



USO DE COBERTURAS VERDES DE SOLO NAS ENTRELINHAS DE ERVA-MATE

Moacir José Sales Medrado¹

1. INTRODUÇÃO

Em função da modernização da agricultura, grande número de produtores brasileiros, em especial os capitalizados, passaram a usar práticas edáficas e mecânicas para a conservação do solo. Atualmente, principalmente no sul e sudeste do país, o plantio direto vem sendo amplamente utilizado, até mesmo entre os médios produtores.

No entanto, em nível de pequenas propriedades e, principalmente, nas áreas em que são plantadas culturas perenes, as práticas de conservação de solo são quase sempre inexistentes. Até mesmo as práticas vegetativas que seriam de mais fácil execução, na grande maioria das vezes têm sido deixadas de lado por falta de conhecimento ou de recursos financeiros.

Parte dos plantadores de erva-mate tem utilizado a prática do consórcio de seus plantios com culturas de subsistência visando a obtenção de uma renda adicional ao sistema e a diminuição dos custos de produção com a cultura da erva-mate. A movimentação do solo nas

entrelinhas do erval, tanto para o preparo do solo para semeadura das culturas anuais quanto para a manutenção, tem causado para alguns plantadores prejuízo ao desenvolvimento do sistema radicular das erva-mates. Dependendo do método de manejo do solo para o cultivo das culturas anuais, pode haver destruição da matéria orgânica, da estrutura e dos agregados do solo, tornando essas áreas passíveis de erosão. Outra parte dos produtores tem deixado o erval em total concorrência com o mato ou excessivamente limpo, expondo o solo em demasia e, neste caso, ocasionando sérios problemas de queda de folhas. Alguns produtores, no entanto, têm utilizado o uso de coberturas verdes de inverno e de verão como forma de manter um certo controle sobre o mato, economizar adubo nitrogenado e proteger o solo contra a erosão.

Em decorrência disso, a *Embrapa Florestas* põe ao alcance do público interessado em aplicar cobertura verde de solo nos ervais informações sobre o que utilizar, como cobertura verde, nas entrelinhas da erva-mate.

¹ Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*, medrado@cnpf.embrapa.br.

2. BENEFÍCIOS DO USO DE COBERTURAS VERDES COMO CONSERVAÇÃO DO SOLO EM ERVAIS

Dos inúmeros benefícios produzidos pelo uso de coberturas verdes de inverno ou verão nas entrelinhas dos ervais, destacam-se:

- diminuição do efeito da ação direta das chuvas causadoras do escoamento superficial;
- diminuição da lixiviação de nutrientes presentes no solo na forma solúvel;
- diminuição do aquecimento excessivo do solo;
- diminuição do arraste de solo pelo vento;
- manutenção de temperatura e umidade favoráveis à atividade biológica e à conservação da matéria orgânica;
- manutenção da fertilidade do solo;
- diminuição dos custos com adubação química;
- diminuição dos custos com controle de plantas daninhas,
- produção de matéria orgânica para incorporação ao solo, melhorando as condições físicas e estimulando processos químicos e biológicos e
- melhoria da estrutura e da capacidade de retenção da umidade dos solos.

Em plantios de culturas perenes, como a erva-mate, o efeito da cobertura verde torna-se complementar àquele já proporcionado pelo cultivo principal, cobrindo os claros deixados no terreno por suas copas. Nas culturas perenes, as plantas de cobertura são, também, as mesmas usadas para adubação verde.

3. CARACTERÍSTICAS DE UMA BOA PLANTA DE COBERTURA

A cobertura verde deve ser constituída por espécies que:

- vegetem bem nas condições locais de clima e solo;
- tenham sistema radicular eficiente na fixação do solo;
- tenham sistema foliar suficientemente denso e porte baixo;
- não sejam competitivas com a erva-mate;
- sejam, preferencialmente, aproveitáveis como adubo verde;

- ressemeiem bem,
- tenham um custo de implantação acessível aos produtores e
- não sejam hospedeiras de pragas e doenças para as culturas econômicas “companheiras”.

