mudas, não obstante, podem ser reaproveitadas como pseudo-estacas, através de poda a 5–10 cm acima e 5–10 cm abaixo do colo. Estas são transplantadas para recipientes, onde enraizam e emitem novos brotos, estando aptas para o plantio definitivo ao atingirem 15 cm de altura. É possível também o transplante das pseudo-estacas diretamente para o campo. Nestas condições, no entanto, o seu pegamento é dependente da não ocorrência de períodos secos prolongados na fase de implantação.

Com o intuito de verificar a conveniência do emprego de pseudo-estacas, decidiu-se incluir no experimento uma comparação entre aquelas e as mudas normais, na implantação da erva-mate. Isto se fez através da subdivisão das parcelas usadas para o teste dos consórcios com feijão. Assim, pois, as mesmas medições feitas para o estudo destes, serviram também para o teste do contraste entre os dois tipos de mudas. Embora no decorrer do tra-

balho tenham sido realizadas várias medições, não houve muita variação nas diferenças obtidas em cada uma, razão pela qual são apresentados, na Tabela 7, apenas os resultados apurados onze e 28 meses após a implantação do sistema.

TABELA 7. Sobrevivência e altura da erva-mate, em função do tipo de mudas 11 e 28 meses após a implantação do sistema.

Tratamento	Sobrevivência (%)		Altura das plantas (cm)	
	11 meses	28 meses	11 meses	18 meses
Mudas normais	75,30 b	73,33 b	44,3	94,6
Pseudo-estacas	89,64 a	85,00 a	47,7	99,3

Médias com letras diferentes, em cada medição, são significativamente diferentes, pelo teste de Tukey, $\alpha = 0,05$.

Desta forma, o emprego de pseudo-estacas proporcionou, até 28 meses depois da implantação, maior sobrevivência da erva-mate que o de mudas normais. Quanto à altura das plantas, a diferença obtida entre os dois procedimentos não chegou a alcançar significância estatística, mas nota-se tendência a que seja também beneficiada com o seu uso.

Tendo em vista o trabalho e tempo adicionais exigidos para o preparo e transplante das pseudo-estacas em recipientes, os resultados que elas oferecem, com este sistema, não seriam talvez suficientes para justificar sistematicamente o seu emprego, em lugar do uso das mudas normais. Não obstante, trata-se de uma tecnologia recomendável, porque pode atender com vantagens situações habitualmente surgidas no ordenamento do trabalho das empresas.

4.3. Associação de leguminosas com erva-mate, para fins de melhoramento do solo

Este experimento tem por objetivo determinar, dentre três leguminosas de clima temperado — tremoço (*Lupinus angustifolius*), ervilhaca (*Vicia villosa*) e serradela (*Ornithopus sativus*) — e entre duas práticas de seu aproveitamento — sem e com enterrio — quais as mais indicadas para associação com erva-mate, tendo em vista a produção foliar desta, em função do melhoramento do solo.

A escolha deste material baseou-se, em parte, em recomendações publicadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (ARGENTINA 1979) para o emprego deste sistema na região ervateira da Argentina. As leguminosas de clima temperado, em nossas condições, são plantadas em março, florescem em setembro e frutificam em novembro e dezembro. Boa parte de seu crescimento se verifica no outono-inverno, razão pela qual é relativamente pequena sua concorrência à erva-mate.

No primeiro ano de execução deste experimento (1982), a produção de nitrogênio das leguminosas foi: tremoço, 106 kg/ha; serradela, 64 kg/ha; e ervilhaca, 35 kg/ha. Apesar de razoáveis, estas produções, especialmente a da ervilhaca, poderiam ter sido bem melhores, não fosse sua implantação prejudicada pela ocorrência de seca, em março e abril. Também a erva-mate, plantada em setembro, foi muito prejudicada, a ponto de ter sido necessário replantio, em fevereiro de 1983. Por ocasião da última medição, as mudas de erva-mate estabelecidas no campo estavam ainda muito novas para que fosse possível identificar diferenças entre os tratamentos.

Em nossas condições, o uso de leguminosas de clima temperado, como melhoradoras de solo, está sujeito a algumas limitações: a) há dificuldade para a obtenção de sementes de algumas espécies, no mercado brasileiro; b) o tremoço é atacado por doenças fúngicas transmissíveis à soja; c) o inverno, entre nós, é bem menos chuvoso que na Argentina, o que prejudica um bom crescimento destas leguminosas; e d) em contrapartida, os meses de dezembro e janeiro são mais chuvosos. Este último fato e a disponibilidade adicional de nitrogênio encorajam o crescimento de invasoras tropicais, que não só passam a concorrer com a erva-mate, como também dificultam a perenização das leguminosas por ressemeadura espontânea. Uma decisão, a respeito da viabilidade desta prática, demanda, por isso, mais algum tempo de estudo.

5. Conclusões e Comentários.

Os resultados obtidos nas associações de milho e feijão com a erva-mate permitem o registro das seguintes conclusões, válidas para as condições em que foram obtidas: a) a densidade populacional e o espaçamento recomendados para o milho são de 50 mil plantas/ha, dispostas em duas linhas espaçadas de 1 m (o que coincide

com a recomendação consagrada para esta cultura em cultivo isolado); b) para o feijão, são recomendadas 167 mil plantas/ha, dispostas em quatro linhas, espaçadas de 60 cm (densidade e espaçamento um pouco menores que os recomendados para o feijão em cultivo isolado); c) o desenvolvimento da erva-mate tende a ser beneficiado pelo feijão, enquanto que o milho não o afeta, ou tende a prejudicá-lo, embora em pequeno grau; e d) os retornos produzidos pelas culturas agrícolas, a não ser quando ocorram irregularidades climáticas graves, são eficientes, em média, para cobrir boa parte dos encargos de implantação e manutenção inicial do povoamento florestal.

É lícito admitir que as vantagens aqui indicadas para o sistema podem aplicar-se, também, a outras situações, como é o caso dos plantios de erva-mate em espaçamentos maiores que o visto neste trabalho; seriam distintas, naturalmente, as proporções entre as áreas ocupadas pela planta florestal e culturas agrícolas. Aliás, empresas do Paraná, desde bom tempo, vêm utilizando sistemas agroflorestais de diferentes tipos com a erva-mate.

Cabem, por fim, comentários sobre alguns procedimentos utilizáveis na execução prática do sistema: a) conforme consenso já firmado, não é conveniente manter no consórcio a mesma cultura agrícola por mais de um ano, sendo permissível, no máximo, dois anos; b) se necessários, só devem ser aplicados, na folhagem das culturas agrícolas, defensivos com baixo poder residual, evitando-se especialmente os clorados; e c) o plantio e tratos culturais das culturas agrícolas podem ser mecanizados, graças à disponibilidade, no comércio, de implementos com largura de trabalho de até um mínimo de 2m. Não obstante, para pequenas propriedades, existem também máquinas de tração animal, embora com rendimento de trabalho menor que as de tração mecânica.

6. Referências

- ARGENTINA. CONVÊNIO INTA-CRIM. *Cubiertas verdes en yerbales*. Misiones, 1979.
- BAGGIO, A.J.; STURION, J.A.; SCHREINER, H.G. & LAVIGNE, M. Consociação das culturas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hilaire) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Paraná. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, (4):75-90, 1982.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. COPLAN, Brasília, DF. *Diagnóstico e alternativas de política para erva-mate no Brasil*. Brasília, 1978. 73p.
- LESSING, P.G. Banreal Reflorestadora Ltda. Comunicação pessoal. 1983.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura. DERAL, Curitiba-PR. *Perspectiva do setor ervateiro no Paraná*. Curitiba, 1980. 31p.

YERBA MATE

INVESTIGACIÓN AGRONÓMICA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

*Ingº Agrº Sergio D. Prat Kricun **

Introducción.

La YERBA MATE es una especie originaria de América del Sur, de una amplia región comprendida entre los 12º y 35º de Latitud Sur y 40º y 65º de Longitud Oeste, dentro de la cual se puede definir una zona más pequeña, delimitada por los paralelos de 18º y 30º y los meridianos de 47º y 58º, donde la presencia de *Ilex paraguariensis* es más frecuentes. Se puede afirmar, entonces, que la Yerba Mate es una especie originaria de la Cuenca del Plata.

Estudios Taxonómicos.

Desde el Siglo pasado se han definido varias especies del género *Ilex*, para la República Argentina. Los últimos estudios han establecido las siguientes especies:

Ilex paraguariensis var. *paraguariensis*

Ilex dumosa var. *guaranina*

Ilex brevicuspis

Ilex mate

Las tres primeras se encuentran en la región mesopotámica de la Argentina. La primera es la actual yerba de cultivo y las dos restantes fueron utilizadas en épocas pasadas, como adulterantes en el producto elaborado. En cuanto a la última, que fue también utilizada en el pasado para preparar la infusión, se encuentra en la región tucumano-oranense, ubicada en el N.O. del país.

Primeiras Plantaciones.

Se llevaron a cabo entre los años 1704 y 1737, en las Reducciones Jesuíticas. Durante la época de la colonización española, las reducciones proveyeron de yerba mate a toda la región de los actuales países rioplatenses y hasta otras regiones de América. También se explotaban los yerbales silvestres existentes en la zona de Mbaracayú, en la actual República del Paraguay.

Después de la expulsión de los Jesuitas (1768), los yerbales fueron decayendo paulatinamente hasta su completo abandono hacia 1820. Desde entonces se intensificó la explotación de los yerbales naturales, que con el correr del tiempo fue cada vez más irracional, llegando a la casi extinción de la especie en algunos lugares.

Hoy se conservan en la zona central de la provincia de Misiones, pequeños núcleos de plantas silvestres, que constituyen una importante fuente de variabilidad genética para la especie.

Plantaciones Actuales.

Las nuevas plantaciones en escala comercial, comenzaron en San Ignacio (Misiones) en el año 1903. Desde esa fecha hasta la actualidad, la yerba mate ha pasado por varias crisis de producción, las más importantes de las cuales fueron la de 1935 y 1966.

La actual superficie plantada alcanza aproximadamente las 140.000 ha, de las cuales 20.000 ha se han plantado en el último trienio. De este total el 91,62% están ubicadas en la provincia de Misiones y el 8,38% en la provincia de Corrientes.

Con respecto a la producción que alcanza en promedio las 120.000 Tm de yerba canchada por año, 90,6% corresponden a Misiones y el 9,4% a la provincia de Corrientes.

Las explotaciones las podemos distribuir por tamaño, para la provincia de Misiones de la siguiente forma:

* *Técnico Investigador. Departamento Yerba Mate y Té,
Estación Experimental Agropecuaria Misiones - I.N.T.A.
C.C. 101 - 3315 LEANDRO N. ALEM - Provincia de Misiones (República Argentina)*

DISTRIBUCION DE LAS EXPLOTACIONES POR SUPERFICIE

Superficie total de las explotaciones	Cantidad de explotaciones dedicadas al cultivo de la yerba mate	%
Hasta 25 ha	6.025	50
+ de 25 hasta 100 ha	5.072	43
+ de 100 hasta 250 ha	551	5
+ de 250 ha	215	2
TOTAL	11.863	100

Se observa que la mayor cantidad de explotaciones se encuentran ubicadas en los estratos de menores superficies, con áreas que no superan las 100 ha. Estos dos estratos concentran el 93% de las explotaciones yerba-terras.

Si observamos la superficie dedicada al cultivo de la yerba mate, tenemos para la provincia de Misiones la siguiente distribución:

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DEDICADA AL CULTIVO DE LA YERBA MATE

Superficie total de las explotaciones	Superficie dedicada al cultivo de yerba mate (ha)	%
Hasta 25 ha	28.481	27
+ de 25 hasta 100 ha	46.345	44
+ de 100 hasta 250 ha	12.467	12
+ de 250 ha	17.926	17
TOTAL	105.219	100

Se observa que los estratos de hasta 100 ha, al igual que la cantidad de explotaciones, concentran la mayor superficie dedicada al cultivo, con el 71% del total.

Resumen de las principales Investigaciones efectuadas por INTA en el Período 1958 – 1983.

a) Selección y Mejoramiento

1 **Sellección Clonal:** En 1974, a la vista de los logros obtenidos en la selección clonal de té, y de los resultados auspiciosos logrados en un intento preliminar (1968) de propagación vegetativa de esta especie, se reiniciaron las tareas de mejoramiento por el método de selección clonal.

Ante la falta de antecedentes que indicasen el método adecuado a seguir, se adoptó el de selección de plantas madres por caracteres fenotípicos, esquema similar al empleado en té. Entre dichos caracteres podemos mencionar: rendimiento unitario en relación con la producción media de la población, densidad y distribución del follaje, desarrollo de la ramazón, susceptibilidad a plagas, enfermedades y contingencias climáticas. En la actualidad se disponen en colección de 65 clones, de los cuales 8 integrarán el primer ensayo comparativo de rendimiento con este tipo de material, a instalar en 1984.

a.2 **Progenies clonales:** En concordancia con la anterior técnica de mejoramiento, se disponen actualmente 8 progenies clonales obtenidas por polinización libre, que también integraran el ensayo comparativo de rendimiento con los clones. Se evalúa actualmente su comportamiento en vivero.

a.3 **Colección de Germoplasma:** Actualmente se encuentra en su etapa inicial, el bosquejo de un plan de trabajo que intentará recolectar, evaluar y conservar orígenes y procedencias existentes en nuestro país. Con el objeto de conservar la variabilidad genética, fuente básica para cualquier nuevo plan de mejoramiento a en-

carar en esta especie.

- a.4 **Propagación Vegetativa:** Paralelamente al plan de selección clonal, se trazó un plan de trabajo para establecer claramente el método a seguir, para la multiplicación de esta especie. En el se consideraron: época de estaqueo, tipo de estaca, procedencia de la estaca, tratamientos hormonales, forzado con polietileno, problemas sanitarios y técnicas de vivero en general.

El material selecto, propagado vegetativamente tuvo prendimientos variables (0–88%) que si bien permitieron definir los aspectos generales de la propagación (tipo de estaca, época de estaqueo, técnicas de vivero, etc.), hasta el momento no han permitido solucionar, la gran variación de prendimiento de un mismo clon en diferentes años. Se supone que las causas son de orden fisiológico, que al nivel en que se ha trabajado, no se han podido definir con exactitud. En el futuro se profundizará este trabajo, llevándolo a niveles más minucioso, como el cultivo de tejidos "in vitro".

b) **Almacigos y Viveros**

Si bien estos aspectos eran bien manejados en general por los productores, se intensificaron los trabajos sobre calidad de semilla, manejo de la siembra, cuidados posteriores, repiques, rustificación y controles sanitarios. En el caso de conservación de semillas, se determinaron tratamientos pre-germinativos.

c) **Técnicas de Plantación**

c.1 **Suelos apropiados:**

Complejo 9 o Rodochult órtico (8.220) 7º Ap.

Se trata de suelos rojos profundos, muy evolucionados, lixiviados, arcillosos, permeables (infiltración promedio 1.200 mm/hora), ácidos o ligeramente ácidos, medianamente fértiles, derivados de basalto y sus fases de erosión. Alcanzan en la provincia de Misiones una superficie de 977.000 ha. Son los más indicados para el cultivo de la yerba mate.

Complejo 6A o Haplumbret (3,33) – Dystrochrept (3,44) 7º Ap.

Suelos jóvenes, poco evolucionados o evolucionados, derivados del meláfiro alterado y fracturado hasta una buena profundidad (1–2m). Ligeramente ácidos, permeables (infiltración promedio 800 mm/hora) y fértiles. Son recomendados para yerba mate, cuando su perfil hasta la roca madre, alcanza 1 m de profundidad.

c.2 **Preparación y Sistematización del terreno**

En el caso de poseer monte natural, se recomienda su eliminación empleando cualquiera de los sistemas actuales disponibles, pero con la precaución de no eliminar la capa fértil superficial del suelo.

Una vez efectuado el desmonte con las precauciones ya descriptas, es conveniente efectuar un cultivo anual que cubra la totalidad del suelo, favoreciendo una rápida descomposición de los restos del desmonte.

Para la realización de la sistematización, se deben considerar las pendientes del terreno y de acuerdo a las mismas trazar las líneas a nivel. A mayores pendientes, menores distancias entre líneas base y viceversa. Terrenos con pendientes superiores al 15%, no debería implantarse yerba mate, pues ello ocasionaría inconvenientes en las labores mecánicas, asociado a un intenso proceso de erosión hídrica.

c.3 **Disposición, Distancia y Densidad de Plantación**

A partir de 1975 se han efectuado 3 experiencias, a fin de definir estos parámetros y facilitar la futura mecanización del cultivo.

Los principales resultados obtenidos en la localidad de Esperanza (Misiones), se exponen a continuación:

Implantación: agosto de 1975

Cosecha: Corte mesa, con una altura inicial de 80 cm y elevación de su nivel en 10 cm cada campaña. Época invernal.

Datos: Kg/ha de yerba mate canchada

Rendimiento industrial: 37%

Líneas simples

Distanciamiento	pl/ha	C A M P A Ñ A S					Promedio	
		79	80	81	82	83		
2,5 m x 1,5 m	1,0 m	4.000	1.829	2.604	3.134	5.702	3.227	3.299
	2,0 m	2.600	1.286	2.226	2.579	4.832	3.225	2.830
	2,0 m	2.000	887	1.622	2.148	4.129	3.136	2.384
3,5 m x 1,5 m	1,0 m	2.850	1.131	1.959	2.103	3.919	2.808	2.384
	1,5 m	1.900	1.003	1.639	2.040	3.741	3.245	2.334
	2,0 m	1.425	648	1.176	1.202	2.877	2.512	1.683
4,5 m x 1,5 m	1,0 m	2.200	824	1.232	1.560	3.732	2.216	1.913
	1,5 m	1.480	904	1.038	1.424	3.353	2.373	1.818
	2,0 m	1.100	605	959	1.184	2.628	2.183	1.512
Promedio			1.013	1.606	1.930	3.879	2.769	2.239

Líneas dobles

Distanciamiento	Kg/ha	C A M P A Ñ A S					Promedio	
		79	80	81	82	83		
3,5 m x	1,5 m x 1,0 m	4.000	1.022	2.587	2.095	4.112	2.537	2.469
	1,5 m x 1,5 m	2.650	826	1.785	1.672	3.186	2.373	1.968
	1,0 m x 1,0 m	3.600	1.169	2.774	2.360	4.570	2.841	2.743
	2,0 m x 1,5 m	2.400	967	2.041	1.988	3.976	2.374	2.293
	1,5 m x 1,0 m	3.600	983	1.864	1.661	3.730	2.495	2.116
4,0 m x	1,5 m x 1,5 m	2.400	775	1.752	1.563	3.823	2.341	2.051
	1,0 m x 1,0 m	3.300	962	2.138	1.846	4.119	2.638	2.341
	2,0 m x 1,5 m	2.200	569	1.339	1.473	3.336	2.297	1.803
	1,5 m x 1,0 m	3.300	1.010	2.196	1.698	4.099	2.346	2.270
4,5 m x	1,5 m x 1,5 m	2.200	754	1.530	1.398	3.244	1.987	1.783
	1,0 m x 1,0 m	3.000	765	1.861	1.493	3.694	2.180	1.999
	2,0 m x 1,5 m	2.000	619	1.460	1.272	3.024	1.781	1.631
	Promedio			868	1.943	1.710	3.743	2.349

d) Manejo de Suelo en Yerbales

d.1 **Cubiertas verdes:** Se efectuó un estudio de cubiertas, considerando que se trata de especies que conviven con el cultivo principal, aportando un gran volumen de materia orgánica al suelo, mejorando su estructura e incrementando los rendimientos de yerba mate.

El presente trabajo consideró cuatro especies invernales, en relación con su influencia sobre la producción de yerba mate y el mejoramiento del suelo superficial.

Volumen de cubierta verde y producción de yerba mate (Promedio 4 campañas)

E S P E C I E	Peso Cubierta Verde Tm/ha	Rendimiento Yerba Mate Kg/ha
Avena (<i>Avena sativa</i>)	14,9	6.200
<i>Medicago polymorpha</i>	10,9	7.520
Lupino (<i>Lupinus albus</i>)	18,3	7.440
Colza (<i>Brassica napus</i>)	14,6	7.160

Producción de Yerba Mate bajo la influencia de cubiertas verdes de distinta riqueza en N y P.

C A M P A Ñ A S	Cubierta verde pobre en N y P (avena)	Cubierta verde rica en N y P (colza y <i>medicago</i>)
1a.	3.600 Kg/ha	4.920 Kg/ha
2a.	6.160 Kg/ha	7.240 Kg/ha
3.a	6.440 Kg/ha	7.320 Kg/ha
4a.	8.660 Kg/ha	10.120 Kg/ha
\bar{X}	6.200 Kg/ha	7.400 Kg/ha

Análisis comparativo del suelo superficial previo y posterior a la experiencia (Parcelas con aplicación de NPK)

Especie	Evaluación	M.O. %	N %	Kmg %	Pmg %	C/N
Avena	inicial	4,58	0,300	27,1	0,200	8,80
	final	5,10	0,320	36,0	0,571	9,16
<i>Medicago polymorpha</i>	inicial	4,88	0,270	25,5	0,140	10,70
	final	5,30	0,378	32,8	0,800	8,10

d.2 **Época y cantidad de labranzas:** Se consideró que la yerba mate se perjudica tanto por el exceso, como por la falta de limpieza del suelo. En el primer caso la tierra sin cubierta protectora, y constantemente removida por los implementos de labranza, queda expuesta a los agentes destructores del suelo. En el segundo caso por falta de limpieza, debe soportar la alta competencia de las malezas, generalmente indeseables que reducen ostensiblemente la producción. La época de realización influye notoriamente, favoreciendo el establecimiento de cubiertas verdes espontáneas o implantadas y cortando el ciclo de malezas estivales indeseables. **Producción de Yerba mate según la época en que se realizan las labranzas (Con una limpieza anual)**

Mes de labranza	Kg/planta
septiembre	3,0
noviembre	3,8
enero	3,9
marzo	3,1

Producción de Yerba mate según el número de labranzas por año

Nº de Labranzas	Kg/planta
1	3,4
2	4,6
3	5,4
4	5,3

d.3 **Influencia de distintos implementos de labranza en la producción de Yerba mate:** Se compararon 8 sistemas de limpieza de suelo. Algunos producen profunda remoción y corte de raíces, en cambio otros no producen ni remoción ni rotura de malezas, como la desmalezadora mecánica. Entre estos extremos se ensayaron una serie de implementos de efectos intermedios.

Producción de Yerba mate en función del implemento de labranza utilizado

<i>Implemento</i>	<i>Rendimiento kg/planta</i>
Azada manual	5,97
Rastra de discos	5,40
Arado "tatú"	5,40
Arado de discos	5,36
Azada rotativa (rotovactor)	5,23
Subsolador (previo paso de rastra de discos)	5,14
Arado de reja	4,93
Desmalezado mecánico	3,24

d.4 **Control Químico de Malezas:** Como complemento al control de malezas tradicional, se han realizado una serie de experiencias con herbicidas de contacto y sistémicos. A continuación se resumen los resultados logrados hasta la fecha, se mencionan los productos que han demostrado mejor comportamiento, las combinaciones de ellos en caso de ser convenientes, y las dosis de aplicación.

– **Malezas de hoja angosta (gramíneas)**

M.S.M.A. (95%) 2,5 a 3 lt/ha, efectivo contra cebadilla (*Digitaria sanguinalis*), pasto yacaré (*Paspalum conspersum*), cola de zorro (*Schizachirium* sp.), pasto jesuíta (*Axonopus compressus*) y sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), entre las más importantes. Efectivo además en el control de malezas de hoja ancha al estado de plántulas.

Dalapón (85%) 5-6 kg/ha, efectivo en el control de gramilla (*Cynodon dactylon*), pasto yacaré y pasto jesuíta. En el caso de aplicaciones repetidas, presenta efectos fitotóxicos.

Asulam (40%) 9 lt/ha, efectivo en aplicaciones localizadas, para el control de sorgo de Alepo.

Glifosato (48%) 3 lt/ha, efectivo graminicida, sobre todo para el control de malezas perennes, como el sorgo de Alepo y yahapé (*Imperata brasiliensis*). Mostró además buen control de cola de zorro y gramilla.

– **Malezas de hoja ancha**

Paraquat (27,6%) 2 lt/ha, efectivo herbicida de contacto, mezclado con acríl DS (1,5-2 lt/ha), controla malezas resistentes como el caíté (*Canna* sp.).

2-4 D (90,4% ester isooctílico) 1,5 - 2 lt/ha, formulación no volátil, muy eficaz contra muchas especies de hoja ancha, sobre todo matacampo (*Vernonia* sp.).

Picloram (6,4 ó 10%) + **2-4 D** (24%) ó **M.C.P.A.** (20%), ambos en dosis de 1,5 a 2 lt/ha, demostraron su eficacia contra matacampo y escobadura (*Sida* sp.).

– **Poblaciones mixtas de malezas**

Se trata del caso más comunes en nuestra zona, en que se presentan ambos tipos de malezas. Para tal situación, lo más conveniente son las mezclas que se mencionan seguidamente:

M.S.M.A. (95%) 3 lt/ha + [**2-4 D** (90,4%) + **loxinil** (13,4%)] 1,5 a 2 lt/ha.

M.S.M.A. (95%) 3 lt/ha + [**Picloran** (6,4%) + **2-4 D** (24%)] 1,5 a 2 lt/ha.

Ambas mezclas controlan sorgo de Alepo, cola de zorro, pasto jesuíta, cebadilla, pasto yacaré, matacampo y gramíneas tiernas.

