

CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO MINERAL DE CAPIM-CAMALOTE¹

Growth and Mineral Nutrition of "Camalote Grass"

BIANCO, S.², BARBOSA JUNIOR, A.F.³ e PITELLI, R.A.⁴

RESUMO - *Rottboelia exaltata* é considerada uma das 12 piores espécies daninhas que infestam a cultura da cana-de-açúcar, pois geralmente não permite o fechamento das entrelinhas da cana quando se encontra em densidades maiores que 10 plantas por m². Com o objetivo de estudar a produção de massa seca, a distribuição e o acúmulo de macronutrientes em plantas de capim-camalote, foi conduzido o presente trabalho em condições de casa de vegetação. As plantas foram cultivadas em vasos preenchidos com areia de rio lavada e peneirada, sendo irrigadas diariamente com solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon a 50% da concentração original. A primeira avaliação foi realizada aos 21 dias após a emergência (DAE), e as seguintes, em intervalos de 14 dias. Foi determinada a biomassa seca das diferentes partes da planta. O material foi moído e analisado quanto aos teores de macronutrientes. Os resultados indicaram que a planta apresentou crescimento durante toda a fase experimental. O maior acúmulo ocorreu aos 133 DAE, quando a planta acumulou 87,18 gramas de massa seca. Aos 133 DAE, cerca de 34,60% da biomassa seca estava alocada nas raízes, 40,29% nos colmos + bainhas, 15,13% nas folhas e 8,35% nas inflorescências. O acúmulo total dos macronutrientes foi crescente ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta. Até 77 DAE, uma planta de capim-camalote acumula 7,14 gramas de massa seca; 132,2 mg de K; 81,5 mg de N; 32,3 mg de Ca; 18,8 mg de P; 18,6 mg de Mg; e 10,1 mg de S.

Palavras-chave: planta daninha, *Rottboelia exaltata*, macronutrientes.

ABSTRACT - *Rottboelia exaltata* is considered one of the twelve worst weeds infesting sugarcane, because, in general, it does not allow suitable crop growth between sugarcane rows at weed density above 10/m². Dry matter production, distribution and macro-nutrient accumulation in *R. exaltata* were studied under greenhouse conditions. The plants were grown in pots filled with washed and sieved river sand, irrigated daily with Hoagland & Arnon complete nutrient solution at 50% of the original concentration. The first evaluation was carried out 21 days after seedling emergence (DAE), and the others every 14 days. The dry matter of all plant parts was determined. The material was ground and analyzed for macronutrient content. The results indicated that the plant presented slow growth up to 63 DAE, followed by fast growth from that date until the end of the experiment (133 DAE). Maximum accumulation occurred at 133 DAE, when a plant of *R. exaltata* accumulated 87.18 g of dry matter. At 133 DAE, about 34.60% of the dry matter was allocated on the roots, 40.29% on the stems and sheaths, 15.13% on the leaves, and 8.35% on the inflorescences. The total accumulation of macronutrients by *R. exaltata* was increasingly higher during plant cycle. At 77 DAE, a *R. exaltata* plant accumulated 7.14 g dry matter; 132.2 mg K; 81.5 mg N; 32.3 mg Ca; 18.8 mg P; 18.6 mg Mg and 10.1 mg S.

Key words: weeds, *R. exaltata*, macronutrients.

¹ Recebido para publicação em 20.5.2003 e na forma revisada em 10.9.2004.

Projeto financiado pela FUNDUNESP.

² Prof. Adjunto do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, Rod. Paulo Donato Castellane s/n – 14870-000 Jaboticabal-SP; ⁴ Eng.-Agron. formado pela FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal; ⁵ Prof. Titular do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal.



INTRODUÇÃO

O capim-camalote (*Rottboelia exaltata*) é considerado uma das 12 piores espécies daninhas que infestam a cultura da cana-de-açúcar no mundo, pois geralmente não permite o fechamento das entrelinhas da cana quando se encontra em densidades maiores que 10 plantas por m² (Holm et al., 1977).