As características mais importantes das plantas de cobertura são: maior velocidade em cobrir o solo; maior capacidade de produzir massa verde aérea e radicular e, conseqüentemente, de massa seca e, ainda, facilidade de decomposição. Essas características determinam influências diretas em relação aos seguintes aspectos:

- efeito conservacionista propriamente dito;
- sistema de manejo a ser aplicado à planta, antecedendo às culturas econômicas (adubação verde, cultivo mínimo e plantio direto),
- efeito do nível de controle de plantas daninhas e
- combinação com os diferentes sistemas de produção agrícola.

4. ASPECTOS NEGATIVOS RELACIONADOS AO USO DE COBERTURAS VERDES

Deve-se atentar para o fato de que algumas coberturas verdes facilitam o aparecimento de plantas daninhas, como por exemplo:

- a) a serradela, o nabo forrageiro, os tremoços e outras espécies que favorecem o desenvolvimento de capim-papuã;
- b) o trigo e o centeio, que favorecem o desenvolvimento do capim colchão (milhã) e ervas daninhas de folhas largas;
- c) o tremoço, o nabo forrageiro e a colza, que favorecem o desenvolvimento de gramíneas,

d) os cereais, que beneficiam espécies de folhas largas. Outro fato de relevante importância são os efeitos alelopáticos que uma espécie de cobertura pode exercer não só em algumas plantas daninhas como também em outras coberturas, como os casos da aveia sobre a ervilhaca peluda.

As diversas espécies utilizadas como cobertura vegetal possuem diferentes graus de autocompatibilidade, indicando até que ponto uma determinada espécie pode ser plantada em sucessão, sugerindo desta forma as

melhores seqüências por ocasião do planejamento de rotação de culturas.

5. PRINCIPAIS COBERTURAS DE SOLO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

De forma geral, as principais coberturas de solo na região Sul do Brasil são:

Inverno: aveia-preta; tremoço; nabo-forrageiro; ervilhaca; azevém; cevada.

Verão: feijão-de-porco; amendoim-forrageiro; mucuna-anã.

Associando-se essa informação aos estudos realizados na Argentina e no Brasil chega-se à conclusão que as melhores espécies a serem utilizadas nas entrelinhas da erva-mate são: aveia-preta, nabo-forrageiro, ervilhaca-comum, soja-comum, amendoim-forrageiro e feijão-de-porco.

Coberturas verdes indicadas para semeadura em entrelinhas de erva-mate no período de inverno

Em Áurea, RS, uma das prioridades apontadas pelos produtores durante uma etapa do Diagnóstico e Planejamento de Sistemas Agroflorestais (D&P) foi a definição, para a região, de um sistema de cobertura de solo para seus erva-mate. A *Embrapa Florestas*, juntamente com o Polo de Modernização Tecnológica do Campus de Erechim da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – URI, estudaram, num trabalho de pesquisa participativa, durante três anos, em comparação com o mato como cobertura, as seguintes coberturas de inverno: aveia preta (*Avena strigosa*), tremoço azul (*Lupinus angustifolius*), azevém comum (*Lolium multiflorum*), ervilhaca peluda (*Vicia villosa* L.), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), mistura (ervilhaca peluda + nabo forrageiro + tremoço azul), conforme Fig.1.



Fig 1. Vista de uma parcela com aveia-preta como cobertura de inverno. Áurea, RS.

