

MANEJO DE SOLOS EM ERVAIS

Renato A. Dedecek¹

RESUMO

A erva-mate ocorre naturalmente em solos profundos, bem drenados, ácidos ou ligeiramente ácidos, argilosos e muito intemperizados. No entanto, através do manejo dos solos é possível o seu cultivo em quase todos os solos, desde que sem excesso de água. O controle das invasoras, que competem com a erva-mate no seu período de crescimento, é muito importante. Outras maneiras, além de capinas manuais ou mecânicas, podem ser usadas no controle das invasoras, como herbicidas, coberturas verdes, cultivo de culturas anuais, que evitam manter o solo descoberto, suscetível à erosão. A manutenção de uma cobertura vegetal nas entrelinhas da erva-mate permite melhorar a estrutura do solo, com aumento da capacidade de armazenamento de água no solo, resultando em um aumento da produtividade dos ervais.

Palavras-chave: conservação do solo, adubação verde, cobertura do solo, cultivos anuais, produtividade.

ABSTRACT

Naturally, erva-mate occur in deep soils, well drained, acid or slightly acid, clayey and well developed soils. Soil management allow us to grow erva-mate in almost any soil, since there is no excess water. Weed control is also very important, specially during its growing season. Besides manual or mechanic weed control, use of herbicides, green manure or even annual cropings is more important due to their effects in controlling soil erosion. Maintenance of a soil cover of the interrow of erva-mate help improving the soil structure and soil water holding capacity, resulting in greater productivity.

Key Words: soil conservation, green manure, soil cover, annual cropping, productivity.

¹ Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa-Florestas Colombo-PR, CEP 83411-000

1. INTRODUÇÃO

Os solos mais indicados para cultivo da erva-mate são os latossolos roxos, muito intemperizados, lixiviados, argilosos, permeáveis (infiltração média de 1200 mm/hora), ácidos ou ligeiramente ácidos, medianamente férteis, derivados de basalto e suas fases de erosão (Kricun, 1983). É tido como limitação extrema ao cultivo da erva-mate, solos encharcados ou muito rasos, que impedem o desenvolvimento radicular desta espécie.

Se considera que a erva-mate se prejudica tanto pelo excesso, como pela falta de limpeza do solo. No primeiro caso a terra sem cobertura protetora, e constantemente revolvida pelos implementos de aração, fica exposta aos agentes desagregadores do solo. No segundo caso por falta de limpeza, deve suportar a competição com as ervas daninhas, geralmente indesejáveis que reduzem ostensivamente a produção. A época de realização das capinas influi notoriamente, favorecendo o estabelecimento de coberturas verdes espontâneas ou implantadas e cortando o ciclo das invasoras de verão indesejáveis (Kricun, 1983).

O manejo incorreto do solo nos ervais, afirma Dehle (1995), é muitas vezes conseqüência da luta contra as ervas daninhas, necessitando-se redefinir os objetivos das arações no controle dos inços. Não há necessidade de eliminar espécies de inços e sim reduzir seus efeitos na produtividade, sabendo-se que existem controles mecânicos, químicos, culturais e suas combinações, e que a seleção destes se deve ao estado de infestação da área e das espécies de ervas daninhas presentes.

Os adubos verdes ou coberturas verdes do solo requerem o uso de plantas em rotação, sucessão ou combinação com cultivos, incorporadas ou deixadas na superfície, com a finalidade de proteção superficial do solo e para manutenção e melhora das características químicas, físicas e biológicas do solo. O aumento do teor de matéria orgânica e da capacidade de troca de cátions são efeitos nas características químicas do solo, assim como o aumento na estabilidade dos agregados, na capacidade de retenção de água, na infiltração e na aeração do solo são efeitos nas características físicas e o aumento da fonte de energia para os microorganismos afeta a população e a oscilação desta população no solo (Kricun, 1995).

2. DESENVOLVIMENTO

A profundidade do solo é fator muito importante para o desenvolvimento

da erva-mate, como foi observado a campo, visualmente, antes da poda de formação das erveiras com dois anos de idade, em experimento conduzido no SPSB/EMBRAPA, em Ponta Grossa-PR. A área onde estão localizados os dois primeiros blocos foi utilizada intensamente no cultivo da rotação trigo-soja, em plantio convencional, criando uma camada de solo adensada na profundidade de 10 a 20 cm, conforme refletem os dados de densidade do solo na tabela 1. O desenvolvimento das erveiras cresceu do primeiro para o último bloco, no sentido inverso da redução da densidade do solo.

Tabela 1. Densidade do solo, em três profundidades, em área experimental com cultivo de erva-mate, em Ponta Grossa, 1997.

Profundidade	Densidade do Solo - Mg/m ³				
	Blocos				
cm	I	II	III	IV	V
0 a 10	1,13	1,16	1,04	0,98	0,96
10 a 20	1,37	1,42	1,29	1,24	1,14
20 a 30	1,42	1,41	1,20	1,11	1,11

Em Irati-PR, visando a manutenção dos terraços, foram implantados nas cristas dos camalhões, linhas de erveiras com 4 m de distância entre plantas, sendo os terraços cultivados com falaris, capim elefante anão e vegetação espontânea. O plantio destas gramíneas sobre os terraços visava permitir a manutenção dos mesmos, uma vez que foram implantados em solos rasos: solo litólico, cambissolo e podzólico acinzentado. Na área entre os terraços, a profundidade efetiva do solo não ultrapassava 10 cm de solo, e nos terraços, deve alcançar de 20 a 25 cm de solo. Em 1996, foi realizada a poda de formação e um ano após, foi obtida a seguinte produtividade, em gramas de erva-mate verde por planta, considerando-se o solo e a vegetação nos terraços: cambissolo com vegetação espontânea - 335, cambissolo com falaris - 235, solo litólico com falaris - 507 e podzólico acinzentado com elefante anão - 74, segundo Curcio et al. (1997).

