

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	2.716
Três linhas — 53.000 plantas/ha	3.389	3.050
Quatro linhas — 67.000 plantas/ha	3.696	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 tratamentos 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.