

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE DEZ ESPÉCIES ARBÓREAS OCORRENTES NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

Maria Lúcia Dantas de Medeiros

Engº Florestal –Centro de Saúde e Tecnologia Rural- Campus de Patos- Jatobá. CEP 58708-110. Caixa Postal 064
E-mail: rvital@cstr.ufcg.edu.br

Rivaldo Vital dos Santos

Professor Adjunto- Campus de Patos- Jatobá. CEP 58708-110. Caixa Postal 064
E-mail: rvital@cstr.ufcg.edu.br

Sylvia Sátyro Xavier Tertuliano

Programa em Desenvolvimento e Meio Ambiente -Prodema -UFPB., João Pessoa-PB CEP: 58039-210
E-mail sylviasatyro@yahoo.com.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar o estado nutricional de dez plantas arbóreas ocorrentes no Semi-Árido Paraibano e com isso auxiliar na diagnose nutricional das espécies da caatinga, na correção de solos da região e conseqüentemente na melhoria da qualidade ambiental destas áreas. Para isto foram coletadas amostras de folhas e galhos das espécies; angico (*Piptadenia macrocarpa* Benth), aroeira (*Astronium urundeuva* Engl), umbueiro (*Spondias tuberosa* Arruda), mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart), pau d' arco (*Tabebuia serratifolia* Nichols.), marmeleiro (*Croton sonderianus* Mull. Arg.), craibeira (*Tabebuia caraiba* Mart. Burt.), tamboril (*Enterolobium contortisiqua* Mart.) e umburana (*Torresia cearensis*) para caracterização do seu estado nutricional. O material coletado foi previamente seco e moído para determinação dos teores dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes, Cu, Fe, Mn, Zn. Os resultados obtidos demonstraram que as espécies apresentaram teores equiparáveis de macro e micronutrientes, quando comparados com a diagnose nutricional de outras espécies vegetais.

Palavras chave: nutrientes, caatinga, árvores

EVALUATION OF THE NUTRITIONAL STATE OF TEN OCCURRENCE TREES IN THE SEMI-ARID OF PARAÍBA

Abstract: The goal of the present study was to evaluate the nutritional state of ten arboreal plants occurring at Paraíba's Semi-Árido aiming to contribute to the nutritional diagnosis of Caatinga's species, advice on soil fertilization and the resulting betterment of environmental quality in those areas. To this end, leaves and twigs samples of the species angico (*Piptadenia macrocarpa* Benth), aroeira (*Astronium urundeuva* Engl), umbueiro (*Spondias tuberosa* Arruda) mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart), pau d' arco (*Tabebuia serratifolia* Nichols.), marmeleiro (*Croton sonderianus* Mull. Arg.), craibeira (*Tabebuia caraiba* Mart. Burt.), tamboril (*Enterolobium contortisiqua* Mart.) and umburana (*Torresia cearensis*) were taken for the essaying of these species nutritional state. The collected material was firstly dried and grinded to determine the levels of macronutrients N, P, K, Ca, Mg, S and micronutrients, Cu, Fe, Mn, Zn. The results evinced that the evaluated species showed comparable levels of macro and micronutrients, when confronted with the nutritional diagnosis of other arboreal species.

Keywords: nutrients, trees, Caatinga

INTRODUÇÃO

As espécies vegetais apresentam na composição de seus tecidos, elementos que sem os quais as plantas não conseguiriam completar seu ciclo, estes elementos precisam estar em concentrações adequadas e de forma balanceada.

A análise do solo é insuficiente para garantir um acompanhamento adequado do estrado nutricional das plantas. A existência no solo de um nutriente, mesmo que supostamente em quantidades suficientes não garantem o suprimento para as plantas, haja vista que muitos fatores

podem influenciar na absorção do nutriente pelo vegetal (VELOSO et al., 2004).

Segundo Malavolta (1989), os elementos essenciais C, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, satisfazem os critérios exigidos pelas plantas, segundo o autor os nutrientes necessariamente devem satisfazer critérios diretos e indiretos de essencialidade, o elemento deve ter um efeito direto na vida do vegetal, fazendo parte de uma reação ou de um composto essencial, e não exercer apenas o papel de neutralizar efeitos desfavoráveis para o seu crescimento.

As espécies vegetais constituintes das regiões semi-áridas apresentam características anatômicas, morfológicas e funcionais de adaptação as condições adversas do clima quente, com altas temperaturas, precipitações escassas e irregulares, com 7 a 10 meses de forte estação seca (RADAMBRASIL, 1983; NIMER, 1977).

Os solos desta região têm uma distribuição complexa, formando um mosaico bastante dividido e com diferentes classes, variando em profundidade, fertilidade, salinidade, constituição mineralógica, dentre outras características (RODAL et al., 1992).