Segundo levantamento realizado por Dedecek & Rodigheri (1997) em ervais do município de Áurea-RS, vários são os sistemas de preparo do solo adotados no cultivo de culturas anuais de verão nas entrelinhas de erva-mate e vários são os espaçamentos entre as linhas de erva-mate para permitir os cultivos anuais intercalados, em latossolo roxo. Pode-se observar na figura

1, que existe um adensamento natural do solo com a profundidade, pelos valores de densidade do solo para a área de mata. A densidade do solo aumentou em todos os sistemas de preparo estudados, em todas as profundidades, com exceção da subsolagem na camada de 20 a 30 cm, que foi menor do que a da área de mata. Deve-se chamar a atenção para o que acontece quando se adota o sistema de plantio direto, sem se proceder uma subsolagem para eliminar a camada adensada criada pelos muitos anos de arações e gradagens anteriores. No entanto, boas produtividades da

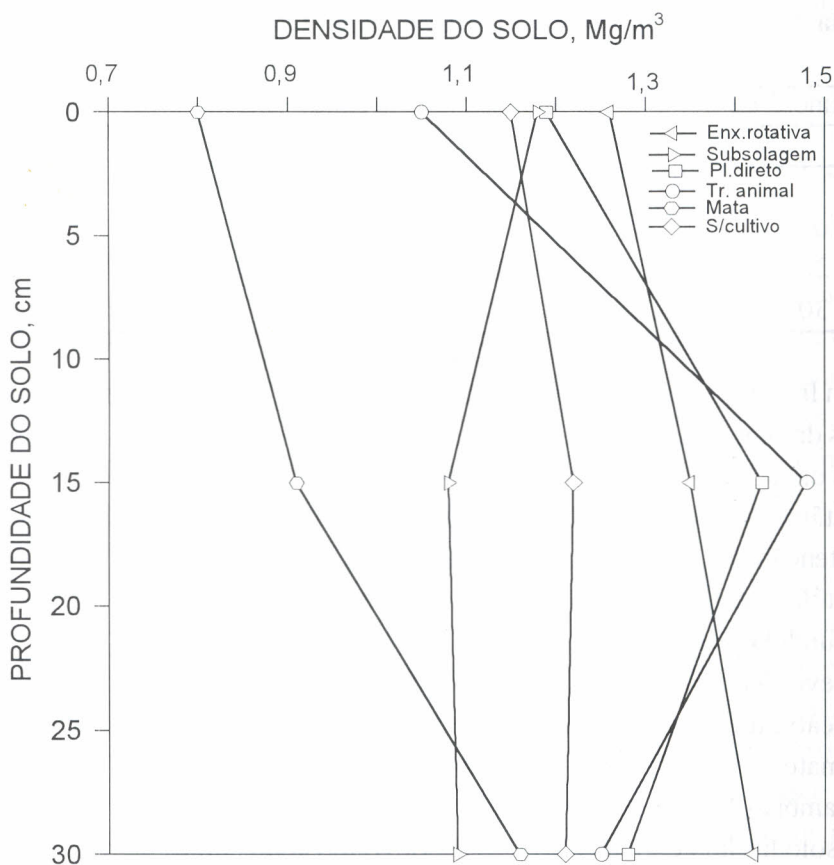


Figura 1. Densidade do solo em três profundidades e de acordo com os sistemas de preparo do solo nas entrelinhas de erva-mate, Áurea 1996.

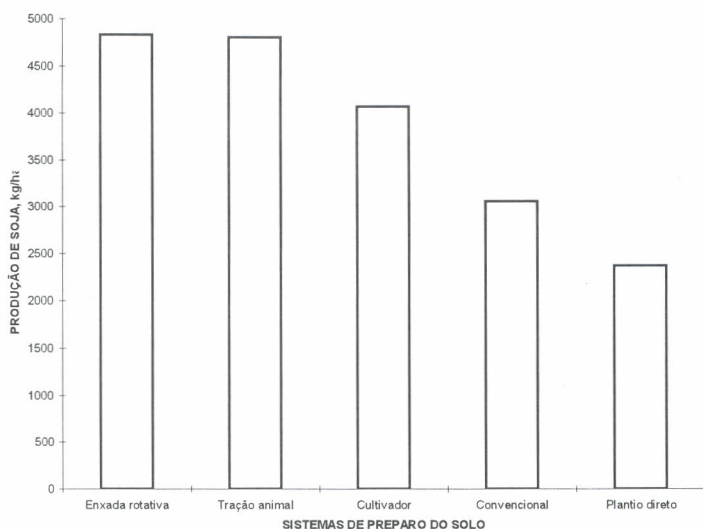


Figura 2. Produção de soja (kg/ha) nas entrelinhas de erva-mate, de acordo com o sistema de preparo do solo, no município de Ponta Grossa, 1997.

erva-mate foram alcançadas em áreas onde o preparo do solo era feito anualmente nas entrelinhas com enxada rotativa. Isto contraria uma crença muito difundida entre os agricultores de que não se deve revolver muito o solo para não prejudicar o desenvolvimento do sistema radicular da erva-mate.

A própria erva-mate se beneficia do revolvimento do solo² na linha de plantio, como foi observado em experimento instalado no município de Irati-PR, em Terra Bruna Estruturada Similar, área de ocorrência natural desta espécie. As fotos obtidas aos seis meses atestam o maior desenvolvimento das mudas de erva-mate em área arada e gradeada (foto 1, B), quando comparada com outra com apenas a abertura das covas (foto 1, A) para o plantio.

Algumas linhas de erveiras, plantadas em espaçamentos largos, 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 o solo contra o impacto das chuvas, a erosão eólica e a insolação excessiva. Segundo os agricultores, não ocorrem danos às erveiras devido às operações mecânicas de preparo do solo,

² Curcio, G.R. et al. Comunicação pessoal. 1997.

quando guardada uma distância de até 0,50 m das árvores, que, ao contrário, junto com a adubação, beneficiam a plantaçao (Baggio e Schreiner, 1983).



A



B

Foto 1. Mudas de erva-mate aos seis meses após o plantio, em Terra Bruna Estruturada Similar, (A) abertura de cova e plantio, sem preparo do solo; (B) aração e gradagem na linha de plantio, Irati-PR (Curcio et al, 1997).

Lavigne (1983) observa que, conforme pesquisas efetuadas, sabe-se que, para se ter sucesso em um plantio, o primordial é manter a limpeza nos ervais. Assim, devem ser feitas anualmente uma a três capinas manuais na linha de plantio e duas a quatro roçadas mecanizadas, nas entrelinhas.

