

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE MACRO E MICRONUTRIENTES EM FOLHAS JOVENS E VELHAS DE ERVA-MATE NATIVA

Maria Izabel RADOMSKI¹
Maria Lúcia SUGAMOSTO²
Neyde F. B. GIAROLA²
Sofia CAMPIOLO²

RESUMO

Teores de macro e micronutrientes foram analisados em folhas jovens e velhas de árvores nativas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hillaire) desenvolvidas sobre solos ácidos, no município de São João do Triunfo, PR. Foram encontrados níveis foliares satisfatórios de N, K, Ca, Mg, Fe e Zn, concentrações elevadas de Cu em folhas jovens e altos teores de Al e Mn, principalmente, em folhas velhas. Apesar dos baixos níveis de P em folhas velhas, não foram observados sintomas de deficiência. O baixo conteúdo de P pode indicar uma adaptação da erva-mate às condições de acidez do solo. O estudo dos mecanismos de adaptação às condições adversas do solo, pode conduzir a técnicas que preservem o potencial genético e produtivo desta espécie nativa.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, análise química foliar.

ABSTRACT

The contents of macro and micronutrients in young and old leaves of erva-mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hillaire) growing in acid soils near São João do Triunfo, Paraná, Brazil, were measured. It was showed good supplies for N, K, Ca, Mg, Fe and Zn, high Cu concentrations in young leaves and high Al and Mn levels mainly in old leaves. Although the low P levels in old leaves there were not visual symptoms of deficiency. The low content of P can lead that there is an erva-mate adaptation to the acid soils. The investigation of the adaptation mechanisms to the adverse soil condition can lead to techniques to keep the genetical and productive potential of this native species.

Key words: *Ilex paraguariensis*, foliar chemical analysis.

1 INTRODUÇÃO

No Paraná, a *Ilex paraguariensis* é encontrada naturalmente na região Centro-Sul do estado. Grande parte da área de ocorrência da espécie apresenta solos com características bastantes limitantes para a agricultura intensiva, principalmente no que diz respeito à baixa fertilidade natural (OLIVEIRA & ROTTA, 1985).

A maioria das propriedades da região é explorada por pequenos e médios produtores que cultivam solos pobres sobre relevo bastante acidentado. A baixa disponibilidade de capital limita o uso de corretivos e adubos, e a ausência de práticas de conservação aumenta os riscos de erosão dos solos. Desta forma, os agricultores vêm diminuindo, ano após ano, a produtividade de suas lavouras. Para muitos destes agricultores, os ervais nativos constituem a mais importante fonte de renda da propriedade, sem a necessidade de qualquer investimento para a sua produção.

Segundo OLIVEIRA & ROTTA (1985), a erva-mate pode ser considerada uma espécie tolerante a solos com baixo teor de nutrientes trocáveis e alto teor

de alumínio. É possível observar, em diversas propriedades da região, erva-mate vegetando sobre solos degradados e produzindo razoavelmente, mesmo sujeitas a práticas de extração bastante rudimentares.

Esta aparente "rusticidade" da erva-mate frente às condições adversas do solo e de manejo, e as quantidades substanciais de elementos nutritivos exportados por ocasião da colheita (REISMANN et alii, 1985), traduzem-se na necessidade de conhecer os aspectos que envolvem sua nutrição. Estas informações possibilitarão o estabelecimento de formas de manejo que permitam a maximização do rendimento dos ervais, bem como, a preservação deste potencial produtivo da erva-mate.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização do meio físico

Local: uma propriedade na Comunidade de Rio Baio e duas propriedades no Faxinal dos Rodrigues, município de São João do Triunfo PR;

(1) Bolsista do CNPq/UFPR.

(2) Universidade Federal do Paraná.

Altitude: 800 m; Clima: Cfb, segundo Köppen;
Relevo : Ondulado;

Vegetação: A vegetação primária é do tipo Florestal Subtropical Perenifólia. Atualmente, predomina a vegetação secundária, com a erva-mate sob sistema faxinal. A colheita da erva é realizada a cada 2 anos em todas as propriedades, sendo que um dos proprietários do Faxinal dos Rodrigues costuma fazer a prática do rebaixamento em parte do erval. Segundo agricultores, muitas árvores de erva-mate apresentam de 50 até 100 anos de idade.

Solos: Solo A - Cambissolo pouco profundo álico (Rio Baio).

Solo B - Litólico húmico álico (Faxinal dos Rodrigues).

Solo C - Podzólico Vermelho-Amarelo álico (Faxinal dos Rodrigues).