Otras mezclas de buen comportamiento son:

Dalapón (85%) 6 kg/ha + [**Piclorán** (6,4%) + **2-4 D** (24%)] 1,5 a 2 lt/ha, y

Glifosato (48%) 3 lt/ha + [**2-4 D** (6,4%) + **loxinil** (13,4%)] 1,5 a 2 lt/ha.

d.5 **Integración de Técnicas de manejo en el cultivo de la Yerba mate**

Una vez completado el estudio y definición de las distintas técnicas de manejo de suelo, en forma individual. Se trató de integrarlas en sistemas de manejo de suelo, que contemplaran máxima labranza a labranza "cero". Con sus correspondientes sistemas intermedios. Los sistemas o tratamientos fueron los siguientes:

- S-1: Máxima labranza
- 3 rastreadas en la calle
 - 3 carpidas en la línea
 - Sin cubierta verde
- S-2: Labranza media
- 2 rastreadas en la calle
 - 2 aplicaciones de herbicidas en la línea
 - Cubierta verde natural
- S-3: Labranza mínima
- 1 rastreada en la calle
 - 1 aplicación de herbicida en cobertura total
 - Cubierta verde implantada
- S-4: Labranza "cero"
- 2 aplicaciones de herbicida en cobertura total
 - Cubierta verde implantada

Los resultados preliminares se exponen a continuación:

Cobertura de gramíneas y latifoliadas expresada en porcentaje promedio para los distintos tratamientos

Tratamientos	Gramíneas	Latifoliadas
S-1	68	32
S-2	82	18
S-3	20	80
S-4	43	57

Rendimiento en yerba mate canchada por parcela en función de los distintos tratamientos

Tratamientos	Kg/parcela	Valor relativo
S-1	9,42	100
S-2	13,73	146
S-3	11,42	121
S-4	10,03	106

e) Estudios sobre el psílido de la Yerba mate (*Gyropsilla spegazziniana* Liz.)

e.1 **Experiencias sobre control:** Desde noviembre de 1978 a febrero de 1981, se efectuaron 7 experiencias de control, en las que intervinieron 6 diferentes insecticidas. Los resultados han sido ampliamente satisfactorios y se exponen a continuación:

Principio Activo	Dosis/ha	Porcentaje de control	
		48 hs	72 hs
dimetoato 37,6%	600 cc	95,8	99,8
ometoato 100,0%	320 cc	93,5	97,7
heptenofos 56,5%	320 cc	81,7	29,7
metamidofos 60,0%	320 cc	94,9	96,9
decametrina 2,5%	200 cc	12,3	5,3
$\Delta = 0,05$		3,7	7,6
C.V. (%)		6,0	9,3

e.2 **Incidencia de la plaga sobre los rendimientos de Yerba mate:** Una vez completada la primera fase del estudio, que concluyó con definición de los productos, dosis y momentos más adecuados para el control. El segundo paso tuvo como objetivo definir, en que medida el control con los mejores productos, se refleja en los rendimientos. Los resultados expresados en kg de yerba quebrada por parcela se exponen a continuación:

Productos y Dosis	C A M P A Ñ A S				Total	Valor Relativo
	1a.	2a.	3a.	4a.		
dimetoato (37,6%) 600 cc/ha	65,55	97,40	80,05	79,83	322,83	153
ometoato (100%) 320 cc/ha	65,45	86,43	68,20	77,88	297,75	142
metamidofos (60%) 320 cc/ha	61,98	88,40	66,88	82,25	300,10	143
Testigo	43,05	58,40	57,23	51,75	210,35	100
PROMEDIO	59,01	82,64	68,09	73,08	282,81	
$\Delta = 0,05$	19,89	30,30	17,60	23,98	72,5	
C.V. (%)	15,24	16,60	11,69	14,85	11,60	

e.3 **Desarrollo y construcción de una pulverizadora económica para el control del Psílido de la Yerba mate:** El objetivo de este plan, fue cubrir los problemas que se presentaban en la aplicación de insecticidas para el control de psílido.

Se intentó además cubrir la brecha existente, entre las pulverizadoras de marca registrada en el mercado y las que se construyen en forma artesanal.

La pulverizadora consta de un armazón, que soporta a la bomba y los elementos para regular la presión; dos tanques o tambores de hierro galvanizado; dos caños de dos metros de longitud, montados verticalmente en la parte posterior de la armazón, con soportes para los botallones o barras portapicos extensibles, dos botallones o barras pulverizadoras articulados-extensibles y una rueda loca.

Esta pulverizadora presenta algunos detalles constructivos de fácil y económica realización, que aumentan las posibilidades de adaptación a las distintas condiciones que presentan los yerbales.

f) **Abonos en Yerba Mate**

Las características propias de los suelos aptos para el cultivo de la yerba mate, sumados a las características climáticas y topográficas de la zona, originan dos problemas básicos en el manejo de los mismos: erosión y rápido agotamiento de elementos nutritivos. A continuación se exponen los trabajos relacionados con el segundo punto. Donde se consideraron elementos necesarios, proporción entre ellos y dosis épocas adecuadas de aplicación.

f.1 **Efecto del agregado de Nitrógeno, Fósforo y Potasio:** Se realizó el trabajo estableciendo combinaciones entre estos macroelementos. Las dosis fueron 80 kg N/ha, 75 kg P₂O₅/ha y 80 kg K₂O/ha y los resultados de 5 años de experiencias se exponen a continuación:

Tratamiento	Rto. kg/ha	Valor Relativo
N P K	9.479	176
N P	7.735	143
N K	7.615	141
P K	7.350	136
Testigo	5.390	100
$\Delta = 0,05$	721	

f.2 **Proporción entre Nitrógeno, Fósforo y Potasio:** De acuerdo a la experiencia anterior el Nitrógeno resultó más eficiente, seguido por el Fósforo y por último el Potasio. Por lo tanto, era necesario encontrar la proporción que cada uno de ellos, debe estar formulado en una fertilización.

A tal fin se tomó como base una dosis fija de N, equivalente a 100 kg N/ha, y con ella se agregaron dosis crecientes de P y K. Los resultados de 4 años de experiencias, en 3 localidades se observan en el siguiente cuadro:

Proporciones NPK	433	432	431	422	421	411	410	000
Rto. kg/ha	10629	10986	10441	10650	10730	10589	9970	7703

$$\Delta (5\%) = 1.457 \text{ kg/ha}$$

f.3 **Distintas dosis y épocas de aplicación de Nitrógeno:** De los tres elementos estudiados, el Nitrógeno es el que se necesita en mayor cantidad, por lo tanto su incidencia económica es mayor. A esto se suma, que es el único que por su movilidad en el suelo, puede perderse si no se lo aplica en el mejor momento.

Atendiendo estos factores, se consideró necesario probar dosis, épocas y estudiar el fraccionamiento. Los resultados de 6 años de experiencias, se exponen a continuación:

Dosificación de Nitrógeno con y sin fraccionamiento (Datos en kg de hoja/planta)

Dosis	Fraccionamiento	
	Con	Sin
50 kg N/ha	6,5	6,5
100 kg N/ha	6,9	7,3
150 kg N/ha	6,5	6,9
\bar{X}	6,7	6,9
$\Delta (5\%)$	0,6	

Distintas épocas de aplicación de Nitrógeno (datos en kg de hoja/planta)

Epoca	Rendimiento
agosto	6,4
noviembre	7,0
febrero	7,2
$\Delta (5\%)$	0,44

g) Cosecha Mecánica de la Yerba Mate

Si bien se han desarrollado estudios sobre cosecha manual o tradicional de la yerba mate, con el objeto de establecer sus características, y aplicarlas posteriormente al área laboral y económica. Estos han servido de base para establecer cual de las actividades, dentro de la misma resulta más importante y como consecuencia factible de ser mecanizada. De éstas ha surgido el corte como la labor más importante. A continuación se expondrán los resultados preliminares sobre cortes mecánicos y el anteproyecto de cosechadora de yerba mate.

g.1 **Determinación del tipo de corte más adecuado en cosecha mecánica de yerba mate:** Entre los posibles cortes se seleccionaron 3 tipos básicos: mesa, dos aguas y un agua.

Los resultados preliminares para 3 campañas, en kg de yerba por parcela se observan a continuación:

Tipo de Corte	C A M P A Ñ A S			Total	Valor Relativo
	1a.	2a.	3a.		
Dos aguas	10,24	12,42	20,25	42,91	43,27
Un agua	8,61	9,52	8,00	26,12	26,34
Mesa	31,60	18,80	24,25	74,64	75,27
Manual (T)	28,13	32,78	38,25	99,16	100,00
$\Delta = 0,05$	12,83	11,52	15,23	35,98	

Una detenida observación de los resultados nos indica la conveniencia del corte mesa, ya sea por su rendimiento cercano al corte manual, como por su conveniencia como sistema simple de corte en la futura cosechadora mecánica. Actualmente se encuentran en desarrollo experiencias sobre época y frecuencia de corte.

- g.2 **Anteproyecto de un prototipo de cosechadora de yerba mate con implementos pulverizadores y fertilizadores:** El prototipo que se describe a continuación, fue diseñado para cosechar yerbales de alta densidad o yerbales tradicionales previamente rebajados.

Se eligió el corte mesa, por ser el que más se aproxima a la cosecha tradicional, sumado a las ventajas que ofrece en la regulación de altura, a fin de poder mantener las diferencias de nivel de corte en las sucesivas cosechas.

Asimismo, por tratarse de una máquina zancuda, es posible trabajar en yerbales de distintas densidades sin inconvenientes, y el hecho de trabajar sobre las líneas de plantas, facilita la conducción y visualización del sector de corte y recolección. La regulación de altura que se efectuará elevando todo el chasis, tendrá un nivel de corte mínimo de 60 cm hasta un máximo de 160 cm.

Los elementos que conforman el sistema cosechador son los siguientes: barra de corte de sierras circulares, molinete de dedos conducidos y regulables, elevador y trozador. Para lograr la independencia del motor y los mandos finales, y dar mayor flexibilidad en la regulación de altura, la propulsión se efectuará por medio de motores hidráulicos. Contará además con un implemento fertilizador y pulverizadora desmontables.

h) Elaboración y Estacionamiento de la Yerba Mate

El proyecto actualmente en ejecución de microsecadero y planta piloto, permitirá una vez concretado el mismo, llegar a un conocimiento exhaustivo de las variables que gobiernan el proceso, optimizar sus distintas etapas e introducir cambios que mejoren el producto final.

Ante la falta de las instalaciones anteriormente mencionadas y actualmente en ejecución, las investigaciones se centraron en el proceso de estacionamiento. Sus características y resultados se describen a continuación.

- h.1 **Fijación de Oxígeno en la yerba mate canchada sin estacionar:** Se comprobó que la yerba canchada sin estacionar fija oxígeno y el proceso se acelera con la temperatura. La producción de CO₂, tanto en atmósfera de Oxígeno como en Nitrógeno, hace posible suponer la existencia de un proceso enzimático o microbiológico, sin descartar que participe una descarboxilación debida a otros factores.

Los caracteres organolépticos de la yerba en ambos medios indica que la fijación de oxígeno en mayor o menor grado influye en el estacionamiento condicionado posiblemente por procesos microbiológicos o químicos entre componentes, o ambos a la vez.

- h.2 **Influencia de la temperatura en el estacionamiento de la Yerba mate;** Se comprobó que yerba sin estacionar, mantenida en estufa a 47 y 70° durante 7 a 14 días, cierto número de componentes carbonílicos, fenólicos, insaturados y "no identificados" evolucionan como en las yerbas mantenidas en depósitos durante 6 o más meses. Tienen una definida tendencia a adquirir los caracteres organolépticos del producto estacionado, lo que indica que la temperatura acelera el proceso de transformación que confiere el aroma y sabor característicos.

Pruebas de degustación efectuada por panel de catadores

Nº de muestras	Tiempo de estacionamiento	Temperatura de estacionamiento	Calificación de muestras (*)
14	7 y 14 días	47	mejoradas
2	14 días	47	muy mejoradas
2	7 días	70	mejoradas
1	13 días	47	buenas
12	14 y 21 días	47	gustos extraños
10	1 y 4 meses en depósitos	—	verde
1	1 mes en depósito	—	gusto extraño

- (*) *mejorada*: yerba verde que comienza a desarrollar el aroma y gusto de la yerba estacionada.
muy mejorada: yerba algo verde con un definido aroma y gusto de yerba estacionada.
buena: sabor y aroma de yerba estacionada.
verde: sabor y aroma de yerba recién elaborada sin estacionamiento.
gustos extraños: sabor y gusto desagradable e no identificados, superpuestos al de la yerba.

BIBLIOGRAFIA

- ACUNA, D.O. Yerba mate: Estructuras productivas regionales. Balcarce, INTA E.E.R.A. Balcarce, 1981. 31 p. (Serie: Informes Regionales nº 17).
- Análisis económico preliminar de distintas densidades de plantación en Yerba mate. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1982. 5 p. (Nota Técnica nº 32).
- ARANDA, D. Monografía sobre suelos de Misiones. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1974. 36 p. (Miscelánea nº 2).
- FANTI, O.D. y KOHAN, T. Fijación de oxígeno en la yerba mate canchada sin estacionar. RIA Vol. VII, nº 3 (Serie 2). INTA, Buenos Aires. 1970. p. 185-199.
- ERRECABORDE de LASSERRE, E.N. Manejo del suelo en yerbales. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1966. 16 p. (Informe Técnico nº 6).
- Fertilidad y cubiertas verdes en yerbales. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1971. 20 p. (Informe Técnico nº 14).
- y DIEDRICH, R. I-Epocas y cantidad de labranzas en yerbales. II-Aspectos agroeconómicos del laboreo del suelo en yerbales. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1971. 18 p. (Informe Técnico nº 15).
- Influencia de algunos implementos de labranza en la producción de yerba mate. Cerro Azul, E.E.A. Misiones, 1973. 15 p. (Informe Técnico nº 18).
- Abonos en yerba mate. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1973. 28 p. (Informe Técnico nº 19).
- KOHAN, T. y FANTI, O.D. Influencia de la temperatura en el estacionamiento de la yerba mate. RIA Vol VII, nº 7 (Serie 2). INTA, Buenos Aires, 1970. p. 321-333.
- LASSERRE, S.R. y LARGUIA, A. Sustitución de yerbales degradados por plantaciones de pinos como contribución al reordenamiento de la economía yerbatera. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1970. 22 p. (Informe Técnico nº 12).
- y RIOS, M.A. Evaluación de los recursos del suelo del área de frontera de la provincia de Misiones. Corrientes, INTA E.E.R.A. Corrientes, 1983. 70 p.
- MAGRAN, E.J. Aproximación al control del pasto Jesuíta (*Axonopus compressus* Beauv.) en yerbales de la zona de campo. Cerro Azul, E.E.A. Misiones, 1976. 4 p. (Nota Técnica nº 21).
- Control químico de malezas en cultivos de la provincia de Misiones. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. 43 p. (Miscelánea nº 3 - 2a. ed.).
- , PICCOLO, G. y PRAT KRICUN, S.D. Variación de la composición florística de un yerbal sometido a distintas prácticas de manejo de suelo. Resultados preliminares. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. 16 p. (Nota Técnica nº 34).
- PRAT KRICUN, S.D. y ARANDA, D. Almacigos y viveros de yerba mate. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1976. 5 p. (Circular de Divulgación nº 1).
- Informe sobre el taladro grande o "tigre" de la yerba mate. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1976. 1 p. (Circular de Divulgación nº 4).
- , SWIER, R., SESSAREGO, L. y ARANDA, D. Convenio INTA-CRYM. Informe Año 1979. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1980.
- y SWIER, R. Convenio INTA-CRYM. Informe Año 1980. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1981.
- Selección clonal en té y yerba mate. Actas Jornadas de genética aplicada del Nordeste Argentino. U.N.N.E., Corrientes, 1981. p. 71-78.
- , SWIER, R. y ARANDA, D. Convenio INTA-CRYM. Informe Año 1981. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1982.
- y PICCOLO, G. Análisis de tiempos operativos en cosecha tradicional de yerba mate. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1982. p. 13 (Boletín de Precios de Productos, Insumos y Servicios nº 40).
- , SWIER, R. y ARANDA, D. Determinación del distanciamiento y disposición apropiada para la implantación de nuevos yerbales en la zona de Esperanza, Provincia de Misiones. Resultados preliminares. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1982. 21 p. (Nota Técnica nº 31).
- Evaluación de prototipos de cosechadoras de yerba mate. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. p. 20-21 (Boletín de Precios de Productos, Insumos y Servicios nº 41).

- y SWIER, R. Determinación del distanciamiento y disposición apropiada para la implantación de nuevos yerbales en la zona de Esperanza, Provincia de Misiones. Datos preliminares 1979/83. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. p. 15 (Boletín de Precios de Productos, Insumos y Servicios nº 44).
- y SWIER, R. Determinación del distanciamiento y disposición apropiada para la implantación de nuevos yerbales en la zona de Virasoro, Provincia de Corrientes. Resultados preliminares. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. 21 p. (Nota Técnica nº 33).
- et al. Yerba Mate: Informe sobre investigaciones realizadas. Período 1982-83. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. 47 p. (Miscelánea nº 7).
- PROVASI, A.A. Yerba Mate: Estructura regional y destino de la producción nacional. Balcarce, INTA E.E.R.A. Balcarce, 1980. 35 p. (Serie: Informes por Productos nº 10).
- RIVERA FLORES, S.E. Control del psílido de la yerba mate (*Gyropsilla spegazziana* Liz.) Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1983. 12 p. (Informe Técnico nº 39).
- SPEDALIERI de NUÑEZ, N.Y. Estudio microbiológico de la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) en las fases iniciales de su elaboración, desde la cosecha hasta el secado. RIA Vol. VIII, nº 4 (Serie 2). INTA, Buenos Aires, 1971. p. 127-142.
- SPEDALIERI de NUÑEZ, N.Y. Flora microbiana de la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) durante el estacionamiento. RIA Vol. VIII nº 4 (Serie 2). INTA, Buenos Aires, 1971. p. 143-155.
- SWIER, R. Pulverizadora para el control del psílido de la yerba mate. Especificaciones técnicas. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1981. 7 p. (Nota Técnica nº 27).
- Cartilla sobre manejo y fertilización del suelo en yerbales. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1976. 3 p. (Circular de Divulgación nº 2).
- Plan de extensión en yerba mate. Herbicidas. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1976. 2 p. (Circular de Divulgación nº 3).
- Poda de rebaje o de renovación de yerbales degradados. Cerro Azul, INTA E.E.A. Misiones, 1977. 1 p. (Circular de Divulgación nº 5).

PLENÁRIO

- 1) HUMBERTO J. DOS SANTOS – IBDF/MS – Referente ao “slide” mostrado sobre o emprego de herbicida em erval adulto, foi dito que interessante seria a cultura de gramíneas invernais (que secam naturalmente no inverno), pelo fato de estas aumentarem a quantidade de nitrogênio disponível para a erva-mate. Neste caso, havendo o aumento do perigo de ocorrência de incêndios, a erva-mate resistiria à prática do fogo controlado? Não haveria danos fisiológicos?
R. Não se tem conhecimento sobre a existência de práticas de emprego de fogo controlado em erva-mate, através de cobertas nativas e secas, visando tais objetivos. Ao contrário, deve-se deixá-las como estão, para que a sua decomposição se faça lentamente e que ocorra sua incorporação ao solo, melhorando suas propriedades; há uma melhor infiltração d’água no solo, não havendo perigo de erosão dos solos.
Os danos causados pelo fogo, desde que não muito intenso, não são muitos grandes, pois ocorreria a brotação da erva-mate, e sua recuperação seria normal.
- 2) ESTANISLAO DIÁZ DAVALOS – Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. – Chapecó-SC. – Em plantações de erva-mate, na projeção de “slides” mostrados, observou-se a utilização de diferentes espécies de gramíneas como cobertura vegetal. Quando utilizada uma crucífera, tal como a colza que é uma espécie bastante exigente em nitrogênio, os resultados de rendimento da erva-mate são surpreendentes. O que poderia estar influenciando nestes resultados de produção desta plantação? Seria o nitrogênio, o elemento mais importante para o crescimento da erva-mate?
R. Se a cobertura verde propiciar aumento da disponibilidade de nitrogênio às plantas, tanto melhor. Se não desempenha esta função, o importante é que cumpra a função de cobertura do solo. Caso isto ocorra, pode-se suprir essa deficiência pela fertilização do solo, porque o fato de se ter a cobertura verde não implica em não necessidade de adubação dos solos. Complementam-se os valores.
O nitrogênio é sempre um dos elementos mais importantes para o crescimento da erva-mate. A adubação com nitrogênio pode ser feita anualmente, e com fósforo e potássio, a cada quatro anos.
- 3) RUDI SEITZ – UFPR – Curitiba – Qual é a época de poda de formação aconselhável? Ela se baseia em resultados experimentais de crescimento das plantas?
R. A época de poda de formação compreende os meses de setembro e outubro. Para a época de colheita, o período mais recomendado é de maio a agosto.
As épocas de podas de formação e de colheita da erva-mate recomendadas baseiam-se em resultados de experimentação, em função do crescimento das plantas. As podas de formação são feitas antes das plantas começarem a brotar.
Os dados fornecidos são válidos para as nossas condições, na Argentina. Obviamente, para cada condição de clima e solo, haverá necessidade de se pesquisar os assuntos.
- 4) SÍDIO L.C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz” – RS – Qual a adubação recomendada para o plantio da erva-mate? Qual o tamanho ideal de cova de plantio? Qual o índice de germinação obtido pelo INTA?
R. Para o caso de solos novos (de matas) não se recomenda a adubação antes do erval atingir idade de 12–15 anos. Após essa idade, a adubação NPK, segundo experiências efetuadas, poderia ser feita anualmente, na proporção de 4:1:1, nos meses de novembro e fevereiro.
Geralmente, em nossas condições, a porcentagem de germinação está entre 15–20%, podendo variar de acordo com a fonte de obtenção de sementes. Haveria, portanto, necessidade de separação das sementes por flotação ou outro método qualquer, a fim de separar as sementes viáveis das impurezas e sementes inférteis. A porcentagem de germinação também pode variar em função do manejo da área produtora de sementes e em função das características genéticas das plantas. É muito difícil estabelecer um método uniforme de germinação de sementes, em porcentagem de germinação única, a qual pode variar ao longo dos anos.
- 5) ANTONIO A. CARPANEZZI – URPFC/EMBRAPA – Gostaria de obter informações sobre as prováveis causas da queda de folhas em ervais, que ocorreu este ano? Foi observada alguma relação entre maior incidência de queda de folhas e alguns aspectos de manejo de solos?
R. A queda de folhas de erva-mate em nossa região foi muito variável em intensidade e, em geral, dependendo do tipo de manejo de solos e do momento em que se efetuou a colheita. Os valores, em porcentagem, observados na queda de folhas situam-se entre 10 e 30%, com maior porcentagem ocorrida em solos mais trabalhados. Em solos pouco trabalhados quase que não foi observada a queda de folhas. Contudo, deve-se observar que a queda de folhas é comum em erva-mate, mas este ano os valores foram superiores àqueles que normalmente ocorrem.

- 6) ANTONIO LEOCÁDIO S. PUPO – Irmãos Souza Ltda. – GUARAPUAVA-PR. – Qual o tamanho adequado e época mais propícia para a propagação por estacas? Os hormônios têm sido empregados para tal finalidade?
- R. São utilizadas estacas obtidas de ramos de brotação do ano, com tamanho variando de 12–15 cm, com 2 e 3 pares de folhas. O período mais favorável para a propagação é novembro-dezembro e abril-maio. O período adequado é de curta duração, mas a porcentagem de enraizamento das estacas é razoavelmente elevada, cerca de 80 a 82%. Uma série de hormônios e outros produtos têm sido utilizados como estimuladores de enraizamento, mas nenhum destes tem surtido efeitos positivos e, em alguns casos, até negativos pela sua fitotoxidez. Em resumo, o emprego de hormônios não tem fornecido resultados satisfatórios, até o momento.

ERVA-MATE SOB COBERTURA

Jesuino Lima Neto *

1. Introdução

No Brasil, os plantios recentes de erva-mate têm sido a pleno sol. A erva-mate, todavia, pode ser conduzida sob cobertura, como ocorre na maioria dos ervais nativos em produção. Isto é benéfico do ponto de vista ambiental, além de implicar em custos bem mais baixos de implantação e de garantir uma reserva de madeiras de espécies valiosas. Como extensão desta prática, a erva-mate é potencial para a consociação com florestas plantadas, e para introdução em florestas nativas, onde a erva-mate não ocorre, ou ocorre em baixa densidade.

O objetivo principal do presente trabalho é relatar a experiência adquirida em trabalhos realizados na Floresta Nacional de Três Barras-SC, do IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, versando sobre erva-mate em cobertura.

2. Plantios sob cobertura na flona de Três Barras, SC.

Serão examinados três plantios de erva-mate: sob *Pinus* de segundo desbaste; sob ipê; sob bracatinga. A vegetação original dos três locais de plantio era mata de *Araucaria angustifolia*.

2.1. Erva-Mate sob *Pinus elliottii*

Este plantio teve como objetivo trazer opções ao uso econômico do sub-bosque de plantios adultos de *Pinus*, e diminuir a imagem negativa do *Pinus* em relação à supressão da flora local. O consórcio baseou-se no fato de que, sob áreas de *Pinus* adulto, na Floresta de Três Barras, a erva-mate regenera-se no sub-bosque após o primeiro desbaste, aumentando a intensidade de regeneração após os desbastes seguintes. A regeneração ocorre principalmente nas proximidades de erveiras em ser, que funcionam como fontes de sementes.

O plantio foi realizado em janeiro de 1981, num talhão de *Pinus*, com 1 ha, instalado em 1963, e que sofrera dois desbastes pesados (1975 e 1981), estando reduzido a 383 árvores/ha. As médias de *Pinus*, em 1984, são 19,7 m de altura e 30,2 cm de diâmetro. No talhão, foi separada uma área de 0,5 ha, e ali plantadas 373 mudas envasadas, alinhadas, mas em espaçamento irregular. As mudas eram pequenas, com 5 a 10 cm, com somente 30 dias de repicadas. Foi efetuado replantio (cerca de 5%), seis meses após o plantio. A manutenção consiste em uma roçada anual, no inverno.

O crescimento da erva-mate, aos 45 meses, é apresentado na Tabela 1.

TABELA 1. Altura da erva-mate sob *Pinus*, aos 45 meses.

Classe de altura	Intervalo de classe (cm)	Freqüência
1	5– 40	20
2	41– 80	63
3	81–120	47
4	121–160	61
5	161–200	70
6	201–240	57
7	241–280	30
8	281–320	19
9	321–360	4
10	361–400	2
		Total = 373
Média de altura = 154,9 cm		

* Eng. Flor. / IBDF, Diretor da Floresta Nacional de Três Barras, SC.

2.2 Erva-mate sob bracatinga

A finalidade deste consórcio foi testar a produção simultânea da erva-mate com a bracatinga. A bracatinga é muito útil como lenha, no processamento da erva-mate (sapeco e secagem); por ser fixadora de nitrogênio, esperava-se sua ação benéfica sobre o crescimento da erva-mate. Pretendia-se, em caso de sucesso do consórcio, advogar que ambas as espécies, somadas as árvores por hectare, pudessem ser consideradas como crédito para reposição florestal do consumidor de lenha, junto ao IBDF.

As mudas de erva-mate e de bracatinga foram plantadas, simultaneamente, em janeiro de 1981, em linhas intercaladas, a 3 x 3 m para cada espécie. A área plantada foi, aproximadamente, 0,6 ha. As mudas de erva-mate eram pequenas (5 a 10 cm), e foram protegidas com duas tábuas, nos lados leste e oeste. Em julho, ocorreu uma nevada, o que obrigou um replantio da erva-mate em cerca de 60%. A bracatinga pouco sofreu com a neve.

A manutenção foi por roçada anual nos dois primeiros anos, e coroamento da erva-mate, nos anos seguintes.

Aos 53 meses, a bracatinga apresenta dimensões médias de 6,7 m de altura e 11,7 cm de diâmetro, e muito ramificada, em função do espaçamento.

O comportamento da erva-mate aos 45 meses é apresentado na Tabela 2.

TABELA 2. Altura da erva-mate sob bracatinga, aos 45 meses.

Classe de altura	Intervalo de classe (cm)	Frequência
1	5— 15	139
2	16— 30	72
3	31— 45	93
4	46— 60	93
5	61— 75	86
6	76— 90	70
7	91—105	27
8	106—120	16
9	121—135	5
10	136—150	3
		Total = 604
Média da altura = 47,5 cm		

2.3. Erva-mate sob ipê-amarelo

Este plantio foi feito para aproveitamento de área e para a obtenção de dados do comportamento da erva-mate sob cobertura.

O ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.) foi plantado em 1958, a 3 x 3 m, e seu desenvolvimento foi lento (6,2 m e 16,7 cm, aos 25 anos); a sobrevivência é alta. Há grande penetração de luz até o sub-bosque, maior que no *Pinus* e na bracatinga. A erva-mate foi plantada dentro do talhão de ipê, numa extensão de 0,7 ha, em janeiro de 1982; o espaçamento é 3 x 3 m. Para limpeza, efetua-se uma roçada por ano, no inverno.

