

Teores de elementos químicos hidrossolúveis em folhas de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) (Schrad.) Planch.

Radomski, M.I.¹; Wisniewski, C.²

¹Engenheira Agrônoma, MSc. – Rua Portugal, 480, 80510-280, Curitiba-PR; ²Engenheira Florestal, Dr. – UFPR, Departamento de Solos, Rua dos Funcionários, 1540, 80035-050, Curitiba-PR.

RESUMO: A análise dos elementos hidrossolúveis é um importante indicador dos elementos minerais disponíveis nas bebidas, principalmente em espécies medicinais utilizadas em chás a partir da infusão de folhas em água quente, como é o caso de *Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch. (espinheira-santa). O objetivo deste trabalho foi determinar os teores e a percentagem de elementos químicos hidrossolúveis, em folhas de espinheira-santa, os quais, após padronização, poderão contribuir na definição de novos parâmetros nos controles de qualidade. As amostras foram coletadas de comunidades arbóreas nativas crescendo sobre quatro ambientes, com diferentes solos e condições de luminosidade, em maio de 1994, na Lapa, Estado do Paraná, Brasil. Foram determinados o teor total e a fração solúvel em água de K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn, Al e Si, nas folhas. A fração solúvel em água, em relação ao conteúdo total, apresentou a seguinte ordem decrescente de elementos solúveis: K > Mg > Zn > Si > Mn > Ca > Cu > Al.

Palavras-chave: *Maytenus ilicifolia*, elementos hidrossolúveis, plantas medicinais.

ABSTRACT: Tehors of chemical hydrosoluble elements in leaves of *Espinheira- Santa. (Maytenus ilicifolia)* (Schrad.) Planch. The soluble water elements analysis is an important indicator of the disponible mineral elements in beverages mainly of medicinal species wich leaves are used in water infusion. That is the case of *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa), a brazilian species. The aim of this study was to determine some soluble water chemical elements levels and its percentage in espinheira-santa leaves, to define new parameters to the phytoterapic product quality control. The samples were collected from native tree communities growing under four environments with differents soils and light conditions, in May 1994, at Lapa, Paraná State, Brazil. There was determinated the total content and the soluble water fraction of K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn, Al e Si in leaves. The soluble water fraction in relation to the total content presented the following decreasing order of the soluble elements: K > Mg > Zn > Si > Mn > Ca > Cu > Al.

Key words: *Maytenus ilicifolia*, soluble water elements, plants medicinal.

INTRODUÇÃO

Segundo Kramer & Kozlowski (1979), as espécies arbóreas perenifólias apresentam uma ampla variação estacional nos teores dos elementos químicos, além destes estarem condicionados aos teores do solo, à idade da planta e a níveis de luminosidade.

A quantidade de luz disponível pode levar a variações na composição fitoquímica das plantas, devido a alterações nos processos enzimáticos e suprimento de CO₂. Estas variações podem ser percebidas por meio da qualidade organoléptica do produto, conforme já observado em plantas de chá-preto (*Camelia sinensis*) por diversos autores (Willey, 1975; Beer, 1987; Owuor & Othieno, 1988; Wang, 1994).

A variação na solubilidade, observada entre os diversos elementos, está relacionada com a

função que cada um desempenha dentro da planta, num determinado tempo. A medida que o tecido vegetal envelhece, os nutrientes sofrem um efeito de diluição, resultado do aumento relativo de elementos estruturais e de armazenagem (Marschner, 1995).

A análise dos elementos hidrossolúveis é um importante indicador dos minerais disponíveis nas bebidas, principalmente em espécies utilizadas em chás a partir da infusão de folhas em água quente. Reissmann *et al.* (1994), trabalhando com folhas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), obtiveram relações entre os teores totais e a fração hidrossolúvel dos elementos K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn e Al, dando a provável noção da quantidade destes elementos ingerida no consumo do chimarrão.

Lopes *et al.* (2001), analisando a presença de minerais em chás de folhas secas de espécies medicinais, observaram elevados teores de Ca em alfavaca, eucalipto e cajá-umbu.

O objetivo deste trabalho foi determinar os teores de elementos hidrossolúveis e a relação destes

Recebido para publicação em 04/03/03

Aceito para publicação em 24/06/03.

com os elementos totais em folhas de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart.), espécie medicinal nativa do Estado do Paraná, de efeito terapêutico comprovado em estudos realizados por Carlini *et al.* (1988).