Para Venialgo (1995), o advento dos herbicidas, décadas atrás, pareceu reduzir a importância do revolvimento do solo no controle dos inços, mas atualmente tem aumentado as restrições às aplicações de químicos tóxicos devido ao dano residual ao ambiente e aos maiores custos. O enterrio dos resíduos vegetais e adubos tem deixado de ser importante, preferindo-se manter os resíduos na superfície para proteção contra a erosão e redução da evaporação. O revolvimento do solo, tanto na implantação do erval, como nos cultivos anuais intercalares, só se justifica quando se faz necessária uma recuperação da estrutura do solo, devido a formação ou ocorrência de camadas de solo compactadas, que impeçam a infiltração de água no solo, a aeração e o desenvolvimento do sistema radicular (Venialgo, 1995).

Com o objetivo de determinar as perdas de solo por erosão hídrica em diferentes condições de manejo das entrelinhas de erva-mate, bem como acompanhar a produtividade destes ervais com níveis diferentes de erosão, foi instalado em setembro de 1995, na Fazenda Bitumirim, em Bom Jardim do Sul, município de Ivai-PR, trabalho com os seguintes manejos das entrelinhas dos ervais: a. capina manual durante o ano todo; b. sem capina manual no período de 25/10 a 25/01; c. controle das invasoras por herbicidas e d. sem cultivo, com pousio vegetado (Dedecek et al, 1996).

Durante o período de 03/10/95 a 20/02/97, as perdas de solo, em ordem crescente, foram como segue: controle de invasoras por herbicidas perdeu 0,28 t de solo/ha; cobertura verde, 1,67 t/ha; sem capina no verão, 4,74 t/ha e capina ano todo, 10,21 t/ha. A produção de erva-mate, em novembro de 1996, não obedeceu esta mesma ordem: sem capina no verão produziu 1,4 kg/planta; cobertura verde, 1,9 kg/planta e capina o ano todo, 2,1 kg/planta. Em 1997, as produtividades, em quilos de matéria verde por árvore, foram: sem capina no verão - 1,9, cobertura verde - 5,4, capina o ano todo - 4,2 e herbicida - 4,3; sendo que as produções dos tratamentos cobertura verde e herbicida são de dois anos e os demais com poda anual. A dúvida que surge, pelos resultados preliminares, é quanto à sustentabilidade da produção de erva-mate em área com capina o ano todo, com as perdas de solo observadas em apenas sete meses.

As perdas de solo foram coletadas semanalmente, a partir de outubro de 1995 (Figura 3). As maiores perdas de solo ocorreram na parcela mantida sem vegetação o ano todo através de capinas manuais mensais (todo o dia 25 do mês). Mantendo-se a vegetação espontânea na superfície do solo nos meses de novembro, dezembro e janeiro foi obtida uma redução de 54% nas perdas de solo, quando comparado ao tratamento com capina o ano todo. Evidencia-se, ainda mais, a importância da manutenção da vegetação espontânea na superfície do solo com os tratamentos cobertura verde e herbicida, que reduziram as perdas em 84 e 97%, respectivamente.

Pelas produtividades de erva-mate observadas, fica de certa forma evidente a competição exercida pelas invasoras com a erva-mate. No entanto, pode ser relativamente amenizada, quando é feita adubação, que é o que diferencia a produção observada no tratamento capina no verão do tratamento cobertura verde. Comprova-se na tabela 2, que o nível de fertilidade do tratamento cobertura verde é maior pelas características químicas dos

sedimentos produzidos por este tratamento em relação aos demais. Trata-se de uma única amostragem, mas a diferença referida anteriormente é bem pronunciada, principalmente na quantidade de fósforo, potássio e cálcio+magnésio.

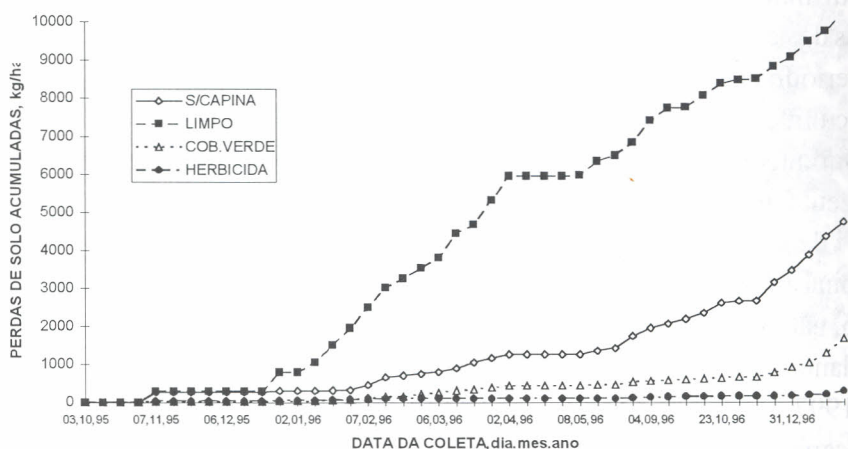


Figura 3. Perdas de solo acumuladas no período de 03.10.95 a 20.02.97 coletadas semanalmente para diferentes sistemas de manejo das entrelinhas de erva-mate, na Fazenda Bitumirim, Ivaí-PR, 1997.

Interessante a ser observado na tabela 2 é o efeito que a vegetação (tipo de cobertura) exerce na granulometria do sedimento: enquanto no tratamento mantido limpo o ano todo a percentagem de areia é de 14, no tratamento herbicida, onde não há remoção das ervas daninhas secas após a aplicação do herbicida, o teor de areia é de apenas 5%. Há uma ação dissipadora de energia da enxurrada pela vegetação, que diminui a força de arraste com conseqüente deposição das partículas maiores, aumentando o teor de argila nos sedimentos do último tratamento.

Tabela 2. Dados de análise química e granulométrica dos sedimentos obtidos em 15/02/96 e de perdas de solo, ocorridas na mesma data, para cada manejo das entrelinhas da erva-mate, na Fazenda Bitumirim, Ivaí-PR, 1997.