A identificação dos teores de nutrientes das plantas, considerando o ambiente natural circundante é relevante por vários motivos; é parâmetro de referência para o manejo de plantas da mesma espécie com deficiências nutricionais, serve como subsídio para recuperação de áreas degradadas que necessitam de correção de solo, além da importância na adoção de programas de reflorestamento com espécies florestais nativas.

No entanto, a literatura que aborda sobre o estado nutricional de plantas da caatinga é ainda muito escassa. No Brasil, a maior parte das análises da concentração de nutrientes de comunidades vegetais nativas foi feita em cerrados, com ênfase em espécies lenhosas acumuladoras de Al (HARIDASAN, 1982, 1987, ARAÚJO & HARIDASAN 1988).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o estado nutricional de dez espécies arbóreas representativas da flora da Caatinga, na meso-região do Sertão Paraibano, por meio da análise química vegetal da biomassa das folhas e galhos das respectivas espécies.

METODOLOGIA

As plantas amostradas neste estudo são espécies características de ambiente árido e foram selecionadas em função da importância econômica que representam na produção forrageira, melífera, medicinal e energética, concomitantemente aliado à representatividade e frequência na qual são listadas nas fito-fisionomias da região PNUD/FAO (1994), são elas: pau d' arco (*Tabebuia serratifolia*), mofumbo (*Combretum leprosum*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), angico (*Piptadenia macrocarpa*), pereiro (*Aspidosperma pyriformium*), tamboril (*Enterolobium contortisiliqua* (Vell) Morong), craibeira (*Tabebuia caraiba*), imburana (*Torresia cearensis*), aroeira (*Astronium urundeuva*) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa*).

As plantas selecionadas foram amostradas em diferentes áreas localizadas na Meso-região do Sertão Paraibano, entre os municípios de Patos, Teixeira e Santa

Terezinha. A vegetação predominante é a Caatinga arbustiva-arbórea, com extensa dominância do estrato herbáceo-arbustivo, com solos formados por Luvisolos com associação com Neossolos, pedregosos, rasos e com pouca presença de matéria orgânica nos seus horizontes superficiais. O Clima é do tipo BSh de Koeppen, megatérmico dos semi-áridos de baixa latitude e mais estreitamente com os componentes climáticos de baixas e irregulares precipitações e altas temperaturas naturais, a vegetação presente está primordialmente condicionada a presença do clima (REIS, 1976).

Foram coletados folhas e ramos (galhos) de árvores adultas, tomando-se uma média de três plantas por espécie. A amostra dos galhos foi retirada do terço mediano da copa e as folhas, quando maduras, foram obtidas em toda a extensão do galho das árvores. Depois de coletadas as partes aéreas foram acondicionadas em papel, secos em estufa com temperatura de 65° C e posteriormente moídos para caracterização química nutricional dos macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg e S e dos micronutrientes: Fe, Mn, Zn e Cu, realizado pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da USP/CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura). O N foi determinado por titulometria, o P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn e Zn por espectrometria de absorção e o S por turbidimetria (BATAGLIA et al 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química da biomassa das folhas e galhos demonstrou que as espécies analisadas apresentaram teores adequados de macro e micronutrientes, quando comparados com diagnose nutricional de algumas espécies florestais como araucária, eucalipto sp, pinus, seringueira e outras demais frutíferas (MALAVOLTA, 1989).

Segundo a Figura 1 para as dez espécies analisadas, o teor de nitrogênio (N) variou de 16,1 a 31,4 g.kg⁻¹ nas folhas, concentrações superiores ao encontrado nos galhos que variou de 1,1 a 11,1 g.kg⁻¹. A maior concentração nas folhas pode estar associada a presença de aminoácidos e proteínas nitrogenadas.

Dentre as espécies, aquela que apresentou maior teor de N nas folhas foi *Tabebuia serratifolia*, seguido de *Spondias tuberosa*, *Piptadenia macrocarpa*, *Cobretum leprosum*, *Astronium urundeuva*, *Croton sonderianus*, *Enterolobium contortisiliqua*, *Amburana cearensis*, *Tabebuia caraiba* e *Aspidosperma peryfolium*, enquanto nos galhos a seqüência foi *Piptadenia macrocarpa*, *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma peryfolium*, *Tabebuia serratifolia*, *Tabebuia caraiba*, *Amburana cearensis* e *Enterolobium contortisiliqua*.