2.2 Coleta de material

2.2.1 Folhas

A coleta foi realizada durante a 1ª semana de novembro de 1990.

Sobre cada um dos três solos, foi selecionada uma área de cerca de 0,1 ha, contendo árvores relativamente homogêneas. Em cada área foram formados três grupos, sendo cada grupo uma amostra composta de quatro árvores. De cada árvore misturaram-se as folhas coletadas dos terços superior, médio e inferior da copa. Foram separadas folhas jovens (1 a 2 meses de idade - brotação de primavera) e folhas velhas (1 a 2 anos de idade).

2.2.2 Solos

Em cada área foi aberta uma trincheira para estudo do perfil e para coleta de amostras dos horizontes.

2.3 Análise química

A análise de solos e foliar foi realizada nos laboratórios do Departamento de Solos da Universidade Federal do Paraná.

2.3.1 Solos

- pH em CaCl_2

- Al, Ca, Mg, K e P, segundo análise de rotina da EMBRAPA (1979).

- Fe, Mn, Cu e Zn: extração com HCl Q, 1N, segundo TUCKER & KURTZ (1955).

2.3.2 Folhas:

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 espectrometria de emissão;

Ca, Mg, Fe, Mn, Zn e Al, por absorção atômica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise do solo

(TABELA 1)

3.2 Análise foliar

(TABELA 2)

Os dados da TABELA 1 demonstram os baixos teores de nutrientes trocáveis dos solos, com destaque para os valores de Ca+Mg, P e, principalmente, para a elevada saturação com Al (ver valor de m% na TABELA 1).

Verifica-se na TABELA 2 as diferentes concentrações dos elementos entre folhas jovens e velhas. Os teores de P, mais elevados nas folhas jovens, são satisfatórios, considerando-se que, no período de coleta, a exigência do elemento era mais acentuada devido à brotação intensa e crescimento das folhas novas. Para as folhas velhas, o P encontra-se bastante baixo, no caso dos solos A e B. REISSMANN et alii (1985) obtiveram 0,12% de P para a mesma época de coleta, valor este já considerado baixo quando comparado com outras folhosas.

Apesar das dificuldades de absorção de P do solo e dos baixos níveis encontrados nas folhas, não foram constatados sintomas de deficiência deste elemento, o que pode indicar uma característica nutricional da espécie. Mecanismos de adaptação de algumas plantas a solos ácidos, com baixa disponibilidade de fósforo devido às altas concentrações de alumínio, são citados por

TABELA 1 - Resultado da análise química dos solos (profundidades de 0-20 cm)

Solo	pH	meq/100cm ³ de solo				ppm					
		CaCl ₂	Al ⁺³	Ca+Mg	K ⁺	P	Fe	Mn	Cu	Zn	V
A	4,0	5,7	1,3	0,37	3,0	102,0	2,8	0,9	1,0	11,00	78,00
B	4,1	4,5	0,8	0,19	4,0	36,0	3,9	1,4	0,8	10,01	81,96
C	4,2	1,4	0,8	0,09	1,0	38,0	2,8	0,8	0,3	15,00	61,00

TABELA 2 - Teores médios de macro e micronutrientes em folhas jovens de erva-mate

Elementos	Solo A		Solo B		Solo C	
	Folhas Jovens	Folhas Velhas	Folhas Jovens	Folhas Velhas	Folhas Jovens	Folhas Velhas
N%	3,93	2,31	3,85	2,46	0,64	3,09
P%	0,26	0,08	0,23	0,08	0,28	0,20
K%	3,11	1,16	2,88	1,26	2,58	1,47
Ca%	0,25	0,70	0,38	0,57	0,30	0,74
Mg%	0,30	0,58	0,29	0,65	0,32	0,44
Fe ppm	67,80	138,15	78,66	158,66	25,08	69,58
Mn ppm	512,80	1.371,30	591,00	1.980,30	500,33	1.380,58
Cu ppm	14,83	7,66	22,66	8,33	32,41	19,75
Zn ppm	63,15	54,98	40,33	32,66	62,16	56,83
Al ppm	204,15	591,60	283,33	783,33	346,58	847,75

TABELA 3 - Faixa de variação de micronutrientes para erva-mate e outras espécies (adaptado de REISSMANN et alii, 1985)

Fonte	Elementos (ppm)			
	Fe	Mn	Cu	Zn
Plantas agrícolas em geral (AMBERGER, 1979)	50-200	40-200	4-20	10-100
Diferentes espécies de <i>Pinus</i> (ZÖTTL & TSCHINKEL, 1971)	45-200	20-800	4-6	10-80
Diferentes espécies de <i>Eucalyptus</i> (HAAG, 1983)	72-94	344-459	5-7	29-87
<i>Ilex paraguariensis</i> (RADOMSKI et alii, 1990)	60-183	698-2520	5-50	28-125

MARSCHNER (1986), podendo esclarecer, através de estudos específicos, o comportamento singular da erva-mate sobre os solos analisados.