O crescimento da erva-mate é mostrado na Tabela 3.

TABELA 3. Altura da erva-mate sob ipê-amarelo, aos 33 meses.

Classe de altura	Intervalo de classe (cm)	Freqüência
1	5– 15	51
2	16– 30	131
3	31– 45	160
4	48– 60	142
5	61– 75	105
6	76– 90	59
7	91–105	24
8	106–120	12
9	121–135	5
10	136–150	3
11	151–165	3
		Total = 695
Média da altura = 49,5 cm		

2.4. Discussão

Em função dos resultados apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3, verifica-se a seguinte tendência para o crescimento da erva-mate, segundo a cobertura: **Pinus** > **ipê** > **bracatinga**. O crescimento sob **Pinus** é, sem dúvida, bastante superior.

O baixo crescimento da erva-mate sob **bracatinga** contrariou as esperanças iniciais. Devido às copas de **bracatinga**, baixas e ramificadas, a luz, relativamente abundante, chega difusa ao sub-bosque, e não na forma de raios solares diretos, como ocorre sob **Pinus** e sob **ipê**. Entretanto, devido à umbrofilia da erva-mate, as causas do fracasso devem estar ligadas a outros fatores.

Debaixo de **Pinus**, as plantas de erva-mate têm dominância apical bem definida, e pouca ramificação; as folhas são largas, pouco espessas e em pequena quantidade. Nesta situação, é recomendável fazer poda de formação precocemente, para aumentar a produção de folhas.

Pode ser observada, nos três talhões (Tabelas 1, 2 e 3), a grande heterogeneidade das plantas de erva-mate. Dois fatores principais são apontados para isto: a não seleção de mudas em viveiro, e o não controle fitossanitário em campo. Neste aspecto, observa-se que as mudas hoje menores perdem repetidamente as folhas, quase não crescendo desde o plantio.

Os bons resultados da consociação de erva-mate com **Pinus** são corroborados pela regeneração natural abundante da erva sob **Pinus** adultos. Em função destes fatos, a erva-mate pode ser recomendada para enriquecer o sub-bosque de povoamentos de **Pinus** bem desbastados (normalmente, após o terceiro desbaste). Os danos pela queda de árvores de **Pinus** sobre as de erva-mate, na exploração, não foram ainda analisados detalhadamente. Entretanto, não devem ser motivo de grande preocupação, devido à intensa capacidade de rebrota da erva-mate.

3. Aproveitamento de mudas de regeneração natural.

Na Floresta Nacional de Três Barras é comum a regeneração natural de erva-mate no sub-bosque, principalmente em talhões de **Araucaria angustifolia**. A intensidade da regeneração é função direta da proximidade de árvores adultas, que funcionam como fontes de sementes. A regeneração ocorre também em povoamentos de **Pinus**, acentuando-se após o terceiro desbaste.

As mudas de regeneração natural, sob condições favoráveis, são muito resistentes ao transplântio, podendo daí ser transportadas para plantio definitivo em outros locais. Idealmente, as mudas devem ter até 70 cm de parte aérea, e ser retiradas com um torrão da terra original, para proteção das raízes. Quanto maior o torrão, melhor; um cubo de 30 cm de lado é satisfatório para plantas de 70 cm de altura. A muda deve ser retirada, preferencialmente, no inverno, e plantada imediatamente, em dias de alta umidade. Após o plantio, com freqüência as folhas caem, mas

há recuperação na primavera. Mudanças muito pequenas para serem plantadas no campo podem ser levadas para viveiro, a fim de completarem seu desenvolvimento.

Plantas maiores que 70 cm exigem torrões maiores, o que dificulta sua utilização. Para elas, existe a possibilidade de aproveitamento na forma de pseudo-estacas, levando-as para viveiro ou para plantio direto no campo. Neste último caso, é fundamental propiciar condições de sombreamento e umidade favoráveis, no campo.

Hoje, muitos ervais nativos estão em matas já degradadas pela exploração madeireira, e posteriormente raleados para a atividade ervateira. Nestes ervais, a regeneração natural da erva-mate pode ser abundante, desde que as práticas de poda empregadas tenham permitido a frutificação. Na destruição das matas/ervais, para a ocupação agrícola, é plenamente viável a utilização desta regeneração natural, para transplante em outros locais.

PLENÁRIO:

- 1) NOME E INSTITUIÇÃO NÃO IDENTIFICADOS: Na consociação erva-mate x *Pinus* e erva-mate x ipê, foi feita a correção do solo ou fertilização? Qual o tamanho das covas para plantio? Qual o tipo de solo utilizado nesses plantios?
R. Não foi feita nem a correção do solo nem a adubação.
O tamanho da cova é um pouco maior que as dimensões dos recipientes (8 x 12 cm). O tipo de solo é de cobertura de floresta, com grande quantidade de matéria orgânica na área experimental com *Pinus*. Na área experimental com bracatinga, o tipo de solo também é de mata, com grande quantidade de matéria orgânica. O pH do solo está ao redor de 4,4.
- 2) SIDIO L.C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz” - RS: As mensurações da erva-mate foram feitas com que idade? Qual o índice de sobrevivência de plantas de erva-mate? Na consociação de erva-mate com essas espécies florestais destinadas ao uso de madeira, na hora do desbaste ou exploração, quais seriam os cuidados necessários para evitar os estragos da erva-mate?
R. Os plantios de erva-mate com bracatinga e de erva-mate com *Pinus* foram realizados em 01/81 e o de erva-mate com ipê foi em 01/82. A porcentagem de sobrevivência da erva-mate nos experimentos foi 100%, mas houve uma grande diferença entre as classes de altura.
A erva-mate foi plantada entre as linhas de plantio de espécies florestais. Um meio de evitar danos às plantas de erva-mate seria direcionar a queda das árvores florestais, por ocasião do seu corte. Entretanto, o direcionamento da queda de árvores de grande porte, como é o caso de *Pinus*, é muito difícil de ser feito, havendo sempre possibilidades de causar algum dano à erva-mate. Contudo, se houver a queda de galhos da erva-mate, como ela já está enraizada, a condução da brotação levará à recuperação da planta. Outra maneira de evitar os danos à erva-mate seria o plantio da erva-mate após se ter realizado o primeiro desbaste de espécies florestais, ou próximo do período de desbaste.
- 3) HUMBERTO J. DOS SANTOS – IBDF/MS: Foi visto, durante a exposição deste trabalho, que foi na consociação com *Pinus* que a erva-mate obteve os melhores resultados. Este resultado não teria sido influenciado, talvez, devido à associação com fungos micorrízicos que normalmente existem nestes povoamentos, porque o grau de sombreamento tanto na consociação com bracatinga como na consociação com *Pinus* parece ser o mesmo?
R. Era de se esperar que, no consórcio com bracatinga, o crescimento da erva-mate fosse maior. A quantidade de matéria orgânica e de nutrientes, que são depositados pela bracatinga, propiciariam um crescimento muito melhor do que o crescimento da erva-mate sob *Pinus*. A erva-mate, pelo pouco que se sabe, não apresenta associação com fungos ectomicorrízicos. Assim, as causas dos efeitos do *Pinus* e da bracatinga, sobre a erva-mate, precisam ser melhor estudados. (ANTONIO APARECIDO CARPANEZZI – URPFCS—EMBRAPA).

COMPORTAMENTO GERMINATIVO DE SEMENTES DE ERVA-MATE (*Ilex Paraguariensis* ST. HIL.)

Sídio L. C. Schuch *

RESUMO

O estudo constou da avaliação do comportamento, em ambiente natural, de sementes de erva-mate procedentes de dez árvores selecionadas para este fim. As sementes de cada indivíduo, logo após o beneficiamento, foram divididas em dois grupos: sementes destinadas à sementeira direta, que foram imediatamente semeadas, e sementes destinadas à sementeira somente após o processo da estratificação durante um período de seis meses.

O objetivo principal foi o de estabelecer diferenças relativas ao índice germinativo dos dois grupos de sementes. Além de outras observações, pode-se concluir que o índice germinativo acumulado das sementes frescas (24,63%) foi significativamente maior que o das sementes estratificadas (18,76%).

1. Material e Método

O trabalho foi conduzido no viveiro da Estação Experimental de Veranópolis-RS, onde, de um erval cultivado com 130 árvores, com quatro anos e meio de idade, selecionaram-se dez árvores para a coleta total dos frutos. Após a coleta, realizada em um mesmo dia, procedeu-se ao beneficiamento, que se constituiu no esmagamento manual dos frutos, em peneiras de plástico, sob água corrente. Em seguida, as sementes, juntamente com parte da polpa dos frutos que não foi possível separar, permaneceram secando à sombra, durante nove dias, quando foram divididas em dois grupos: sementes destinadas à sementeira direta, que foram imediatamente semeadas, e sementes destinadas à sementeira somente após o processo da estratificação durante um período de seis meses. A seqüência descrita foi processada individualmente para cada árvore. Trabalhou-se, assim, com sementes de dez indivíduos, separadamente, observadas em duas situações diferentes: germinação de sementes frescas e de sementes que sofreram o processo pré-germinativo da estratificação.

As análises de pureza e as determinações da umidade e do peso de 1.000 sementes (PMS) foram executadas em laboratório, de acordo com as regras para análise de sementes recomendadas pelo Ministério da Agricultura (BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA 1967).

O experimento foi delineado em blocos completos ao acaso, cada bloco contendo dez parcelas, correspondendo cada parcela a uma árvore. A área da parcela foi 0,378 m² (0,42 m x 0,90 m) e a densidade de sementeira igual a 140 g/m² de sementes puras, o que proporcionou um plantio de aproximadamente 7.000 sementes por parcela.

Antes da instalação, os canteiros receberam tratamento com brometo de metila. Após a sementeira, foram cercados de tela e cobertos com sombrite 50%.

A primeira contagem do índice germinativo foi executada um mês após o início da germinação, efetuando-se, a partir daí, contagens mensais, com o arrancamento e eliminação das plântulas emergidas.

Como atividade adicional, procurou-se acompanhar o desenvolvimento das plântulas.

Para isto, nas contagens de germinação das sementes frescas dos meses de agosto, outubro e dezembro de 1981, foi feita repicagem de 230 plântulas, em cada época, da árvore nº 29 e, na contagem de fevereiro de 1982, repicagem de 5 plântulas da árvore nº 29 e mais 205 plântulas de diversas árvores (Tabela 5).

Considerando o período compreendido entre a coleta dos frutos das dez árvores e a última observação dos índices germinativos, o trabalho estendeu-se por dois anos (fevereiro de 1981 a março de 1983).

2. Resultados e Discussão

O poder germinativo das sementes de erva-mate é considerado baixo, ocorrendo a germinação de forma desuniforme e demorada. Na tentativa de diminuir estes problemas, os viveiristas costumam empregar o tratamento pré-germinativo da estratificação, que consiste em deixar as sementes armazenadas, sob o solo, por um período aproximado de seis meses, para somente depois semeá-las em canteiros. Este processo faz com que o preparo da muda, no viveiro, estenda-se por aproximadamente dois anos e meio, contando-se desde a coleta da semente até o momento aconselhado para plantio definitivo. É um período muito longo para os resultados alcançados.

Na tentativa de mensurar e melhor avaliar o comportamento das sementes de erva-mate frente ao processo germinativo, em viveiro, é que se realizou este estudo, o qual examina a germinação de sementes submetidas à estratificação e também aquelas que, após beneficiadas e secas, foram imediatamente semeadas.

* Eng. Agr. IPRNR. Secretaria da Agricultura - RS.

Durante as diversas etapas do trabalho, aproveitou-se para coletar outros dados, tais como a capacidade de produção de frutos das árvores e o rendimento de sementes, além de seus aspectos externos (Tabelas 1 e 2).

Observando-se os resultados das Tabelas 3 e 4 da Figura 1, constata-se que o índice germinativo total das sementes frescas (24,63%) foi significativamente maior que o das sementes estratificadas (18,76%) (Tabelas 7 e 8).

Constataram-se, também, diferenças apreciáveis entre as médias dos índices germinativos das árvores (Tabela 2). Todavia, não foi possível estabelecer-se significância estatística, talvez pela alta variação havida entre os resultados de uma mesma árvore, de um bloco para outro, talvez pelo número insuficiente de repetições. No entanto, não se pode desprezar as diferenças potenciais entre as matrizes produtoras de sementes.

As sementes frescas iniciaram o processo germinativo com 106 dias de semeadas e em índices menores do que os das sementes estratificadas, que germinaram a partir de 70 dias após a semeadura (Tabela 4).

Quando as sementes estratificadas começaram a germinar, as sementes frescas já haviam germinado em 11,073% do total de suas sementes semadas, equivalendo a 44,81% das sementes frescas germinadas (Tabela 3).

Os meses de maior índice germinativo foram dezembro/81 para as sementes frescas, e janeiro/82, para as estratificadas, sendo que o período de germinação mais expressivo, para ambos os casos, foi de cinco meses, após a semeadura (Tabela 3 e Figura 1).

Os índices germinativos caíram para valores inferiores a 1% do total germinado em março/82, para as sementes frescas, e em junho/82, para as sementes estratificadas (Tabela 3 e Figura 1).

Com o objetivo de observar o desenvolvimento das mudas, em quatro momentos de contagens de germinação, foram feitas repicagens de algumas plântulas. Um ano após a data da primeira repicagem, realizaram-se mensurações das mudas, quanto à altura e diâmetro do colo. Constatou-se, então, que as plântulas germinadas até 20/10/81 tinham condições de ser encaminhadas ao plantio definitivo (Tabela 5). Como a germinação, até esta data, representou 27,67% do total das plântulas germinadas e procedentes de sementes frescas, pode-se ter uma idéia, através de uma amostragem, do percentual de mudas que poderão ser retiradas do viveiro com um ano e meio de idade, a contar da data da coleta das sementes. Avaliou-se, ainda, a relação entre altura e diâmetro do colo, que foi direta. A altura, sendo diretamente proporcional ao diâmetro do colo, permite o julgamento da qualidade da muda simplesmente pela medida em altura.

Deve-se, ainda, chamar a atenção para o fato de ter sido mensurado o índice de emergência das plântulas, e não o índice germinativo propriamente dito. Como dificilmente todas as plântulas germinadas conseguem emergir, os índices publicados possivelmente estejam abaixo do potencial germinativo das sementes testadas.

Indiscutivelmente, a semeadura com sementes frescas apresentou vantagens bem nítidas, apesar de exigir um melhor controle de ervas invasoras, pelo maior tempo para iniciar-se o processo germinativo.

TABELA 1. Informações sobre frutos e sementes das matrizes

Árvore nº	Frutos Total coletado (kg)	Sementes puras (%) do peso dos frutos	P M S (g)	Umidade das sementes (%)	Observações visuais	
					Frutos	Sementes
34	2,240	21,25	9,300	14,20	Mais maduros e murchos	Maior tamanho
26	4,460	19,63	8,480	16,96	Mais graúdos	
29*	4,985	31,06	6,810	19,38	Mais miúdos	
32*	4,985	29,30	7,000	17,43	Mais miúdos e verdes	
24	4,270	23,73	7,330	19,27		
35	3,960	24,86	6,590	18,44		
31	6,645	28,16	8,410	17,82		
30	5,270	26,76	7,810	17,57		
33*	3,785	31,53	5,310	21,92	Mais miúdos e pior aspecto	Menor tamanho
25	8,650	24,80	8,230	18,38	Mais verdes	
Médias	4,925	26,11	7,527	18,14		

PMS = Peso de mil sementes

OBSERVAÇÕES: 1) * As árvores de frutos mais miúdos apresentaram os maiores rendimentos percentuais de sementes, em relação aos pesos dos frutos, apesar do PMS ser baixo.

2) A árvore de nº 26, com frutos mais graúdos, apresentou o menor rendimento de sementes, apesar do PMS ser alto.

3) 1 kg de sementes = 132.855 sementes.

TABELA 2. Valores totais de germinação das matrizes

Árvore (nº)	Germinação (%)		
	Sementes		Média
	Frescas	Estratificadas	
34	37,32	20,99	29,16
26 *	23,15	27,15	25,15
29	29,28	18,98	24,13
32	27,27	20,22	23,75
24	33,47	13,27	23,37
35	25,61	20,98	23,30
31	26,67	16,77	21,72
30 *	17,41	20,22	18,82
33 *	15,80	15,98	15,89
25 *	13,71	14,29	14,00
Média	24,63	18,76	21,93

- OBSERVAÇÕES:
- 1) A árvore nº 34, com os frutos mais maduros e sementes de maior tamanho e peso, apresentou o mais elevado índice germinativo.
 - 2) A árvore nº 33, com as sementes de menor tamanho e peso, apresentou um índice germinativo baixo.
 - 3) A árvore nº 29, nas observações das sementes frescas, obteve, nas três primeiras contagens, índices germinativos expressivamente maiores que as demais.
 - 4) * Árvores em que o índice germinativo das sementes estratificadas foi maior.

Sementes	Porcentagem de plântulas emergidas																					TOTAL
	DATA DAS CONTAGENS																					
	07/81	08/81	09/81	10/81	11/81	12/81	01/82	02/82	03/82	04/82	05/82	06/82	07/82	08/82	09/82	10/82	11/82	12/82	01/83	02/83	03/83	
Frescas	0,226	0,872	3,257	2,461	4,221	9,950	2,683	0,455	0,223	0,104	0,046	0,023	0,019	0,033	0,006	0,005	0,024	0,013	0,004	0,002	0,003	24,63
Estratificadas						4,715	6,051	1,656	3,865	1,850	0,338	0,092	0,083	0,047	0,012	0,005	0,024	0,017	0,002	0,001	0,002	18,76

OBSERVAÇÃO: Quando as sementes estratificadas iniciaram o processo germinativo, as sementes frescas já haviam germinado em 44,81% do total de seu índice germinativo.

TABELA 4. Datas de semeadura, de início de germinação e da primeira contagem

	Sementes	
	Frescas	Estratificadas
Semeadura	06/03/81	09/09/81
Início da germinação	20/06/81 (106 dias a.s.)	18/11/81 (70 dias a.s.)
Primeira contagem	20/07/81 (136 dias a.s.)	26/12/81 (108 dias a.s.)

a.s. * Após semeadura

TABELA 5. Comportamento de plântulas emergidas das sementes frescas, segundo as datas de repicagem (observações em 20/08/82).

Características	Data de repicagem			
	20/08/81	20/10/81	20/12/81	20/02/82
Sobrevivência (%)	65,65	76,96	77,83	77,62
Altura média da muda (cm)	14,99	12,34	5,43	—
Diâmetro médio do colo (mm)	4,37	3,14	2,08	—

OBSERVAÇÃO: Até 20/10/81, havia germinado 27,67% do total das plântulas germinadas procedentes das sementes frescas.

Figura 1. Índice germinativo de sementes de erva-mate, por repicagem

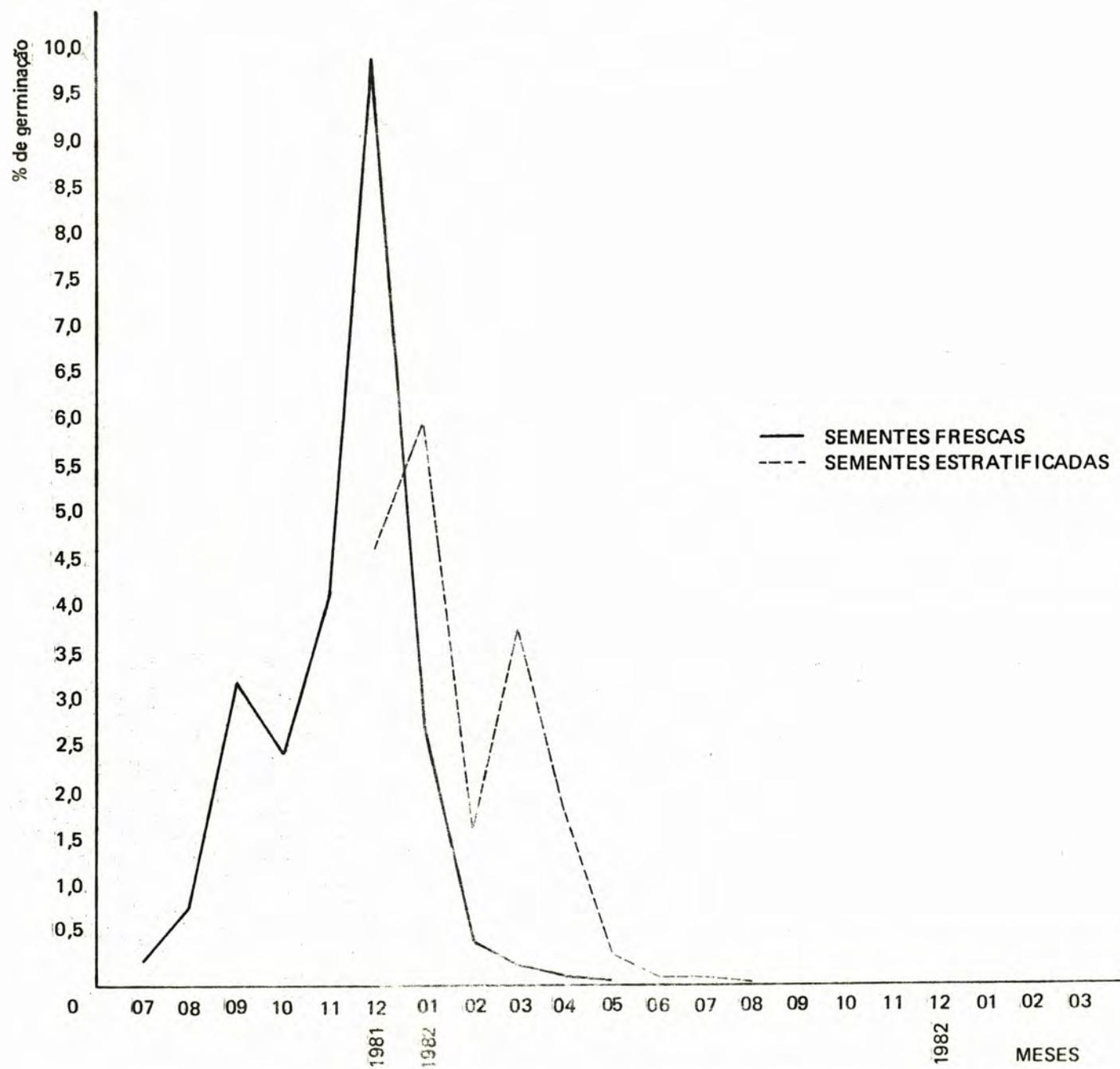


TABELA 6. Porcentagem de germinação, total de sementes, transformada em grau bliss

Tratamentos	BLOCOS										Soma
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sementes frescas	35,37	21,72	28,79	32,77	24,65	31,11	31,50	23,42	37,64	30,40	297,37
Sementes estratificadas	21,39	22,22	31,44	25,84	26,71	24,20	26,71	23,58	27,28	27,28	256,65

TABELA 7. Análise de variância

Causa da variação	GL	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	9	178,7144	19,8571	1,29
Tratamentos	1	82,9059	82,9059	5,38 *
Erro	9	138,4757	15,3861	
Total	19	400,0960		

Média = 27,70

C.V. = 14,1%

Significativo a 5%

3. Conclusões

- 3.1. Há diferenças potenciais entre as matrizes produtoras de sementes, tanto em relação ao índice germinativo, como na sua associação ao aspecto dos frutos e ao tamanho das sementes.
- 3.2. A semeadura de sementes frescas proporciona:
 - 3.2.1. Liberação mais precoce de uma parte de mudas;
 - 3.2.2. Liberação dos canteiros de germinação de um ano para o outro;
 - 3.2.3. Índice germinativo total mais elevado.
- 3.3. A semeadura com sementes estratificadas permite que, após a semeadura, o processo germinativo inicie mais rapidamente e em índices mais altos.

4. Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Produção Vegetal. Regras para análise de sementes. s.l., 1967. 120p.

PLENÁRIO.

- 1) ANACLETO GUERRA — Indústrias Jacutinga Ltda, Catanduvas-SC — Alguns "slides" mostraram que a decepa em plantas de erva-mate foi feita no sentido transversal do tronco. Foi feita experimentação relativa à inclinação de corte (em forma de bisel)? Isto, porque as Indústrias Jacutinga têm executado a decepa em plantas de erva-mate (1,0 — 1,5 até 2,0 m de altura), aplicando cortes inclinados, com bons resultados...
- No caso do experimento em que houve o corte (decepa) rente ao solo, foi feita alguma cobertura para proteção do tronco remanescente?
- R. Não foram feitos experimentos neste sentido, pois não era objetivo do referido trabalho. Entretanto, respondendo às duas perguntas, teve-se o cuidado de tratar os troncos remanescentes, na região do corte, com uma pasta fungicida, a fim de prevenir o ataque de fungos apodrecedores. No caso do experimento em que se aplicou corte rente, não foi empregado outro tipo de proteção, além daquele anteriormente citado.
- 2) MÁRIO A.V. TORRES — COPEL/PR — Foi feita alguma observação nas árvores matrizes quanto à frutificação, a fim de detectar se a característica tamanho de fruto permaneceu inalterada de uma colheita para outra ou, então, relativa à época de maturação dos frutos? Houve diferença no vigor de rebrota de plantas entre as diferentes alturas de poda, aplicadas na forma de tratamento?
- R. Não foi feita nenhuma avaliação desta natureza. A época de maturação dos frutos, em Veranópolis, normalmente ocorre em fevereiro. Árvores que morreram ou que brotaram em baixa porcentagem foram consideradas não brotadas.
- 3) RUDI SELTZ — EF/UFPR — Nota-se uma preocupação na decepa com relação à eliminação do óleo mineral que se localiza no sabre da motosserra. Ocorre que a motosserra foi projetada para funcionar com óleo. A experiência de utilização da motosserra em eucaliptos não tem mostrado problemas com a rebrota de plantas. Isto posto, pergunto se este problema já foi observado na poda de erva-mate e, caso confirmado, se o óleo deixou de ser utilizado ou foi substituído por outro produto similar?
- R. A experimentação foi conduzida desta forma porque havia dúvidas quanto à influência ou não do óleo mineral na rebrota da erva-mate. Mas, acredito que o óleo vegetal não prejudique a rebrota, como foi o caso das 380 árvores que foram decepadas com a mesma motosserra.
- Todas as podas de erva-mate, na Argentina, têm sido feitas com motosserra, utilizando-se normalmente óleo mineral, não tendo sido observado nenhum efeito do óleo na rebrota de plantas. Alguns produtores de erva-mate têm substituído o óleo mineral por outros óleos, mas os resultados desta substituição não foram bons, pois a motosserra não funcionava bem. A poda é feita com base no corte reto da cepa e, após, esta é coberta com uma fina camada de terra, que a protege da ação solar excessiva. Após iniciar a brotação, toda a cepa é coberta com terra (amontoa), a fim de facilitar o enraizamento (SERGIO D. KRICUM — INTA/Misiones — Argentina).
- Notou-se uma grande prevenção do uso de óleo mineral em motosserras, por parte dos produtores do Oeste Catarinense. Creio que o efeito maléfico, provavelmente, não reside no uso do óleo mineral propriamente dito, mas sim, no excesso de seu emprego, fazendo-o respingar sobre a área cortada, em decorrência do mau uso da motosserra e sua regulagem. (ANTONIO A. CARPANEZZI — URPFCs — EMBRAPA).
- As Indústrias Jacutinga Ltda, no primeiro ano, efetuaram decepa com motosserra, utilizando óleo mineral, com resultados desastrosos na rebrota da erva-mate. No segundo ano, o óleo não foi utilizado (obviamente com determinados prejuízos para a motosserra), e a decepa de planta com corte inclinado e sem proteção (altura média de 1,5 m), nessas condições, não comprometeu a rebrota deste erval novo. As decepadas foram feitas na mesma época do ano para os dois casos. (ANACLETO GUERRA — Indústrias Jacutinga Ltda — Catanduvas/SC).
- 4) IRINEU BURIN — Sociedade dos Produtores de Erva-mate Gaurama Ltda. — RS — Foi notada alguma diferença na colheita de sementes entre uma árvore jovem e uma adulta?
- A árvore adulta, com quatro a cinco anos e sem ter sido submetida à poda, produz maiores sementes e com melhor porcentagem de germinação? Foi considerado o "grau de maturação de sementes" na colheita dessas para a experimentação?
- R. A amostra, composta de dez árvores, foi feita em um erval com quatro anos e meio de idade e não submetido à poda. Não foram incluídos ou considerados elementos, tais como, idade da planta (jovem ou adulta), origem de sementes, ou se cultivado ou nativo.
- Uma árvore com quatro a cinco anos de idade, no caso, e não podada, terá uma maior produção de massa e, possivelmente, maior produção de sementes também. Mas seria difícil afirmar algo sobre o poder germinativo das sementes produzidas, que estariam sob influência de diversos fatores.