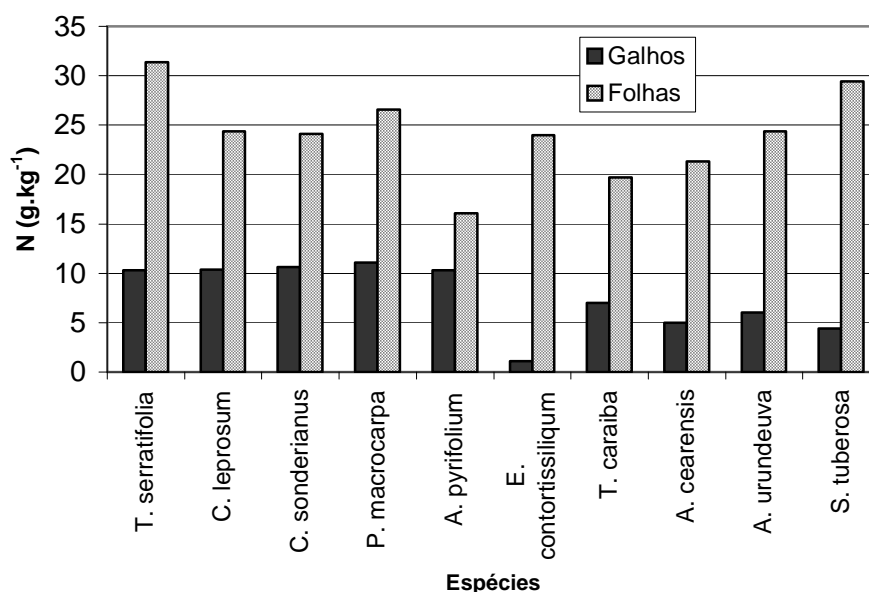


Figura 1. Variação na concentração de N encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

Mengel (1987), relata que os teores de N nas folhas varia entre 2 a 4% para as plantas normais, podendo-se dizer então, que os teores encontrados neste trabalho, aproximam-se dos valores adequados para plantas arbóreas.

Moura (1999), encontrou que o N foi o elemento que apresentou os maiores teores na biomassa das folhas de *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), em povoamentos localizados na região da zona da mata em Itambé-Pernambuco.

Na figura 2 mostra os teores de fósforo (P) na biomassa aérea (folhas e galhos) das espécies avaliadas, a

concentração de P encontrado nas folhas variou de 1,1 a 3,3 g.kg⁻¹, superior ao teor encontrado nos galhos que variou de 0,7 a 2,5 g.kg⁻¹. As duas espécies de uso madeireiro na região, *Enterolobium contortissiliqua* e *Torresia cearensis*, se destacaram das demais por apresentarem teores de P nos galhos superior ao encontrado nas folhas, o que comprava que o P é um elemento com alta mobilidade, sendo continuamente circulado, incorporado e liberado em vários pontos, exercendo as funções de armazenamento e transferência de energia estrutural na fisiologia da planta.

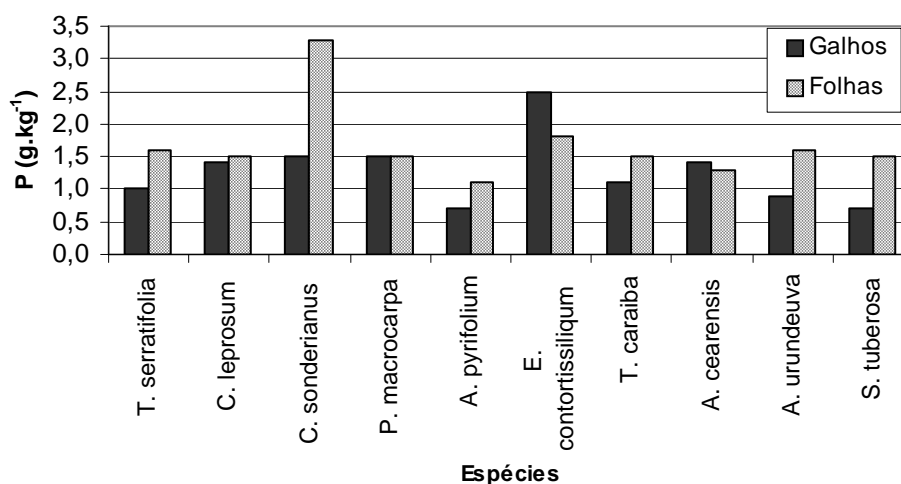


Figura 2. Variação na concentração de P encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

Viegas et al. (1992) encontraram em uma avaliação dos parâmetros nutricionais da seringueira (*Hevea* sp.), que a planta apresentou maior teor de P nas folhas do que

nos galhos, fato também verificado neste estudo, com algumas ressalvas decorrentes da inclusão de espécies de uso madeireiro na diagnose nutricional das espécies.

Schonau & Herbert (1982) consideram que o teor de P das folhas de 0,17% seja adequado para o desenvolvimento das plantas de *E. grandis*, com idades entre 6 a 36 meses. Em diversas condições da África do Sul, o teor ótimo de P está entre 0,15 e 0,16% (SCHONAU, 1983).

