

TEOR DE ELEMENTOS MINERAIS EM FOLHAS DE ARATICUM NO CERRADO

Leonice Vieira de França¹; Eny Duboc² (¹Bolsista do CNPq - Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. e-mail: leonice.franca@cpac.embrapa.br
²Pesquisadora Embrapa Cerrados)

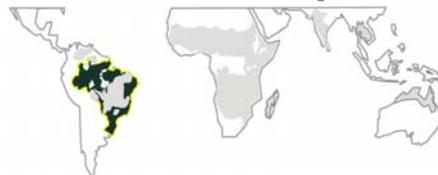
Termos para indexação: Cerrado, frutífera nativa, *Annona crassiflora*, nutrição mineral.

Introdução

O Cerrado é um bioma com características próprias e grande diversidade vegetal. A região é muito rica em espécies frutíferas nativas e oferece grande quantidade de frutos comestíveis, de excelente qualidade, cujo aproveitamento por populações humanas dá-se desde os primórdios da ocupação (Barbosa, 1996).

Essas frutíferas se desenvolvem em solos bastante pobres em nutrientes e, no entanto, apresentam teores elevados de elementos minerais em suas folhas e frutos, indicando serem bastante eficientes na extração de nutrientes do solo (Ferreira et al., 1987; Andersen; Andersen, 1988). Atualmente, estão em desenvolvimento pesquisas sobre a importância dessas plantas na economia regional e como alimento funcional. Entretanto, pouco se conhece sobre as exigências e requerimentos nutricionais da maioria das espécies nativas do Cerrado.

O araticum (*Annona crassiflora* Mart.), também é conhecido como pinha-do-cerrado, marolo, bruto e cabeça-de-negro e seus frutos são consumidos pela população local e comercializados (Almeida et al., 1998; Silva et al., 2001). É uma árvore decídua, hermafrodita, com 6 a 8 m de altura e 2 a 4 m de diâmetro de copa (Silva et al., 1997). Os frutos produzidos são desuniformes, com grande variação de peso, forma e volume. A quantidade produzida varia de 10 a 50 por planta, em cada safra, com pesos entre 0,5 a 4,5 kg (Silva et al., 2001). As folhas são alternas, simples e pecioladas. (Almeida et al., 1998; Ribeiro et al., 1986). Quanto aos aspectos fenológicos e reprodutivos, a folhagem do araticunzeiro ocorre de julho a setembro, a floração, de setembro a janeiro e a polinização é realizada por besouros, que procuram as flores para alimentação e acasalamento. A frutificação ocorre de outubro a abril e os frutos são dispersos por gravidade ou por animais (Silva Júnior, 2005).



O araticum ocorre na América do Sul e na região do Cerrado em áreas de Cerradão, Cerrado denso, Cerrado ralo, Campo rupestre, Campo sujo e Campo sentido restrito. É encontrado no Distrito Federal e nos estados do Ceará, Maranhão, Pará, Piauí, São Paulo, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Bahia (Silva Júnior, 2005; Almeida et al., 1998).

Os solos que ocorrem sob Cerrados apresentam como características comuns: elevada acidez, toxidez de alumínio (Al) e, em certos casos, de manganês (Mn), alta deficiência de nutrientes, especialmente de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu) e zinco (Zn), devido ao alto grau de intemperização, alta capacidade de fixação de fósforo e baixa capacidade de troca de cátions, o que facilita a lixiviação dos cátions do solo e a necessidade generalizada de fósforo para as plantas, sendo este o nutriente mais deficiente (Lopes, 1983; 1985).