Além de um experimento central com delineamento em blocos ao acaso e várias repetições foram distribuídos blocos, com todos os tratamentos, em algumas propriedades, para que se pudesse ter respostas em condições reais de plantio e em diferentes condições de solo e de idades de erva-mate. Ao final do trabalho, analisando-se de forma conjunta os dados estatísticos do experimento central, mais as informações obtidas junto aos produtores, concluiu-se que as melhores alternativas para cobertura de solo no inverno foram a aveia-preta, a ervilhaca-comum e o nabo-forrageiro. Em relação ao nabo-forrageiro, os produtores reclamaram de sua palhada decompor rapidamente. Eles descartaram a possibilidade de uso do tremoço por apresentar problemas com doenças, a partir do segundo ano de semeadura; do azevém, por diminuir a produtividade da erva-mate (segundo os produtores, “o azevém segura a erva-mate”), e da mistura por conter azevém. Durante o período da pesquisa participativa, em razão da exigência da ervilhaca-comum em relação ao solo, combinou-se com os produtores a aplicação do teste da ervilhaca-peluda que tolera condições mais ácidas de solo. A experiência mostrou que ela é extremamente agressiva, provocando graves problemas ao erva-mate. Em erva-mate com dois anos de idade, onde foi testada, chegou a abafar totalmente as plantas de erva-mate. Assim, os produtores resolveram não utilizá-la em seus programas de cobertura de solo.

De todas as coberturas, a aveia-preta foi a que mais entusiasmou os produtores, inclusive, em algumas experiências com plantio direto, sem uso de herbicidas nas entrelinhas da erva-mate.

Na região dos Campos Gerais, em Ponta Grossa, PR, foram testadas as mesmas coberturas e neste caso constatou-se que o maior rendimento de folhas da erva-mate foi obtido quando foram semeadas leguminosas. Na primeira poda (de formação) o maior rendimento em produção de folhas verdes de erva-mate deu-se quando em suas entrelinhas foi semeado o tremoço. Todavia, já no ano seguinte o maior rendimento foi obtido nas parcelas associadas com ervilhaca, mostrando, de certa forma, que o tremoço a partir da segunda semeadura começa a perder seu efeito sobre o aumento de produtividade da erva-mate (Figura 2).

Figura 2. Rendimento de erva-mate (kg/planta) com diferentes coberturas de solo no inverno, Ponta Grossa, PR, 1998-99.

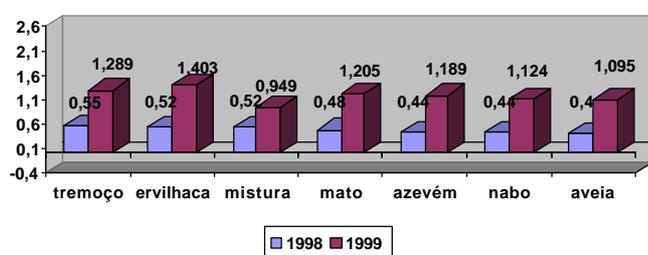


Fig. 2. Rendimento de erva-mate (kg/planta) com diferentes coberturas de solo no inverno, Ponta Grossa, PR, 1998-99.

Além da cobertura com aveia-preta, ervilha e nabo-forrageiro, pode-se considerar outras três bastante utilizadas na região: tritcale, cevada e aveia-branca.

Coberturas verdes indicadas para semeadura em entrelinhas de ervais no período de verão

Foram testadas, no mesmo programa desenvolvido em Áurea, RS, as seguintes coberturas para verão: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), soja-comum (*Glycine max*) e mucuna-anã (*Stizolobium deeringianum*). Através de avaliações feitas pelos pesquisadores, em conjunto com os produtores, observou-se que o uso do mucuna-anã, pela dificuldade de aquisição de sementes de boa qualidade, era inapropriado. A semeadura do feijão-de-porco, de forma que o mesmo atinja a maturação antes do inverno, é complicada e ele pode ser hospedeiro de algumas doenças importantes para soja e para o feijão.

O uso da soja-comum com a finalidade de cobertura do solo nos parece a forma mais viável de solucionar o problema de cobertura de verão em ervais.

6. PRÁTICAS PARA TORNAR AS COBERTURAS MAIS EFICIENTES

Para tornar as coberturas mais eficientes na produção de matéria orgânica para incorporação no solo, descompactá-lo, aumentar sua porosidade e retenção de água, recomenda-se alternar espécies que produzam bastante massa radicial com aquelas que produzam grande quantidade de massa aérea.