A intenção de alguns aspectos salientados na projeção de "slides," foi chamar atenção, daqueles que lidam com erva-mate, para detalhes de tamanho de sementes, maturação de frutos, etc, enfim, aspectos importantes que devem ser considerados na seleção de árvores matrizes.

Na colheita de sementes para essa experimentação, procurou-se manter um grau mais uniforme possível de maturação das sementes, embora não tenha sido obtido. Das 130 ou mais árvores com frutificação, foram tomadas dez com maior produção e que apresentavam grau de maturação mais uniforme (análise visual da coloração das sementes) entre elas. Mesmo assim, foram observadas variações até dentro de uma mesma árvore. No preparo das sementes sadias e normais, os frutos não foram separados nas categorias verde e maduro, tendo sido feita a coleta em toda a árvore.

DADOS PRELIMINARES SOBRE TRÊS FORMAS DE COLHEITA EM ERVA-MATE

Sídio L.C. Schuch *
Alvimar L.F. Lazzari **

O experimento foi instalado na Agro-Indústria Hoppen Petry e Cia. Ltda., em Erebangó, Getúlio Vargas-RS. Para tal, escolheu-se um erval com idade aproximada de quatro anos, cultivado num espaçamento de 3 x 7 m, e ainda não podado. O delineamento estatístico foi o de blocos completos ao acaso, contendo três tratamentos: colheita manual (quebra dos galhos com as mãos), colheita a tesoura de poda e colheita a facão. O número de vegetais testados em cada tratamento foi de dez, assim como a frequência do experimento.

O objetivo principal foi avaliar o comportamento das árvores diante das três formas diferentes de tratamento, tanto no aspecto de rentabilidade como no da frequência das colheitas e da longevidade do período produtivo.

Até a terceira colheita executada, em intervalos de dois anos, não foram observadas diferenças expressivas. (Tabela 1).

TABELA 1. Três formas de colheita em erva-mate.

Tratamentos	Datas de colheita		
	01/09/78	12/09/80	23/09/82
Colheita manual	0,490	1,195	4,663
Colheita a tesoura	0,481	1,326	5,089
Colheita a facão	0,393	1,351	4,811

Observação: Os dados do quadro referem-se às médias das árvores por tratamento e são fornecidas em kg.

* Eng. Agr. IPRNR. Secretaria da Agricultura-RS.

** Eng. Flor. IPRNR. Secretaria da Agricultura-RS.

DADOS PRELIMINARES SOBRE A RECUPERAÇÃO DE ERVAIS IMPRODUTIVOS ATRAVÉS DA PRÁTICA DA DECEPA

*Sídio L. C. Schuch **
*Alvimar L. F. Lazzari ***

O experimento foi implantado na Agro-Indústria Hoppen, Petry e Cia. Ltda., Erebango, Getúlio Vargas - RS.

O trabalho constou da decepta, em quatro níveis, de árvores em decadência, selecionadas em um erval com 30 anos de idade, com o objetivo de testar o índice dos vegetais que brotam e que sejam capazes de proporcionar colheitas satisfatórias.

As alturas da decepta foram: rente ao solo, a 0,30 m, a 1 m e a 2 m, da altura do solo.

O delineamento estatístico foi o de blocos completos ao acaso, com quatro tratamentos. O número de indivíduos por tratamento foi igual a 30 e as deceptas foram repetidas em três épocas diferentes: junho, agosto e novembro.

A execução das deceptas foi com motosserra, sendo a correia lubrificada com óleo vegetal, para evitar algum grau de toxicidade à planta. Logo após, os cortes foram pincelados com uma pasta fúngica, tentando-se evitar contaminações.

Ao lado de cada árvore decepada, foi colocada uma muda vigorosa, preparada no viveiro, em embalagem de saco plástico, para servir como termo de comparação com os indivíduos decepados.

Até a presente data, tem-se a observação das árvores que brotaram satisfatoriamente e das que, não resistindo ao tratamento, morreram. Analisando-se estatisticamente os resultados mostrados na Tabela 1, pode-se dizer que a decepta realizada a 2 m da altura do solo foi significativamente melhor que as demais. Observa-se, também, uma tendência desfavorável, à medida que a altura da decepta diminui.

TABELA 1. Recuperação de ervais improdutivos através da prática da decepta.

Época da decepta	Junho				Agosto				Novembro			
Altura da decepta (m)	Rente	0,30	1,00	2,00	Rente	0,30	1,00	2,00	Rente	0,30	1,00	2,00
Número de árvores brotadas	17	15	26	30	16	25	29	28	17	24	26	30
Número de árvores não brotadas	13	15	4	—	14	5	1	2	13	6	4	—

Altura da decepta (m)	Brotadas (%)
2,00	99,2
1,00	90,7
0,30	72,1
Rente ao solo	55,6

* Eng^o Agr^o, IPRNR. Secretaria da Agricultura - RS.

** Eng^o Ftal., IPRNR. Secretaria da Agricultura - RS.

Porcentagem de árvores brotadas para grau bliss

Tratamentos	Blocos			Soma
	I	II	III	
Rente	48,85	46,89	48,85	144,59
0,30	45,00	65,88	63,44	174,32
1,00	68,61	79,53	68,61	216,75
2,00	90,	75,00	90,00	255,00
Soma	252,46	267,30	270,90	790,66

Análise da variância

Causa da variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Blocos	2	47,7683	23,8842	0,3221 NS
Tratamentos	3	2337,8281	779,2760	10,5084 **
Erro Experim.	6	444,9442	74,1574	
Total	11	2830,5406		

Resultados finais

Tratamento	Média	Comparação	Médias destransformadas
2,00	85,00	a	99,2%
1,00	72,85	ab	90,7%
0,30	58,11	b	72,1%
Rente	48,20	b	55,6%
Soma	263,56		
Média	65,89		
— (Tukey a 5%)	24,36		
C.V. %	13,1		

CONSIDERAÇÕES SOBRE A ENTOMOFAUNA DA ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.)

Edson Tadeu Iede *

RESUMO

O presente trabalho baseou-se em observações efetuadas, durante dois anos, sobre a ocorrência de insetos em erva-mate, nos três estados do Sul do Brasil e em levantamento bibliográfico. Foi constatada quase que uma centena de espécies de insetos que ocorrem na erva-mate, mas, apenas 43 foram identificados, sendo que somente as quatro seguintes podem ser consideradas como pragas principais desta essência florestal: ***Ceroplastes grandis***, ***Gyropsylla spegazziniana***, ***Thelosia camina*** e ***Hedypathes betulinus***. Sobre estas, são realizados comentários quanto à bioecologia, danos, controle e ações de pesquisa. As espécies do gênero ***Sibine*** não foram encontradas em níveis populacionais elevados, a ponto de justificarem sua inclusão como pragas principais da erva-mate. A constatação da alta porcentagem de sementes danificadas por um microhimenóptero é um dos fatores responsáveis pela baixa germinação das sementes da erva-mate.

1. Introdução

Como conseqüência da crescente demanda de alimentos e madeira, houve um pronunciado avanço da fronteira agrícola no sul do Brasil, como o sacrifício de grande parte de suas florestas nativas.

A erva-mate, por ser uma espécie componente da floresta nativa, repentinamente teve suas reservas diminuídas. Inclusive, ervais antigos foram destruídos para dar lugar, principalmente, às culturas de trigo e soja. Adicionalmente, os ervais que foram preservados estão sendo exauridos pelo desconhecimento de técnicas mais adequadas de manejo, condução e exploração.

A exaustão dos ervais vem acarretando, anualmente, uma diminuição na produção, refletida na escassez de produtos industrializados à disposição do consumidor e, como conseqüência disso, a elevação do preço destes produtos. Em função desses aspectos, faz-se necessário o florestamento e reflorestamento com a espécie, para aumentar os índices de produção.

A formação de povoamentos puros de erva-mate, o aumento da área de plantio, associados à destruição das florestas naturais, fatalmente proporcionarão o aparecimento de pragas e doenças, como conseqüência do desequilíbrio ecológico provocado por estes fatores.

O objetivo deste trabalho foi o levantamento das espécies de insetos que ocorrem na erva-mate, com o intuito de se observar quais as espécies que ocorrem em níveis populacionais mais elevados e com danos mais prejudiciais às plantas. Desta forma, pode-se destacar quatro espécies como principais pragas da erva-mate: ***Ceroplastes grandis***, ***Gyropsylla spegazziniana***, ***Thelosia camina*** e ***Hedypathes betulinus***. Este artigo trata da bioecologia, danos, controle e das ações de pesquisa que deverão ser tomadas para um controle mais racional e econômico destes insetos. As demais espécies são apenas citadas. Contudo, isto não significa que não possam tornar-se pragas, futuramente.

2. Resultados

Através de uma série de amostragens realizadas durante dois anos, em diferentes ervais, nos três estados do Sul do Brasil, foi possível a constatação de quase uma centena de espécies de insetos que se alimentam da erva-mate, algumas causando danos insignificantes e outras provocando perdas significativas na produtividade desta essência.

Com base nestas observações e em levantamento bibliográfico (SILVA et al. 1968; VELLOZO et al. 1949; VERNALHA 1957; VERNALHA et al. 1966 e 1968), foram identificadas 43 espécies de insetos alimentando-se da erva-mate.

* Pesquisador, M.Sc. em Entomologia da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul – URPFCS (EMBRAPA-PNPF/IBDF).

2.1. Insetos encontrados sobre erva-mate

ORDEM HOMOPTERA

Família Coccidae

- 01 - *Ceroplastes* spp.
- 02 - *Ceroplastes grandis* Hempel, 1900
- 03 - *Ceroplastes grandis hempeli* Lizer, 1918
- 04 - *Coccus hesperidum* L, 1758
- 05 - *Platinglisia noacki* Cock, 1899
- 06 - *Protopulvinaria convexa* Hempel, 1900
- 07 - *Pulvinaria* spp.
- 08 - *Pulvinaria paranaensis* Hempel, 1929
- 09 - *Saissetia vellozoi* Vernalha, 1957
- 10 - *Saissetia oleae* (Bernard, 1782)

Família Diaspididae

- 11 - *Acutaspis scutiformes* (Cock, 1893)
- 12 - *Melanaspis paulista* (Hempel, 1900)
- 13 - *Parlatoreopsis argentata* (Hempel, 1912)
- 14 - *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869)
- 15 - *Pseudoparlatoria* sp.

Família Psyllidae

- 16 - *Gyropsylla spegazziniana* (Lizer, 1917)

ORDEM LEPIDOPTERA

Família Eupterotidae

- 17 - *Thelosia camina* Schaus, 1920

Família Adelocephalidae

- 18 - *Citheronia laocoon laocoon*, Cramer, 1777

Família Hemileucidae

- 19 - *Automeris* spp.
- 20 - *Hylesia* sp.
- 21 - *Hylesia sorana*
- 22 - *Hylesia fulviventris* (Berg, 1883)

Família Saturniidae

- 23 - *Rothschildia* sp.
- 24 - *Rothschildia aurota aurota* (Cramer, 1775)
- 25 - *Rothschildia jacobaeae* (Walker, 1855)

Família Eucleidae

- 26 - *Sibine* spp.
- 27 - *Sibine barbara* Dyar, 1906
- 28 - *Sibine nesea* (Stoll-Cramer, 1981)
- 29 - *Sibine trimaculata* (Sepp, 1848)

Família Megalopygidae

30 - *Megalopyge urens* Berg, 1882

Família Psychidae

31 - *Oiketicus geyeri* (Berg, 1877)

32 - *Oiketicus Kirbyi* (Lands - Guilding, 1927)

Família Nymphalidae

33 - *Adelpha serpa hyas* Boisduval, 1836

ORDEM COLEOPTERA

Família Anobiidae

34 - *Lasioderma* spp.

Família Cerambycidae

35 - *Hedypathes betulinus* (Klug, 1825)

36 - *Oncideres* spp.

37 - *Oncideres dejeani* Thomson, 1868

38 - *Steirastoma marmorata* (Thumb, 1822)

Família Chrysomelidae

39 - *Chlamophora meridionalis* Bechyné, 1951

40 - *Diphaltica nitida* (Jacoby, 1884)

Família Curculionidae

41 - *Pantomorus cervinus* (Boh, 1840)

42 - *Cossonus mativorus* Marshall, 1933

ORDEM HYMENOPTERA

Família Eucharitidae

43 - *Orasema* sp.

2.2. Pragas principais

Das 43 espécies constatadas alimentando-se da erva-mate, poucas podem ser consideradas pragas, uma vez que, em sua maioria, ocorrem esporadicamente em baixos níveis populacionais, não causando danos econômicos significativos. Porém, são necessários observações periódicas, visto que, a qualquer desequilíbrio ecológico, estas espécies podem ter seus níveis populacionais elevados e, em consequência, podem causar perdas significativas na produtividade da erva-mate, caracterizando-se, então, como pragas.

Durante as observações realizadas nos anos de 1982 e 1983, destacaram-se quatro espécies como pragas principais da erva-mate.

2.2.1. *Ceroplastes grandis* Hempel, 1900

Cochonilha-de-cêra

a) Características gerais: esta espécie, em geral, apresenta forma hemisférica, revestida de uma camada de cêra de colorido róseo-claro, com alto teor de água. Na região basal, possui quatro áreas laterais, duas a duas marcadas por uma linha branca de consistência calcária (VERNALHA et al. 1968).

Estas cochonilhas vivem agregadas nos ramos, podendo cobri-los totalmente; raramente encontram-se nas folhas; quando isto acontece, estão isoladas. Quando adultas, são imóveis; apenas suas formas jovens se deslocam pelo vegetal.

b) Danos: estes homópteros, por características próprias de seu aparelho bucal, sugam a seiva dos ramos, depauperando-os. Além disso, eliminam uma substância açucarada, da qual se alimentam algumas formigas, propiciando o aparecimento de uma doença criptogâmica denominada fumagina, que é caracterizada por um pó negro que cobre principalmente a parte dorsal das folhas. Este pó nada mais é, do que as frutificações de um fungo da família Perisporaceae.

Durante as observações, verificou-se que o ataque destas cochonilhas atinge poucas árvores dentro de um povoamento, porém quando uma planta está infestada, seus galhos ficam quase totalmente cobertos pelo inseto, o que pode causar sérios prejuízos à árvore, até a sua morte.

c) Controle: são recomendados, conforme a intensidade do ataque, dois métodos de controle: o cultural e o químico. O primeiro consiste na coleta e queima dos ramos infestados; e o segundo, na pulverização com parathion metil C.E. na dosagem de 50 ml/10 litros de água (MATTOS 1982).

d) Ações de pesquisa: para a resolução do problema a curto prazo, deverão ser testadas diferentes doses de inseticidas, principalmente daqueles de curto poder residual, como também, equipamentos mais adequados, época de aplicação dos inseticidas e determinação das fases do inseto (ovo, ninfa ou adulto) mais suscetíveis à ação destes produtos.

Ações de pesquisa, a médio e longo prazo, deverão envolver estudos de bioecologia, dinâmica populacional e nível econômico de prejuízos deste inseto e estudos sobre seus inimigos naturais, para que seja possível pesquisar medidas alternativas de controle (biológico, cultural, físico, mecânico, resistência de plantas, etc.), com o objetivo de se implantar um programa de controle racional.

2.2.2. *Gyropsylla spagazziniana* (Lizer, 1917)

Metaphalara spagazziniana (Lizer, 1917)

Ampola-da-erva-mate

a) Características gerais: são pequenos insetos, com aproximadamente 2mm de comprimento, de coloração verde-amarelada; apresentam dois pares de asas membranosas e suas patas posteriores são adaptadas para saltar. Os insetos adultos sugam a seiva dos ramos e suas formas jovens atacam os brotos, causando deformações.

OGLOBIN (1929), citado por RIVERA FLORES (1983), estudou o comportamento parasitário do inseto e observou que as fêmeas procuram os brotos de erva-mate que começam a se abrir, para ali colocarem os seus ovos. Nestas pequenas folhas de 3 a 5mm de comprimento, a fêmea introduz o ovipositor e coloca os ovos na parte superior dos brotos ao longo da nervura central; contudo, antes de efetuar a postura, injeta uma substância tóxica.

Após a postura, há um crescimento desigual de ambos os lados do broto, ao longo da nervura central, formando uma espécie de cartucho ou ampola, que contém, no seu interior, os ovos.

Logo após a eclosão, as ninfas começam a se alimentar injetando sua probóscide nos tecidos dos brotos, provocando uma maior reação destes.

No Brasil, ocorre com maior intensidade nos meses de setembro a novembro.

b) Danos: é um inseto específico da erva-mate, que ocorre tanto em viveiros de produção de mudas, como em ervais nativos e implantados, presumindo-se que o seu ataque cause danos de importância econômica.

Estes danos consistem na deformação dos brotos de erva-mate, em forma de ampola, causado pela injeção da substância tóxica antes de a fêmea efetuar a postura, além das irritações causadas por ocasião da alimentação das ninfas, que introduzem a probóscide nos tecidos dos brotos. Consequentemente, estes não se desenvolvem, obrigando a planta a dispendir uma nova quantidade de reservas nutricionais para emitir uma outra brotação.

c) Controle: RIVERA FLORES (1983) realizou três experimentos na Argentina, onde testou vários inseticidas e concluiu que o emprego indistinto dos inseticidas sistêmicos dimetoato 37,6% (600 ml/ha), metamidofos 60% (320 ml/ha) e ometoato 100% (320 ml/ha), em três aplicações a cada oito dias, controlam eficazmente as ninfas e adultos da ampola-da-erva-mate.

MATTOS (1982) recomenda etil (Folidol óleo) na dosagem de 50 ml/10 litros de água e carbaril (Carvin 85%) na dosagem de 20 mg/10 litros de água.

d) Ações de pesquisa: em observações realizadas no campo, notou-se uma grande quantidade de brotos atacados pela ampola-da-erva-mate, assim como, alta porcentagem de plantas atacadas. Contudo, não se tem informações se esta alta incidência de ataque causa perdas na produtividade da planta, o que dificulta a decisão de controle do inseto.

Para que se realizem medidas de controle racionais e econômicas, o primeiro ponto a ser resolvido pela pesquisa é, sem dúvida, a definição do nível econômico de prejuízo do inseto. Resultados destes estudos mostrarão a partir de que porcentagem ou número de brotos atacados por planta haverá prejuízos significativos, e a partir de quando deverão ser executadas medidas de controle.

Outro aspecto de importância a ser considerado pela pesquisa é o estudo da bioecologia do inseto. Isto fornecerá dados sobre a praga, tais como: época de ocorrência, picos populacionais, inimigos naturais, período de desenvolvimento dos estágios de ovo, ninfas e adultos, e o número de gerações anuais. Com estes resultados, pode-se tomar medidas de controle em épocas adequadas, antes de a praga atingir seus picos populacionais, quando os danos serão mais evidentes.

Além das ações de pesquisa mencionadas, devem ser realizados experimentos com relação à adequação de equipamentos e época de aplicação de inseticidas.

2.2.3. *Thelosia camina* Schaus, 1920

Lagarta-da-erva-mate

a) Características gerais: são pequenas mariposas; as fêmeas medem aproximadamente 38mm de envergadura e os machos são um pouco menores. As asas são franjeadas, de coloração amarelo-palha; as asas anteriores apresentam uma faixa transversal, mais escura; as posteriores são de coloração mais escura, da base à parte mediana, continuando o tom amarelo-palha até as bordas. Os machos apresentam um pequeno ponto na faixa escura das asas anteriores (KOBBER & VARGAS 1960). O corpo é coberto de pêlos longos e amarelados, sendo maiores no tórax.

As posturas são realizadas nas folhas, geralmente na parte superior, com uma média de 81 ovos por postura, no campo. Os ovos são de coloração esverdeada, e o período de incubação é de 15 a 16 dias (KOBBER & VARGAS 1960). Destes ovos, eclodem pequenas lagartas de cor verde-clara, com duas faixas escuras laterais. No último ínstar, estas atingem 40mm de comprimento e apresentam coloração verde-escura com uma faixa branca dorsal entre duas linhas longitudinais escuras. O período de ocorrência das lagartas é maior de setembro a dezembro, podendo aparecer já nos meses de julho a agosto.

Após a complementação do desenvolvimento larval, as lagartas deixam as plantas e vão para o solo onde se enterram a uma profundidade de 5 a 10 cm. O período de pupa varia de 8 a 10 meses, sendo que estas permanecem no solo de novembro a dezembro, até setembro do ano seguinte (KOBBER & VARGAS 1960).

b) Danos: as lagartas são altamente vorazes e destroem tanto as brotações novas como as folhas mais velhas, diminuindo substancialmente a produção. As ervaíras, quando desfolhadas acentuadamente, sofrem um depauperamento que afetará também a produção seguinte (GALLO et al. 1978).

No ano de 1983, foi constatado um intenso ataque destas lagartas em alguns ervaírais no município de Tandubas-SC. Em um levantamento preliminar efetuado em cinco parcelas de 10 árvores de erva-mate, constataram-se 70% de plantas atacadas, e estas árvores apresentaram, em média, 30% de desfolhamento, fato este que, provavelmente, afetou a produção das ervaíras na época da safrinha.

c) Controle: GALLO et al. (1960) recomendam a utilização de inseticidas fosforados, clorofosforados ou carbamatos. Alguns ervaíreiros têm obtido sucesso no controle desta praga com o inseticida triclorfon P.M. (Dipterex). Este inseticida, do grupo dos clorofosforados, é instável em meio alcalino e perde facilmente o seu poder residual (7 a 10 dias), devido à sua volatilidade (GALLO et al. 1960).

d) Ações de pesquisa: com relação à lagarta-da-erva-mate, o primeiro passo a ser dado pela pesquisa é o estudo da sua bioecologia. Esta pesquisa fornecerá dados a respeito da época de ocorrência, picos populacionais, inimigos naturais (parasitas e predadores) e período de desenvolvimento no campo, dos estágios de ovo, larva, pupa e adulto. Isto proporcionará a adoção de medidas de controle racionais, evitando-se que os danos provocados se tornem economicamente significativos.

Paralelamente, a curto prazo, deve-se testar em laboratório e campo a eficiência de diferentes dosagens do inseticida biológico *Bacillus thuringiensis* e do diflubenzuron, um produto que age durante a muda, interferindo na formação da cutícula do inseto. Este inseticida tem uma baixa ação sobre parasitas e predadores e é quase inofensivo aos mamíferos.

A longo prazo, deve-se pesquisar medidas alternativas de controle, tais como: cultural, mecânico, físico, biológico, etc. Com relação ao controle biológico, deve-se intensificar a busca de inimigos naturais (parasitas, predadores, patógenos e outros agentes), testando-se posteriormente a eficiência destes organismos no controle da praga.

2.2.4. *Hedypathes betulinus* (Klug., 1825)

Broca-da-erva-mate

a) Características gerais: este besouro do grupo dos serradores, família Cerambycidae, é considerado uma

das principais pragas da erva-mate.

O inseto adulto mede aproximadamente 25mm de comprimento e é de coloração branca, com desenhos escuros no protórax e nos élitros. As antenas são longas e finas, características da família Cerambycidae e apresentam manchas brancas e escuras alternadas.

As fêmeas efetuam as posturas em fendas na casca, um ovo em cada galho. A larva, recém-eclodida, perfura com suas mandíbulas a casca da planta, até encontrar o lenho, que lhe serve de alimento (CANDIDO FILHO 1929). As larvas são ápodas e brancas, e broqueiam os ramos e tronco das plantas. O ciclo evolutivo da broca-da-erva-mate é bastante longo.

b) Danos: a larva constrói galerias geralmente longitudinais ascendentes, que impedem a circulação normal da seiva, resultando no depauperamento das erveiras. À medida que perfura o tronco, a larva deixa atrás de si uma serragem, que vai se acumulando na base do caule, denunciando a presença da broca (CANDIDO FILHO 1929).

Quando a larva se aproxima do período de pupa, desce através da madeira e constrói uma galeria anelar, fazendo com que as plantas de erva-mate se quebrem à ação dos ventos, o que pode causar mortalidade entre as árvores (ALENCAR 1960).

Segundo SOUZA (1932), estes insetos, com suas larvas, provocam os danos de maior extensão que se conhecem nos ervais, principalmente naqueles em que as podas são irracionais.

c) Controle: devido aos hábitos deste inseto, as medidas de controle são difíceis de serem aprimoradas. Contudo, recomenda-se que se faça a poda das partes broqueadas, a alguns centímetros abaixo da região infestada, queimando-se o material. As podas na época apropriada, as adubações e limpeza tornam as plantas mais resistentes; e recomenda-se, também, o controle curativo, injeção de bissulfeto de carbono ou aldrin 40%, usando-se 2 ml por orifício; após a aplicação, deve-se fechar o orifício com cera ou barro.

d) Ações de pesquisa: sem dúvida, este é um dos mais sérios problemas a ser tratado pela pesquisa, pois trata-se de um inseto que tem o seu ciclo evolutivo completado no interior dos troncos e galhos de erva-mate, dificultando o seu controle.

Estudos realizados, até o momento, com *H. betulinus* incluem apenas algumas citações sobre a sua ocorrência e informações generalizadas sobre a morfologia externa, descrição de danos e controle deste inseto. Desta forma, seria necessário, inicialmente, desenvolver estudos básicos a respeito da biologia completa de *H. betulinus*, prevendo-se um maior sucesso se forem realizados em dieta artificial em laboratório.

Outro aspecto a se considerar seria o estudo da flutuação populacional da espécie, para se conhecer os fatores bióticos e abióticos que regulam os níveis populacionais de *H. betulinus*.

Em função do difícil controle das formas imaturas da espécie (ovos, larvas e pupas), devido ao hábito, deve-se testar medidas de controle para os adultos deste coleóptero. O controle físico, através de armadilhas luminosas, com luzes de diferentes comprimentos de onda, é um dos métodos que poderá ser testado.