O araticum requer solos profundos e bem drenados, não é exigente em fertilidade e tolera os solos ácidos da região do Cerrado (Naves et al., 1995). A análise química de macro e micronutrientes na camada de 0 a 20 cm de solo, em área de ocorrência do araticum no estado de Goiás, resultou valores próximos aos mínimos obtidos por Lopes (1983) para o Cerrado: pH (água) 4,8; MO 38 g.kg⁻¹; P 0,4 mg.dm⁻³; Ca, Mg e Al (0,2; 0,3 e 0,4) mmol_c dm⁻³, respectivamente e S, B, Cu, Fe, Mn e Zn (3,76; 0,25; 1,7; 53,4; 11,8 e 0,7) mg.kg⁻¹, respectivamente. Mesquita et al., (2007) também encontraram os seguintes valores médios em solos com elevada ocorrência do araticunzeiro, no estado de Goiás: pH (água) 5,09; MO 28 g.kg⁻¹; P 1,01 mg.dm⁻³; Ca, Mg, K e Al (0,18; 0,11; 0,08 e 1,22) mmol_c dm⁻³, respectivamente e Cu, Fe, Mn e Zn (1,23; 83,2; 8,75 e 0,36) mg.kg⁻¹, respectivamente. Os autores concluíram que a concentração de Ca, Mg e K no solo influenciaram positivamente a área basal total das plantas de araticum. Entretanto, apesar de Naves (1999), também em Goiás, ter encontrado valores bastante semelhantes na camada de 0 a 20 cm; pH (água) 5,14; MO 20 g.kg⁻¹; P 1,3 mg.dm⁻³; Ca, Mg, K e Al (0,29; 0,24; 0,10 e 0,72) mmol_c dm⁻³, respectivamente e Cu, Fe, Mn e Zn (1,14; 54,4; 7,42 e 0,27) mg.kg⁻¹, respectivamente, o autor concluiu que as áreas onde ocorreram o araticum tenderam, em todas as profundidades analisadas, a apresentar teores de Ca, Mg, K, Zn e Al menores do que nas áreas onde não ocorreu esta espécie.

A concentração foliar de nutrientes é um importante indicador do estado de nutrição mineral de espécies lenhosas. Para Haridasan (1992), a baixa fertilidade dos solos do Cerrado sentido restrito e Cerradão refletem-se nas baixas concentrações de nutrientes nas folhas das espécies nativas em comunidades associadas aos solos predominantemente distróficos. De acordo com Haridasan (2005), uma maior concentração de nutrientes nos tecidos vegetais poderá ser uma indicação de maior disponibilidade de nutrientes no solo, de maior exigência das espécies em relação aos nutrientes ou de melhor aproveitamento do ambiente edáfico por uma espécie em comparação a outras que apresentam menores concentrações. Por outro lado, menores concentrações de nutrientes em espécies mais abundantes poderão ser evidências de que baixos requisitos nutricionais são uma vantagem competitiva.

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre os teores de nutrientes, Al e Na encontrados nas folhas do araticum na região do Cerrado.

Material e Métodos

Utilizou-se análise tabular dos dados de pesquisa publicados.

Resultados e Discussão

Foram encontrados apenas três trabalhos relatando os teores de nutrientes, Al e Na em folhas do araticum. O de Ribeiro (1983), que analisou dois tipos vegetacionais - Cerrado denso e Cerradão; o de Naves et al. (1995), em área de Cerradão e o de Naves (1999), que estudou o araticum em Cerrado sentido restrito (Tabela 1). Como não existem teores esperados para as espécies frutíferas nativas dos Cerrados, os valores serão comparados com as amplitudes consideradas normais por Leaf (1973) para espécies florestais tropicais.

Os resultados das análises químicas das folhas do araticum no estudo de Ribeiro (1983), no Cerrado denso e Cerradão, apresentaram variação sazonal entre as coletas, mas não entre fitofisionomias. Naves et al., (1995) e Naves (1999) encontram teores de nitrogênio menores do que os sugeridos por Leaf (1973). O baixo teor de nitrogênio acentua o caráter esclerofítico, de acordo com o critério proposto por Loveless (1961), citado por Oliveira e Machado (1982).

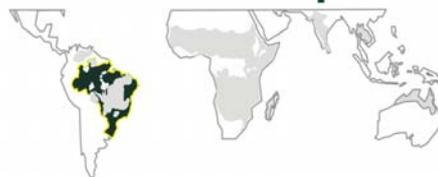


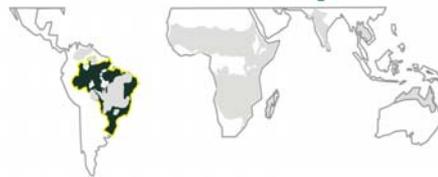
Tabela 1. Concentração foliar de nutrientes, Al e Na em araticum em diferentes fitofisionomias.