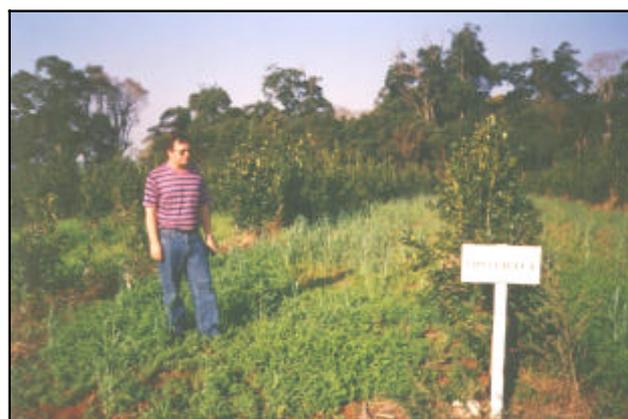


Fig. 3. Parcela semeada com ervilhaca como cobertura de inverno. Áurea, RS.

Para melhor avaliar o comportamento das coberturas testadas em Áurea, em relação a esses aspectos mediu-se a produção de massa radicial e aérea de diferentes coberturas de solo em condições de preparo de solo com tração mecanizada e com tração animal em Latossolo Roxo Eutrófico A moderado textura muito argilosa, relevo suave ondulado, que recebeu 300 kg/ha de adubo (4:30:10) antes da semeadura das coberturas. Observou-se que a ervilhaca comum foi a espécie que produziu maior quantidade de massa radicial, sem diferir, no entanto, do nabo-forrageiro e aveia-preta, que produziram 62,1 % e 50,7% de sua massa radicial, respectivamente (Tabela 1). As demais coberturas produziram quantidades de raízes inferiores a 26% da atingida pela ervilhaca comum e a 51% da produzida pela aveia-preta. De modo geral, com exceção de nabo-forrageiro e vegetação natural no solo cultivado com tração animal, houve concentração de raízes na profundidade de 0 a 10 cm.

As três coberturas que mais produziram massa aérea foram, em ordem decrescente, o nabo-forrageiro, a mistura (nabo, tremoço e ervilhaca) e a aveia-preta.

Para tornar as coberturas mais eficientes em termos de incorporar mais matéria orgânica no solo, descompactá-lo, aumentar sua porosidade e retenção de água, recomenda-se alternar espécies que produzam bastante massa radicial com aquelas que produzam grande quantidade de massa aérea.

TABELA 1. Massa seca total de raízes e biomassa aérea (kg/ha de matéria seca) em vários tipos de cobertura de inverno sob Latossolo Roxo em Áurea.

TRATAMENTO	massa radicial*	massa radicial*	Massa radicial*	Massa aérea
	(0-10 cm)	(10-20 cm)	(0-20 cm)	(kg/há)
ervilhaca comum	0.386 a	0.042 ab	0.428 a	3.581
nabo forrageiro	0.188 ab	0.078 a	0.266 ab	8.018
aveia preta	0.165 ab	0.052 ab	0.217 ab	5.303
Vegetação natural	0.083 b	0.026 ab	0.109 b	2.811
Mistura	0.077 b	0.020 b	0.097 b	7.273
Tremoço azul	0.072 b	0.021 b	0.093 b	1.594
nabo forrageiro (tração animal)	0.064 b	0.011 b	0.075 b	6.163
Vegetação natural	0.059 b	0.044 b	0.103 b	----
Vegetação natural. nat.(tração animal)	0.023 b	0.027 b	0.050 b	1.057

*Quantidade expressa em g de matéria seca num volume de solo de 2.000 cm³.

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes entre si, no nível de 5%, pelo teste de Tukey.