2.3. Outras observações

Alguns autores, como GALLO et al. (1978) e MATTOS (1982), consideram as lagartas-tanque, do gênero *Sibine* (*S. barbara*, *S. nesea* e *S. trimaculata*), como pragas da erva-mate. Nas observações realizadas no transcorrer do trabalho, nenhuma vez foram constatados níveis populacionais destas lagartas, sequer preocupantes, que estivessem causando danos significativos às plantas. Este fator impediu que as espécies deste gênero fossem consideradas como pragas da erva-mate. Entretanto, em função de sua constante citação bibliográfica como praga da erva-mate, deve-se ter atenção especial com as lagartas deste gênero.

O levantamento populacional propiciou, também, a descoberta de um microhimenóptero que broqueia as sementes de erva-mate, provocando um alto índice de sementes danificadas. Em um levantamento de danos em sementes de três procedências (São Mateus do Sul-PR, Catanduvas-SC e Centenário-RS), observou-se aproximadamente 50% de sementes atacadas por este inseto.

A identificação da espécie deste microhimenóptero não foi possível ainda, devido às dificuldades de se obter insetos adultos em perfeitas condições no interior das sementes. MATTOS (1982) citou a ocorrência de uma broca nas sementes de erva-mate, sem contudo ter obtido o inseto adulto.

A detecção da alta porcentagem de sementes atacadas por este inseto permite a conclusão de que este é um dos fatores responsáveis pela baixa taxa de germinação da erva-mate (em geral 5 a 15%), atribuída, anteriormente, apenas ao problema do embrião imaturo das sementes. Em função deste aspecto, há uma necessidade de se iniciar trabalhos com este inseto, primeiramente, com relação à sua época de ocorrência, para se saber quando são efetuadas as posturas para, posteriormente, desenvolver medidas de controle.

Como a matéria-prima extraída da erva-mate são as folhas, que serão utilizadas em infusões, deve-se ter todos os cuidados na escolha, preparo e aplicação de inseticidas químicos. Os resíduos destes produtos podem criar

sérios problemas à saúde humana, assim como, podem provocar desequilíbrios irreparáveis ao meio ambiente.

Desta forma, deve-se escolher produtos de baixa toxicidade, de curto poder residual e, de preferência, seletivos aos inimigos naturais. Mesmo assim, sua utilização deve restringir-se a casos de extrema necessidade.

3. Conclusão

Através destas considerações, pode-se concluir que a entomofauna da erva-mate é bastante variada e rica. Com certeza mais de uma centena de insetos se alimentam desta planta; no entanto, não se tem ainda a identificação de todas as espécies.

Apesar de constatadas 43 espécies, atualmente, apenas quatro podem ser consideradas pragas potenciais da erva-mate (*Ceroplastes grandis*, *Gyropsylla spegazziniana*, *Thelosia camina*, *Hedypathes betulinus*). As espécies do gênero *Sibine* (*S. barbara*, *S. nesea* e *S. trimaculata*), embora consideradas pragas da erva-mate por alguns autores, não foram encontradas em níveis populacionais que justificassem sua inclusão como pragas potenciais.

A homogeneização do ambiente, através da implantação de povoamentos puros, com certeza propiciará o aparecimento de novas pragas. Desta forma, como medida de precaução, serão necessárias observações periódicas, com as demais espécies de insetos que ainda não se constituem pragas da erva-mate, para se evitar maiores perdas na produção.

A constatação da alta porcentagem de sementes atacadas por um micro-himenoptero permite concluir que este fator é um dos responsáveis pela baixa porcentagem de germinação das sementes da erva-mate.

Quando se fizer necessária a utilização de defensivos químicos, para o controle de pragas da erva-mate, deve-se escolher produtos de baixa toxicidade, de curto poder residual e seletivos a inimigos naturais.

As inúmeras ações de pesquisa propostas demonstram quão incipientes é a investigação na área de Entomologia Florestal no Brasil, uma vez que foram propostos trabalhos apenas com quatro espécies de insetos, de somente uma essência florestal. Isto demonstra, também, a deficiência que existe quanto a pessoal especializado para desenvolver pesquisa nesta área, devendo-se, para tanto, incentivar a formação de novos profissionais.

A UPF-EMBRAPA, dentro de suas possibilidades, procurará desenvolver parte das ações de pesquisas propostas, conjuntamente com outras instituições, com o objetivo de fornecer tecnologia, visando um controle racional e econômico de pragas da erva-mate.

4. Referências

- ALENCAR, F.R. de. **Erva-mate**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1960. 85p. p.19-23.
- CANDIDO FILHO, J. A broca da herba matte (*Hedypathes betulinus*, Klug). **O Matte**, Curitiba, 1(2): 13-4, 1929.
- GALLO, D.; NAKANAO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1978. 523p.
- KOBER, E. & VARGAS, E. biologia e controle da "lagarta da erva-mate" (*Thelosia camina* Schaus, 1920, Lepidoptera - Eupterotidae). **Revista da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 3(1): 7-35, 1960.
- MATTOS, N.F. **Estudos preliminares sobre pragas da erva-mate**. Porto Alegre, Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1982. 18p. (Publicação IPRNR, 9).
- RIVERA FLORES, S.E. **Control del psildo de la yerba mate. (*Gyropsylla spigazziniana* Liz.)** Cerro Azul, INTA, Estacion Experimental Agropecuária Misiones, 1983. 12p. (Informe Técnico, 39).
- SILVA, A.G. d'A. e; A.G.; GONÇALVES, C.R. GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, M.A., Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. Parte II, 19 tomo. 622p.
- SOUZA, T.L. de. As doenças da erva-mate. In.: **Tecnologia da erva-mate**. Porto Alegre, Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, 1932. p-13-8. (Boletim, 56).
- VELLOZO, L.G.C.; NOWACKI, N.J. & VERNALHA, M.M. Contribuição ao levantamento fitossanitário do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, 4: 9-24, 1949.
- VERNALHA, M.M. **Contribuição para o conhecimento dos coccídeos (Homoptera, coccioidea) de Ilex sp. no Estado do Paraná**. Curitiba, Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Paraná, 1957. 52p. Tese - Concurso para Cátedra de Entomologia e Parasitologia Agrícolas.
- VERNALHA, M.M.; ROCHA, M.A.L. da; SOARES, S.G. GABARDO, J.C. Sobre as pragas que ocorrem em plantas cultivadas no Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, 12: 41-68, 1966.
- VERNALHA, M.M.; ROCHA, N.A.L.; GABARDO, J.C. & SILVA, R.P. **Principais pragas das plantas cultivadas no Estado do Paraná**. Curitiba, Diretório Acadêmico Lucio Vellozo, 1968, 264p.

PLENÁRIO:

- 1) CARLOS BRUNO REISSMAN – EF/UFPR: Foi possível observar se há incidência de ataque de ampola em brotações de erva-mate (árvores recém-podadas), ou elas atacam árvores adultas bem encopadas também, com a mesma intensidade?
- R. Tem sido observado o ataque desta praga tanto em árvores como em brotações de árvores recém-podadas, com a mesma intensidade. O pico de ocorrência da ampola se verifica nos meses de novembro a dezembro.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) POR ESTAQUIA

Rosana C. Victoria Higa *

1. Introdução

Um erval, mesmo com os tratos culturais que recebe atualmente, ou seja, sem adubação; podas drásticas; manejo inadequado do solo, é produtivo por, aproximadamente, 50 anos. Assim, o uso de material genético selecionado, mesmo com custos de mudas mais elevados, é imprescindível.

Pode-se observar, em ervais plantados e nativos, alta variação individual, a qual pode ser explorada através da seleção e multiplicação de indivíduos superiores. No entanto, apesar da importância sócio-econômica da erva-mate, seu grau de melhoramento genético é, praticamente, nulo.

O uso da estaquia, como técnica de produção de mudas em larga escala, poderá elevar a produtividade e qualidade de futuros plantios, através da reprodução de indivíduos superiores, uma vez que neste método mantém-se o genótipo selecionado.

2. Propagação vegetativa por estaquia

A estaquia é o processo pelo qual uma parte da planta, colocada em condições favoráveis para regeneração, forma uma planta completa e similar, em todas as características, à planta de origem.

Entre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é o de maior interesse para a erva-mate, por apresentar algumas vantagens em relação a outros métodos:

- é mais rápida;
- é mais simples (não necessita de técnicas especiais, como a enxertia);
- é mais barata;
- não ocasiona incompatibilidade;
- proporciona maior uniformidade; e
- possibilita maior número de plantas por matriz.

A principal vantagem da estaquia é a formação de povoamentos mais homogêneos, de maior produtividade e qualidade superior. Quanto menor for o número de plantas superiores vegetativamente propagadas, maior o risco desses plantios em serem dizimados por uma praga ou doença, ou fatores climáticos adversos. Essa probabilidade justifica que se use um grande número de plantas selecionadas, para estaquia, e que se mantenha, paralelamente, um programa de melhoramento genético via sexuada.

3. Fatores que afetam o enraizamento de estacas

Existe grande diferença entre espécies e dentro da mesma espécie, quanto à capacidade de enraizamento. Algumas espécies enraizam com muita facilidade, com um mínimo de cuidados. No entanto, outras apresentam grande dificuldade no enraizamento de estacas, sendo as seguintes as causas mais importantes:

3.1. Fatores intrínsecos à planta matriz

Em geral, no momento da coleta das estacas, a planta deve apresentar um crescimento vegetativo, sem contudo, apresentar floração. A relação carboidrato-nitrogênio pode ter grande influência no desenvolvimento de raízes adventícias. Um teor elevado de carboidratos, via de regra, favorece o enraizamento.

Para plantas de difícil enraizamento, estacas coletadas de plantas mais jovens enraizam com maior facilidade, quando comparadas com as mais velhas. Exemplo típico dessa influência pode ser observado nas espécies do gênero *Eucalyptus* nas quais, com exceção de *E. deglupta*, estacas coletadas de árvores adultas não enraizam. Os resultados dos trabalhos de estaquia de erva-mate, desenvolvidos por IRITANI (1979), HIGA (1982) e KRICUM (1979) indicam que estacas de material jovem (mudas) ou rejuvenescido (rebrotas), com folhas, devem ser preferidos.

* Eng. Agr., B.Sc., Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (URPFCS/EMBRAPA-IBDF)

Algumas espécies enraizam com facilidade com estacas colhidas em qualquer época do ano; porém, estacas de outras espécies só enraizam em uma determinada época do ano. Para cada espécie, é necessário que se conheça o período ótimo para estaquia, uma vez que este está relacionado com as condições fisiológicas da planta.

3.2. Tratamento das estacas

Reguladores de crescimento são compostos orgânicos, não nutrientes, que, em pequenas quantidades, podem promover, inibir ou modificar alguns dos processos fisiológicos das plantas. Para enraizamento de estacas da maioria das espécies vegetais, o ácido naftalenoacético (ANA) e o ácido indolbutírico (AIB) são os mais recomendados, em particular o último (HARTMANN & KESTER 1974). Também, misturas desses compostos podem ser mais eficientes para algumas espécies.

O fornecimento de nutrientes minerais, na forma de adubo foliar, estimula a formação de raízes adventícias. Esta aplicação tornou-se uma prática normal em estaquia, principalmente para espécies com dificuldade de enraizamento.

Durante o período de enraizamento, as estacas ficam expostas ao ataque de fungos, o que faz necessário um pré-tratamento com fungicida, para garantir-lhes a sobrevivência, assim como melhorar a qualidade das raízes. Além desse pré-tratamento, para muitas espécies também são feitas aplicações periódicas de fungicidas, uma vez que as condições ambientais favoráveis para enraizamento são também bastante favoráveis ao desenvolvimento de fungos.

3.3. Condições ambientais

A presença de folhas nas estacas é um estímulo ao enraizamento, uma vez que favorece a fotossíntese. No entanto, a perda de água pelas folhas pode acarretar a morte das estacas, antes da formação das raízes adventícias. Para espécies que enraizam com facilidade, a rápida formação das raízes compensa a quantidade de água perdida pelas folhas, mas, em espécies de enraizamento lento, a transpiração das folhas deve ser reduzida ao máximo. Assim, para estas espécies deve-se montar o ambiente em condições de umidade elevada.

O sistema de irrigação por nebulização intermitente é o ideal para o enraizamento das estacas com folhas. Além de aumentar a umidade relativa na área que circunda as folhas, cobre-as com uma película de água que reduz a temperatura das mesmas, baixando ao mínimo a taxa de transpiração.

A temperatura pode regular a produção de raízes adventícias. É importante que o desenvolvimento das raízes preceda o crescimento da parte aérea. Deve-se evitar temperaturas do ar demasiadamente altas, que tendem a estimular o desenvolvimento de gemas antes das raízes, além de causar excessiva perda de água pelas folhas.

A temperatura ideal para o enraizamento das estacas varia entre espécies.

A luz é essencial para o enraizamento de estacas com folhas, uma vez que é a fonte de energia para a fotossíntese. Os produtos da fotossíntese são muito importantes para a iniciação e crescimento das raízes. A intensidade e duração da luz devem ser suficientes para a produção de carboidratos em excesso.

O substrato para enraizamento deve preencher as funções de: sustentar as estacas durante o período de enraizamento; proporcionar umidade às estacas e permitir a penetração de ar na base das estacas.

O tipo de substrato pode afetar a quantidade e qualidade das raízes formadas. Deve estar sempre livre de fungos e bactérias, através de uma prévia esterelização por processos físicos ou químicos.

4. Seleção de plantas de erva-mate para estaquia

Considerando que a estaquia produz plantas com as mesmas características da planta de origem, a seleção das plantas a propagar é fundamental.

O uso da estaquia, para fins de melhoramento, só é justificado se um criterioso trabalho de seleção de plantas for previamente elaborado. As características desejadas em relação à planta devem ser bem definidas, para se obter sucesso.

Sem dúvida, a produtividade, ou seja, a eficiência fisiológica da planta, que para a erva-mate traduz-se na quantidade de biomassa foliar produzida, é o fator mais importante na seleção. Todavia, deve estar associada a outras características desejáveis, como resistência às pragas e doenças.

A variação no sabor necessita ser tecnicamente descrita, e correlacionada com a variabilidade genética interna da espécie, para, então, poder ser utilizada como critério de seleção. Ao menos, para a fabricação de chimarrão, o sabor "in natura" é um critério questionável, pois pode ser modificado por fatores ambientais (sítio, tratamentos culturais, práticas de exploração) e processamento industrial. Finalmente, o valor do sabor como critério de seleção está grandemente na dependência de uma preferência bastante requintada do mercado consumidor, o que tende a não

ocorrer em época de oferta insuficiente, como atualmente.

Admitindo que cada região ou produtor tem uma necessidade específica em relação à cultura, os critérios mais comuns para a seleção são:

- ° produtividade individual de biomassa foliar;
- ° resistência a pragas e doenças (a planta selecionada deve estar isenta de sinais de ataque);
- ° forma (adequada ao tipo de poda de planta; geralmente, com pouca dominância apical e grande quantidade de ramos laterais); e
- ° alta porcentagem de enraizamento na estaquia.

5. Resultados alcançados sobre estaquia da erva-mate

Poucos trabalhos foram feitos sobre estaquia de erva-mate, embora todos evidenciem a potencialidade do uso da técnica para a espécie.

O INTA – Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, em Cerro Azul, Misiones, Argentina, foi um dos pioneiros em trabalhos de estaquia com erva-mate. Os melhores resultados foram observados em estacas tomadas de ramos do ano, com folhas, nos períodos de maio-junho e novembro-dezembro. Embora nesses ensaios os índices de enraizamento observados tenham sido relativamente baixos, deve-se levar em consideração que a estaquia foi feita em condições de viveiro.

Na Floresta Nacional de Irati, PR, trabalho realizado também em condições de viveiro vem sendo desenvolvido. O melhor resultado, até agora observado, é de estacas com folhas, durante o inverno. Nesse período, verificou-se maior sobrevivência das estacas, provavelmente por diminuir o ataque de fungos que, mesmo controlados com pulverizações de fungicidas, aparecem com maior intensidade no verão*.

IRITANI (1981) obteve bons resultados com estaquia de erva-mate em condições ambientais controladas, com sistema de irrigação por nebulização intermitente, com estacas coletadas de ramos do ano. Também em condições controladas, HIGA (1982) conseguiu bons resultados (até 60% de enraizamento) com material juvenil, obtido de mudas.

Os resultados até agora obtidos não são conclusivos e nem definem uma técnica para estaquia da erva-mate, mas indicam alguns caminhos a serem tomados. O uso de estacas com folhas, de ramos jovens mas não tenros, e um ambiente com umidade controlada, parecem favorecer o enraizamento de estacas de erva-mate. Em alguns casos, o aparecimento de manchas negras nas folhas, no início da estaquia, provoca alto índice de mortalidade. O fator que provoca essas manchas e a queda das folhas não foi esclarecido. Cuidados especiais devem ser tomados em relação à fitossanidade das estacas e do meio ambiente.

6. Bibliografia consultada

- ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo, Edgard Blücher, 1971. 381p.
- BRUNE, A. **Estratégia de multiplicação vegetativa no melhoramento florestal**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1981, 5p. Trabalho apresentado no Seminário sobre Multiplicação Vegetativa – Situação Atual e Perspectivas. Brasília, ago. 1981.
- BRIX, H. & DRIESSCHE, R. van den. **Use of rooted cuttings in reforestation; a review of oportunities problems and activities**. Victoria, British Columbia Forest Service/Canadian Forest Service, 1977. 16p. (Joint Report, 6).
- HARTMAN, H.T. & KESTER, D.E. **Propagación de plantas; principios y practicas**. México, Continental, 1974. 810p.
- TRITANI, C. **Ação de reguladores de crescimento na propagação vegetativa por estaquia de Ilex paraguariensis Saint Hilaire e Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1981. 163p. Tese de Mestrado.
- KRICUM, D.P. et al. **Informe Año 1979**. Misiones, Estación Experimental Agropecuária Misiones, 1979. 30p.
- MAHLSTEDTE, J.P. & HABER, E.S. **Plant propagation**. New York, John Wiley & Sans, Inc., 1957. 413p.
- REITZ, R. KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, (28/30): 1-320, 1978.

* JACOMO PUTTI. IBDF, Floresta Nacional de Irati, PR. *Informações pessoais*, 1983.

PLENÁRIO

- 1) FRANCISCO GELINSKI NETO – Aluno da EF-UFPR: Existe algum trabalho sobre o desenvolvimento comparativo de plantas de erva-mate propagadas por sementes e por estaquia?
- R. Os trabalhos com estaquia de erva-mate na URPFC/EMBRAPA são recentes e a idade atual das plantas não permite conclusões. A pesquisa de propagação vegetativa por estacas terá que atingir determinados níveis para que se possa estabelecer tal tipo de comparação.
- 2) PÚBLIO BONIN – ACARPA/EMATER: Qual a porcentagem de plantas propagadas por estaquia que apresentam bom desenvolvimento radicular? Qual a porcentagem média de enraizamento destas estacas?
- R. Considerando o material trabalhado, obtiveram-se valores de até 60% no enraizamento de estacas, com boa formação do sistema radicular, sem problemas no transplante das mudas e sem problemas no seu desenvolvimento no campo.
- 3) ANTONIO DE OLIVEIRA – Indústrias Químicas Carbomafra SA – Curitiba - PR: Qual a melhor época do ano para a colheita de material vegetativo para a propagação por estaquia? Existe estudo ou possibilidade de uso da raiz para propagação?
- R. A época do ano ideal para colheita do material vegetativo está em função da região e da espécie. Para a erva-mate, há necessidade de pesquisa para a determinação da época do ano ideal. A princípio, o período mais adequado seria na primavera e no verão, mas isso só poderá ser confirmado pela pesquisa. Não existem estudos de propagação da erva-mate, utilizando-se sua raiz. Teoricamente é possível propagá-la desta forma, embora a quantidade de material disponível, por indivíduo, restrinja a produção em larga escala.
- 4) ANTONIO LEOCÁDIO S. PUPO – Irmãos Souza Ltda – Guarapuava-PR: Em que posição da árvore foi feita a colheita de material vegetativo para a propagação? Qual a dimensão da estaca?
- R. Os ramos foram coletados da parte mediana da copa. As estacas obtidas da parte basal e apical dos ramos não têm mostrado bons resultados. O tamanho normalmente utilizado está entre 0,5 - 0,7 cm de diâmetro e entre 15 - 20 cm de comprimento, devendo-se utilizar estacas com tecido não totalmente lignificado. Em geral, são utilizadas de duas a três folhas ou meias folhas. Ressalta-se, no entanto, a importância de uma área foliar apropriada à fotossíntese e à perda de umidade por transpiração.
- 5) SÍDIO L.C. SCHUCH – IPRNR “Ataliba Paz” – RS: Foi referido que estacas mais lenhosas e sem folhas seriam mais rústicas e poderiam ser cultivadas em viveiros. Qual é a porcentagem de enraizamento e desenvolvimento deste tipo de estaca, comparativamente aos outros tipos de estacas?
- R. A estaquia em erva-mate, pelos resultados disponíveis até o momento, mostra que a presença de folhas é necessária. Portanto, as perspectivas de enraizamento de estacas com ausência de folhas são muito remotas, embora esta técnica, seja viável para outras espécies. Cuidados são necessários na estaquia da erva-mate, não sendo aconselhável processá-la a céu aberto, em viveiros. Normalmente, a propagação por estaquia é feita sob condições que permitam um determinado controle do ambiente, como é o caso de casas ou módulos de propagação para a erva-mate.
- 6) OSVALDO ANDRADE – ACARPA/EMATER: É possível aproveitar o material de desbaste de plantas de erva-mate na propagação por estaquia?
- R. Sim, dependerá das condições adequadas e exigidas do material vegetativo a ser propagado, como já referidas anteriormente (dimensões; área foliar; consistência lenhosa; posição do material a ser propagado na árvore e no ramo, por ocasião da coleta; idade do propágulo; etc), das condições de substrato utilizado, ambiente e metodologia empregada. A experiência com outras espécies florestais tem mostrado que a capacidade de enraizamento e sobrevivência das estacas, entre indivíduos de uma mesma espécie, é altamente viável. Deve-se observar, também, que alguns indivíduos poderão apresentar alta capacidade de enraizamento em condições ambientais, inclusive, não tão controladas. Este fato assume importância na seleção de árvores, evidenciando a necessidade de marcação correta destas, para posterior análise e seleção dessas características. A brotação de estacas não implica necessariamente na ocorrência de seu enraizamento. Algumas estacas podem brotar, permanecendo vivas durante alguns meses, e não enraizam. É neste aspecto que as condições ambientais controladas podem favorecer o tempo e uniformidade de enraizamento.

- 7) PAULO ROBERTO CAÇOLA — Instituto de Terras e Cartografia-PR: Gostaria de receber informações mais detalhadas sobre a utilização de hormônios na propagação por estacas.
- R. As substâncias estimuladoras de crescimento mais comumente utilizadas são: ácido indol-butírico (AIB), ácido naftaleno acético (ANA) e ácido indol-acético (AIA). O primeiro é mais recomendável devido à sua menor fitotoxicidade, mesmo quando utilizado em altas concentrações, com poder ativo superior aos demais.
- 8) NOME E ENTIDADE NÃO IDENTIFICADOS: Com relação ao substrato para o enraizamento de estacas, que tipos têm sido utilizados? Quais os resultados obtidos?
- R. O substrato utilizado para a estaquia de erva-mate foi uma mistura de areia e vermiculita, na proporção 1:1. baseado em resultados de pesquisas com outras espécies. Para a erva-mate, especificamente, ainda não foi investigado qual o tipo ideal de substrato.
- O substrato influencia a quantidade e qualidade do sistema radicular. Em geral, deve proporcionar aeração e drenagem adequadas para o desenvolvimento das raízes.
- A utilização de solos não infectados ou misturados a outros materiais é possível, com exclusão da matéria orgânica, que favorece o apodrecimento da estaca.
- 9) CARMELO OSWALDO D'AMORE — Secamate SA — Argentina: Qual a melhor concentração encontrada para o ácido indol-butírico na estaquia da erva-mate? Algum produto antifúngico é misturado ao AIB, na prevenção contra o ataque de fungos? Nos primeiros 7-15 dias após o plantio das estacas, ocorre abscisão foliar? Existiria algum fator de controle sobre a abscisão foliar, averiguado através da experimentação? A abscisão foliar seria exclusivamente devido ao ataque de fungos ou estaria ligado também a outros fatores? Qual a umidade adequada da estaca e do substrato para um melhor desenvolvimento e sobrevivência das estacas e, assim, evitar os problemas decorrentes? As umidades das estacas e do substrato foram determinadas neste caso? Por que método?
- R. Nos ensaios desenvolvidos pela URPFCS não foi testada concentração de ácido indol-butírico (AIB). A escolha do ácido e da concentração foi baseada em dados de literatura especializada. A preocupação inicial foi quanto ao tipo de material vegetativo usado na estaquia, uma vez que é sabido que fatores como juvenildade e tipo de estacas podem afetar, em maior escala, a propagação vegetativa por estaquia.
- Neste trabalho, o produto antifúngico não foi usado em mistura com AIB, este foi aplicado em solução aquosa antes da estaquia (imersão das estacas) e após a mesma. Alguns fungicidas podem ser misturados ao AIB sem prejuízos.
- Em dois ensaios ocorreu abscisão foliar das estacas de erva-mate nos primeiros 7-15 dias, as quais foram precedidas de manchas escuras nas folhas, não identificadas, mas cujas características não correspondem a ataques de fungos. Nessas estacas não foi observado o enraizamento.
- A queda de folhas na estaquia da erva-mate foi observada em alguns ensaios. Essa abscisão, entretanto, poderia ser decorrente de modificações fisiológicas desta espécie, desde que não foi observada a presença de fungos ou qualquer outro microorganismo tanto nas folhas como no caule. Essas modificações, possivelmente relacionadas com reguladores ou inibidores de crescimento, poderiam estar em concentrações endógenas sub ou supra-ótimas e, como consequência destas, teríamos a abscisão foliar. É sabido, por exemplo, que a auxina em tecidos jovens controla a abscisão foliar de uma maneira geral, mas, com o envelhecimento, essa capacidade inibidora é perdida devido ao decréscimo da concentração endógena, passando assim a promover a abscisão foliar. Alguns autores mostraram que esse efeito promotor demonstrado pela auxina pode ser resultado da produção de etileno estimulado pela auxina. É provável que o material vegetativo usado nesse estudo, oriundo de material em processo de envelhecimento, tivesse uma concentração endógena baixa de auxina, o qual promoveu a abscisão e/ou estivesse estimulando a produção de etileno, o qual é conhecido como um promotor da abscisão foliar. Por outro lado, é sabido que a citocinina retarda o processo de envelhecimento dos tecidos. Entretanto, mais estudos seriam necessários para determinar as causas da abscisão foliar em material da mesma idade, e por conseguinte, como poderíamos ter o seu controle.
- De maneira geral, com o uso de irrigação por nebulização intermitente e material vegetativo jovem (provenientes de mudas ou brotas do ano), a queda de folhas é mínima e não constitui problema.
- É sabido que, para o enraizamento de estacas com folhas, deve-se manter a umidade tão alta quando seja possível, e usar substrato com boa drenagem para que o excesso de água não se acumule. Ótimos resultados podem ser observados na estaquia quando se usa sistema de irrigação por nebulização intermitente, com controle adequado.