Elemento		<i>Annona crassiflora</i> Mart.						Florestais ⁴
		Cerrado Denso ^{1*}		Cerradão ^{1*}		Cerrado sentido restrito ²	Cerradão ³	
		Maio	Out	Maio	Out			
N	g kg ⁻¹	15,6	22,6	20,5	22,9	13,7 - 20,2 (16,2)	16,7	17-27
P		0,8	1,8	1,0	1,6	0,8 - 1,5 (1,1)	0,8	1-2
K		5,4	10,2	7,7	11,8	3,4 - 8,7 (6,1)	6,0	6-10
Ca		6,4	6,8	4,7	8,8	3,2 - 8,6 (5,7)	11,8	2-15
Mg		1,7	2,9	1,7	3,0	1,25 - 3,60 (2,0)	1,7	1-3
S		-	-	-	-	0,8 - 1,4 (1,1)	-	-
Fe	mg kg ⁻¹	65	77	64	107	48 - 192 (86)	102	50-100
Mn		60	82	57	136	56 - 374 (139)	130	100-5000
Zn		18,5	21,1	19,9	21,1	11,0 - 27,0 (16,2)	11,3	10-125
Cu		3,3	14,3	4,2	12,5	3,5 - 9,0 (6,8)	12,0	5-12
Na		-	-	-	-	130 - 335 (239,6)	-	-
Al		155	184	201	248	-	-	-
B		-	-	-	-	-	25,6	10-100

Número entre parênteses = teor médio; (-) Valor não determinado, (*) Dados coletados em duas épocas, maio e outubro. Fonte: ⁽¹⁾Ribeiro (1983); ⁽²⁾Naves (1999); ⁽³⁾Naves et al. (1995); ⁽⁴⁾Leaf (1973).

Quanto ao fósforo, com exceção dos teores encontrados por Ribeiro (1983) na amostragem em outubro, os valores são baixos e estão relacionados à pobreza de fósforo nos solos. Segundo Lovelles (1961), citado por Oliveira e Machado (1982), o conteúdo de fósforo nas folhas está diretamente relacionado com o teor de proteína total e esta com o grau de escleromorfismo foliar. Silva (1990), estudando 35 espécies em Cerrado sentido restrito, encontrou valor médio de 0,9 g.kg⁻¹, sendo que apenas uma espécie, *Aspidosperma tomentosum* (1,9 g.kg⁻¹), alcançou teor acima de 1,4 g.kg⁻¹.

Os teores de potássio, cálcio, magnésio, ferro, zinco e boro encontram-se no intervalo sugerido por Leaf (1973). De maneira geral, esses resultados estão de acordo com os encontrados por Oliveira e Machado (1982), Haridasan (1982) e Medeiros (1983) para áreas de Cerrado. Os valores de cálcio podem ser considerados adequados quando comparados com abacaxizeiro (3 a 4,0 g.kg⁻¹) e a bananeira (2,5 a 12 g.kg⁻¹), mas baixos quando comparados com goiabeira (13 g.kg⁻¹) e a mangueira (30 a 33 g.kg⁻¹) (Malavolta et al., 1989). Os teores de magnésio podem ser considerados baixos para espécies cultivadas (Malavolta et al., 1989), mas semelhantes aos obtidos para outras espécies de Cerrado (Oliveira e Machado, 1982;



Haridasan, 1982; Medeiros, 1983). Para citros, valores abaixo de 15 g.kg^{-1} de Ca e 20 g.kg^{-1} de Mg são considerados deficientes (Vitti, 1991).

Os teores de ferro e de manganês nas folhas do araticum, encontrados por Ribeiro (1983) no Cerrado denso, nas duas épocas, e em maio, no Cerradão, estão abaixo da faixa sugerida por Leaf (1973), embora estejam de acordo com os teores médios encontrados por Oliveira e Machado (1982) e Haridasan (1982) em espécies nativas dos Cerrados. Para Oliveira e Machado (1982), teores de ferro nas folhas acima de 100 mg.kg^{-1} contribuem para menor absorção de manganês, devido ao antagonismo nutricional entre estes elementos. Entretanto, os maiores teores foliares de ferro encontrados por Naves (1999), Naves et al., (1995) e por Ribeiro (1983), no Cerradão, em outubro, também correspondem a maiores teores de manganês. Os valores de cobre, à exceção dos teores encontrados por Ribeiro (1983) no mês de maio nas duas fitofisionomias, estão na faixa sugerida por Leaf (1973).

O teor de Al nas folhas do araticunzeiro variou de 155 mg.kg^{-1} , no Cerrado denso, a 248 mg.kg^{-1} , no Cerradão (Ribeiro, 1983). Para Haridasan (1982) e Oliveira e Machado (1982), algumas espécies nativas do cerrado acumulam grandes concentrações de alumínio nas folhas com níveis variando de 1.000 a 14.000 mg.kg^{-1} de matéria seca. De acordo com essa informação, o araticum não é uma planta acumuladora de alumínio.