7. COMO UTILIZAR AS COBERTURAS AO LONGO DO ANO

Recomenda-se que o produtor de erva-mate não deixe as entrelinhas sem cobertura em nenhum momento do ano. Os produtores devem, portanto, explorar as entrelinhas com sistemas de rotação de cultura usualmente utilizados na região. De forma geral, os principais sistemas de rotação de cultura utilizados na região sul do Brasil, são:

- Trigo/soja; ervilhaca/milho; aveia + nabo/milho;
- Cevada; ervilhaca/milho;
- Triticale/soja; ervilhaca/milho
- Trigo/soja; aveia-pastejada + ervilhaca-pastejada/ milho;
- Trigo/soja; ervilhaca/milho ou sorgo; nabo + aveia/ feijão
- Trigo/soja; colza/soja ou cevada/soja; ervilhaca ou nabo/milho;
- Trigo/soja; aveia-preta/soja; aveia-branca/soja; ervilhaca/milho ou sorgo

7.1. O que fazer com o solo no período de verão?

Nesse período o solo deverá ser coberto, dependendo da região, com feijão-de-porco ou soja comum. A soja comum deve ser semeada com o intuito de produzir matéria seca e fixar nitrogênio e não o de produzir grãos.

Dentre as coberturas recomendadas, a soja comum tem se mostrado a mais interessante, haja visto que as sementes são fáceis de ser obtidas e o seu cultivo é conhecido pelos produtores. A sua sucessão com trigo ou aveia é também usual e não é uma cobertura agressiva e que venha a prejudicar a erva-mate.

Não se recomenda a cobertura do solo com a mucuna-anã e com a crotalária, pois a primeira tem problemas sérios de sanidade nas sementes encontradas para venda e as experiências observadas com a segunda foram desfavoráveis ao erval.

Finalmente, o uso do amendoim-forrageiro (*Arachis pinto*) validado pela *Embrapa Florestas* nos plantios da Ervateira Barão, em Barão de Cotegipe, RS (Figura 4), tem se mostrado uma opção interessante, desde que se faça a roçada durante o período de máximo desenvolvimento, aproveitando-se o material cortado para realização de cobertura morta na linha de plantio da erva-mate.



Fig. 4. Amendoim forrageiro em plantio de erva-mate na Ervateira Barão, em Barão de Cotegipe, RS.



Fig 5. Plantio de aveia-preta no inverno para servir de palhada para o plantio direto de soja no verão.

7.2. O que fazer com o solo durante o inverno?

Neste período deve-se cobrir o solo com espécies de cobertura de inverno. A partir de trabalhos de pesquisa e da observação direta dos produtores a aveia-preta e a ervilhaca-comum têm sido as coberturas de inverno mais utilizadas nas entrelinhas dos ervais brasileiros. Uma outra cobertura pesquisada pela *Embrapa Florestas* com sucesso foi o nabo-forrageiro (*Raphanus nabus*) que tem, inclusive, pela estrutura de seu sistema radicular, a capacidade de melhorar as condições físicas do solo.

8. O USO DO PLANTIO DIRETO SEM USO DE HERBICIDAS NA PEQUENA PROPRIEDADE

O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) desde 1991 estuda o plantio direto na pequena propriedade, através de Unidades Teste de Validação (UTV). Esse trabalho levou à conclusão de que, além de promover a fertilização e a conservação do solo, o sistema aumentou os indicadores econômicos das pequenas propriedades que fizeram uso dele. Em Áurea, RS, trabalhos de validação da tecnologia realizados através da parceria da *Embrapa Florestas*, URI - Campus de Erechim e Prefeitura Municipal de Áurea, mostraram que em propriedades com pequena infestação de plantas daninhas é possível o plantio direto na palha sem o uso de herbicidas (Figura 5).

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

DEDECEK, R. A.; PHILIPPOVSKY, J. F.; MEDRADO, M. J. S. **Efeito da intensidade de movimentação do solo na produção de soja nas entrelinhas da erva-mate.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. Anais. Ilhéus: CEPLAC, 2002. 1 CD ROM. 5-004.

DEDECEK, R.A.; PHILIPPOVSKY, J.F.; MEDRADO, M.J.S. **Produtividade da soja nas entrelinhas da erva-mate em diferentes sistemas de preparo do solo e coberturas verdes de inverno.** In: II CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE; III REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA-MATE, 2000, Encantado, RS. Anais. Encantado, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. v. único, p. 245-248.