MATERIAL E MÉTODO

A área de estudo localiza-se no município da Lapa, estado do Paraná. Nesta região predomina o clima do tipo Cfb (Maack, 1968) e geologia local caracterizada pela predominância de migmatitos, com planícies aluvionares ocupadas por sedimentos recentes do Holoceno (Fuck *et al.*, 1967; Trein, 1967; Embrapa, 1984). A formação vegetal original da região é a Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária), associada à Estepe Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 1990). As amostras de espinheira-santa foram obtidas a partir de populações nativas de quatro ambientes, caracterizados por diferentes tipos de solo e luminosidade, e dispostos numa topossequência (Figura 1).

A coleta de amostra vegetal foi efetuada em maio de 1994, durante o período do ano em que tradicionalmente é feita a extração da espinheira-santa (abril a junho). Foram colhidos, ao acaso, ramos verdes (com diâmetro menor ou igual a 5 mm) com folhas, de arvoretas com no mínimo 1,0 m de altura, sem considerar a posição na árvore ou idade de folhas, de modo a simular os procedimentos dos coletores da região. As amostras foram secas em estufa, a

40°C, até peso constante.

Na determinação dos elementos totais as amostras moídas foram digeridas em mufla a 500°C e solubilizadas em HCl a 10% (Hildebrand, 1984). Quanto aos hidrossolúveis, foram preparados extratos utilizando 5,0 g de amostra em 100 ml de água deionizada. Esta mistura foi fervida em refluxo durante 30 minutos e filtrada. Ambos os extratos foram submetidos às leituras de K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn Al e Si em espectrofotômetro de absorção atômica.

RESULTADO E DISCUSSÃO

1 Teores totais e hidrossolúveis em folhas de *Maytenus ilicifolia*

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados da análise dos elementos totais e hidrossolúveis, e a percentagem da fração hidrossolúvel em relação à fração total, em folhas de *Maytenus ilicifolia*.

A observação da percentagem do teor de hidrossolúveis em relação ao teor de totais permitiu obter a seguinte quantidade decrescente de extração de elementos minerais, em folhas secas de espinheira-santa: K > Mg > Zn > Si > Mn > Ca > Cu > Al.

Os elementos com maior correlação entre os teores totais e hidrossolúveis foram Mg (0,95), Ca (0,94), K (0,91), Mn (0,90), Si (0,85) e Cu (0,70).

O K foi o elemento com a maior percentagem hidrossolúvel (87% em média), tendo sido obtidas

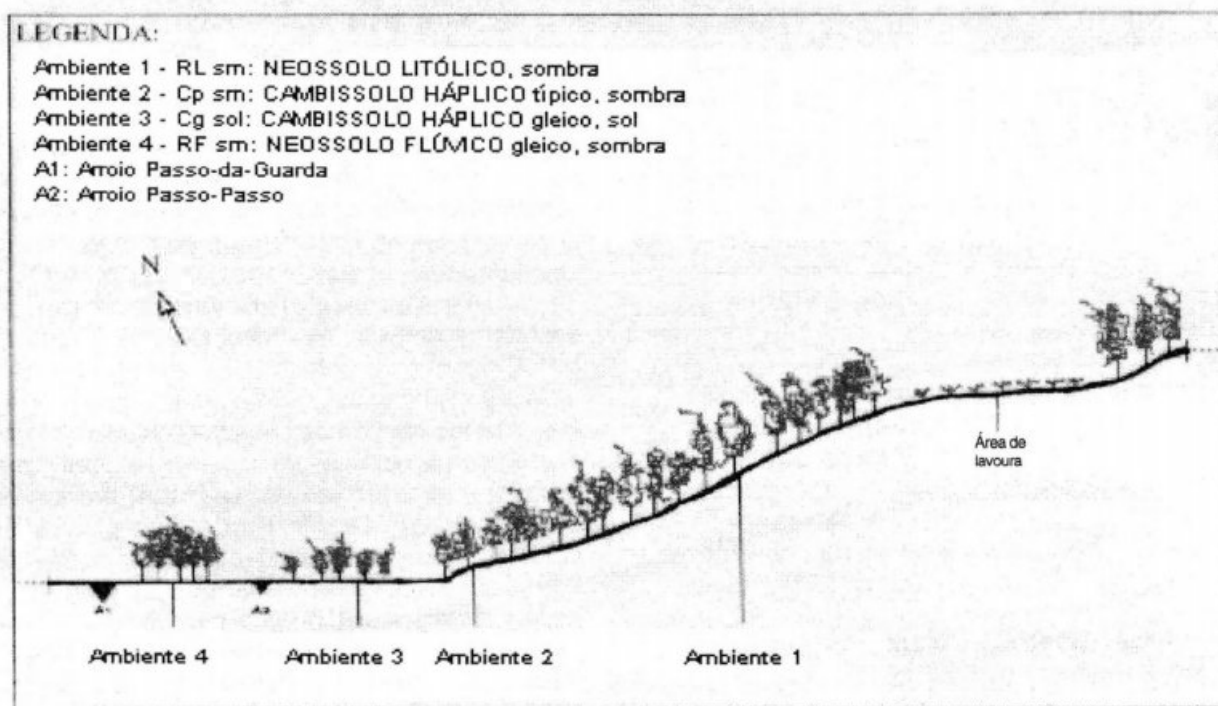


FIGURA 1 - Topossequência da área de estudo com espinheira-santa. Curitiba, UFPR, 1998.