Sistema de Manejo	Características químicas								Textura			Perdas de solo
	pH	K	Ca	Ca+Mg	Al	H+Al	M.O.	P	areia	silte	argila	
	CaCl ₂			cmol _c /dm ³			g/dm ³	mg/dm ³	%			kg/ha
Limpo	4,38	0,64	3,60	6,40	1,25	4,98	48,27	4,33	14	32	53	521
S/capina	4,28	0,56	3,30	5,30	2,15	5,72	54,30	4,00	8	33	59	197
Cob.verde	4,58	0,78	5,20	8,75	0,90	5,47	57,00	7,00	6	38	56	25
Herbicida	4,27	0,24	2,15	3,85	1,90	5,76	48,90	2,00	5	29	66	8

Considerando-se todo o período de amostragem, a concentração média de solo na enxurrada (Figuras 4 e 5) foi de 0,60% no tratamento mantido limpo o ano inteiro; 0,24% no tratamento com capina menos no verão, 0,12% no tratamento com cobertura verde no inverno e 0,07% no tratamento com controle das ervas daninhas pelo uso de herbicida. Destaca-se novamente o efeito da vegetação na cobertura e proteção do solo e consequentemente no controle da erosão. Observa-se na figura 2 que a concentração de solo aumenta com o aumento das chuvas no tratamento limpo, o que não ocorre no tratamento sem capina, no período que vai de 20.12.95 a 27.02.96, quando não é feita a capina. Esta ausência de correlação entre o aumento das chuvas e a concentração de sedimentos na enxurrada é mais evidente nos tratamentos cobertura verde e herbicida (figura 5), pela manutenção na superfície do solo de restos de plantas daninhas e vegetação de cobertura do solo.

Na figura 6, observa-se o efeito dos diferentes manejos das entrelinhas de ervais no tamanho dos agregados da camada de solo superficial. Os maiores agregados são encontrados nos tratamentos com manejo que permite aumentar ou manter a vegetação na superfície do solo, sendo reduzidos quanto mais o solo é deixado descoberto por sucessivas capinas. O teor de matéria orgânica no solo é um dos fatores que mais contribuem para a estabilidade dos agregados na formação e manutenção destes. O tamanho dos agregados influencia a suscetibilidade do solo à erosão de forma direta, quanto maiores os agregados e quanto mais estáveis, menores as chances de serem destruídos e transportados pela enxurrada.

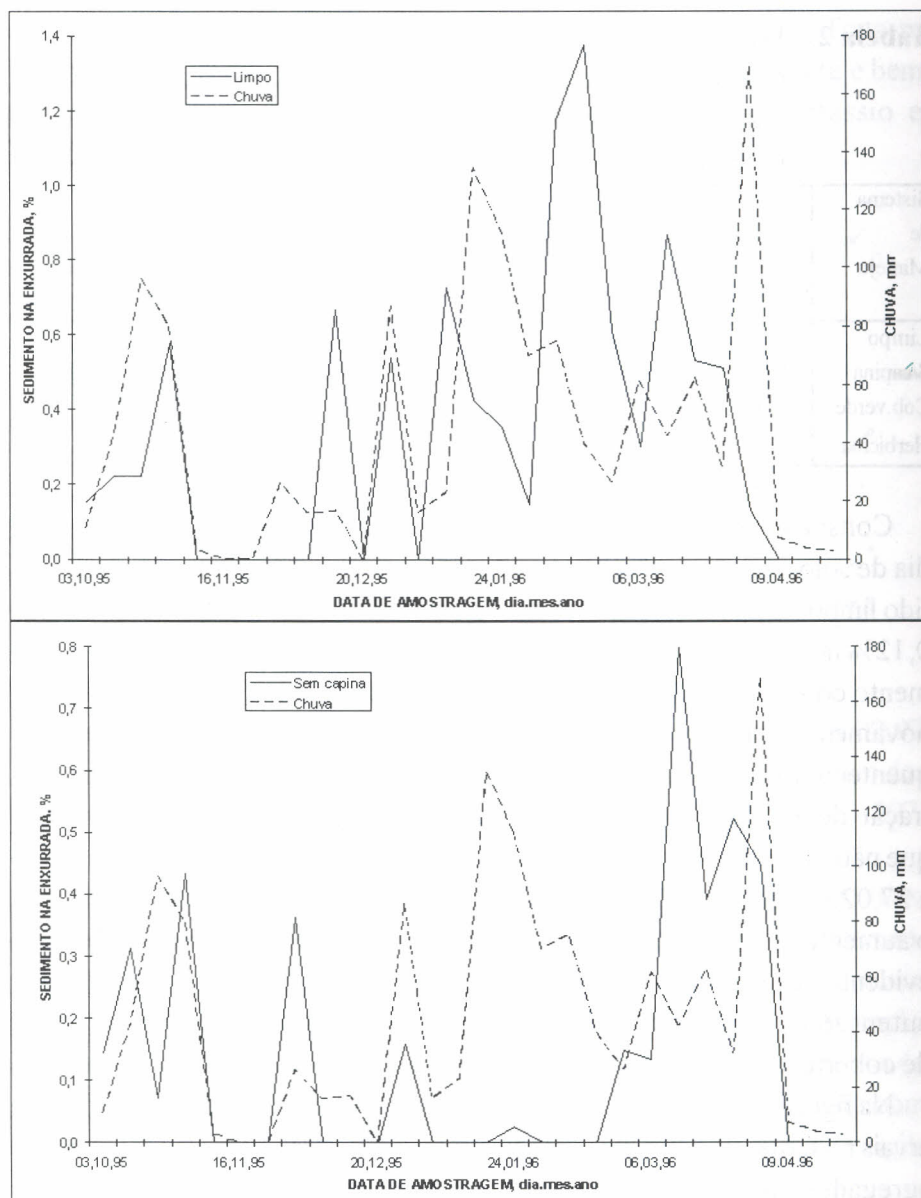


Figura 4. Concentração de sedimento na enxurrada e precipitação pluviométrica no período de 03.10.95 a 25.04.96, para diferentes manejos das entrelinhas de erva-mate, na Fazenda Bitumirim, Ivaí-PR.