MEDRADO, M.J.S.; PHILIPPOVSKY, J.F.; DEDECEK, R.A.; NEIVERTH, D.D. **Avaliação de coberturas do solo, no período de inverno, para utilização em sistema de cultivo de erva-mate, no município de Ivaí, PR.** Colombo, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA/Embrapa Florestas, 1999.4p. (Pesquisa em andamento, 28).

PHILIPPOVSKY, J. F.; DEDECEK, R. A.; MEDRADO, M. J. S. **Influência de coberturas de inverno e de sistemas de preparo do solo na produtividade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil.) em Ponta Grossa, PR.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. Anais. Ilhéus: CEPLAC, 2002. 1 CD ROM. 7-005.

PHILIPPOVSKY, J.F.; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A. **Avaliação de coberturas verdes de inverno em solos cultivados com erva-mate, nos municípios de Áurea-RS, Ivai-PR e Ponta Grossa-PR.** In: I CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE; II REUNIÃO TÉCNICA SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 1997, Curitiba, PR. Anais. Colombo, PR: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, 1997. v. único, p. 448-448.

PHILIPPOVSKY, J.F.; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A. **Avaliação de diferentes coberturas do solo no inverno para associação com a cultura da erva-mate, no município de Ponta Grossa, PR.** Colombo, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Embrapa Florestas, 1997. 5p. (Pesquisa em andamento, 30).

PHILIPPOVSKY, J.F.; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A. **Avaliação de diferentes coberturas do solo no inverno para associação com a cultura de erva-mate, no município de Ponta Grossa-PR.** II. Colombo, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA/Embrapa Florestas, 2000. 5p. (Pesquisa em andamento, 93)

PHILIPPOVSKY, J.F.; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A. **Produtividade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) influenciada pelo uso de diferentes coberturas verdes do solo em Ponta Grossa, PR.** In: II CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE; III REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA-MATE, 2000, Encantado, RS. Anais. Encantado, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. v. único, p. 286-289.

PHILIPPOVSKY, J.F.; MEDRADO, M.J.S.; DEDECEK, R.A.; MOSELE, S. **Avaliação de diferentes coberturas vegetais de solo, no inverno, para utilização em ervais no município de Áurea, RS.** Colombo, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Embrapa Florestas, 1999. 4p. (Pesquisa em andamento, 29).

RODIGHERI, H.R.; DEDECEK, R.A.; MEDRADO, M.J.S.; WACZUK, A. **Rentabilidade da erva-mate segundo diferentes sistemas de preparo de solos no município de Áurea, RS.** Colombo, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Embrapa Florestas, 1998. 2p. (Pesquisa em andamento, 57).

RODIGHERI, H.R.; MEDRADO, M.J.S.; DOSSA, D.; WACZUK, A. **Avaliação da rentabilidade do plantio direto de culturas anuais com e sem uso de herbicidas nas entrelinhas da erva-mate, município de Áurea, RS.** Colombo, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2000. 4p. (Comunicado Técnico, 37).

Comunicado Técnico, 84

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Estrada da Ribeira, km 111 CP 319
Fone: (0**) 41 666-1313
Fax: (0**) 41 666-1276
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br
Para reclamações e sugestões *Fale com o Ouvidor*: www.embrapa.br/ouvidoria



1ª edição
1ª impressão (2002): conforme demanda

Comitê de Publicações

Presidente: Moacir José Sales Medrado.
Secretário-Executivo: Guiomar M. Braguinha
Membros: Antonio Maciel Botelho Machado / Edilson Batista de Oliveira / Jarbas Yukio Shimizu / José Alfredo Sturion / Patrícia Póvoa de Mattos / Susete do Rocio Chiarello Penteado.

Expediente

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado
Revisão gramatical: Ralph D. M. de Souza.
Editoração eletrônica: Marta de Fátima Vencato.
Fotos: Moacir José Sales Medrado