TABELA 1 - Teores médios totais e hidrossolúveis e percentagem de hidrossolúveis em relação a totais (entre parênteses), de K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Al e Si, em folhas de *Maytenus ilicifolia*, por ambiente. Curitiba, UFPR, 1998.

Ambiente/ forma de extração	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Al	Si
	g/kg			mg/kg				
1- total	20,0	12,2	3,4	7	23	130	58	1075
hidro	17 (85)	3,9 (32)	3,0 (88)	0,5 (7)	17 (72)	57 (44)	4 (7)	557 (52)
2- total	19,0	7,3	3,8	8	22	276	52	704
hidro	15,5 (82)	1,8 (25)	3,1 (82)	0,6 (7,5)	12 (55)	135 (49)	3 (6)	343 (49)
3- total	13,0	7,9	3,3	8	16	198	68	692
hidro	11,7 (90)	2,8 (35)	2,8 (85)	0,6 (7,5)	16 (100)	96 (49)	Traços	510 (74)
4- total	15,0	12,2	4,5	9	24	104	63	1146
hidro	13,6 (91)	3,6 (30)	4,0 (89)	0,7 (8)	19 (79)	59 (57)	1 (2)	677 (59)
Média total	16,7	9,9	3,8	8	21	177	60	904
hidro	14,5 (87)	3,0 (30)	3,1 (82)	0,6 (7,5)	16 (76)	78 (44)	2 (3)	455 (50)
C.V.%*	18,4	42,9	18,9	25,7	20,6	47,3	85,3	35,3

* Coeficiente de variação correspondente aos teores de hidrossolúveis.

amostras com até 91 % de extração em água. Este fato é concordante com resultados obtidos por Reissmann *et al.* (1994), em extratos aquosos de *Ilex paraguariensis*, e também confirma as informações bibliográficas sobre sua alta mobilidade nos tecidos, na forma de cátion monovalente livre, e ao fato deste elemento não participar, aparentemente, de compostos orgânicos estáveis (Mengel & Kirby, 1987).

O Mg foi o segundo elemento mais hidrossolúvel, confirmando as referências sobre alta mobilidade no floema e da alta taxa iônica livre (Mengel & Kirby, 1987). A percentagem média de extração foi igual a 82 %, muito superior à média de 32 % obtida por Reissmann *et al.* (*op. cit.*) em *Ilex paraguariensis*.

Sobre o Zn, chamam a atenção os elevados teores extraídos em todos os ambientes (76 % em média), ressaltando o valor de 100% no caso das folhas dos indivíduos situados a pleno sol. Estes valores estão bem acima dos encontrados em folhas de *Ilex paraguariensis* por Reissmann *et al.* (*op. cit.*), o qual obteve, para este elemento, um valor médio do elemento hidrossolúvel igual a 36 %. Segundo aqueles autores, a solubilidade do Zn está diretamente relacionada à idade da amostra, sendo que em folhas mais velhas a mobilidade diminui devido à forte fixação às estruturas orgânicas. Neste caso, deve-se ressaltar que as folhas utilizadas tinham idade inferior a 2 anos,

em virtude das coletas periódicas de material destinado à comercialização.

Em relação ao Si, a média de extração foi igual a 50 %. Apesar da diferença dos teores foliares entre os ambientes não ter sido significativa, pode-se observar que nas plantas situadas a pleno sol houve uma maior percentagem de Si foliar hidrossolúvel (74 %), em relação às plantas de sombra (52, 49 e 59 %). Esta tendência de maior solubilidade do Si nas folhas de sol pode estar relacionada com as formas de ligação do Si aos complexos fenólicos, e conseqüentemente dos acúmulos nas paredes de células lignificadas, em função da disponibilidade de luz. O Si é um dos elementos que relaciona-se com a síntese de compostos fenólicos, envolvendo-se na biosíntese da lignina pela formação de complexos fenólicos bastante estáveis, principalmente com o ácido cafeico. Na ausência destes elementos, estes complexos deixam de ser formados, ocorrendo acúmulo de compostos fenólicos na planta (Shkol'nik *et al.* 1981, citados por Marschner, 1995).