Para Naves et al. (1995), o araticum ocorre no Cerrado segundo um gradiente de fertilidade, sendo encontrado em solos de mais baixa fertilidade. Esse fato chama a atenção e ressalta a capacidade das espécies frutíferas do Cerrado em explorar uma área muito grande do solo, tanto no sentido horizontal, e principalmente, no sentido vertical. Tal comportamento ressalta a habilidade destas plantas em se estabelecerem em solos de baixíssima concentração de nutrientes e, de forma marcante, apresentar teores foliares próximos aos considerados normais (Naves, 1999).

Conclusões

Mesmo com a baixa quantidade de nutrientes existente nos solos de Cerrado, o araticum apresenta, de maneira geral, teor foliar adequado.

O araticum não é uma espécie acumuladora de alumínio e possui baixo nível de fósforo nas folhas.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1998. 464p.

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 2 ed. Rio de Janeiro: Globo Rural, 1988. 203p.

BARBOSA, A.S. **Sistema biogeográfico do cerrado**: alguns elementos para sua caracterização. Goiânia: Editora UCG, 1996. 44 p.

FERREIRA, F.R.; BIANCO, S.; DURIGAN, J.F.; BELINGIERI, P.A. Caracterização física e química de frutos maduros de pequi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987. Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura. v.2, 1988. p. 643-651.

HARIDASAN, M. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (Org.). **Cerrado**: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.167-178.

HARIDASAN, M. Estresse nutricional. In: DIAS, B.F.de. (Coord.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: FUNATURA/IBAMA, 1992. p.27-30.

HARIDASAN, M. Aluminium accumulation by some cerrado native species of Central Brasil. **Plant and Soil**, Netherlands, n.65, p.265-273, 1982.

LEAF, A.L. Plant analysis as an aid in fertilizing forests. In: WALS, L.M.; BEATON, J.D. (Ed.). **Soil testing and plant analysis**. Madison: Soil Science Society of America, 1973. p.427-454.

LOPES, A.S. Correção e adubação dos solos dos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O POTENCIAL AGRÍCOLA DOS CERRADOS, 1., Goiânia, 1985. Goiânia: Fundação Cargill, 1985. p.57-59

LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”**: características, propriedades e manejo. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1983. 162p.

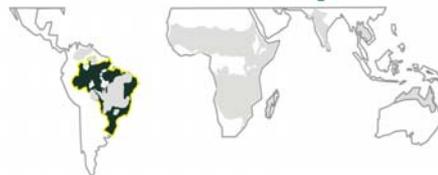
MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MEDEIROS, R.A. **Comparação do estado nutricional de algumas espécies acumuladoras e não acumuladoras de alumínio nativas do Cerrado**. 91p. 1983. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008
ParlaMundi, Brasília, DF



MESQUITA, M.A.M.; NAVES, R.N.; SOUZA, E.R.B.de; BERNARDES, T.G.; SILVA, L.B. Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.15-19, 2007.

NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás**: caracterização e influências do clima e dos solos. 206p. 1999. Tese (Doutorado) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

NAVES, R.V.; ALMEIDA NETO, J.X.de A.; ROCHA, M.R. da; BORGES, J.D.; CARVALHO, G.C.; CHAVES, L.J. Determinação de características físicas em frutos e teor de nutrientes, em folhas e no solo, de três espécies frutíferas de ocorrência natural nos Cerrados de Goiás. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v.2, n.25, p.107-114, 1995.

OLIVEIRA, S.A.de; MACHADO, J.W.B. Avaliação do estado nutricional de espécies nativas do cerrado na área do Distrito Federal. **IBDF**, n.7, p.19-24, 1982. (Boletim técnico).

RIBEIRO, J.F. **Comparação da concentração de nutrientes na vegetação arbórea e nos solos de um Cerrado e um Cerradão no Distrito Federal, Brasil**. 87p. 1983. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; ALMEIDA, S.P. Potencial frutífero de algumas espécies frutíferas nativas dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986. **Anais...** Brasília: **Sociedade Brasileira de Fruticultura**. v.2, 1986. p.491-500..

SILVA, D.B. da; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. de. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SILVA, F.C. **Compartilhamento de nutrientes em diferentes componentes da biomassa aérea em espécies arbóreas de um cerrado**. 80p. 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos cerrados**: informações exploratórias. Brasília: Embrapa Cerrados, 1997. 23p. (Série Documentos, 44).

SILVA JÚNIOR, M.C. **100 árvores do Cerrado**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278p.

VITTI, I.G.G. Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros. In: MENTEN, J.O.M.; DOURADO NETO.; TORRADO, P.V. (Ed.). **Curso intensivo de Citricultura**. Piracicaba: CERES/ESALQ, 1991. 206p.