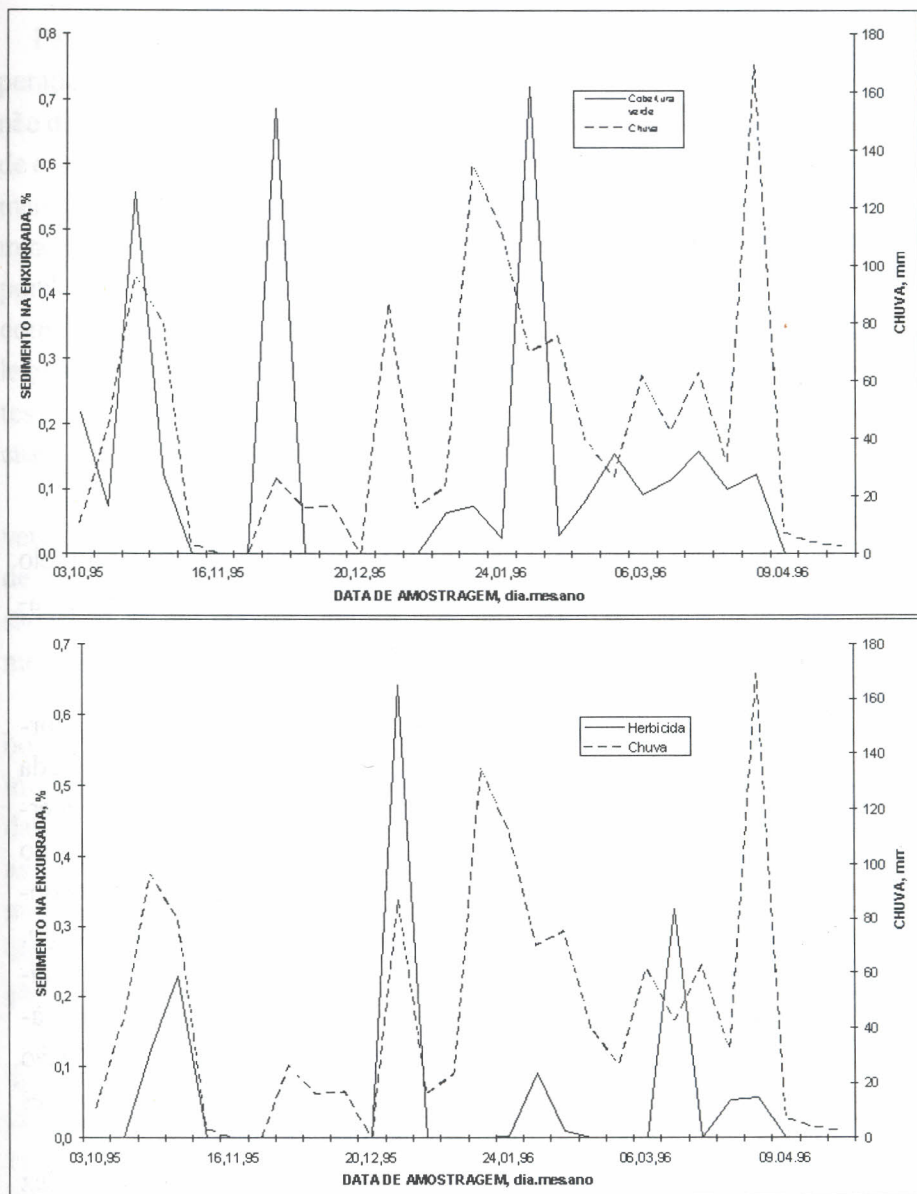


Figura 5. Concentração de sedimento na enxurrada e precipitação pluviométrica no período de 03.10.95 a 25.04.96, para diferentes manejos das entrelinhas de erva-mate, na Fazenda Bitumirim, Ivaí-PR.

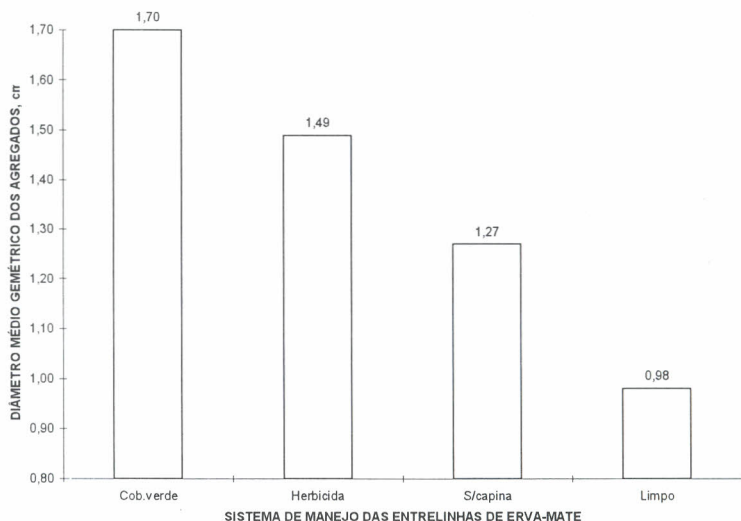


Figura 6. Diâmetro médio geométrico dos agregados da superfície do solo para os diferentes sistemas de manejo das entrelinhas de erva-mate, na Fazenda Bitumirim, Iváí-PR

Na figura 7, são apresentados os volumes de macroporosidade de acordo com a profundidade e o sistema de manejo do solo das entrelinhas da erva-mate. A camada superficial (0 a 10 cm) do solo com plantio de coberturas verdes de inverno apresenta a menor macroporosidade em função do manejo, uma vez que todo o ano as plantas são semeadas a lanç e incorporadas com grade leve, que desestrutura o solo na superfície. No manejo, com nenhuma movimentação do solo, apenas aplicação periódica de herbicida manualmente, o solo apresenta os maiores valores de macroporosidade. A capina sistemática ou apenas no verão tem contribuído para a redução da macroporosidade na superfície do solo, a qual não tem atingido maiores profundidades.

O excesso de arações realizadas com implementos inadequados produz uma rápida diminuição da matéria orgânica e degradação da estrutura natural do solo. Em Piccolo (1995), afirma-se que o cultivo de gramíneas perenes é a prática que melhora em maior grau a estabilidade estrutural do solo. A estabilidade estrutural e as percentagens de matéria orgânica e nitrogênio são as variáveis edáficas de maior resposta aos tratamentos de cobertura do solo com gramíneas, sendo necessários pelo menos três anos para se obter mudanças quantificáveis, em tratamentos de recuperação de solos.

Para Schreiner (1988), o emprego de leguminosas anuais de clima temperado, como cobertura de ervais, apesar de recomendado na Argentina, não deu resultados positivos nas condições do experimento, após dois anos de estudo. Atribui este resultado ao fato que no sul do Paraná o inverno é menos chuvoso que na Argentina, o que limita o crescimento inicial das leguminosas; e nos meses de dezembro e janeiro, meses muito chuvosos, a disponibilidade adicional de N estimula o crescimento de invasoras que, não só competem com a erva-mate, como também dificultam a perenização das leguminosas por ressemeadura natural. Outro fato negativo é que as sementes e os adubos para o estabelecimento destas leguminosas representam um custo ponderável para o produtor.