DEFICIÊNCIAS MINERAIS EM ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) – RESULTADOS PRELIMINARES

Antonio F. J. Bellote *
José Alfredo Sturion **

RESUMO

Com a finalidade de obter o quadro sintomatológico de deficiências minerais, mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) foram cultivadas em vasos contendo areia lavada como substrato e onde se adicionou solução nutritiva. Os tratamentos utilizados foram o completo e omissão isolada de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, cobre, ferro e zinco, além de testemunha sem nutrientes.

Aos seis meses, após o início da aplicação da solução nutritiva, não se observaram sintomas visuais de carência de fósforo e potássio nas folhas, porém houve paralisação no desenvolvimento de mudas. Na ausência de nitrogênio, houve paralisação do desenvolvimento das mudas e clorose nas folhas. Na ausência de ferro, as folhas apresentaram coloração esbranquiçada; na de magnésio, manchas cloróticas; na de cálcio, manchas necróticas arredondadas; na de zinco, ondulação dos bordos e encurvamento das folhas mais novas e, na de cobre, crestamento do limbo foliar.

1. Introdução

A maior parte do mate produzido no sul do Brasil provém de ervais nativos. Paralelamente à queda de sua produção, pela exploração contínua e avanço da agricultura, houve um aumento na demanda do produto, tanto no mercado interno como no externo. Desse modo, tornou-se prática comum o plantio dessa essência.

Com a expansão das fronteiras agrícolas e o alto custo das terras de boas propriedades físico-químicas, muitos desses plantios estão sendo localizados em solos de baixa fertilidade natural. A exportação periódica de nutrientes, pelas colheitas, leva, potencialmente, à redução da produtividade das árvores. Assim, estudos sobre nutrição constituem um passo básico para ensaios de adubação.

Este trabalho, conduzido com mudas em casa de vegetação, teve por objetivo conhecer o quadro sintomatológico de deficiência de alguns elementos minerais nas mudas, e a produção de matéria seca nos diferentes tratamentos utilizados.

2. Material e métodos

Plântulas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. com 5 cm de altura, procedentes da Floresta Nacional de Irati, PR. foram transplantadas para vasos impermeabilizados contendo 3 kg de areia inerte. Inicialmente, todos os vasos foram irrigados com solução nutritiva completa até o efetivo estabelecimento das mudas. Após 30 dias, iniciaram-se os tratamentos utilizando-se a solução nutritiva de HOAGLAND & ARNON (1950) modificada por SARRUGE (1975).

O experimento desenvolvido em casa de vegetação, em Colombo, PR, na Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, constou de dez tratamentos (solução nutritiva completa, -N, -P, -K, -Ca, -Mg, -Cu, -Fe, -Zn, testemunha) e o delineamento foi o de blocos ao acaso com duas plantas por vaso e quatro repetições.

Quando as primeiras mudas atingiram o tamanho de 15 cm, seis meses após iniciado os tratamentos, foram coletadas e secas em estufa a 70°C.

3. Resultados obtidos

3.1. Produção de matéria seca.

O crescimento das plantas, expresso em peso de matéria seca, acha-se na Fig. 1. Observou-se que o peso de matéria seca foi sensivelmente afetado pela omissão dos diferentes nutrientes.

De todos os elementos, o nitrogênio foi o mais limitante à produção de matéria seca, com resposta semelhante à do tratamento testemunha, onde não foi aplicado nenhum nutriente, vindo a seguir, em ordem decrescente, -Ca, -P, -K, -Mg, -Zn, -Cu, -Fe.

* Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, EMBRAPA/URPFCS.

** Eng. Flor., M. Sc., Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, EMBRAPA/URPFCS.

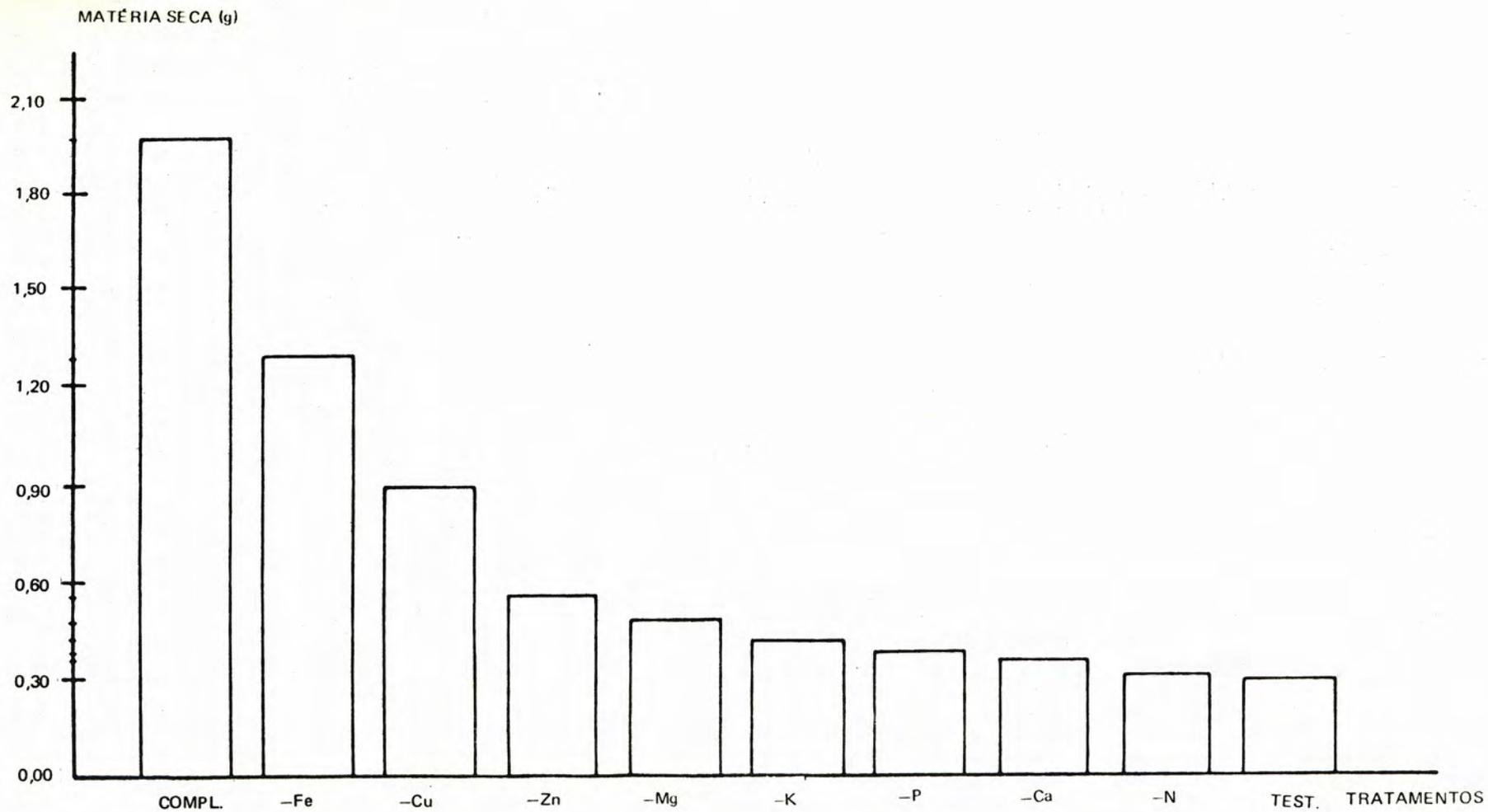


FIG. 1. Produção de matéria seca total, aos sete meses, em gramas, das mudas de erva-mate, em função de diferentes tratamentos com solução nutritiva.

3.2. Sintomas de deficiência de nutrientes.

Nos tratamentos com omissão de nutrientes houve o aparecimento de sintomas morfológicos de deficiência. Esses sintomas serão descritos em ordem cronológica de manifestação.

3.2.1. Deficiência de ferro.

Os sintomas se manifestam através de clorose internerval nas folhas mais novas, que, foi se encaminhando em direção às folhas medianas; estas folhas tornavam-se totalmente esbranquiçadas com a evolução da deficiência. A erva-mate apresentou-se como uma excelente planta indicadora de falta de ferro.

3.2.2. Deficiência de magnésio.

Os sintomas, inicialmente, caracterizaram-se pelo aparecimento de manchas cloróticas na região do limbo foliar, nas folhas mais velhas. Em estágio mais avançado, esta clorose transformava-se em pequenas manchas necróticas, que progressivamente se estendia para a região do pecíolo, ocorrendo a queda da folha antes de atingí-lo.

3.2.3. Deficiência de cálcio.

Nesse tratamento, os sintomas caracterizam-se pelo aparecimento, nas folhas, de manchas necróticas arredondadas, de coloração preta com um halo marron claro e amarelado que as contornavam. Essas necroses, isoladas ou confluentes, inicialmente marginais, desenvolviam-se para a região da nervura principal, ocasionando a queda da folha ao atingí-la.

3.2.4. Deficiência de nitrogênio.

Os sintomas de deficiência desse nutriente, inicialmente, caracterizam-se pelo aparecimento, nas folhas mais velhas, de uma clorose generalizada que, com o desenvolvimento dos sintomas, atingiu todas as folhas. Paralelamente, observou-se uma paralisação no desenvolvimento da muda.

3.2.5. Deficiências de zinco.

Os sintomas iniciaram-se nas folhas mais novas, as quais apresentaram uma consistência coriácea, com os bordos bastante ondulados e um recurvamento acentuado.

3.2.6. Deficiência de cobre

As mudas submetidas a este tratamento apresentaram, nas folhas mais novas, encarquilhamento (crestamento) na região do limbo, entre as nervuras secundárias, fazendo com que as folhas apresentassem a superfície dorsal convexa.

3.2.7. Deficiências de fósforo e potássio.

Durante o transcorrer do ensaio não foram observados sintomas visuais de carência destes nutrientes, embora a produção de matéria seca tenha sido bastante afetada, conforme mostra a Figura 1.

4. Conclusões e recomendações

Todos os elementos minerais estudados apresentaram sintomas de deficiência, nas folhas. Os sintomas mais drásticos apareceram na ausência de magnésio, ferro e cálcio.

Em função dos resultados obtidos sugere-se: a) estudos de níveis críticos de nutrientes minerais no solo e nos tecidos das plantas; b) estudo de marcha de absorção de nutrientes; e c) definição de metodologia de coleta de amostras de tecidos vegetais.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração do Eng^o Florestal Emilio Rotta e da Bióloga Sandra Ivanchechen, pela ajuda e acompanhamento em todas as fases do experimento, respectivamente.

6. Bibliografia citada

- HOAGLAND, D.R. & ARNON, D.I. **The water culture method for growing plants without soil.** California, Agric. Exp. Sta., 1950. (Circ., 347).
- SARRUGE, J.R. Soluções nutritivas. **Summa Phytopathologica**, 1: 231-3, 1975.

AVALIAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE MACRONUTRIENTES PELA EXPLORAÇÃO DA ERVA-MATE

Carlos Bruno Reissmann*
Celina W. Koehler*
Helio Olympio da Rocha*
Ernst E. Hildebrand**

RESUMO

Na presente investigação foi determinada a variação estacional de macronutrientes em folhas e ramos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill). Com base no conhecimento do peso médio da copa, estimou-se o monte das exportações de nutrientes durante o período de safra. Ficou demonstrado que as exportações através da coleta da copa são sensivelmente influenciadas pela época de exploração. Neste sentido, considerando-se igualdade de biomassa coletada, exporta-se 15% de N, 41% de P e 28% de K a mais em outubro que em junho. Tendo em vista que as altas exportações de N, P e K, como função dos altos níveis destes elementos, coincidem com fase de maior atividade fisiológica, sugere-se que a exploração se restrinja ao período de maio a agosto, por exemplo, quando a planta se acha em relativo repouso vegetativo. Observou-se, ainda, que o nível de P decresce muito a partir de outubro, atingindo níveis abaixo de 0,08% do peso de matéria seca. Conclui-se que a produção possa estar limitada em função de uma possível deficiência de P. Recomenda-se que experimentos de adubação com P sejam levados a efeito.

SUMMARY

In leaves and twigs of *Ilex paraguariensis* (St. Hill) the annual variation of macronutrients was analyzed. Basing on biomass exports by harvesting practices the loss of macronutrients was calculated. It could be evidenced, that the loss of macronutrients depends to a high degree on the data of harvesting. For example comparing crown explorations in october and july at identic quatity and composition of the harvested biomass, the export of N, P and K ranges 15%, 41% and 28% higher in october. As the period of high N-, P-, and K-levels in the leaves is coincident with high physiological activity in the assimilation tissues (formation of new germs of leaves and flowers), we recomend to limit harvesting practices to the months of May to august. In this period, stable macronutrient levels indicate a relative physiological inactivity thus indicaring that the risk of plant diseases, caused by leaf exploration is reduced. Moreover the decrease of the P-levels under 0,88 g/100 g d.m. leads to the assumption that P is a limiting factor of growth. Fertilizing field tests are recomend to verify this hypothesis.

1. Introdução

Uma exploração florestal estável e contínua exige também considerações sobre a conservação do solo e manutenção da fertilidade do sítio. Na agricultura, praticam-se a correção e a adubação de solos, com o objetivo de aumentar ou manter a produtividade da área, através da reposição dos nutrientes exportados. Na prática da silvicultura, esta atividade não está amplamente difundida, sendo mais um aspecto vinculado à espécie e a uma determinada região de nosso país, como é o caso o cerrado. Em sítios de boa fertilidade, com sistema de exploração restrito ao fuste, em que o material fino e folhas permanecem na área, não ocorre um empobrecimento em nutrientes, pois as folhas e órgãos reprodutivos, que detêm a maior porcentagem de elementos nutrientes, permanecem na área. Isto pode ser observado na Tabela 1, que mostra a distribuição dos nutrientes em três espécies arbóreas. É fácil constatar, através da análise desta Tabela, que uma exploração apenas do fuste não empobrece muito o sítio, e o que foi absorvido pela planta e retido em seus ramos finos e folhas, que permanecem na floresta, somado àquilo que é lentamente liberado das reservas do solo, pode ser aceito como suficiente para a manutenção da produtividade em um solo de razoável fertilidade natural. Porém, no caso da erva-mate, de onde são retirados a curtos intervalos (2 a 4 anos) as folhas e ramos finos e, no final da safra (outubro), também são coletados botões e flores, a exportação de nutrientes é substancial. Isto requer uma adubação de compensação correspondente e, para tanto, é preciso que se dê atenção

* Professores do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do SCA/UFPR.

** Convênio de Freiburg (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Professor visitante da Universidade de Freiburg).

especial ao problema. A exploração interrompe o ciclo dos nutrientes, comum à floresta nativa, à qual a erva-mate estava integrada, e, em regime de povoamentos puros, onde não existem as demais essências arbóreas que participam da ciclagem, a exploração intensiva aumenta a exportação de nutrientes, agravando o problema.

TABELA 1. Concentração média de macronutrientes (g/100g) em diferentes tecidos de três espécies florestais. (ANDRAE 1978).

Espécie/tipo de Tecido	Teor na matéria seca (g/100g)					
	N	P	K	Ca	Mg	
Eucalyptus saligna	lenho	0,11	0,11	0,22	0,06	0,03
	casca	0,26	0,23	0,59	0,76	0,13
	folha	0,71	0,23	0,83	0,53	0,24
Cordia trichotoma	lenho	0,31	0,10	0,28	0,14	0,09
	casca	0,82	0,09	1,25	0,75	0,32
	folha	1,75	0,41	1,44	0,72	0,83
Araucaria angustifolia	lenho	0,08	0,01	0,09	0,11	0,02
	casca	0,51	0,05	0,38	0,74	0,21
	folha	1,13	0,11	0,59	0,70	0,36

2. Material e Métodos

2.1. Meio físico.

Local: Fazenda São Braz, situada no município de Mandirituba-PR, 25°C 46' S.

Altitude: 800 m NN;

Clima: Cfb, segundo Koeppen;

Relevo: ondulado;

Solo: Cambissolo, álico com A moderado (ocorrendo no terço médio e inferior das vertentes);

Vegetação: A vegetação original é representada por matas de araucária, nas quais a erva-mate classifica-se em segundo lugar em importância, logo depois da imbuia (MAACK 1981). Na área de estudo, a vegetação natural foi eliminada, permanecendo apenas as árvores de erva-mate e a vegetação rasteira, usada como pastagem nativa. A erva é explorada cada dois anos e nunca recebeu tratamento silvicultural.

2.2. Coleta de material.

2.2.1. Folhas e ramos.

Foram selecionadas 28 árvores relativamente homogêneas e separadas em quatro grupos, simulando blocos de sete árvores cada um. Cada grupo ocupa um área aproximada de 600 a 1000 m².

A coleta de folhas e ramos deu-se no terço superior, médio e inferior da copa (LEROY 1968), sendo que cada grupo propiciou uma amostra composta de sete amostras simples de folhas e ramos. O período de amostragem ficou estabelecido entre julho/82 a junho/83.

2.2.2. Solos.

O solo foi coletado de 0 a 20 cm de profundidade, sendo tomadas três amostras simples e homogeneizadas para uma amostra composta por grupo de sete árvores. Foram também estudados dois perfis representativos do local, situados no terço inferior e médio da vertente, e correspondentes à localização das amostras.

2.3. Análise Química.

2.3.1. Folhas e hastes (HILDEBRAND 1977).

Preparo: secagem, a 70°C, e moagem, até consistência a pó.

Digestão: incineração, a 450°C, solubilização em HCl a 10%, filtragem.

Determinação: N-segundo Kjeldahl,

P-por colorimetria, com molibdato-vanadato de amônio,

K-por fotometria de emissão,

Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Al-por absorção atômica,

B-por colorimetria, com azometina.

2.3.2. Solos.

Foram efetuadas as seguintes determinações:

– pH em água,

– Determinação dos teores de Ca + Mg e K-trocáveis, P-solúvel e C total, segundo os métodos da análise de rotina (VETTORI 1969).

TABELA 2. Resultados da análise de rotina (VETTORI 1969)

Amostra Grupo	pH (H ₂ O)	ME % (ca + Mg)	p	ppm K	% M.O.
1	4,9	1,8	2	174	3,2
2	5,2	3,2	1	87	2,9
3	5	3,3	2	127	3,8
4	4,7	1,1	1	74	1,8

2.3.3. Cálculo das exportações.

A avaliação das exportações foi feita com base nos teores dos elementos nutrientes da matéria seca a 70°C, e na estimativa do peso médio da copa * (Tabela 3), obtido pela regressão entre o peso verde e peso seco (Fig. 1). Esta regressão foi estabelecida a partir das amostras coletadas durante um ano de observações. Para o cálculo das exportações, optou-se pela avaliação em julho (meio do inverno) e outubro (fim da safra e período de alta atividade fisiológica), usando-se, como referência única, o peso médio da copa em outubro, época do encerramento do experimento. Conseqüentemente, a variação das exportações é determinada somente em função da variação estacional dos nutrientes nos tecidos da copa, abrangido por folhas e flores.

TABELA 3. Relação entre o peso verde (determinado) e o peso seco (estimado), obtidos pela regressão
 $Y = 3,077 + 3,077 + 0,4075 X$.

Peso verde Kg	Peso seco Kg	Peso verde Kg	Peso seco Kg
37	18	24	13
13	8	45	21
24	13	41	20
17	10	11	7
22	12	18	10
20	11	17	10
8	6	16	9
17	10	19	11
11	7	32	16
26	14	38	18
18	10	26	14
8	6	29	15
33	16	39	19

* Neste trabalho, o significado de copa abrange apenas folhas e ramos utilizados no processo de beneficiamento da erva-mate.

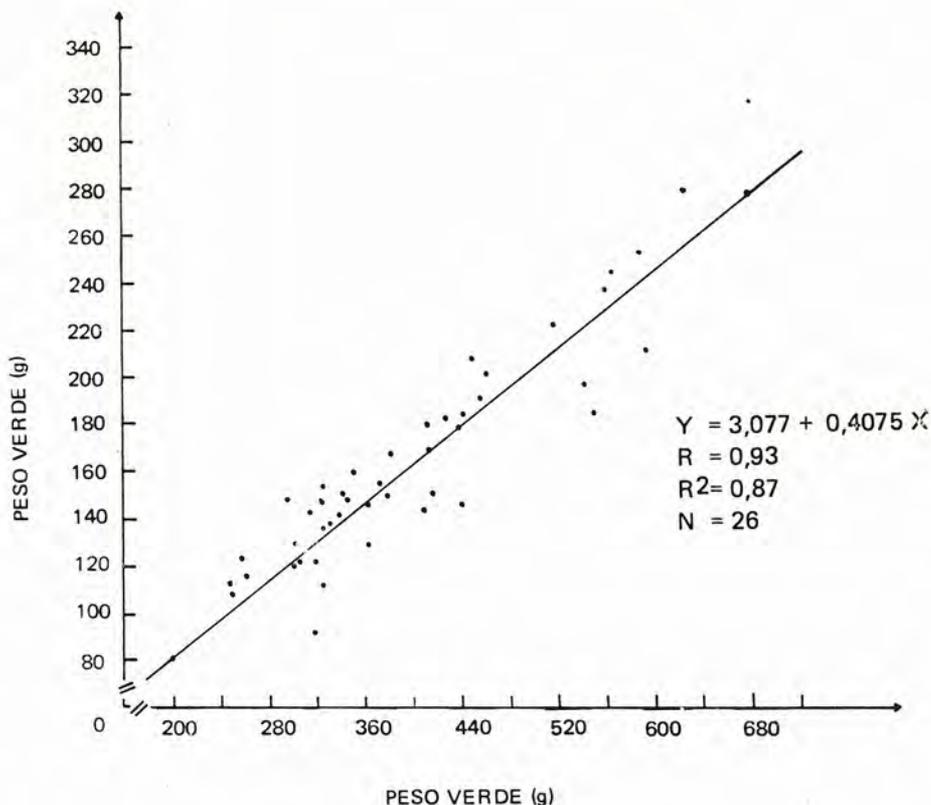


FIG. 1. Correlação entre o peso verde de folhas + ramos e peso seco de folhas + ramos, durante um ano de amostragem.

3. Resultados e discussão

3.1. A variação estacional dos macronutrientes nas folhas da erva-mate.

Dentre os diferentes temas abordados pela nutrição florestal, é comum encontrarem-se estudos que tratam da variação do teor de elementos nutrientes das folhas no decorrer do ano. Como objetivo genérico, esses trabalhos procuram definir as épocas mais adequadas para a amostragem foliar, tendo em vista a avaliação do estado nutricional (LEROY 1968; TOUZET et al. 1970; LE TACON & TOUTAIN 1973); WHITE 1954; FIEDLER et al. 1970; REISSMANN 1976). No presente estudo, além desse objetivo clássico, tenciona-se determinar a variabilidade na exportação dos nutrientes dentro do período de safra, que é bastante longo. Esta variação está ligada a uma série de fenômenos da fisiologia e do crescimento, resultando no aumento do peso de matéria seca em função do aumento de C e Si, por exemplo, além dos processos de translocação e redistribuição dos nutrientes, especialmente os móveis.

Um dado interessante, que é também examinado no presente estudo, refere-se à variação do peso de 100 folhas. Como pode ser observado na Fig. 2, existem dois níveis bem distintos que separam o peso do material foliar entre agosto e dezembro (± 20 g) e dezembro a junho (± 30 g). Isto é devido à idade da copa (dois anos). Neste caso, a amostragem englobou um maior número de folhas mais velhas, que influíram no peso da amostra, aumentando substancialmente o peso seco a partir de dez/82.

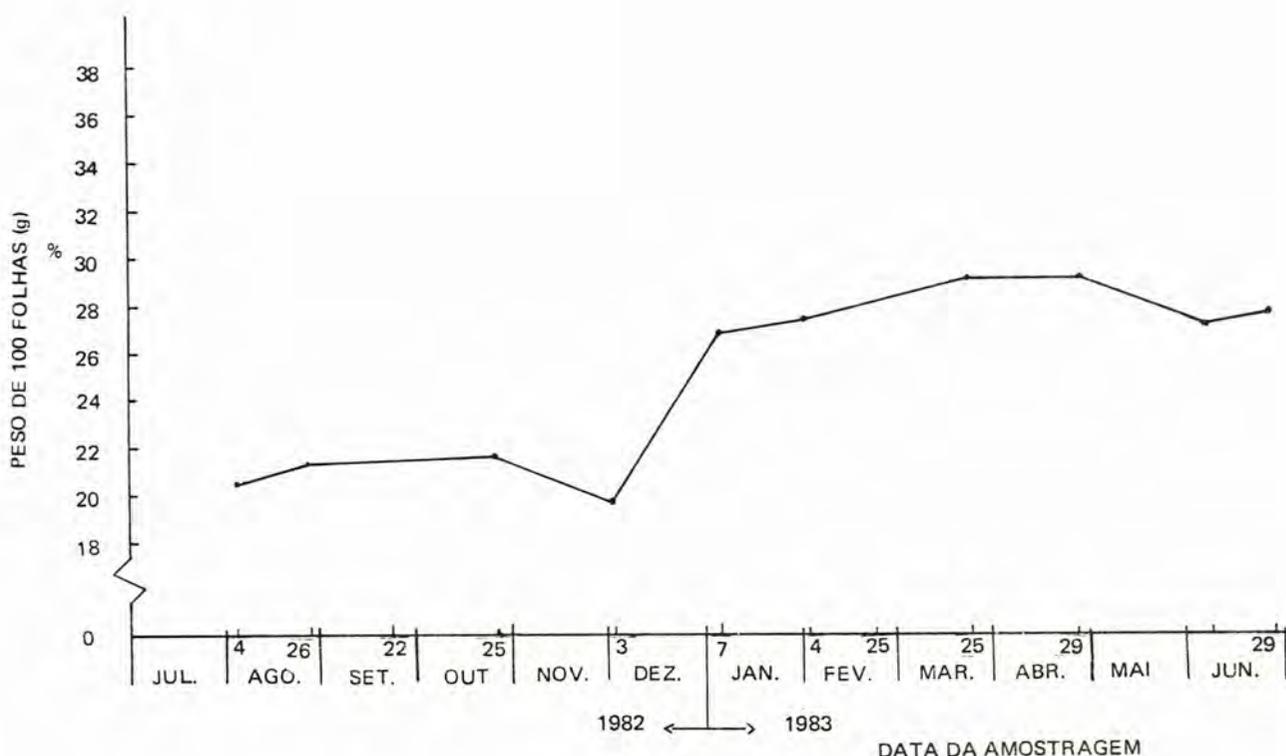


FIG. 2. Variação anual do peso de 100 folhas de erva-mate, em gramas.

Em relação à variação dos nutrientes, observa-se que N, P e K mostram um comportamento semelhante até outubro, ou seja, um aumento considerável na concentração (Fig. 3, 4 e 5). Este aumento coincide, nas observações do presente trabalho para a região de Mandirituba, com a culminação da floração e brotação das folhas, ocorrendo, após este período, a formação e maturação dos frutos. É conhecido o fato de que a concentração dos elementos, especialmente os móveis, aumenta nos tecidos de maior atividade fisiológica, ou pontos de crescimento intensivo. Considerações mais profundas de caráter fisiológico e fenológico exigem um estudo mais detalhado e dirigido para tal. No entanto, tudo indica que a queda sensível e constante do P, desde o máximo, em outubro, até o mínimo, em fevereiro, parece coincidir com o período de formação e maturação dos frutos. Donde é possível concluir que muito do P concentrado nas folhas migra para os frutos neste período. Esta queda drástica, de 0,12% para 0,075%, pode também significar real dificuldade em absorver P do substrato, uma vez que as análises químicas do solo acusaram níveis muito aquém dos satisfatórios (Tabela 2), o que exige uma mobilização mais intensa deste elemento das folhas. Além disso, cabe ressaltar que 0,12% de P é um valor relativamente baixo, quando comparado com outras folhosas. Normalmente, estas espécies apresentam níveis mais elevados (ANDRAE 1978). Neste particular, chega-se às conclusões de que, ou se trata de deficiência latente, ou de característica nutricional da espécie, pois, na maior parte do ano, o nível de P-foliar está abaixo de 0,10%, sem manifestar sintomas característicos de deficiência.