No Brasil, esta espécie ocorre com maior frequência na região Norte, mas atualmente já existem relatos de sua ocorrência nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, o que se deve, provavelmente, ao surgimento de ecótipos adaptados às condições antes adversas (Pampola & Mercado, 1981; Millhollon & Burner, 1993). A sua dispersão torna-se extremamente preocupante para técnicos e produtores da região de Ribeirão Preto, em áreas ainda não infestadas, uma vez que as plantas poderiam se adaptar às novas condições, provocando redução na produtividade. Não existem estudos para se determinar a melhor maneira de controlar ou conviver com essa nova espécie. Produtores já especulam que ela deverá ser, em breve, a principal espécie daninha dos canaviais dessa região.

Dentre os fatores que influenciam o processo de colonização e estabelecimento das plantas daninhas em determinados ambientes, as características do solo desempenham um papel predominante. Os fatores edáficos, associados às características ecofisiológicas próprias de determinados grupos de plantas, que lhe asseguram a sobrevivência em locais específicos, são bases para a sua classificação como espécie ruderal. Elas se caracterizam pela sobrevivência em locais frequentemente perturbados, com elevadas taxas de crescimento, grande esforço reprodutivo e elevada capacidade de exploração de nutrientes do solo. Para isso, o conhecimento de aspectos da biologia das plantas daninhas é fundamental, destacando-se os padrões de crescimento, as exigências nutricionais e as respostas às alterações do ambiente, entre outras.

Os trabalhos publicados sobre requerimentos nutricionais de plantas daninhas são poucos, destacando-se os de Rodrigues (1992), com *Commelina benghalensis*; Pavani (1992), com *Cenchrus echinatus*; Andreani Junior (1995), com *Acanthospermum hispidum*; Erasmo

(1995), com *Senna obtusifolia*; Deangelo et al. (1997), com *Sida rhombifolia*; Bianco et al. (1998), com *Solanum viarum*; Brighenti et al. (2002), com *Cardiospermum halicacabum*, entre outros.

Nesta linha de pesquisa, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar a produção de biomassa seca, a distribuição e o acúmulo de macronutrientes por plantas de *Rottboelia exaltata*, cultivadas em condições padronizadas de nutrição mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - campus de Jaboticabal-SP, no período de abril a novembro de 2001, utilizando vasos plásticos com capacidade para sete litros, tendo como substrato para crescimento areia de rio lavada e peneirada.

A semeadura foi realizada no início de abril de 2001, com 50 sementes por vaso. Quando as mudas atingiram aproximadamente 5 cm de altura, foi efetuado o desbaste, deixando quatro plantas por vaso. Os vasos foram irrigados diariamente com solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon. Nos primeiros 14 dias após a emergência, foi utilizada uma solução nutritiva a 25% da concentração original e, depois, 50% até o final da fase experimental. O delineamento estatístico foi o de blocos inteiramente casualizados, com nove tratamentos (21, 35, 49, 63, 77, 91, 105, 119 e 133 dias após a emergência) e quatro repetições. O experimento foi conduzido apenas até os 133 dias após a emergência, pelo fato de a morte de parte das plantas ter ocorrido aos 140 dias, impossibilitando a continuidade do experimento.

A cada 14 dias após a emergência, as plantas de quatro repetições (quatro vasos) foram coletadas, lavadas e separadas em raízes, colmos + bainhas, folhas e inflorescências, que foram colocados para secar em estufa de renovação forçada de ar a 60 - 70 °C por 96 horas, quando se determinou a biomassa seca das diferentes partes das plantas. Após a moagem do material vegetal, foram determinados os teores de macronutrientes.



O nitrogênio total (N_{total}) e o fósforo (P) foram determinados pelos métodos semi-microkjedahl e colorimétrico do ácido fosfovanadato-molibdico, respectivamente, conforme descrito por Sarruge & Haag (1974). Na extração do potássio (K), do cálcio (Ca) e do magnésio (Mg) foi utilizado o método descrito por Jorgensen (1977), através de espectrofotometria de absorção atômica. O S foi determinado pelo método turbidimétrico, descrito por Vitti (1989).