O Mn apresentou, em média, 44 % de teores foliares hidrossolúveis, estando de acordo com Camargo & Silva (1975), que consideram este elemento um dos mais facilmente lixiviáveis. A média de extração na espinheira-santa foi bem maior que a obtida por Reissmann *et al.* (1994) para *Ilex paraguariensis* (25 %).

O Ca teve, em média, 30 % de solubilidade em relação aos teores totais nas folhas. Sabe-se da grande imobilidade do Ca devido às fortes ligações com complexos orgânicos. Neste caso, a fração hidrossolúvel está relacionada ao Ca recém absorvido pela planta e translocado no apoplasto (Camargo & Silva, *op. cit.*). Reissmann *et al.* (*op. cit.*), obtiveram percentagem média hidrossolúvel em *Ilex paraguariensis* bastante inferior (10,9 %) ao encontrado em espinheira-santa.

O Cu foi o segundo elemento menos hidrossolúvel, com 7,5 % de solubilidade média em folhas. Os resultados estão de acordo com as referências feitas sobre a forte ligação do Cu a componentes do protoplasma e complexação com aminoácidos (Mengel & Kirby, 1987).

O teor de Al hidrossolúvel foi o menor entre os elementos analisados, com percentagem média igual a 3 %. Reissmann *et al.* (*op. cit.*), observam que existem poucas informações sobre a localização e forma de ligação do Al nos tecidos e considera que sua menor solubilidade pode estar relacionada a ligações relativamente estáveis em sítios orgânicos. Considerando o total das amostras analisadas, verificou-se, dentre os elementos hidrossolúveis, o Al com maior coeficiente de variação (85,3%).

É importante frisar que os resultados deste trabalho refletem situações específicas de tempo (outono) e espaço (composição dos ambientes), permitindo apenas a obtenção de relações entre as formas de extração.

Apesar destas particularidades, a análise dos elementos hidrossolúveis é importante indicadora dos elementos minerais disponíveis nas bebidas, principalmente em espécies destinadas à confecção de chás, a partir da infusão de folhas em água quente, como é o caso da espinheira-santa. Neste caso, a determinação e padronização dos elementos hidrossolúveis podem contribuir na definição de novos parâmetros no controle da qualidade desta espécie medicinal.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BEER, J. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cocoa and tea. **Agroforestry Systems**, v.5, p.3-13, 1987.
- CAMARGO, P.N., SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. São Paulo: La Libreria e Herba, 1975. 258p.
- CARLINI, E.L.A. (Coord.). **Estudo de ação antiúlcera gástrica de plantas brasileiras: *Maytenus ilicifolia* (Espinheira-Santa) e outras**. Brasília: CEME/AFIP, 1988. 87p.
- EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Curitiba: EMBRAPA-SNLC/SUDESUL/IAPAR, 1984. 791p.
- FUCK, R.A., TREIN, E., MARINI, O.J. Geologia e petrografia dos migmatitos do Paraná. In: BIGARELLA, J.J., SALAMUNI, R., PINTO, V.M. (Ed). **Geologia do pré-devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do estado do Paraná**. Curitiba: Conselho Pesquisas Universidade Paraná, 1967. p.5-41. (Boletim Paraense de Geociências, n.23- 25).
- HILDEBRAND, C. **Manual de análise química de solos e plantas**. Curitiba: UFPR, 1977. 224p.
- IBGE. **Geografia do Brasil : região Sul**. Rio de Janeiro, 1990. v.2, 420p.
- KRAMER, P.J., KOZLOWSKI, T.T. **Physiology of woody plants**. New York: Academic Press, 1979. 811p.
- LOPES, M.F.G., ALMEIDA, M.M.B., NOGUEIRA, C.M.D. *et al.* Caracterização físico-química de algumas espécies de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.4, n.1, p.95-8, 2001.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: BADEP, UFPR, Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1968. 350p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995. 889p.
- MENGEL, K., KIRBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Bern: IPI, 1987. 686p.
- OWUOR, P.O., OTHIENO, C.O. Studies on the use of shade in tea plantations in Kenya: effects on chemical composition and quality of made tea. **Journal Science and Food Agriculture**, v.46, p.63-70, 1988.
- Reissmann, C.B., RADOMSKI, M.I., QUADROS, R.M.B. Relação entre os teores totais e a fração hidrossolúvel dos elementos K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn e Al em folhas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hil.). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.37, n.4, p. 959-71, 1994.
- TREIN, E. Geologia da Folha de Contenda-PR. **Bol. Univ. Fed. Paraná**, n.27, 1967.
- WANG, H. Tea and trees: a good blend from China. **Agroforestry Today**, p.6-8, jan./mar. 1994.
- WILLEY, R.W. The use of shade in coffee, cocoa and tea. **Horticultural Abstracts**, v.45, n.12, p.791-8, 1975.