Em contraposição, os teores de N e K são bastante altos, revelando um bom suprimento. Comparando-se os teores nos períodos de baixa atividade fisiológica do outono/inverno, observa-se que o N se mantém relativamente estável entre 1,80 a 2%. Já o K, baixa sensivelmente a partir de fevereiro, não voltando à "estabilidade" dos níveis comuns ao período de repouso. A partir de abril, a concentração cai abaixo de 1,20%, em oposição ao período invernal do ano anterior que se situava entre 1,40 e 1,60%. No entanto, isto não significa deficiência. O fato pode ser explicado em função das intensas chuvas que ocorreram neste período, o que pode ter acarretado uma lavagem e conseqüente lixiviação do K das folhas, baixando sensivelmente o nível deste.

Ca e Mg apresentam um comportamento bastante característico (Fig. 6 e 7). O Mg praticamente se mantém inalterado, em torno de 0,40%. Apenas em junho/83, o nível sobe para 0,50%. É possível que isto esteja relacionado com o baixo teor de K neste período. Baixa variabilidade de Mg no decorrer do ano também foi observada para a *Araucaria angustifolia* (REISSMANN 1976). Ao contrário, em *Quercus pedunculata*, o teor de Mg decrescia no decorrer do período de crescimento (LEROY 1968). Porém, uma comparação com estas espécies é dificultada pela he-

terogeneidade específica. No caso do Ca, de um máximo em agosto, próximo a 0,70%, o teor cai sensivelmente com a chegada da primavera, variando sensivelmente no verão e outono. Existe uma relativa estabilidade no período junho/julho, significando que o Ca, ao contrário do K, sendo um elemento pouco móvel e menos suscetível à lixiviação, não foi afetado pelas intensas precipitações. Ainda, considerando-se o Ca em relação ao K, percebe-se claramente o antagonismo entre estes dois elementos, conforme pode ser observado na Fig. 8. Considerando-se a distribuição relativa do Ca e do K e suas variações estacionais, constata-se que o K assume 90% e 100% do teor no verão e primavera, respectivamente, indicando sua maior participação durante o período de crescimento. Enquanto isso, o Ca passa a assumir 95% e 100% no outono e inverno, respectivamente, indicando que este elemento é mais suscetível ao acúmulo que à mobilidade.

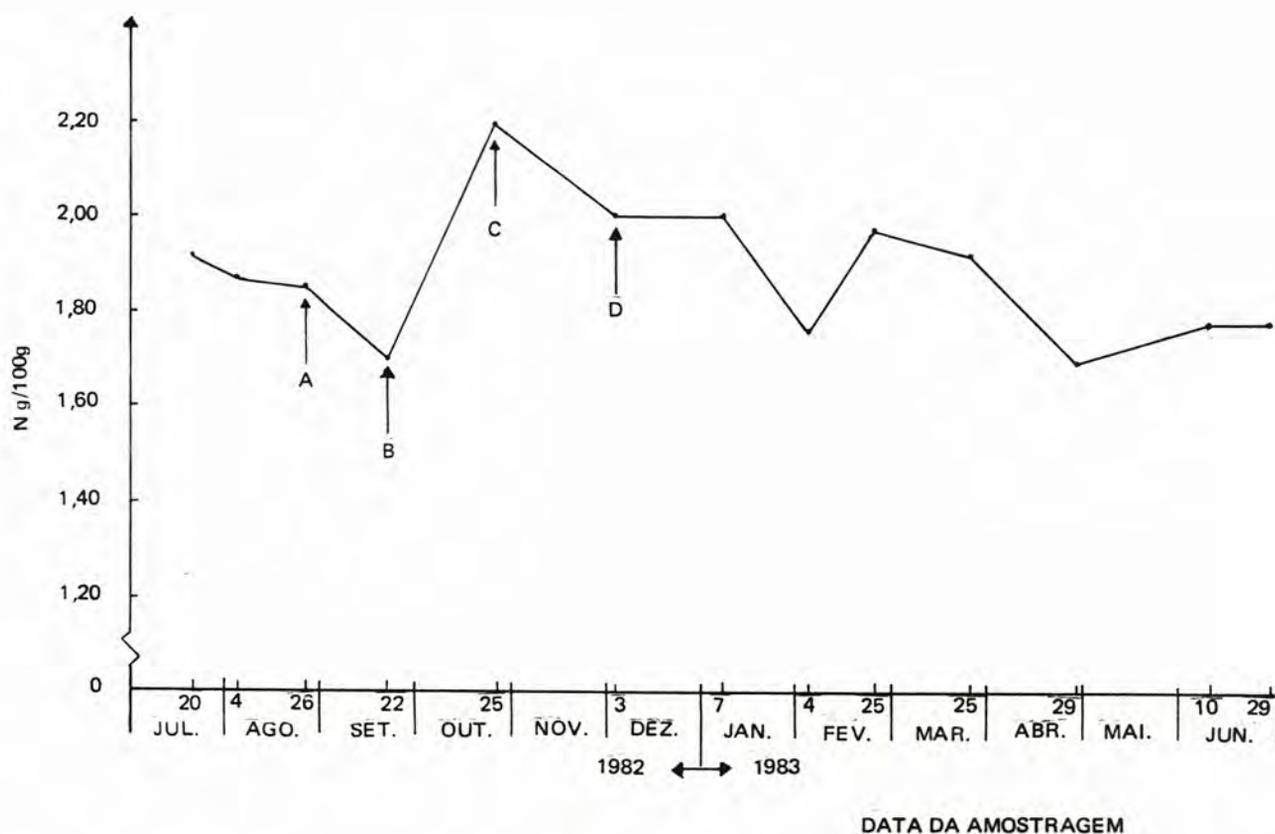


FIG. 3. Variação anual do nitrogênio em folhas de erva-mate, g/100 g do peso seco.

- A = Início da formação das gemas axiais e terminais.
- B = Brotação de ramos jovens e formação de botões florais.
- C = Brotação intensa de folhas jovens e culminação da floração.
- D = Frutificação e maturação.

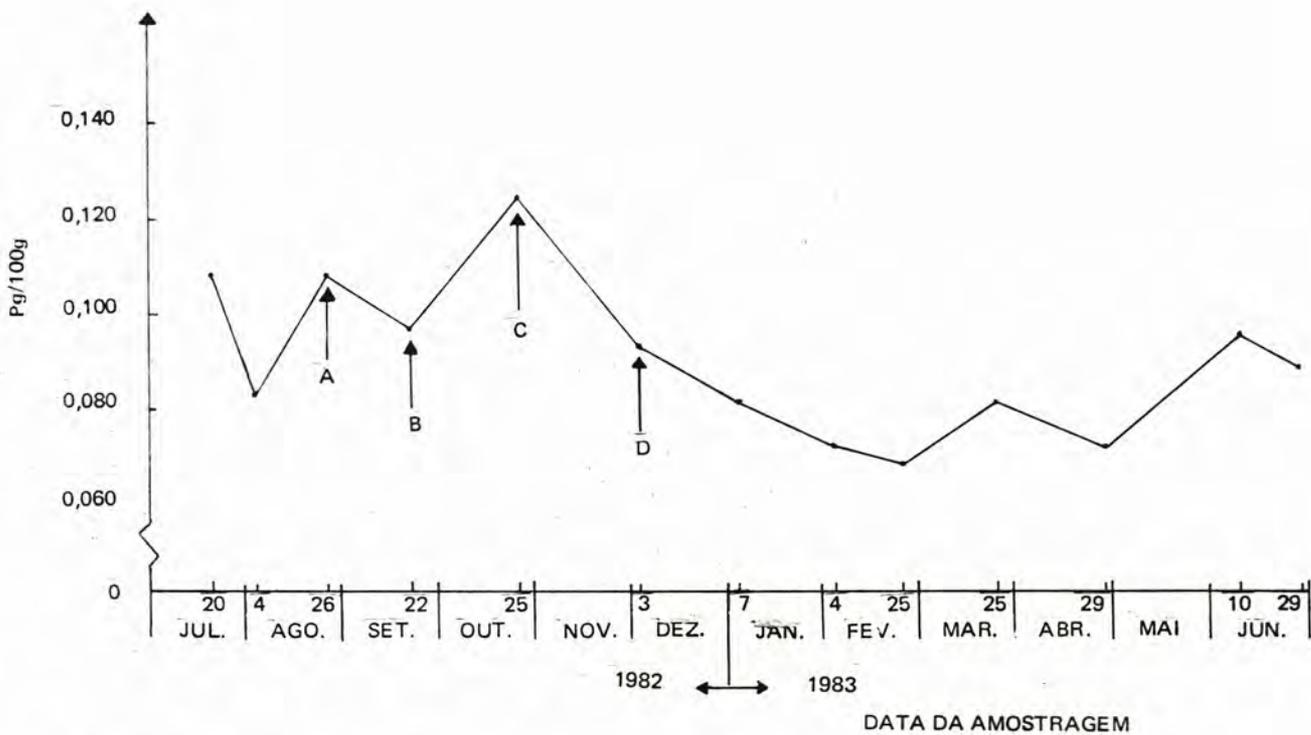


FIG. 4. Variação anual do fósforo em folhas de erva-mate, g/100 g do peso seco (A, B, C, D, ver Fig. 2).

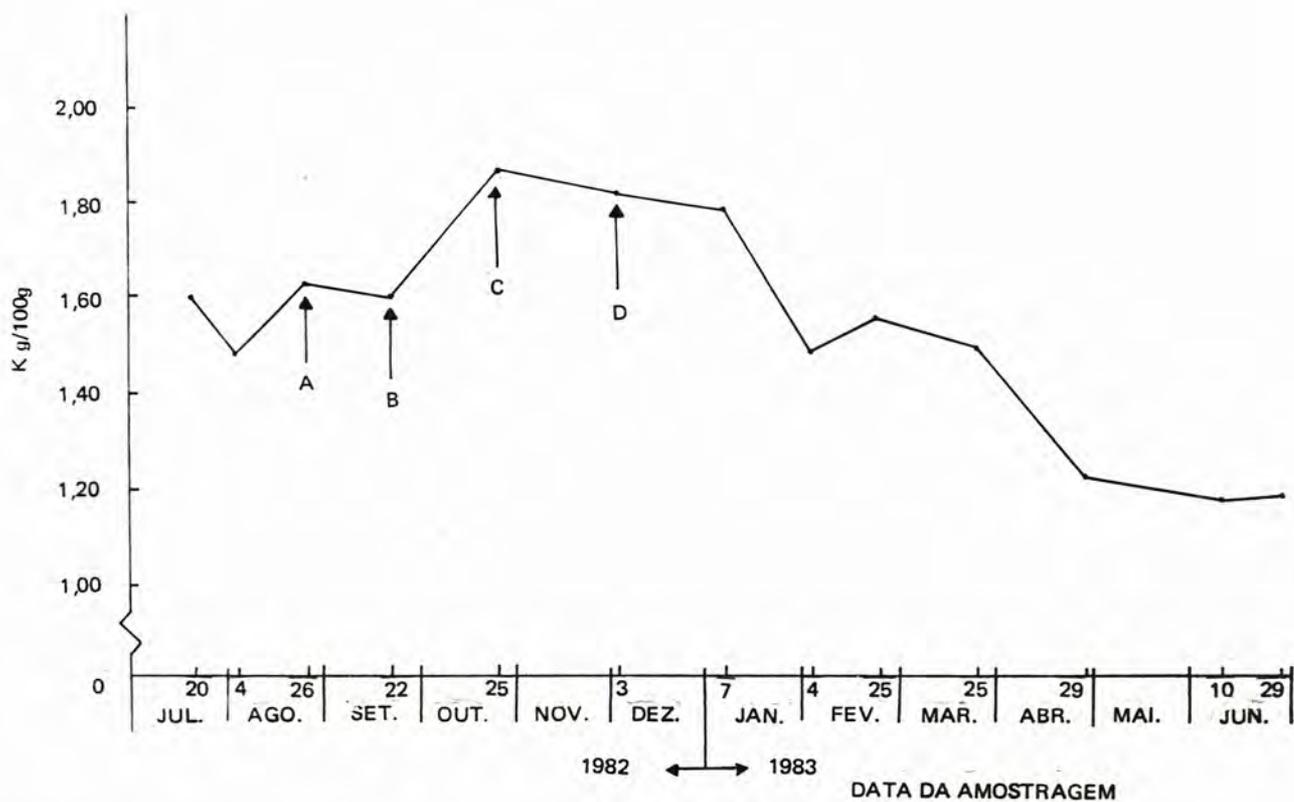


FIG. 5. Variação anual do potássio, em folhas de erva-mate, g/100 g do peso seco (A, B, C, D, ver Fig. 2).

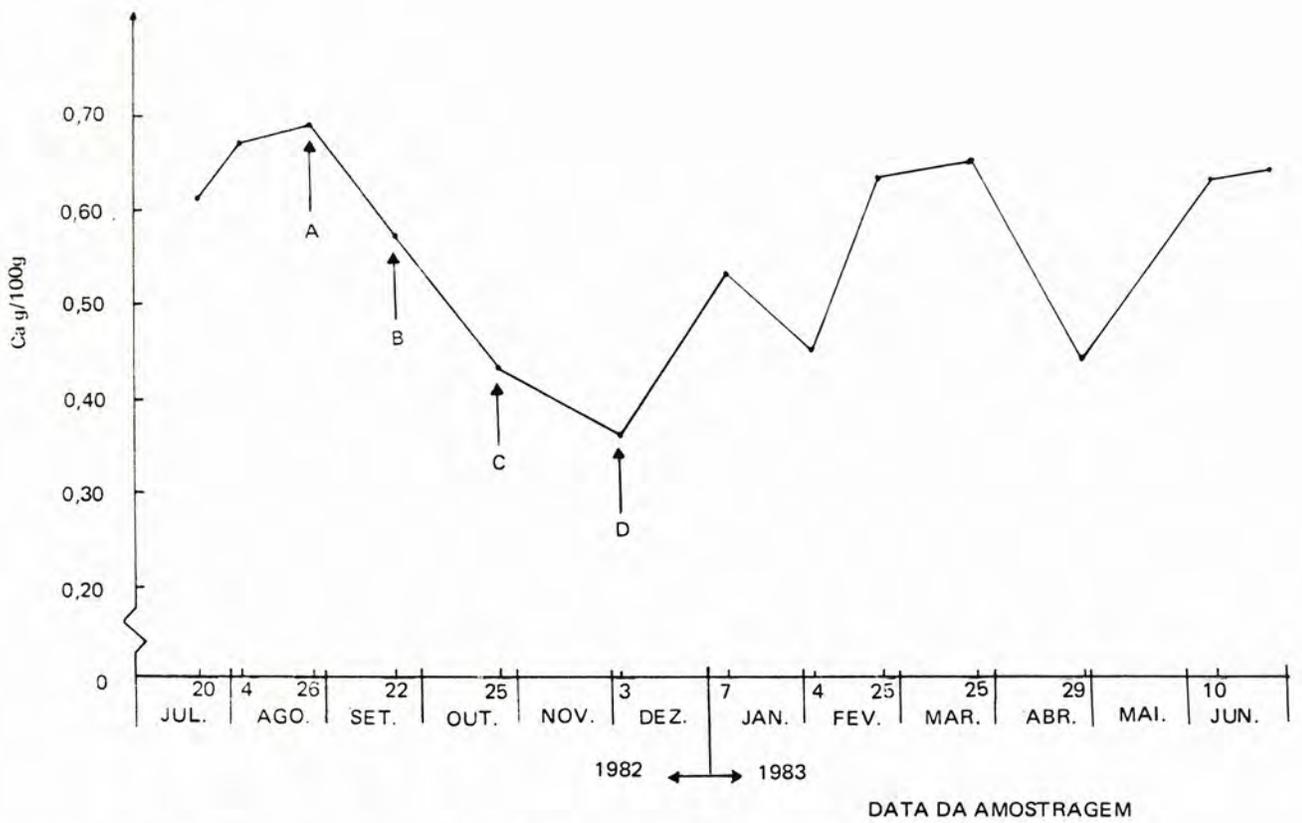


FIG. 6. Variação anual do cálcio, em folhas de erva-mate, g/100 g do peso seco (A, B, C, D, ver Fig. 2).

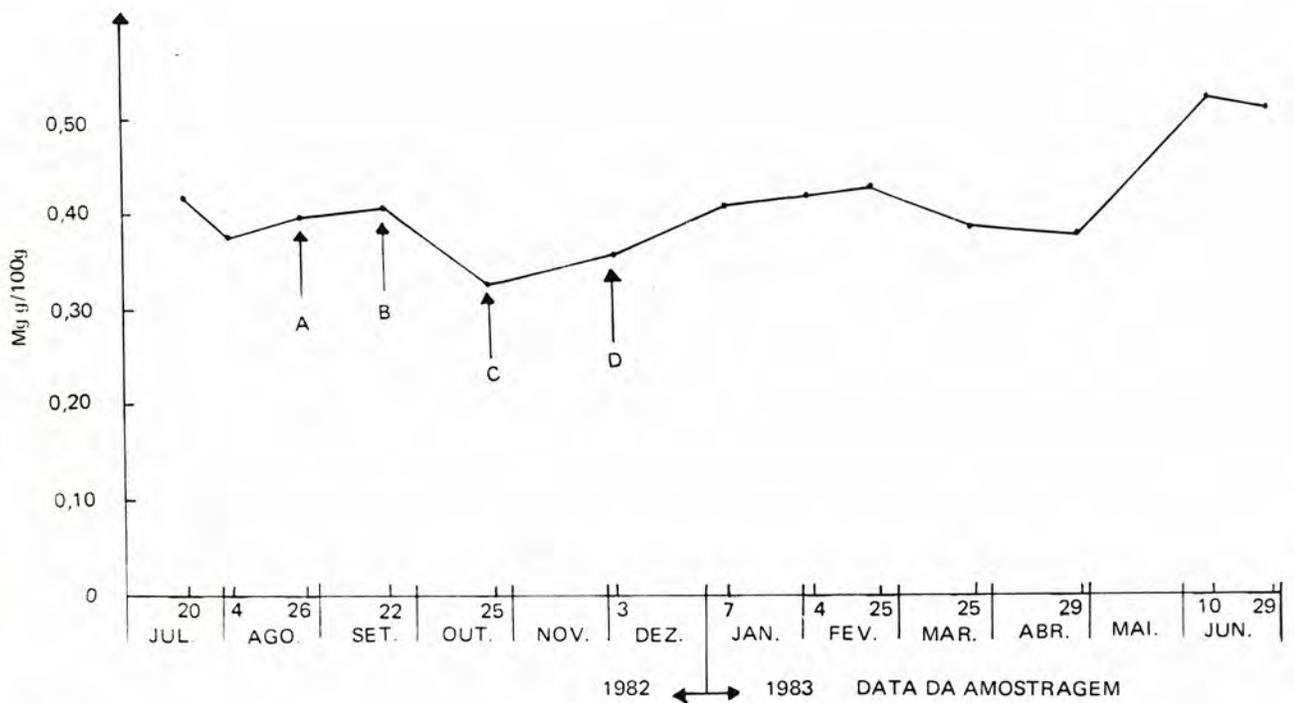


FIG. 7. Variação anual de magnésio em folhas de erva-mate, g/100 g do peso seco (A, B, C, D, ver Fig. 2).

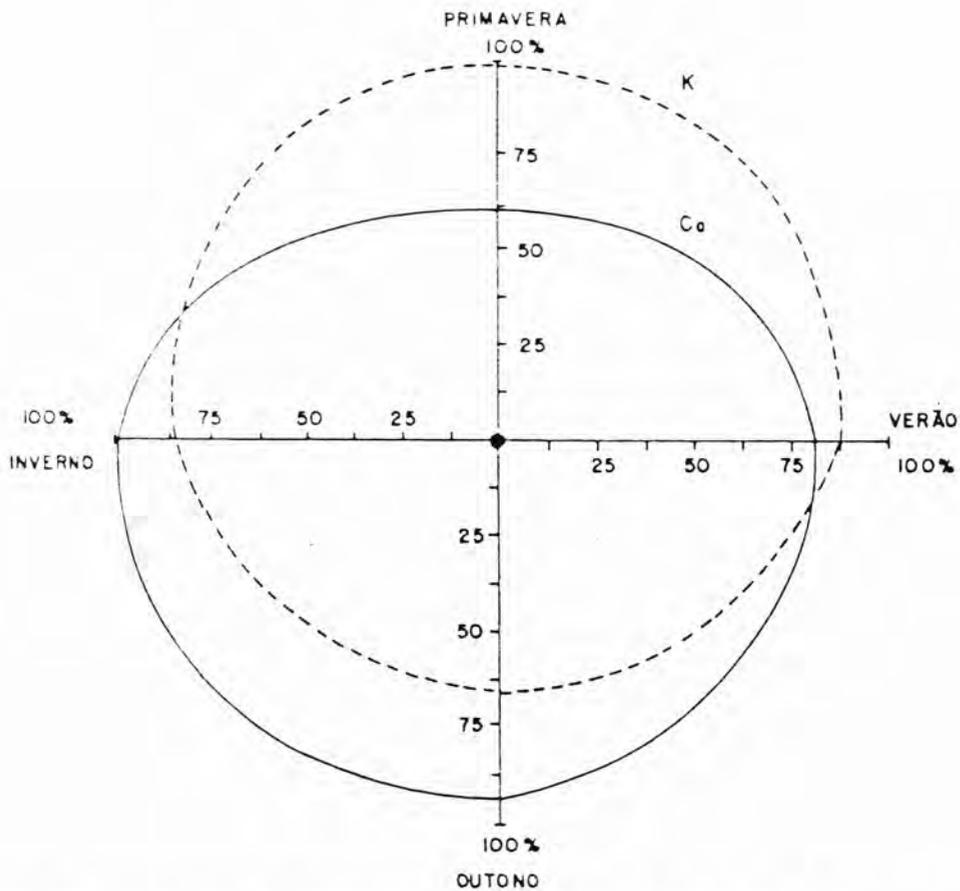


FIG. 8. Distribuição porcentual do Ca e do K em folhas de erva-mate, no decurso de um ano.

3.2. Avaliação das exportações.

3.2.1. Estimativa das exportações por copa explorada.

Conforme já mencionado no início, a exportação é calculada com base na variação estacional que ocorre na época de exploração da erva-mate. Na Tabela 4, são apresentados os teores de nutrientes em duas épocas distintas: julho, que representa o meio do inverno, quando o nível dos nutrientes é relativamente estável e baixo, e outubro, representando um período de franco desenvolvimento com a culminação da floração. Nota-se, claramente, que o mês de outubro apresenta teores mais elevados, especialmente para N, P e K. Também é possível observar que o Ca concentra-se mais nos ramos. Chama atenção a alta concentração de elementos nos órgãos florais, que no entanto representam apenas 1,55% do peso seco de cada amostra, como pode ser observado na Tabela 4.

TABELA 4. Distribuição dos teores de nutrientes nos diferentes tecidos da erva-mate, nos meses de julho e outubro (g/100g).

Elemento	Julho		Outubro		
	Folhas	Ramos	Folhas	Ramos	Flores
N%	1,92	1,01	2,2	1,21	2,67
P%	0,17	0,057	0,12	0,1	0,2
K%	1,59	0,98	1,86	1,7	3,71
Ca%	0,61	0,88	0,43	1,19	0,7
Mg%	0,42	0,34	0,33	0,23	0,37

TABELA 5. Distribuição do peso da copa em porcentagem de acordo com o tipo de tecido, nos meses de julho e outubro.

	Julho		Outubro		
	Folhas	Ramos	Folhas	Ramos	Flores
% do peso da copa	75,75	24,25	72,2	26,25	1,55

Considerando-se o peso médio de uma copa em torno de 12,598 kg, obtido pela regressão constante da Fig. 1, é possível estimar as exportações por copa adulta (Tabela 6). No período de julho, constata-se que o peso médio estimado da copa está dividido em 9,543 kg de folhas, e 3,055 kg de ramos. Em outubro, o peso médio estimado fica dividido em 9,096 kg de folhas, 3,307 kg de ramos e 195 g de flores, em função das diferentes proporções do peso dos tecidos nas diferentes épocas do ano (Tabela 5).

TABELA 6. Estimativa das exportações de macronutrientes por copa e por colheita, nos meses de julho e outubro, em gramas.

Elemento	Julho	Outubro
	Folhas + Ramos	Folhas + Ramos + Flores
N	214,08	245,33
P	11,95	14,62
K	181,67	232,64
Ca	78,09	79,83
Mg	50,47	40,33

3.2.2. Avaliação das exportações.

Como se trata de um povoamento nativo, é preciso considerar a variabilidade do número de árvores por unidade de área. No presente trabalho, o levantamento das árvores adultas acusou uma quantidade média de 250 árvores/ha. Segundo dados do SEAG (1975), há indicações no sentido de 700 árvores/ha. Por esta razão, as avaliações são efetuadas para estes dois dados existentes.

Na Tabela 7, são apresentadas as exportações, considerando-se dois períodos de safra distintos. Para o mês de outubro, há maximização das exportações de N, P e K, enquanto que para Ca e Mg, há maior exportação na safra de julho.

TABELA 7. Quantidade de macronutrientes em kg/ha, safra exportados, e relativos aos meses de julho e outubro, em povoamentos nativos de 250 e 700 árvores/ha.

Elemento	Época	Exportações	
		kg/ha/250 árv./safra	kg/ha/700 árv./safra
N	julho	54	150
	outubro	61	172
P	julho	3	7
	outubro	4	10
K	julho	45	127
	outubro	58	163
Ca	julho	21	60
	outubro	19	56
Mg	julho	13	35
	outubro	10	28

Comparando-se as taxas de exportação com outros sistemas de cultivo (Tabela 8), observa-se que do modo genérico, os valores de N, P, K e Mg situam-se dentro da faixa das culturas agrícolas, com exceção do P, que se apresenta com uma taxa de exportação menor e, particularmente o K, quando comparado à batata. Quanto ao Ca, evidencia-se uma taxa de exportação bastante elevada, sendo superada pela beterraba. Comparando-se as exportações em *P. oocarpa*, conclui-se que as exportações em ervais situam-se mais próximas aos sistemas de manejo agrícola que florestais. Isto, considerando uma exploração a cada dois anos. No caso de manejos menos intensivos, a taxa de exportação anual cairá sensivelmente e aproxima-se mais do sistema florestal.

TABELA 8. Comparação das exportações de nutrientes em kg/ha ano, para diferentes sistemas de cultivo.