Guss et al. (1990) verificaram que os níveis críticos de P na parte aérea de plantas de *B.brizantha* cultivadas em Latossolos variaram de 0,13 a 0,25 g.kg⁻¹, respectivamente.

De acordo a Figura 3 para o Potássio (K), os teores variaram de 7,3 a 17,3 g.kg⁻¹ nas folhas e de 4,4 a 9,2

g.kg⁻¹ para os galhos, os valores encontrados nas folhas foram superiores aqueles encontrados nos galhos, porém observou-se que os teores de K nos galhos de algumas plantas como *Astronium urundeuva* e *Combretum leprosum* apresentaram teores equiparáveis com aqueles encontrados nas folhas.

De uma forma geral o comportamento encontrado demonstra que o K é um elemento altamente móvel e sua maior proporção encontram-se nos órgãos vegetativos (MALAVOLTA 1989).

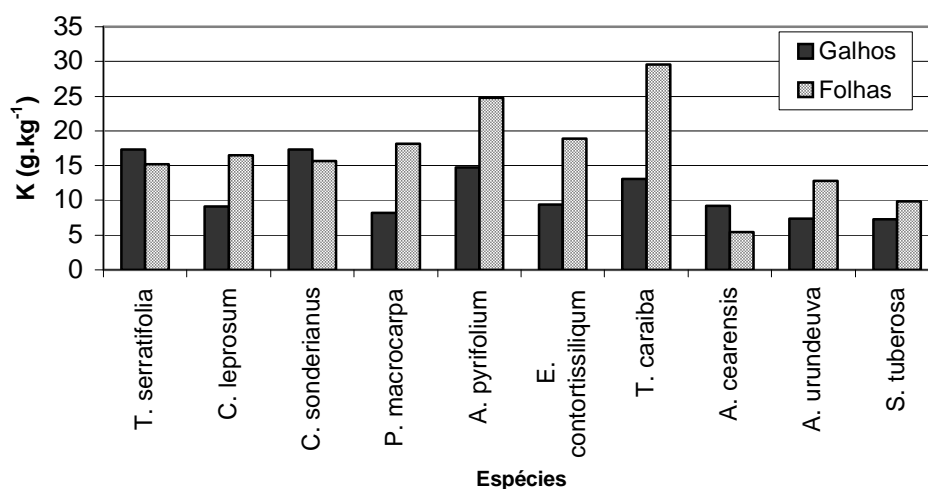


Figura 3. Variação na concentração de Potássio (K) encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

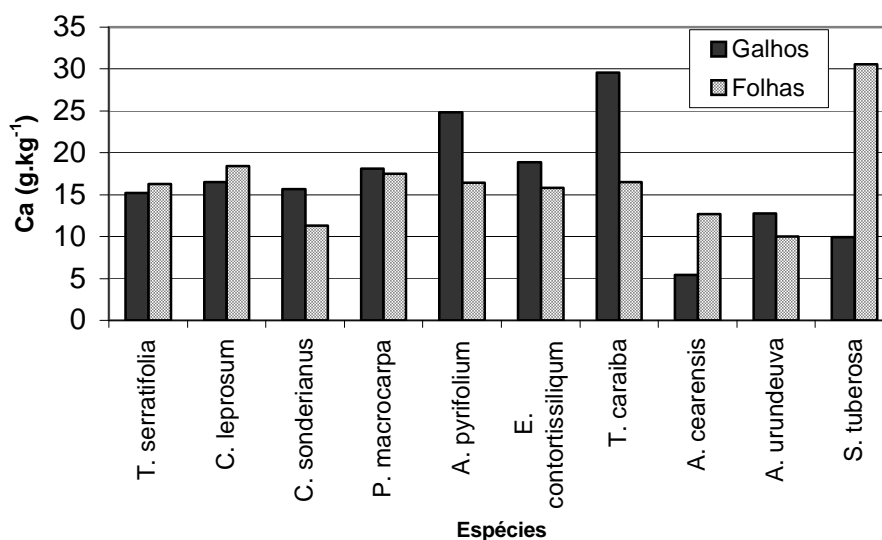


Figura 4. Variação na concentração de Cálcio (Ca) encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

A Figura 4 apresenta o teor de Cálcio (Ca), o valor encontrado nas folhas foi de 10,0 a 30,6 g.kg⁻¹ e nos galhos de 5,4 a 29,6 g.kg⁻¹, as espécies mais ricas em cálcios foram exatamente aqueles que apresentam um expressivo valor madeireiro na região, a exemplo da

Variedades de plantas com conhecida diferença genotípica na eficiência de uso e redistribuição de Ca, a exemplo do que ocorreu nas espécies estudadas, podem apresentar uma alternativa em reflorestamento em áreas com deficiências neste nutriente (CAINES & SHENNAN, 1999).