Os dados de acúmulos totais dos macronutrientes foram ajustados às curvas exponenciais do tipo $Y = \exp(a + bx + cx^2)$, em que Y é a variável dependente em estudo e X a variável independente (tempo), com o auxílio do programa Statistics; os pontos de máximos acúmulos teóricos foram determinados com o auxílio do programa MAPLE IV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as curvas relativas às variações do acúmulo de biomassa seca nas diferentes partes das plantas de *R. exaltata*, ao longo do seu ciclo de desenvolvimento. Esse acúmulo foi crescente até os 133 dias após a emergência; uma planta de capim-camalote acumulou nesse período 87,18 g de biomassa seca.

O capim-camalote iniciou o florescimento antes dos 77 dias após a emergência, apresentando acúmulo de biomassa seca pelas inflorescências crescente até os 133 dias depois da emergência, da ordem de 8,35% de biomassa seca.

Na Figura 2 são apresentados os resultados da distribuição percentual da biomassa seca acumulada nas diferentes partes da planta ao longo de seu ciclo de desenvolvimento, onde é possível observar um incremento inicial na alocação de biomassa seca no sistema radicular, visando melhor fixação da planta no substrato, aumentando assim o contato dos nutrientes por interceptação radicular, levando a um rápido acúmulo destes pelas raízes.

É importante destacar que, após o início do florescimento, as folhas, principal órgão na produção de fotossintatos, diminuíram rapidamente sua participação já a partir dos

77 dias após a emergência. Comportamentos semelhantes com espécies daninhas foram relatados por Rodrigues (1992), para *Commelina benghalensis*; Pedrinho Junior (2003), para *Richardia brasiliensis*, *Hyptis suaveolens* e *Alternanthera tenella*; e Bianco (2003), para *Euphorbia heterophylla*, *Sida rhombifolia*, *Senna obtusifolia*, *Desmodium tortuosum* e *Solanum americanum*.

O potássio e o nitrogênio foram os nutrientes extraídos em maiores quantidades pelas plantas (Tabela 1). Durante todo o ciclo de desenvolvimento das plantas a concentração dos nutrientes oscilou entre os períodos amostrados.

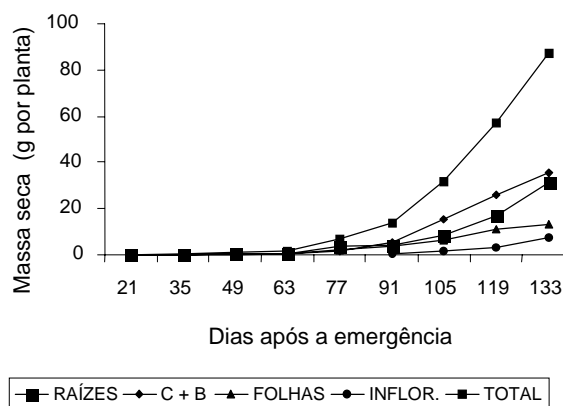


Figura 1 - Acúmulo de biomassa seca nas diferentes partes da planta de *Rottboelia exaltata*, ao longo do seu ciclo de desenvolvimento.