Christin (1988) afirma que, no caso da erva-mate, a cobertura verde deverá estar presente no solo desde o outono até o fim da primavera, em virtude de que a planta entra em repouso e suas exigências em água e nutrientes são mínimas. No verão requer mais atenção e em períodos de seca se recomenda o uso de cultivadores ou rolos-faca para evitar a competição.

Segundo Geteski (1994), nas condições edafoclimáticas de Guarapuava, bons resultados foram obtidos com as seguintes coberturas verdes: a. no inverno - ervilhaca comum e b. no verão - feijão de porco. Foram observadas as seguintes vantagens, no consórcio: controle das invasoras, dispensou as três capinas anuais; cobertura do solo em 70 dias, com menos erosão; maior produção de grãos; ganho extra na comercialização de sementes das coberturas verdes; retorno do capital inicia-se no próprio ano de implantação.

No ano de 1995, foram estabelecidos experimentos em três locais, para determinação da produtividade de diferentes coberturas de inverno implantadas ou espontâneas nas entrelinhas de erva-mate e da produtividade da erva-mate de acordo com a espécie cultivada nas entrelinhas, em ervais já implantados no municípios de Áurea-RS e Ivai-PR e em erval em implantação, no município de Ponta Grossa-PR (Philipovski et al, 1996).

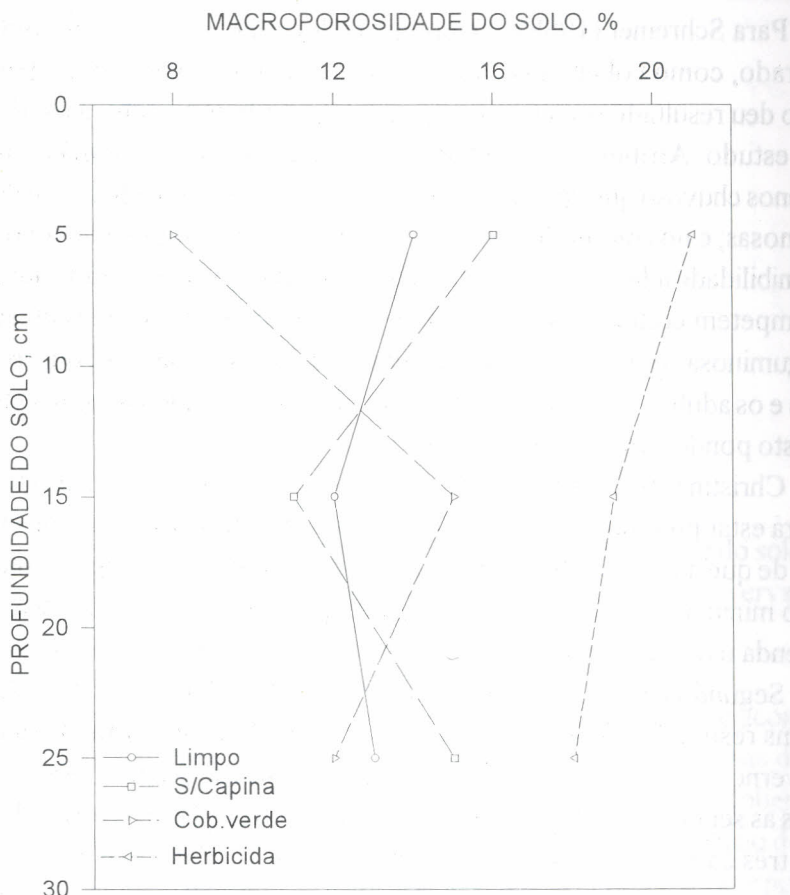


Figura 7. Distribuição da macroporosidade do solo em profundidade, de acordo com o manejo das entrelinhas da erva-mate, Faz. Bitumirim, Ivaí-PR, 1996

Segundo Medrado³ (1997), a produtividade das coberturas verdes de inverno (figura 8) foram afetadas em 1995 pela menor precipitação pluviométrica. As produções de erva-mate (figura 8) referem-se a poda efetuada em novembro de 1995, encontrando-se o erval muito desuniforme com vários replantios, sendo necessário aguardar as próximas produções de erva-mate para melhores conclusões.

³ MEDRADO, M.J.S. Relatório da situação atual do trabalho de pesquisa e difusão de tecnologias para a cultura da erva-mate realizado em Áurea-RS, em parceria com a COTREL, Prefeitura e EMATER-RS. Colombo-PR, CNPF/EMBRAPA, março 1997. Mimeografado.

No Paraná, tanto em Ponta Grossa como em Ivai, as maiores produções dos adubos verdes de inverno foram alcançadas no ano de 1996 (Figuras 9 e 10), segundo Philipovsky et al (1997). O nabo forrageiro e a mistura, que inclui nabo, tremoço e ervilhaca, foram os mais produtivos, destacando-se ainda o tremoço, em Ponta Grossa-PR. As produções de erva-mate ainda não foram reportadas devido a desuniformidade das plantas, optando-se por uma poda de formação e correção das erveiras.

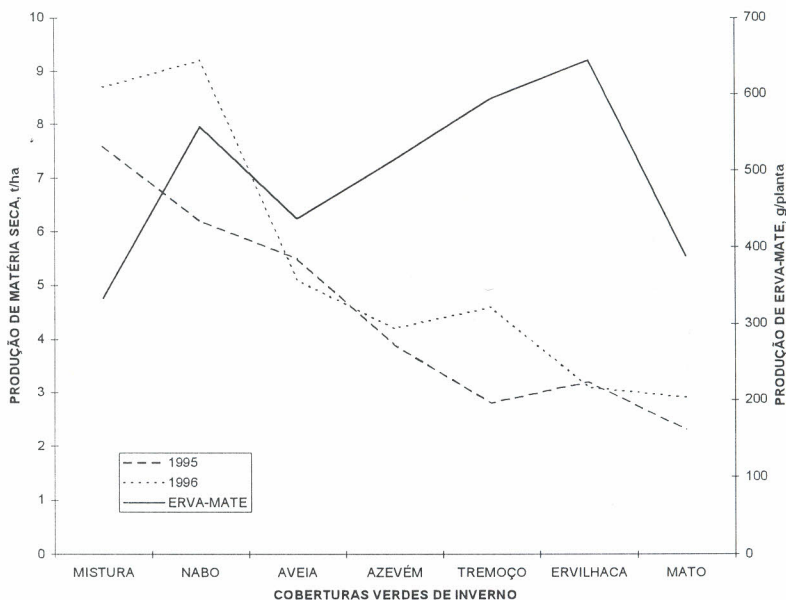


Figura 8. Produções das coberturas verdes de inverno nas entrelinhas de erva-mate e da erva-mate de acordo com a cobertura verde cultivada nas entrelinhas, em Áurea-RS (Medrado, 1997).