Raij (1991) acrescenta que os teores de Ca nas folhas variam entre 0,4 a 4,0% para plantas normais, o resultado encontrado neste trabalho, confirma que a concentração encontrada para o nutriente, encontra-se na faixa limítrofe citada pelo autor.

Haridasan & Araújo (2005) encontraram concentrações foliares para espécies de Cerrado como *Maclura tinctoria*, *Miconia* sp., *Myrsine guianensis* de 23,8 a 32,7 g.kg⁻¹, valores bem próximos daqueles encontrados neste trabalho, considerando um bioma com fisionomia semelhante ao da Caatinga.

Na figura 5 são apresentados os teores de Magnésio (Mg), os teores encontrados foram de 1,2 a 8,1 g.kg⁻¹ nas

Tabebuia caraiba, *Astronium urundeuva*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Piptadenia macrocarpa* e *Croton sonderianus*.

Os valores indicaram que os teores médios de cálcio encontrados nas folhas e galhos foram semelhantes, com exceção da *Tabebuia caraiba* e *Aspidosperma pyrifolium*.

folhas e de 0,6 a 3,6 g.kg⁻¹ nos galhos. O magnésio apresentou maiores teores nas seguintes espécies *Tebeuia serratifolia*, *Combretum leprosum*, *Croton sonderianus*, *Piptadenia macrocarpa* e *Aspidosperma pyrifolium*, o que permite concluir que para estas cinco plantas este elemento foi o mais exigido, enquanto que para *Enterolobium contortissiliquum*, a maior concentração foi na biomassa foliar e nas demais espécies, *Tabebuia caraiba*, *Amburana cearensis*, *Astronium urundeuva* e *Spondias tuberosa* apresentaram teores bastante reduzidos.

De uma forma genérica, quando comparada a avaliação nutricional das dez espécies com à diagnose nutricional da *Prosopis juliflora*, realizada por Souto et al. (1995), nas mesmas condições áridas do sertão Paraibano, os resultados foram bastante semelhantes, resultado este que auxilia na referência nutricional de espécies ocorrentes na região semi-árida, uma vez que ocorreu uma certa correspondência com estudos realizados na mesma região árida.

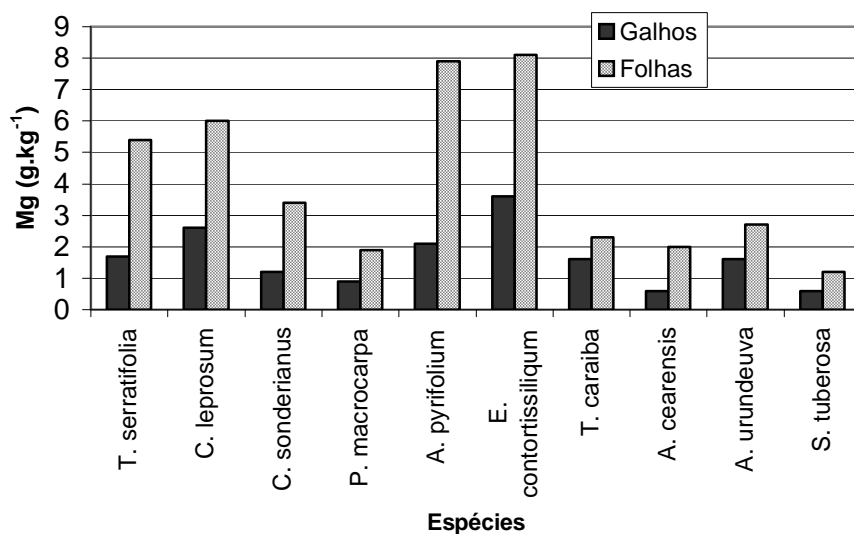


Figura 5. Variação na concentração de Mg encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

Na Figura 6 contata-se que ocorreu variação nos teores de enxofre (S) na parte aérea das espécies, a concentração variou de 1,4 a 2,4 g.kg⁻¹ nas folhas e de 0,5 a 1,4 g.kg⁻¹ nos galhos. O resultado ratifica que o teor desse nutriente nas folhas é maior do que aquele encontrado nos galhos, o ocorrido pode ser explicado em

decorrência da função exercida pelo S nas plantas, uma vez que o elemento é responsável pelo crescimento vegetativo, assimilação de proteínas e fixação simbiótica do nitrogênio, exercendo papel assim importante na fisiologia das folhas.