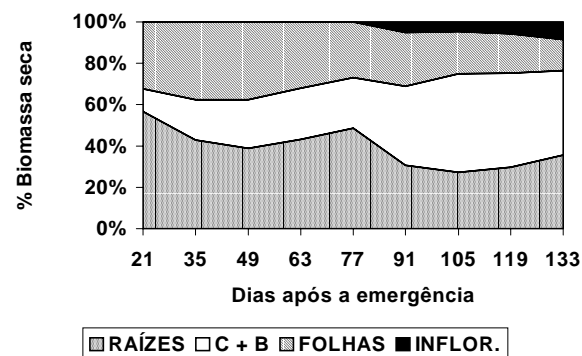
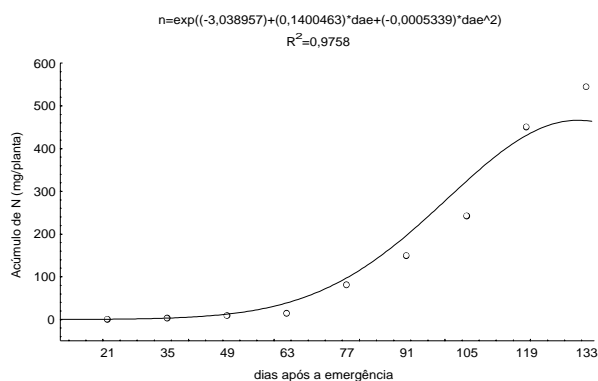


Figura 2 - Distribuição percentual da biomassa seca nas diferentes partes da planta de *Rottboelia exaltata*, ao longo do seu ciclo de desenvolvimento.

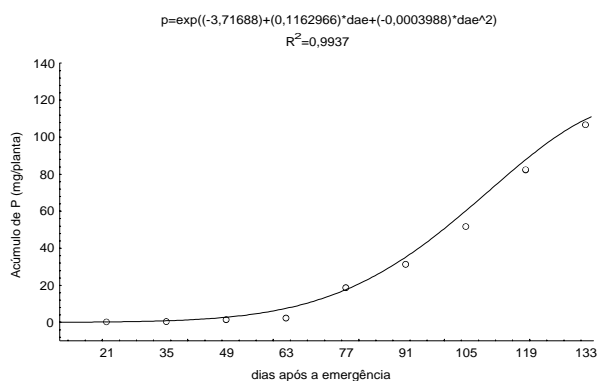


As curvas ajustadas de acúmulos totais dos macronutrientes, ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta (Figura 3), evidenciam que o acúmulo total dos macronutrientes estudados foi crescente ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta. Esse acúmulo foi

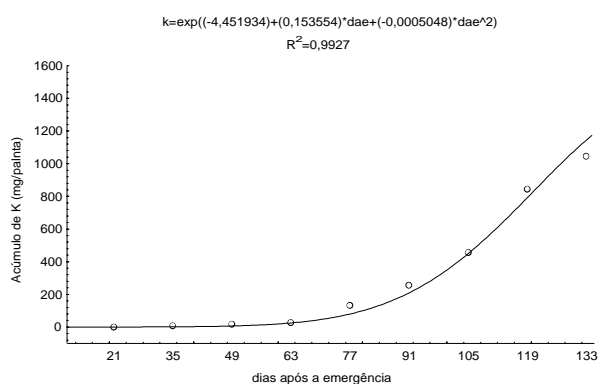
lento até os 63 dias após a emergência; após esse período, ele foi crescente e rápido, até o final da fase experimental. Após o cálculo do acúmulo máximo teórico para cada macronutriente estudado, constatou-se que, para o nitrogênio, o acúmulo máximo teórico ocorreu



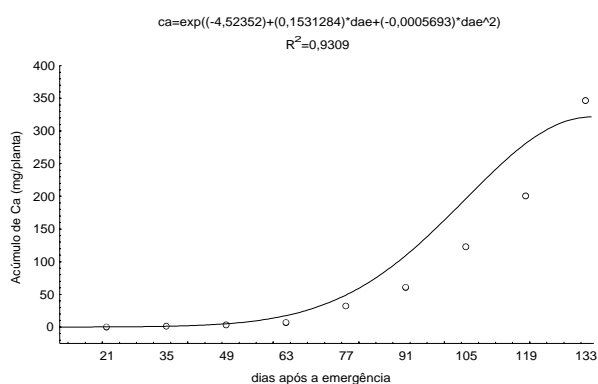
(A)