Além da quantidade de matéria seca incorporada ao solo ou mantida na superfície, em se tratando de adubos verdes, é importante a quantidade de raízes incorporada ao solo. Como se observa na tabela 3, embora não seja a mais produtiva em termos de massa aérea, a aveia preta mostra-se muito produtiva em termos de massa de raízes. Segundo Curcio et al. (1997), 90 % das raízes de aveia se concentraram nos primeiros 10 cm de solo nos dois locais do estudo e que a vegetação espontânea apresentou ao redor de 60 % a mais de volume de raízes, que as demais coberturas verdes, na camada de 10 a 20 cm de profundidade do solo.

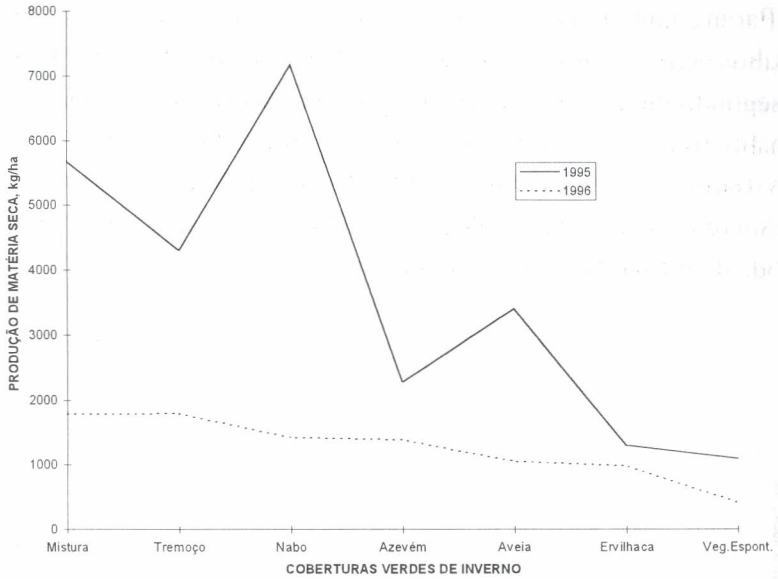


Figura 9. Produção de matéria seca de diferentes coberturas verdes de inverno, no município de Ivai-PR, nos anos de 1995 e 1996 (Philipovsky et al., 1997).

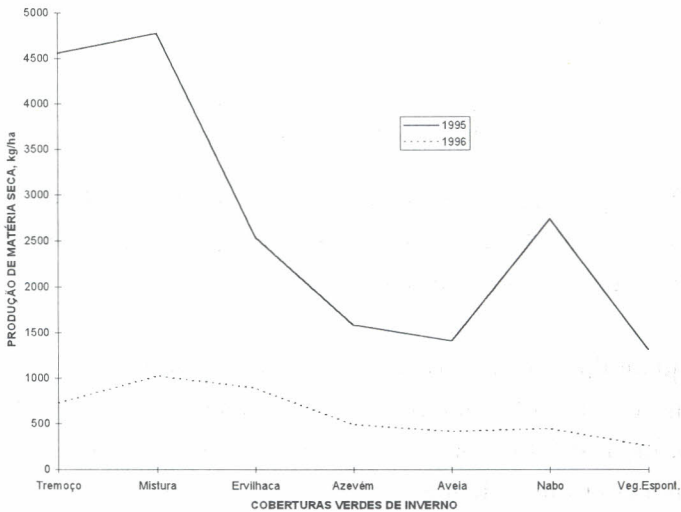


Figura 10. Produção de matéria seca de diferentes coberturas verdes de inverno, no município de Ponta Grossa-PR, nos anos de 1995 e 1996 (Philipovsky et al., 1997).

Tabela 3. Massa seca de raízes na camada de solo de 0 a 20 cm e massa seca da parte aérea de várias coberturas verdes de inverno em Latossolo Roxo (Áurea-RS) e Cambissolo (Ívai-PR), 1996.

Coberturas Verdes de Inverno	Áurea-RS		Ívai-PR	
	Massa Radical	Massa Aérea	Massa Radical	Massa Aérea
	kg/ha			
Aveia preta	217 ab	5303	985,5 a	4054
Vegetação natural	109 b	2811	564,5 ab	1117
Ervilhaca	428 a	3581	402,0 bc	1878
Mistura	97 b	7273	359,5 bc	7350
Nabo	266 ab	8018	235,5 bc	8374
Tremoço	93 b	1594	127,0 c	3328

Os cultivos de verão nas entrelinhas da erva-mate também são beneficiados pelas coberturas verdes de inverno e de forma diferenciada, conforme o sistema de preparo do solo usado. Pode-se observar na figura 11, que os sistemas de preparo mais produtivos em soja foram aqueles que fizeram maior controle das ervas daninhas, uma vez que a área se encontrava muito infestada. O sistema de plantio direto foi extremamente prejudicado por este motivo. E também por isto, a maior produtividade de soja neste sistema de preparo foi obtido após o cultivo da aveia preta, reafirmando a maior capacidade de controle das ervas daninhas por este adubo verde. Nos sistemas de preparo que melhor controlaram os inços, enxada rotativa e tração animal, a soja foi mais produtiva após tremoço, seguido da mistura.