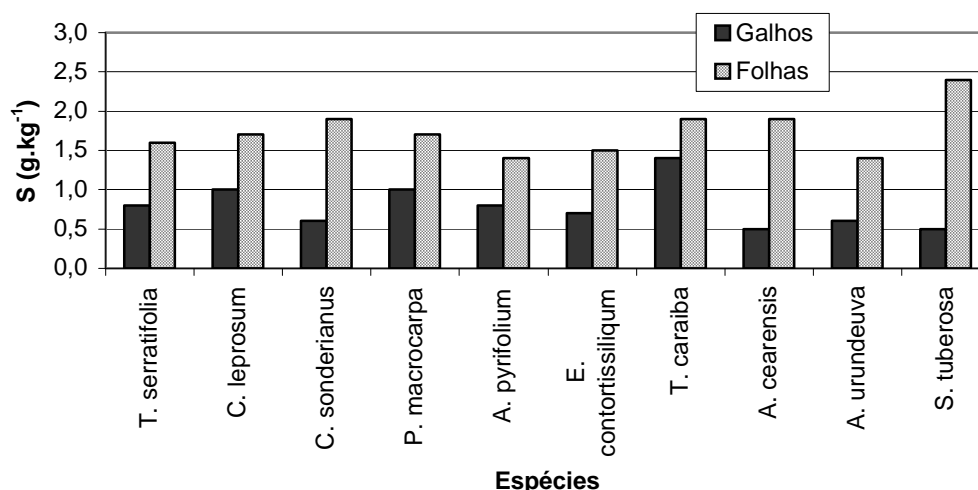


Figura 6. Variação na concentração de S encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

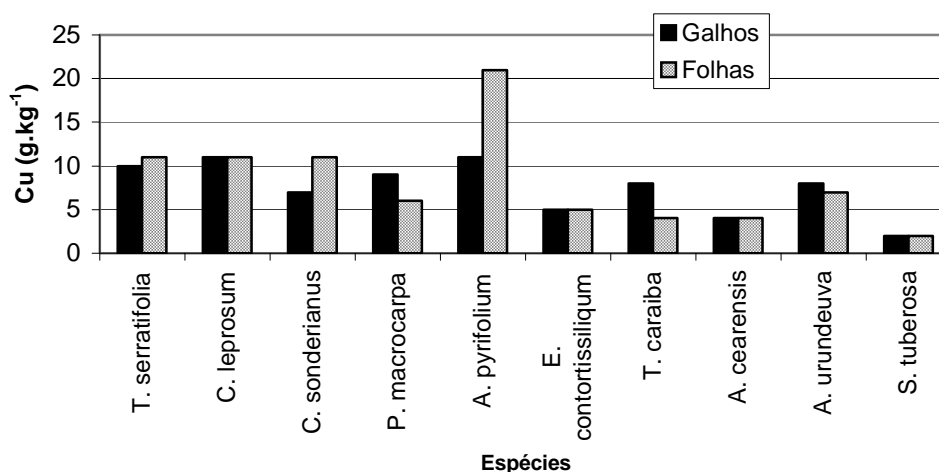


Figura 7. Variação na concentração de Cu encontrado na parte aérea das dez plantas amostradas

Em relação aos micronutrientes, Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mg) e Zinco (Zn), ocorreram variações tanto nos teores entre espécies, quanto na biomassa aérea das plantas. Em relação ao Cu, os resultados demonstraram que a concentração do elemento tanto nas folhas, quanto nos galhos, foi muito pequena, fato observado nos demais micro-nutrientes representado pelas Figuras 8, 9 e 10.

Haridasan & Araújo (2005) encontraram na análise nutricional para um conjunto de espécies nativas do Cerrado que os elementos Fe, Zn e Cu apresentaram os menores teores entre os elementos analisados, resultado similar ao que ocorreu neste estudo.

Viégas et al. (1992), encontraram variações nas concentrações dos nutrientes, boro, ferro e manganês nas folhas da seringueira (*Hevea* sp.), maiores do que as variações encontradas no caule para os elementos

manganês e zinco. Os resultados obtidos revelaram que dependendo da estrutura analisada, seja ela caule ou folhas, o nutriente vai exercer uma função diferente no vegetal, função esta que fornece resultados antagônicos quando analisados as estruturas das plantas separadamente.

Em relação ao nutriente Manganês, (Mn) observou-se variação entre os resultados obtidos nas espécies *Tabebuia serratifolia*, *Aspidosperma pyriformium*, *Tabebuia cariúba* e *Astronium urundeuva*, que apresentaram teores mais elevados nas folhas do que nos galhos.

Nas demais espécies os teores de Mn variaram de 22 a 231 mg.kg⁻¹ nas folhas e de 11 a 240 mg.kg⁻¹ nos galhos, estando desta forma, na faixa limítrofe prevista (MALAVOLTA, 1980 e GONÇALVES, 1995).