Espécie	Exportações kg/ha/ano				
	N	P	K	Ca	Mg
Trigo * (grãos)	15 – 100	13 – 22	17 – 34	1 – 7	5 – 9
Beterraba * (s/folhas)	100	13 – 20	50 – 150	18 – 55	9 – 15
Batata * (s/folhas)	105 – 140	15 – 23	165 – 195	3 – 13	6 – 21
Erva-mate * (700 árvores/ha safra de julho)	75	3,6	63	30	18
<i>Pinus oocarpa</i> ** (18 anos, fuste comercial)	11	0,70	6	5	2

* SCHEFER & SCHACHTSCHAEBEL (1976)

** CASTRO et al. (1980)

4. Conclusões e recomendações

- Evidencia-se uma coincidência entre o ritmo fenológico e a variação do nível de nutrientes na copa.
- Esta variação propicia diferentes taxas de exportações de nutrientes durante o período de exploração. De julho a outubro, a diferença resulta num aumento de 15% para N, 41% para P e 28% para K, considerando-se idêntica quantidade de biomassa.
- Os picos das concentrações de N, P e K, como também a intensa brotação, coincidem com o fim da safra, indicando que a árvore sofre injúria mecânica num período de elevada atividade fisiológica. Por estas razões, é interessante que o período de safra fique aquém desta época e se conduzam estudos no sentido de caracterizar o ritmo de crescimento, a fim de definir épocas adequadas para o corte. Estas observações são feitas mais no sentido do estado sadio e da recuperação da planta, do que em relação a uma maior exportação de nutrientes, que pode ser facilmente compensada pela adubação.
- Devido ao fato de o P cair abaixo de 0,08% do peso de matéria seca durante o ano, é possível assumir que este elemento é um fator limitante para a produção na área de estudo, sendo recomendável a realização de pesquisas de adubação com este elemento.

5. Referências

- ANDRAE, F. *Ecologia florestal*. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciências Florestais, 1978. 230p.
- CASTRO, C.F. de; POGGIANI, F. & NICOLIELO, N. Distribuição da fitomassa e nutrientes em talhões de *Pinus oocarpa* com diferentes idades. *IPEF*, Piracicaba, (20): 61-74, 1980.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul,

- Curitiba, PR. Relatório de Atividades 1978-1982. Curitiba, 1983. 52p.
- FIEDLER, H.J.; NEBE, W. & HOFFMANN, F. **Forstliche pflanzenernährung und düngung**. Stuttgart, G.F. Verlag, 1970. 481p.
- HILDEBRAND, C. Manual de análise química de solos e plantas. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1977. (mimeografado).
- LEROY, E. Variations saisonnières de teneur en eau e éléments minéraux de fenilles du **Quercus robur**. **Annales des Sciences Forestieres**, 25(2): 83-117, 1968.
- LE TACON, F. & TOUTAIN, F. Variations saisonnières e stationnières de la teneur em éléments minéraux de fenilles de hêtre (**Fagus sylvatica**), dans l'est de la France. **Annales des Sciences Forestieres**, 30(1): 1-29, 1973.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2.ed. Rio de Janeiro, José Olympio, 1981.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura, Departamento de Economia Rural, Curitiba, PR. **Cultura do mate**. Curitiba, 1975.
- REISSMANN, C.B. **Varição anual dos nutrientes em Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. em função da época de amostragem**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1976. 86p. Tese Mestrado.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. **Lehrbuch der bodenkunde**. Stuttgart, F.E. Verlag, 1976. 394p.
- TOUZET, G.; HEINRICH, J.C. & NOHN, J. Foliar analysis and growth rate. In: ASSOCIATION FORÉT-CELLULOSE. **Compte d'activité**, p.15-57.
- VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Curitiba, Ministério da Agricultura, 1969. 24p.

PLENÁRIO:

AVALIAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE MACRONUTRIENTES PELA EXPLORAÇÃO DA ERVA-MATE

- 1) **NOME E ENTIDADE NÃO IDENTIFICADOS:** Foi visto, pelos resultados, que o início de acúmulo de nutrientes nas folhas de erva-mate se dá a partir de janeiro. Considerando-se a época de colheita (janeiro e julho) e, principalmente, a safrinha, considero de suma importância, em termos de investigação científica, verificar se a exportação de nutrientes seria maior, principalmente, na safrinha, com prejuízos de esgotamento precoce dos solos. Assim, pergunto se existe intenção de se explorar esse assunto.

R) Esta observação, realizada a partir de outubro, assumiu importância neste trabalho em função da formação de flores e frutos. Os estudos não abordaram aspectos envolvendo o período da safrinha, mas, talvez, pela sua importância, devesse ser feito, principalmente quando se considera a capacidade de recuperação da planta nesta época. Uma vez quantificada a exportação de nutrientes, a adubação seria feita para a reposição necessária e balanceada dos nutrientes. Contudo, não se sabe se está encurtando a vida útil da planta ao proporcionar-lhe uma produção constante. As plantas de erva-mate mantêm um máximo de reservas de nutrientes em outubro para a posterior produção de flores e frutos e, efetuada a colheita neste período, com a subsequente exportação de nutrientes, a planta novamente terá que armazenar reservas, mobilizando-as para as raízes e casca para a produção de biomassa, de forma mais ou menos análoga às plantas frutíferas. Seria, portanto, de grande interesse desenvolver estudos mais específicos sobre o assunto.

A exportação de nutrientes em povoamentos puros ocorre com maior intensidade do que aquela que ocorre em povoamentos mistos (sob cobertura de matas) onde, nestes últimos, a reciclagem de nutrientes é maior. Com relação a este aspecto, quem sabe, não seria melhor antecipar a safra normal ao invés de se fazer a safrinha (abril, ao invés de maio).
- 2) **MÁRIO TAKAO INOUE – EF/UFPR:** A amostragem para análise foliar foi feita nos moldes de como é feita a exploração da erva-mate, em termos de quantidade representativa de uma colheita? A variação estacional existente no teor de nutrientes não poderia ser devido ao método de amostragem empregado? Porque, talvez, da forma que se faz a colheita, o nível de nutrientes não siga as curvas obtidas e determinadas neste trabalho.

R) A amostragem foi feita conforme aquela especificada para a análise foliar, tomando-se 10 ramos por árvore, da base, do meio e do ápice da copa. Com relação à quantidade de folhas, a amostragem não poderia ser feita da forma como ocorre na colheita, seria extremamente excessiva a quantidade para análises. O peso total da copa foi determinado em outubro, e teve-se que deixar a copa intacta para que a avaliação final pudesse ser realizada.
- 3) **NOME E ENTIDADE NÃO IDENTIFICADOS:** Os ervateiros do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e do Paraná, reunidos, solicitaram ao IBDF a regulamentação do novo período de safra, que compreende os meses de abril a setembro, e uma safrinha oficial (de dezembro a 15 de fevereiro). A solicitação foi atendida e aprovada pelo IBDF e, a título informativo, tal medida vem beneficiar os produtores e pesquisadores que, agora, podem estudar as épocas de corte (inclusive a safrinha) e suas consequências na produção da erva-mate. A solicitação de regulamentar oficialmente a safrinha se deve a motivos de aspectos sociais (dispensa de pessoal por período de 6 meses, na entressafra), econômicos e financeiros (o capital de giro para a manutenção de estoques durante os 6 meses teria de ser elevado).

QUEDA ANORMAL DE FOLHAS DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) EM 1983

Antonio A. Carpanezi *
Alcides Cardoso **
Ivani F.M. Valio ***
Maria Elisa C. Graça ****
Edson Tadeu Iede *****
Rosana C.V. Higa *****

RESUMO

Uma queda anormal de folhas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) foi observada no período de abril a agosto de 1983. Apesar de não se ter uma comprovação direta, em hipótese, duas causas são sugeridas para o fenômeno: o encharcamento do solo e o ataque de fungos. O excesso de chuvas, ocorrido concomitantemente com o fenômeno, pode ter acarretado um encharcamento do solo. Nesta situação, há uma redução drástica no teor de oxigênio do solo, predominando uma condição anaeróbica, favorável ao acúmulo de substâncias fitotóxicas no solo e, também, a um metabolismo alterado de hormônios, principalmente o etileno. Esses fatores, individual ou conjuntamente, poderiam ter causado a queda de folhas na erva-mate. A possível causa fúngica prende-se à constatação de *Cylindrocladium* spp. e *Asterina matte*, em folhas de árvores afetadas. Em relação à hipótese de encharcamento do solo, recomenda-se o aprimoramento do manejo do solo dos ervais, para: a) minorar os efeitos do fenômeno, caso ocorram condições pluviométricas equivalentes, e b) evitar a compactação subsuperficial e a erosão, observadas nos solos, onde a queda de folhas foi mais acentuada.

1. Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil., Aquifoliaceae) é uma espécie arbórea da qual se extraem, em populações nativas e em plantios, as folhas e os ramos finos, destinados ao chimarrão e a outros usos, como mate queimado e mate solúvel. No Brasil, a colheita dos ervais é, geralmente, feita a cada dois ou três anos, em dois períodos principais: a "safra", de maio a setembro, e a "safrinha", de dezembro a janeiro.

Um dos fatores edáficos fundamentais ao estabelecimento bem sucedido, como também ao desenvolvimento da erva-mate, é que o solo seja profundo e permeável (BRAGAGNOLO et al. 1980; QUADROS 1979). Entretanto, o ano de 1983 foi caracterizado por um período de chuvas excessivas. Concomitantemente com esse período, que foi de abril a agosto, houve uma queda anormal de folhas em muitos ervais, nativos ou plantados, em zonas erva-teiras do Brasil e Argentina. Tal fato contribuiu, de maneira relevante, para a quebra observada na "safra" de 1983; terá, ainda, efeito negativo sobre a produtividade da safrinha de 1983-84.

O objetivo deste trabalho é analisar, sumariamente, as prováveis causas da queda anormal das folhas de erva-mate, verificada em 1983.

2. Sintomas da queda anormal de folhas

Nossas observações de campo sobre a queda de folhas foram realizadas, principalmente, nos municípios de Getúlio Vargas (distrito de Erebangó) e Gaurama, situados no Alto Vale do Uruguai, no Rio Grande do Sul. Esse fenômeno foi comum a locais tão distantes, quanto Colombo, Irati e Pato Branco, no Paraná; Três Barras, Catanduvas e Concórdia, em Santa Catarina; Venâncio Aires, no Rio Grande do Sul; Aral Moreira, Ponta Porã e Iguatemi, no Mato Grosso do Sul. Ocorreu, também, do sul ao norte da Província de Misiones, na Argentina.

Em nossas observações de campo, as folhas que caíam estavam verdes, não cloróticas; uma parte apreciável das folhas, talvez uns 50%, apresentavam manchas negras e pequenas. Nenhuma anormalidade visual no pecíolo

* Eng. Ftal., M.Sc., Pesquisador da URPFCS-EMBRAPA, Curitiba-PR

** Eng. Agr., M.Sc., SNLCS-EMBRAPA, Curitiba-PR

*** Biólogo, Ph.D., UNICAMP, Campinas-SP

**** Eng. Agr., Ph.D., Pesquisadores URPFCS-EMBRAPA, Curitiba-PR

***** Licenciado em Ciências, M.Sc., Pesquisador da URPFCS-EMBRAPA, Curitiba-PR

***** Eng. Agr., Pesquisadora da URPFCS-EMBRAPA, Curitiba-PR.

foi observada. Mudanças em viveiro, e árvores de todas as idades, recém-colhidas ou não, foram atingidas. Nos casos mais precoces, a queda foi detectada em abril, tendo o ápice ocorrido em junho e julho.

No período imediato após a queda de folhas, os ramos despidos permaneceram dormentes, ou brotaram, ou, mais raramente, secaram. Observações, em novembro de 1983, indicaram recuperação das árvores, com rebrotação vigorosa e abundante, porém menos satisfatória nas plantas decrépitas. O início e a intensidade da queda de folhas variaram de local para local.

3. Prováveis causas da queda de folhas

Dois causas são apontadas para a queda de folhas: o encharcamento do solo e o ataque de fungos. Ambas, sem dúvida, estão ligadas à elevada precipitação pluviométrica da época em que ocorreu a queda anormal de folhas. Em razão do caráter preliminar do presente estudo, não é possível estabelecer relações entre as duas causas. O ataque de fungos de copa, todavia, permite explicar casos de queda de folhas que escapam da hipótese do encharcamento do solo.

O ataque de pragas foi excluído como causa, pelos exames de campo. Também a temperatura atmosférica foi excluída. Em 1982, o inverno foi anormal, mais quente, e o fenômeno não foi registrado.

Em nossos esforços de pesquisa, a hipótese fúngica, veiculada por EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (1983), não foi aprofundada. Os motivos que nos levaram a isto foram: em nossos pontos de observação, a maioria das folhas que caíam estavam inteiramente verdes, sem manchas; as folhas manchadas eram em superfície muito pequenas, e rodeadas por tecidos, na aparência, verdes e vigorosos; a ação de fungos não se harmonizava com a distribuição espacial das plantas atacadas, explicada por fatores edáficos.

3.1. O encharcamento do solo

Observou-se, em ervais da Província de Misiones, Argentina, que a queda de folhas, no mesmo período, foi mais intensa nos solos mais rasos e nos mais trabalhados por máquinas (KRICUM, 1983 *)

Em nossas observações de campo, também ficou clara a relação entre características do solo e queda de folhas. O exame expedito de alguns solos, sob ervais, em Getúlio Vargas e Gaurama, indicou que a desfolha foi maior onde as raízes de erva-mate, superficiais, ficaram mais expostas a condições anaeróbicas. Nos solos de terra roxa estruturada, onde havia ervais antigos com agricultura intercalar, era patente a erosão quase total do horizonte A, mais permeável. As raízes da erva-mate encontravam-se, praticamente, no horizonte B, argílico, que oferece um certo impedimento à drenagem. Nestes ervais, houve queda intensa de folhas. Em terrenos lindeiros, com declive acentuado, e com pedras já na superfície, a queda de folhas foi muito menor. Supõe-se que tais condições facilitaram um melhor escoamento de água.

Na mesma região, em latossolo roxo, sem mecanização intensa, portanto mantendo sua estrutura original inalterada, e favorecendo a drenagem interna, a perda de folhas foi baixa. Entretanto, no mesmo tipo de solo, quando houve uso intenso de máquinas, uma camada a 20 cm da superfície sofreu compactação. Como consequência, a drenagem interna do perfil ficou impedida e a perda de folhas de erva-mate foi acentuada.

Deve-se ressaltar que a desfolha ocorreu, também, em áreas sem uso agrícola, como em plantas nativas de erva-mate em florestas paranaenses em Irai e Colombo. Nestes casos, não examinados *in loco*, é plausível adotar como causas a ação fúngica ou o encharcamento do solo, pela elevação do lençol freático.

3.2. Possíveis alterações fisiológicas causadas pelo encharcamento do solo

Uma precipitação alta e prolongada, uma capacidade insuficiente de drenagem e compactação podem causar encharcamento do solo (KRAMER & KOZLOWSKI, 1960). Sob condições de encharcamento, a troca gasosa entre o solo e o ar é reduzida drasticamente. O oxigênio presente é rapidamente utilizado por microrganismos aeróbicos e, uma vez esgotado o oxigênio, uma condição anaeróbica prevalece, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos anaeróbicos (ARMSTRONG, 1976).

A tolerância ao encharcamento varia muito com a espécie, idade das árvores e com a periodicidade, duração e estação de ocorrência do encharcamento. CARPENTER & MITCHELL (1980) verificaram que plântulas de *Acer rubrum* L. e *Taxodium distichum* (L.) Rich eram mais tolerantes ao encharcamento que plântulas de *Acer saccharum* Marsh. Estas sofreram desidratação, depois de oito dias, e morte de duas folhas, aos quatorze dias, sob condições de alagamento. GOMES & KOZLOWSKI (1980) verificaram que, após 40 dias de inundação, plântulas de *Pinus halepensis* Mill, apresentaram decréscimo no incremento do peso seco da parte aérea, inibição na formação de acúcu-

* Comunicação pessoal

las secundárias e, também, inibição no crescimento de raízes. Outro estudo, realizado em plântulas de *Fraxinus pennsylvanica* Marsh, após 30 dias de alagamento, revelou várias mudanças morfológicas e fisiológicas, como redução no incremento do peso seco das raízes, ramos e folhas e, finalmente, necrose e quedas das folhas (GOMES & KOZLOWSKI, 1980).

A mudança para condições de anoxia, decorrente do encharcamento, traz distúrbios nos processos fisiológicos da planta, os quais afetam seu crescimento e desenvolvimento. Esses distúrbios, nos processos fisiológicos, podem ser metabólicos, hormonais ou sobre processos de desenvolvimento (BRADFORD & YANG, 1981). Entre os processos metabólicos e hormonais, tem-se a formação de substâncias fitotóxicas, tais como etanol, acetaldeído, gás carbônico, ferro solúvel, etano, etileno, etc (KOZLOWSKI, 1982).

A formação de substâncias fitotóxicas associadas à anoxia do solo parecem ser os primeiros sintomas do encharcamento do solo (KOZLOWSKI, 1982). Um sintoma mais tardio envolveria reguladores hormonais de crescimento. Dentre estes, a produção de etileno está associada como uma das respostas da planta em relação ao encharcamento. Sob condições anaeróbicas, acumula-se, em alto teor, o ácido 1 — amino — ciclopropano-1 — carboxílico (ACC), precursor imediato na biossíntese do etileno. O contato com o ar faz com que o ACC se converta rapidamente em etileno, advindo, daí, a alta produção do etileno encontrado em plantas encharcadas. Como exemplo, NEWSOME et al. (1982) verificaram aumento na produção de etileno, em plântulas de *Ulmus americana* L., após 39 dias de alagamento. Esse aumento de etileno trouxe várias modificações morfológicas nas plântulas, entre as quais uma redução na formação e expansão das folhas. Resultados similares foram encontrados também em plântulas de *Quercus macrocarpa* Michx. alagadas (TANG & KOZLOWSKI, 1982). Um outro efeito fisiológico do etileno, comprovado para plantas não encharcadas, que freqüentemente aparece em plantas encharcadas, é a abscisão foliar (KOZLOWSKI, 1982; MOORE, 1979).

No caso da erva-mate, as chuvas abundantes de 1983 poderiam ter resultado num encharcamento do solo. Como conseqüência desse encharcamento uma condição anaeróbica prevalece no solo, favorecendo a acúmulos de substâncias tóxicas como etanol, acetaldeído, substâncias cianogênicas, etano, etc, excesso de CO₂ e metabolismo anormal de hormônios, principalmente, o aumento na produção do etileno, pelas raízes e pela atividade microbiana anaeróbica. Um dos efeitos fisiológicos, decorrente de um alto teor de etileno, é a abscisão foliar. Sendo a erva-mate intolerante ao encharcamento, esses fatores, individual ou conjuntamente, poderiam ter causado a queda anormal das folhas de erva-mate.

3.3. A ação de fungos

Através das análises fitopatológicas, a causa da queda de folhas, na região de Passo Fundo-RS, foi associada à presença dos fungos *Cylindrocladium* spp. e *Asterina matte* (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 1983), tendo sido feitas as seguintes recomendações para controle:

- a) aproveitamento imediato de toda a cobertura das copas, para a indústria, antes de sua perda;
- b) juntar todas as folhas caídas e queimar; e
- c) na primavera, quando surgir a nova brotação, tratar as plantas, preferencialmente, com calda bordalesa, de quatorze em quatorze dias, com três repetições.

A hipótese da ação fúngica foi corroborada, embora parcialmente, pelo exame de uma pequena queda de folhas, constatada em Gaurama-RS, em maio de 1984. Esta queda teve diversas características próprias: ocorreu numa época seca, atingindo locais altos, e as folhas que caíam estavam bastante manchadas. A região, entretanto, é favorável ao acúmulo de neblina, por sua situação em relação ao Rio Uruguai. A análise fitopatológica, repetida em três laboratórios de alta capacitação, chegou a três fungos distintos, não associados: *Cylindrocladium* sp., *Colletotrichum verbae* Speg, e, no terceiro laboratório, embora sem confirmação, *Colletotrichum* sp.

4. Conclusões e recomendações

As duas causas apontadas para a queda de folhas, a ação fúngica e o encharcamento do solo, foram associadas a um só aspecto de fundo: as chuvas intensas do outono-inverno de 1983. A importância de cada causa não pode ser esclarecida, pela dimensão da área afetada. Há evidências, como mostrou a pequena queda de folhas registrada em Gaurama-RS, em maio de 1984, que a ação fúngica pode associar-se ao fenômeno em anos normais, embora em regiões mais restritas. Ambas as causas carecem de comprovação direta, sendo recomendadas pesquisas a respeito, para orientar com segurança as medidas de prevenção e controle. A compactação superficial e a erosão dos solos dos ervais, causados pelo uso agrícola associado, contribuíram para a manifestação da queda de folhas.

Acontecendo chuvas tão abundantes e contínuas como as de 1983, será impossível controlar totalmente a queda de folhas em erva-mate. Pode-se, todavia, amenizar os seus danos, empregando, cotidianamente, nos ervais,

práticas de manejo de solo que reduzam condições agravadoras do encharcamento, como a erosão laminar e a compactação subsuperficial, observadas neste trabalho. Do ponto de vista econômico imediato, a antecipação da coleta, ao início da queda das folhas, será uma medida prudente, principalmente, havendo previsão de chuvas prolongadas.

5. Referências

- ARMSTRONG, W. Waterlogged soils. In: ETHERINGTON, J.R. ed. *Environment and plant ecology*. New York, J. Wiley, 1976. p. 181-218.
- BRADFORD, K.J. & YANG, S.F. Physiological responses of plants to waterlogging. *Hort. Sci.*, 16(1) : 25-30, 1981.
- BRAGAGNOLO, N.; PAN, W. & KLOSOVSKI FILHO, L. *Manual técnico da erva-mate*. Curitiba, SEAG/EMATER/ITC, 1980. 40p.
- CARPENTER, J.R. & MITCHELL, C.A. Root respiration characteristics of flood-tolerant and intolerant tree species. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105(5) :684-7, 1980.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Escritório Regional, Passo Fundo, RS. *Carta circular*. Passo Fundo, 1983. 2p. (C.C.ER/53/83).
- GOMES, A.R.S. & KOZLOWSKI, T.T. Responses of *Pinus halepensis* seedlings to flooding. *Can. J. For. Res.*, 10(3) : 308-11, 1980.
- GOMES, A.R.S. & KOZLOWSKI, T.T. Growth responses and adaptations of *Fraxinus pennsylvanica* seedlings to flooding. *Plant Physiol.*, 66 :267, 71, 1980.
- KOZLOWSKI, T.T. Water supply and tree growth. Part II. Flooding. *For. Abst.*, 43(3) : 145-61, 1982.
- KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, T.T. *Fisiologia das árvores*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1960. 745p.
- MOORE, S.D.T. *Biochemistry and physiology of plant hormones*. New York, Springer-Verlag, 1979. 274p.
- NEWSOME, R.D.; KOZLOWSKI, T.T. & TANG, Z.C. Responses of *Ulmus americana* seedlings to flooding of soil. *Can. J. Bot.*, 60(9) :1688-95, 1982.
- QUADROS, J.L. *Erva-mate; origem, cultura, industrialização*. Curitiba, 1979.
- TANG, Z.C. & KOZLOWSKI, T.T. Some physiological and morphological responses of *Quercus macrocarpa* seedlings to flooding. *Can. J. For. Res.*, 12(2) :196-202, 1982.

PLENÁRIO

- 1) HENRIQUE G. SCHREINER – URPFC/EMBRAPA – Não restam dúvidas da influência do encharcamento do solo na queda de folhas de erva-mate. Todavia, acredito ser incompleta a explicação do encharcamento apenas pelo manejo do solo. Por exemplo, na região de Ponta Grossa-PR, a estrutura do solo é leve; entretanto havia locais (inclusive áreas com solos nunca cultivados) em que ocorreu encharcamento, inclusive na superfície, provavelmente devido a uma maior proximidade do lençol freático. Isto posto, gostaria que fosse acrescentado às possíveis causas do encharcamento, a maior ou menor proximidade do lençol freático.
- R. Sem dúvida, a cultura intercalar em si, caso seja bem conduzida, não acarretaria grave perigo de compactação. Além disso, muitas das áreas onde houve queda de folhas não foram trabalhadas para agricultura. Em Colombo-PR, por exemplo, na URPFC/EMBRAPA, foi observada a queda de folhas de erveiras dentro dos matos (condições naturais), mas onde, provavelmente, por saturação de água no solo, o fenômeno se repetiu. A cultura agrícola pode ser, como nos casos observados, um fator de agravamento das condições edáficas que dificultam a permeabilidade da água superficial e, assim, possibilitam condições anaeróbicas para o sistema radicular das plantas.
- 2) HUMBERTO J. DOS SANTOS – IBDF/MS – Áreas pedregosas poderiam explicar uma menor retenção de água pelos solos ou, pelo fato de possuírem topografia inclinada, ocorrendo o escoamento superficial da água, também não poderia ser causa desta menor retenção d'água? Em Mato Grosso do Sul, em áreas de pisoteio de gado, os ervais não tem apresentado queda de folhas.
- 3) PÚBLIO BONIN – ACARPA/EMATER – Na região de União da Vitória-PR, por ocasião das enchentes, houve inundação de ervais (em áreas nunca anteriormente inundadas) e, de acordo com a permanência da água nestes locais, observou-se desde a morte completa das plantas que permaneceram por longo período inundadas, até a queda total de folhas, em plantas submetidas a um menor período de inundação, ocorrendo, em alguns casos, a sua recuperação. Neste caso, também gostaria de reafirmar que qualquer fator que eleve o lençol freático, e que condicione o solo ao anaerobismo, provocará certamente a queda de folhas.

- 4) SÉRGIO D. PRAT KRICUM – INTA/Misiones – Argentina – Com referência aos solos tipo latossolos existentes na Argentina, em condições naturais (sem ter sido tocado), a infiltração média d'água é de 1228 mm/h (nas primeiras 3 horas). Quando estes mesmos solos são trabalhados a infiltração média d'água se reduz a 442 mm/hora. Como consequência do intenso trabalho do solo, ocorre que rapidamente ele atinge seu ponto de saturação, com redução de sua capacidade de infiltração d'água, produzindo os efeitos de anaerobismo das raízes, como já mencionado. O restante da água escorrerá superficialmente e, conseqüentemente provocando erosão. Em geral, solos intensamente trabalhados apresentam sua capacidade de infiltração reduzida a 1/3 daquela em condições normais.
- R. Creio que alguns exemplos situados, provavelmente, se encaixam dentro da explicação explanada, a medida que se consideram as variações particulares. No caso do Mato Grosso do Sul, seria interessante observar que o pisoteio de gado acarreta compactação superficial (e não sub-superficial), o que facilita, potencialmente, o escoamento. Estes fatores particulares não são contrários, mas complementares, às idéias colocadas e merecem ser melhor analisados.

AGRADECIMENTOS

Para a execução dos serviços gráficos deste Documento, colaboraram:

- ARACRUZ FLORESTAL S.A.
- CHAMPION PAPEL E CELULOSE S.A.
- INDÚSTRIAS KLABIN DO PARANÁ DE CELULOSE S.A.
- RIPASA S.A. – CELULOSE E PAPEL
- ASSOCIAÇÃO DOS ERVATEIROS DO OESTE CATARINENSE
- ASSOCIAÇÃO DOS ERVATEIROS DE GUARAPUAVA, PR.
- ERVATEIRA HOPPEN & PETRY – GETÚLIO VARGAS, RS.