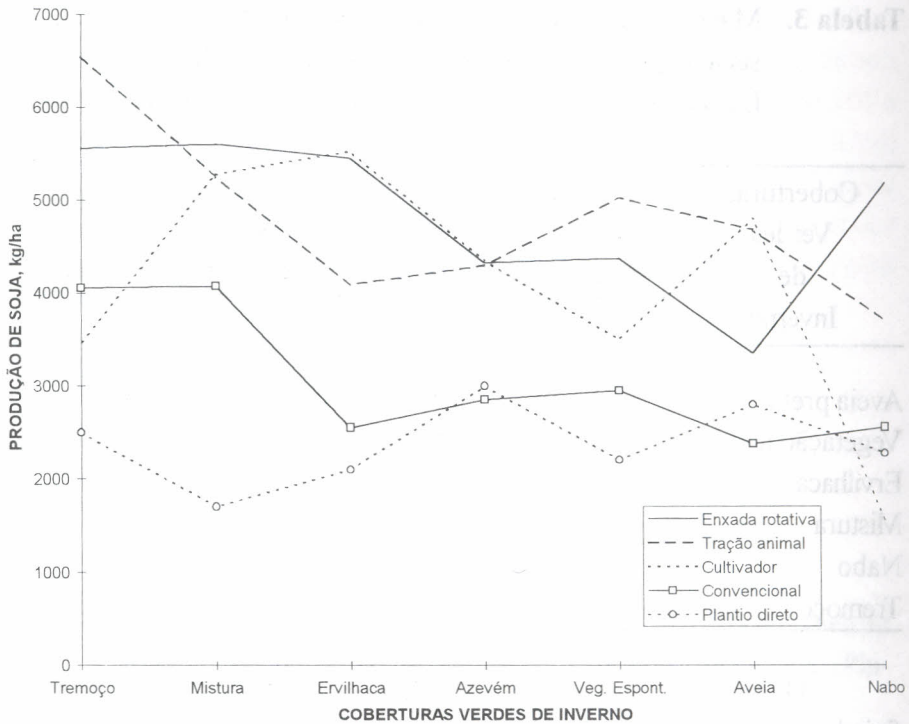


Figura 11. Produção de soja (kg/ha) por sistema de preparo do solo e por cobertura verde de inverno, cultivados nas entrelinhas da erva-mate, no município de Ponta Grossa-PR, 1997.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGGIO, A.J. & SCHREINER, H.G. Erva-mate e agrossilvicultura: análise dos sistemas tradicionais e perspectivas. In: EMBRAPA/CNPQ. Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, 10. Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. Hil.), Curitiba, 1983. p 71-74. (EMBRAPA/CNPQ. Documentos, 15).
- CHRISTIN, O. Cubiertas verdes en yerbales. Cerro Azul: INTA - Estación Experimental Agropecuaria Misiones, 1988. 4p. (INTA.Circular, 31).
- CURCIO, G.R.; RACHWAL, M.F.G.; DEDECEK, R.A. & WESTPHALEN, D.J. Produtividade de massa radicular e aérea de diferentes coberturas verdes em plantio de erva-mate sobre cambissolo textura argilosa no município de Ivaí-PR. EMBRAPA/Florestas, Colombo, 1997. 3p. (Pesquisa em andamento, julho de 1997)

- CURCIO, G.R.; RACHWAL, M.F.G.; DEDECEK, R.A. ; CHAIMSON, P.; GOMES, E.P. & VOGEL, R. Produtividade de erva-mate em cordão vegetado no município de Irati-PR. I Congr. Sul Americano da erva-mate, Curitiba, 24 a 28/11/1997. Anais...
- DEDECEK, R.A.; RACHWAL, M.F.G.; CURCIO, G.R.; PHILIPPOVSKY, J.F. & NEIVERTH, D.D. Perdas de solo em diferentes manejos da vegetação espontânea e implantada nas entrelinhas da erva-mate. EMBRAPA/Florestas, Colombo, 1996. 12p. (Pesquisa em andamento, dezembro de 1996).
- DEDECEK, R.A. & RODIGHIERI, H.R. Sistemas de preparo do solo em cultivos anuais intercalados em ervais. I Congr. Sul Americano da erva-mate, Curitiba, 24 a 28/11/1997. Anais...
- DEHLE, R.A. Manejo de malezas. In: INTA. 2º Curso de capacitación en producción de yerba mate. Cerro Azul: INTA, 1995. 2nd ed. p. 61 - 65.
- GETESKI, W. Experiência de produtor na aplicação do sistema agroflorestal. In: EMBRAPA/CNPQ. Seminário sobre sistemas agroflorestais na região sul do Brasil, 1., 1994, Colombo. Anais. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 1994. p. 47 - 49. (EMBRAPA.CNPQ. Documentos, 26).
- KRICUN, S.D.P. Yerba mate - investigación agronômica en la Republica Argentina. In: EMBRAPA/CNPQ. Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, 10.: Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. Hil.), Curitiba, 1983. p. 82-93. (EMBRAPA/CNPQ. Documentos, 15).
- KRICUN, S.D.P. Cubiertas verdes. In: INTA. 2º Curso de capacitación en producción de yerba mate. Cerro Azul: INTA, 1995. 2nd ed. p. 67 - 71.
- LAVIGNE, M. de. Práticas atuais de cultivo em uso nos ervais comerciais da Matte Leão Reflorestamentos Ltda. In: EMBRAPA/CNPQ. Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, 10.: Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. Hil.), Curitiba, 1983. p. 58-59. (EMBRAPA/CNPQ. Documentos, 15).
- PHILIPPOVSKY, J.F. ; MEDRADO, M.J.S. & DEDECEK, R.A. Competição de diferentes coberturas verdes do solo para associação com a cultura de erva-mate, no município de Ponta Grossa - Paraná. Pesquisa em Andamento, CNPQ/EMBRAPA, 1997. (No prelo)

- PHILIPPOVSKY, J.F. ; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A. & NEIVERTH, D.D. Avaliação de coberturas de solo, no período de inverno, para utilização em sistema de cultivo de erva-mate, no município de Ivaí-PR. Pesquisa em Andamento, CNPF/EMBRAPA, 1997. (No prelo)
- PHILIPPOVSKY, J.F. ; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A. & MOSELE, S. Avaliação de diferentes coberturas de inverno para a utilização em ervais no município de Áurea-RS. Pesquisa em Andamento, CNPF/EMBRAPA, 1997. (No prelo).
- PÍCCOLO, G.A. Efecto de tratamientos de recuperación de un Rodudalf típico (serie africana) en la provincia de Misiones. Análisis de algunas variables físicas y químicas. In: WINGE, H. et alii. eds. Erva-mate: biologia e cultura no Cone Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1995. p. 89 - 106.
- SCHREINER, H.G. Associação de leguminosas com plantios florestais para a cobertura e melhoramento do solo. Bol. Pesq. Flor., Curitiba, nº 17: p. 1 - 12. 1988.
- VENIALGO, C.A. Labranza. In: INTA. 2º Curso de capacitación en producción de yerba mate. Cerro Azul: INTA, 1995. 2nd ed. p. 51 - 58