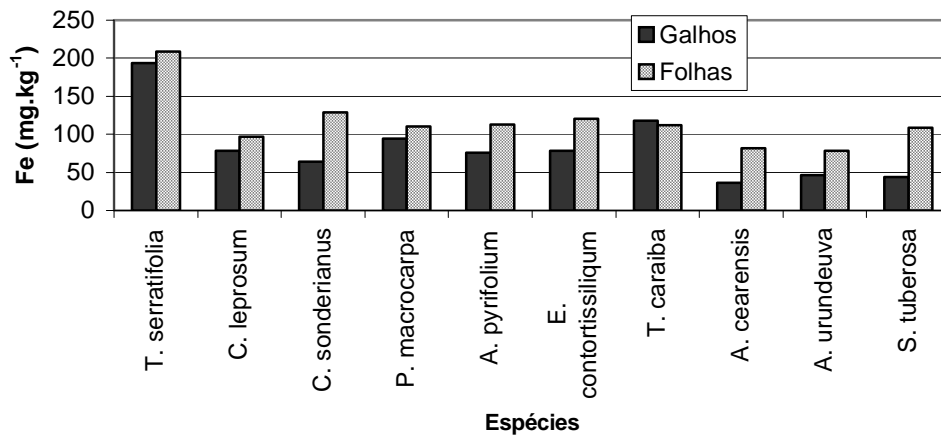


Figura 8. Variação na concentração de Fe encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

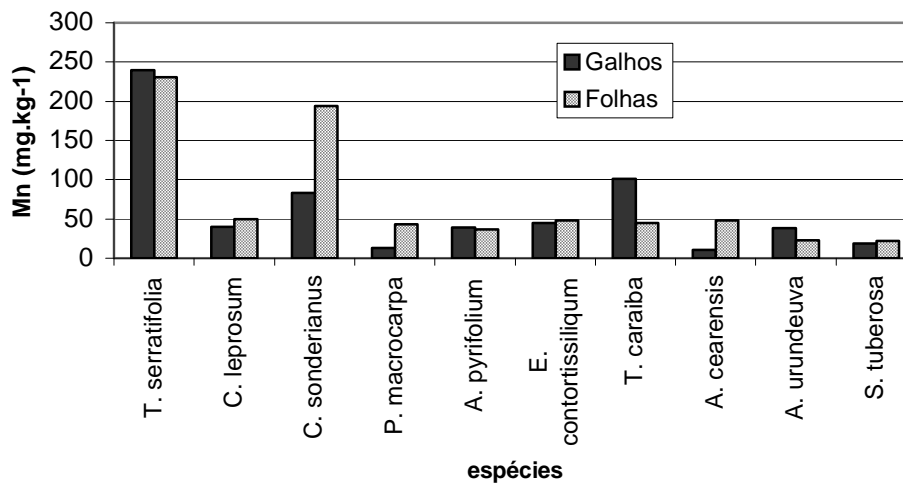


Figura 9. Variação na concentração de Mn encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

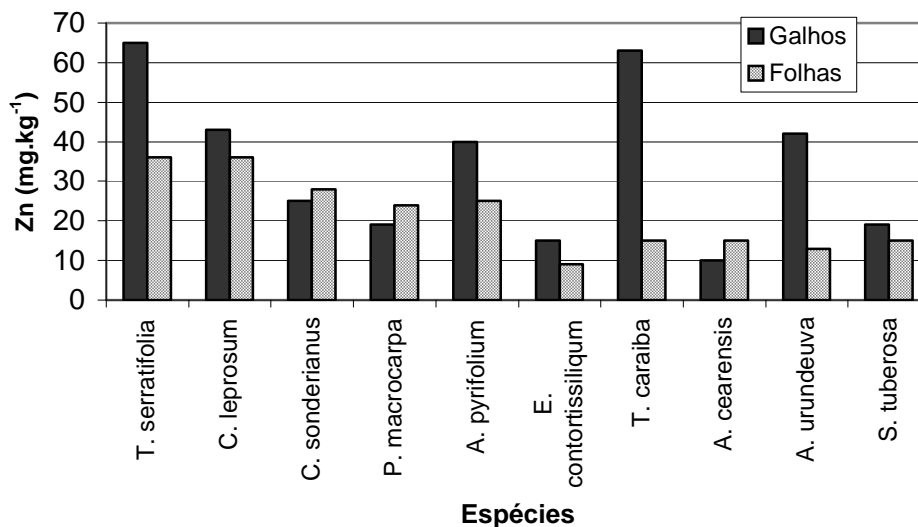


Figura 10. Variação na concentração de Zn encontrado na parte aérea das dez plantas coletadas