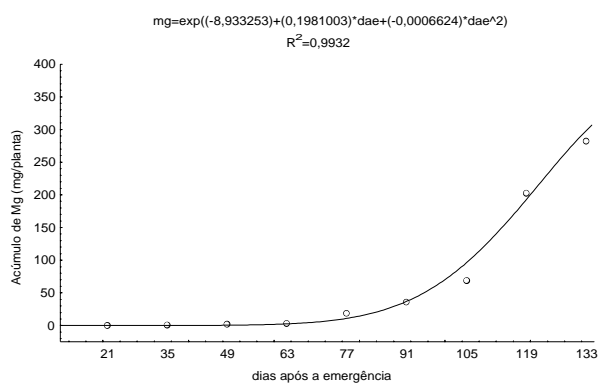
(B)



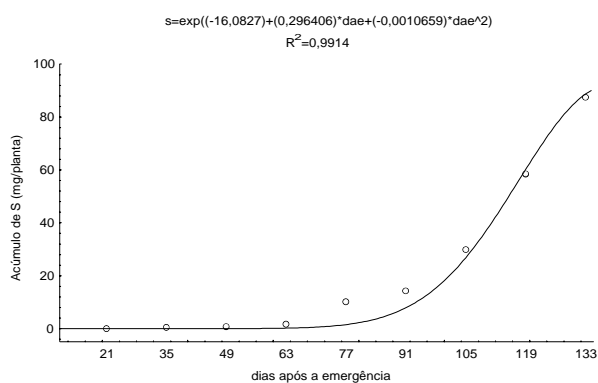
(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 3 - Variação no acúmulo total de nitrogênio (A), fósforo (B), potássio (C), cálcio (D), magnésio (E) e enxofre (F), ao longo do ciclo de desenvolvimento de *Rottboelia exaltata*.

Tabela 1 - Concentração de macronutrientes ao longo do ciclo de desenvolvimento na biomassa seca de *Rottboelia exaltata*. FCAV-UNESP, Jaboticabal- SP, 2001

DAE	N _{total}	P	K	Massa Seca		
	(g kg ⁻¹ de Bio)			Ca	Mg	S
21	9,77	1,80	24,70	4,00	2,40	1,25
35	9,65	1,40	22,23	3,90	2,20	1,07
49	9,70	1,65	13,22	3,50	2,25	0,74
63	9,50	1,55	17,40	4,22	2,15	1,02
77	10,85	2,65	18,55	4,52	2,60	1,42
91	10,80	2,35	18,38	4,37	2,55	1,02
105	7,65	1,60	14,55	3,85	2,20	0,94
119	7,90	1,45	14,82	3,53	3,55	1,03
133	6,23	1,20	11,97	4,00	3,25	1,00

DAE - Dias após a emergência.

por volta dos 131 dias após a emergência e foi da ordem de 466,31 mg por planta; para o fósforo, em torno dos 146 dias após a emergência (106,93 mg por planta); para o potássio, ao redor dos 152 dias após a emergência (1.287,74 mg por planta); para o cálcio, em torno dos 134 dias após a emergência (321,65 mg por planta); para o magnésio, ao redor dos 150 dias após a emergência (357,07 mg por planta); e para o enxofre, por volta dos 139 dias após a emergência (92,00 mg por planta).

Ao comparar os resultados deste trabalho com os obtidos com outras gramíneas já estudadas, até o período de 133 dias após a emergência, pode-se constatar que *Rottboelia exaltata* apresentou acúmulo máximo teórico para nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre menor que o observado para *Brachiaria decumbens* (Tonhão et al., 1999) e *Brachiaria brizantha* (Bianco et al., 2000), indicando, assim, que o capim-camalote é uma planta menos exigente em termos nutricionais, quando comparado ao capim-braquiária e ao capim-braquiarião.

Analisando as diferentes partes da planta de capim-camalote, para nitrogênio, fósforo e potássio, a ordem no acúmulo total obedeceu à seguinte seqüência decrescente: colmos + bainhas, folhas, raízes e inflorescências; para o cálcio, a seqüência foi: raízes, folhas, colmos + bainhas e inflorescências; e para magnésio e enxofre: raízes, colmos + bainhas, folhas e inflorescências.