Observando-se os valores de Cu, evidencia-se, além dos altos níveis (TABELAS 2 e 3), uma concentração bem maior do elemento nas folhas jovens. Fato semelhante foi verificado por TSUSHIDA & TAKEO (1977), que, estudando folhas de chá, observaram que o Cu foi absorvido, principalmente, durante o período inicial de formação das brotações, decrescendo com o crescimento das folhas.

Com respeito ao Mn, folhas velhas apresentam concentração de até 1930,30 ppm, teor bastante elevado comparando-se a erva-mate, com outras espécies (TABELA 3). Também o alumínio tem sua concentração bastante elevada, principalmente nas folhas velhas (TABELA 2). Em plantas de chá, cultivadas sobre solos ácidos, folhas velhas continham mais de 30 mg/g de peso seco de alumínio (MATSUMOTO et alii, 1976¹, citados por MARSCHNER, 1986). O enriquecimento de Mn e Al pode se dar em espécies tolerantes que complexam estes elementos nas raízes, translocando-

(1) MATSUMOTO, H., HIRASAWA, E., MORIMURA, S. & TAKAHASHI, E. 1976. Localization of aluminium in tea leaves. *Plant Cell Physiol.*, 17, 627-631.

os para as folhas onde permanecem inativos. É possível que este seja um dos mecanismos de tolerância da erva-mate aos altos níveis de Al e Mn encontrados.

Os teores de N, K, Ca, Mg, Fe e Zn em folhas jovens e velhas foram considerados satisfatórios.

4 CONCLUSÕES

Tanto folhas jovens como velhas de erva-mate apresentaram teores adequados de N, K, Ca, Mg, Fe e Zn.

Foram considerados elevados os teores de Cu, principalmente, nas folhas jovens.

Os altos níveis foliares de Al e Mn sugerem que a erva-mate possa ser uma espécie tolerante às condições de toxidez desses elementos.

Com relação ao P, obteve-se níveis mais elevados do elemento em folhas jovens. Considerando que a erva-mate estava no pico de brotação e crescimento de novas folhas e não apresentava sintomas de carência de P, supõe-se que o baixo teor do elemento nas folhas velhas possa indicar uma deficiência latente de P, ou um estado nutricional de adaptação característico da espécie, resultado da baixa eficiência na absorção do P em condições de alta saturação de Al.

A ampla distribuição da erva-mate sobre solos ácidos, tolerância aos altos níveis de metais, (Al e Mn) e o fato de que existem erva-mate produzindo há pelo menos 50 anos, mesmo sob práticas de extração bastante rudimentares, indica que esta espécie possui um potencial genético ainda pouco conhecido. Estudos a respeito do comportamento nutricional da erva-mate devem ser conduzidos visando adequar as formas de manejo, aliando a maximização do rendimento dos erva-mate com a preservação da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos*. Manual de Métodos de Análise de Solos. Rio de Janeiro, 1979.
- MARSCHNER, H. 1986. *Mineral nutrition of higher plants*. London, Academic Press Inc., 674 p.
- OLIVEIRA, Y. M. M. de & ROTTA, E., 1985. Área de distribuição natural de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hill.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10º, Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hill.) Curitiba, 1983. Anais, Curitiba, EMBRAPA, p. 17-36.
- REISSMANN, C. B. et alii, 1983. Bio-elementos em folhas e hastes de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hill.) sobre cambissolos na região de Mandirituba-PR. *Floresta*, 14 (2): 49-54.
- REISSMANN, C. B. et alii, 1985. Avaliação das exportações de macronutrientes pela exploração da Erva-Mate. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10º, Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hill.) Curitiba, 1983. Anais, Curitiba, EMBRAPA, p. 28-30.
- TSUSHIDA, T. & TAKEO, T., 1977. Zinc, Copper, Lead and Cadmium Contents in Green Tea. *J. Sci. Fd. Agric.*, 28, 255-258.
- TUCKER, T. C. & KURTZ, L. T., 1955. A Comparison of Several Chemical Methods with the Bio-assay Procedure for Extracting Zinc from Soils. *S.S.S. Proc.*, 19 (4): 477-481.