CONCLUSÕES

Para as dez espécies arbóreas estudadas, quando comparada à diagnose nutricional da biomassa das folhas e galhos, pode concluir que a concentrações nutricional foi mais elevado nas folhas do que nos galhos. Em relação à diagnose entre espécies pode-se concluir que as mesmas apresentaram valores nutricionais adequados, quando comparado com outras espécies. A ordem crescente encontrada para concentração nas folhas foi N>Ca>K>Mg>S>P>Fe>Mn>Zn>Cu e nos galhos foi de Ca>N>K>Mg>P>S>Fe>Mn>Zn>Cu.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G.M; HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis** v. 19, p.1075-1089, 1988.
- BATAGLIA, O.C.; DECHEN, A. R.; SANTOS, W.E. Diagnose Visual e Análise de plantas. In. DECHEN, A, R.; BOARETOO, A.E.; VERDADE, F do C. REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20, Piracicaba. **Cargil**, 1992. p-369-393.
- CAINES, A.M.; SHENNAN, C. Growth and nutrient composition of Ca²⁺ use efficient and Ca²⁺ use inefficient genotypes of tomato. **Plant Physiol. Biochem.**, v.3, p.559-567, 1999.
- GONÇALVES, J. L. M. Características do sistema radicular de absorção do *Eucalyptus grandis* sob diferentes condições edáficas: I Distribuição de raízes nas camadas de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 21., 1995, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 876-878, 1995.
- GUSS, A.; GOMIDE, J.A.; NOVAIS, R.F. Exigência de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de *Brachiaria* em solos com características físico-químicas distintas. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, n.19., p.278-289., 1990.
- HARIDASAN, M. Aluminium accumulation by some cerrado native species of central Brazil. **Plant and Soil** v.65, p.265-273, 1982.
- _____. Distribution and mineral nutrition of aluminium-accumulating species in different plant communities of the cerrado region of Central Brazil. In La capacidad bioproductiva de sabanas (J.J. San José & R. Montes, eds.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas, p.309-348. 1988.
- MELAVOLTA, E. **Elementos de Nutrição mineral de plantas**. São Paulo. Ceres, 1980.
- _____; VETTI, G.C.; OLIVEIRA, S. A de. Avaliação do estado Nutricional de plantas. Princípios e aplicações. Piracicaba: **Potafos**, 1989, 201p.
- MENGEL, K.; KIRKLY, E.A. Principles of plant nutrition. 9 ed. **Internacional Potash Institute**, 1987.
- NIMER, E. 1977. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil**; região Nordeste. Rio de Janeiro, 1977.48p.
- MOURA, O.N.; **Distribuição de biomassa, nutrientes e eficiência nutricional em povoamentos de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) cultivados em podzólico vermelho-amarelo**. 1999.f. Dissertação. Mestrado em Agronomia Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- PNUD/FAO/IBAMA/UFPB/GOV. PARAÍBA. 1994. **Diagnóstico do Setor Florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa
- RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais (anexo)*; folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. v.30, Rio de Janeiro. 1983
- RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba. **Potafos**, 1991. 344p.
- REIS, A.C de Silva. Clima de Caatinga. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v.48, n.2, p.235-335, 1976.
- RODAL, M. J. N.1992. *Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco*. Campinas. 198f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- SCHONAU, A.P .G. Fertilization in South African Forestry. **South African forestry journal**, n.125, p1-19, 1983
- SCHONAU, A.P.G.; HERBERT, M.A. Relationship between growth rate and foliar concentration of nitrogen, phosphorus and potassium for *Eucalyptus grandis*. **South African forestry journal**, n.120, p.19-23, 1982.

SCHONAU, A.P .G. Fertilization in South African Forestry. **South African forestry journal**, Pretoria. n.125, p.1-19, 1983.

SOUTO, J.S. ARAUJO.G.T de.; FERREIRA, R.A. Efeitos do estresse salino no processo germinativo da craibeira (*Tabebuia caraiba*) Mart. In. REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, **Anais...**, 28 Areia-PB, 1994a.

VALERI, S.V. et al.. Efeitos da adubação NPK e do calcário dolomítico no desenvolvimento de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n.28 p. 531-536, 1983.

VELOSO, C.A.C.; ARAUJO, S.M.B.; VIEGAS, I.JM.; OLIVEIRA, R.F. **Amostragem de plantas para análise química**, informativo técnico. EMBRAPA. n.121, 2004.

VIEGAS, I.de J.M., HAAG, H.P., BUENO, N. *et al.* Nutrição mineral de seringueira. XII. Absorção de macro e micronutrientes nos primeiros 240 dias. **Rev.Ciência Agrícola**, Piracicaba.; v.,49.; p.41-52, 1992.