As plantas de *Rottboelia exaltata* apresentaram acúmulo de biomassa seca crescente aos 133 dias após a emergência, acumulando 87,18 g/planta; a seqüência em ordem de grandeza decrescente nos acúmulos médios dos diferentes nutrientes alocados pelas diferentes partes da planta de capim-camalote para N, P e K foi: colmos + bainhas, folhas, raízes e inflorescências; para Ca: raízes, folhas, colmos + bainhas e inflorescências; e para Mg e S: raízes, colmos + bainhas, folhas e inflorescências. Aos 77 dias após a emergência (período de maior competição das plantas daninhas com a maioria das culturas anuais), uma planta de capim-camalote acumulou 7,14 gramas de massa seca; 81,49 mg de N; 18,82 mg de P; 132,20 mg de K; 32,30 mg de Ca; 18,61 mg de Mg; e 10,14 mg de S.

LITERATURA CITADA

- ANDREANI JUNIOR, R. **Estudos sobre a dormência das sementes, o crescimento e a absorção de macronutrientes por plantas de *Acanthospermum hispidum* DC.** 1995. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.
- BIANCO, S. **Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e de macronutrientes por plantas de soja cv. Br – 16 e cinco espécies daninhas.** 2003. 95 f. Dissertação (Livro Docência) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- BIANCO, S. et al. Growth and nutrient uptake by tropical soda apple (*Solanum viarum* Dunal). In: MEETING OF THE WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 1998, Chicago. **Abstracts...** Chicago: WSSA, 1998. v. 38, p. 21.
- BIANCO, S. et al. Crescimento e nutrição mineral de *Brachiaria brizantha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: 2000. v. 1. p. 59.
- BRIGHENTI, A. M. et al. Acúmulo de matéria seca e marcha de absorção de macronutrientes em *Cardiospermum halicacabum*. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 24., 2002, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: 2002. p. 181-182.
- DEANGELO, R. et al. Growth and nutrient uptake by arrowleaf Sida (*Sida rhombifolia* L.). In: MEETING OF THE WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 1997, Orlando. **Abstracts...** Orlando: 1997. p. 30.
- ERASMO, E. A. L. **Crescimento, nutrição mineral e respostas à calagem em *Senna obtusifolia* (L.) Irwing & Barneby.** 1995. 88 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.



- HOLM, L.G. et al. The World's worst weeds. **Distribution and biology**. Honolulu: University Press of Hawaii, 1977. 609 p.
- JORGENSEN, S. S. **Metodologia utilizada para análises químicas de rotina**: guia analítico. Piracicaba: CENA, 1977. 24 p.
- MILLHOLLON, R. W.; BURNER, D. M. Itchgrass (*Rottboelia exaltata* L.) biotypes in world populations. **Weed Sci.**, v. 41, n. 3, p. 379-387, 1993.
- PAMPLONA, P. P.; MERCADO, B. H. Ecotypes of *Rottboelia exaltata* L. F. in the Filipines. II. Response to daylength and nitrogen application. **Phillip. Agric.**, v. 64, p. 371-378, 1981.
- PAVANI, M. C. M. D. **Estudo sobre o crescimento, nutrição mineral de *Cenchrus echinatus* L. e respostas a diferentes níveis de fósforo, pH e calagem**. 1992. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1992.
- PEDRINHO JUNIOR, A. F. F. **Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e de macronutrientes por plantas de soja cv. Br - 16 e três espécies daninhas**. 2003. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- RODRIGUES, B. N. **Estudos sobre a dormência, absorção de macronutrientes e respostas à calagem por *Commelina benghalensis* L.** 1992. 129 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1992.
- SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1974. 56 p.
- TONHÃO, M. A. R. et al. Crescimento e nutrição mineral de *Brachiaria decumbens* Stapf. In: XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 1999, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: 1999. p. 170.
- VITTI, G. C. **Avaliação e interpretação do enxofre no solo e na planta**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 37 p.

