



**Efeito residual da adubação fosfatada e torta de filtro na brotação de soqueiras de cana-de-açúcar**

***Residual Effect of the Phosphate Fertilization and Filter Cake on the Sugarcane Ratoon Breaking***

**Diego Henrique Santos<sup>1</sup>, Carlos Sérgio Tiritan<sup>2</sup>, José Salvador Simoneti Foloni<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Rua José Barbosa de Barros, n. 1780, Fazenda Lageado, Caixa Postal 237, CEP 18603-970, Botucatu-SP. E-mail: diego@fca.unesp.br

<sup>2</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Faculdade de Agronomia. Presidente Prudente-SP

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Londrina-PR

Recebido em: 07/10/2009

Aceito em: 16/12/2011

**Resumo.** O fósforo é considerado um elemento essencial para as plantas e se encontra em baixa quantidade nos solos brasileiros. Na cana-de-açúcar, assume grande importância no enraizamento e no perfilhamento e, portanto, na produtividade final. São restritas as informações sobre o efeito residual da adubação fosfatada para a cana soca. Este trabalho teve por objetivo avaliar a rebrota da cana-de-açúcar em função da adubação com torta de filtro enriquecida com fontes solúveis de fósforo, realizada no plantio. O experimento foi realizado a campo em Presidente Prudente-SP com a variedade RB867515. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos completos ao acaso, no esquema fatorial 5 x 4, sendo o primeiro fator os níveis de torta de filtro (0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 ton ha<sup>-1</sup>) e o segundo os níveis de fósforo (0, 50, 100, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), com 4 repetições. O número de perfilhos por metro linear foi avaliado aos 60 dias após a rebrota. As doses de fósforo associada à torta de filtro, aplicadas no plantio da cana-de-açúcar, favorecem a brotação da primeira soqueira. Doses de 4,0 ton ha<sup>-1</sup> de torta de filtro, aplicadas com o fósforo mineral, elevam a brotação das soqueiras, assim como as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, a partir de 50 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave.** Cana-soca, perfilhamento, *Saccharum* spp.

**Abstract.** The phosphorus is considered an essential element for the plants and is in low amount in the Brazilian soils. In the sugarcane, assumes great importance in the rooting and tiller, increasing the productivity. They are restricted the information on the residual effect of the phosphorus manuring for the sugarcane it beats. This work had for objective to evaluate the coppicing of the sugarcane in function of the manuring with filter cake enriched with soluble phosphate. The experiment, carried through in Presidente Prudente-SP, used a randomized complete block design, in the factorial outline 5 x 4, where the first factor consisted of doses of filter cake (0; 0,5; 1,0; 2,0 and 4,0 ton ha<sup>-1</sup>) and the second, doses of phosphorus fertilizer (0, 50, 100, 200 Kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), with 4 repetitions. The tiller number for lineal meter was evaluated to the 60 days after the coppicing. The phosphorus doses associated to the filter cake, applied in the planting of the sugarcane, they favor the coppice of the first ratoon. Doses of 4,0 ton ha<sup>-1</sup> of filter cake, applied with the phosphorus mineral, they elevate the ratoons coppice, as well as the doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, starting from 50 Kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords.** Cane ratoon, Tillering, *Saccharum* spp.

### **Introdução**

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), cultura de grande importância ao país devido sua contribuição econômica, social e ambiental, é exigente em relação à nutrição de solos, dentre os nutrientes o fósforo é de grande importância. Considerado um elemento essencial para as plantas, o fósforo se encontra em baixa quantidade nos solos

brasileiros, de maneira que, os solos por serem acentuadamente intemperizados, apresentam capacidade de troca catiônica reduzida e, por outro lado, adsorção aniônica alta. Essa condição proporciona redução na saturação de bases, com aumento gradual na retenção de ânions, como o fosfato, o sulfato e o molibdato, entre outros. Em decorrência disto, os solos mudam gradualmente de



fonte para dreno de fósforo inorgânico (Novais & Smyth, 1999).

Na cana-de-açúcar, o fósforo assume grande importância no enraizamento e no perfilhamento e, portanto, na produtividade final (Santos, 2009). A deficiência de fósforo também é problemática, pois reduz a absorção de nitrogênio e dificulta a clarificação do caldo durante a industrialização (Mahadevaiah et al., 2007). Baixos teores de fósforo no caldo dificultam a floculação e, neste caso, a decantação das impurezas (bagacilho, argila, clorofila, entre outros). Caldo turvo e de coloração intensa implica na produção de açúcar de baixa qualidade, portanto, de menor valor comercial (Santos et al., 2010).

A torta de filtro é um resíduo composto da mistura de bagaço moído e lodo da decantação, proveniente do processo de clarificação do caldo (Santos et al., 2010). Nunes Júnior (2008) relata que a torta de filtro é um excelente produto orgânico para a recuperação de solos exauridos ou de baixa fertilidade, que sai da filtragem com 75% a 80% de umidade. Apresenta altos teores de matéria orgânica e fósforo, além de nitrogênio, cálcio, potássio, magnésio e micronutrientes. O fósforo existente na torta de filtro é orgânico, sendo que a liberação do mesmo e do nitrogênio se dá gradativamente por mineralização e por ataque de microorganismos no solo. O cálcio que aparece em grande quantidade é resultado da chamada caleação do caldo durante o processo de clarificação. Já o fósforo provem da adição de produtos auxiliares de floculação das impurezas do caldo (Santos et al., 2010).

Ferreira et al. (1986) apresentam a composição média da torta de filtro expressa em % da matéria seca, sendo 77 a 85 de matéria orgânica; 1,1 a 1,4 de N; 1,04 a 2,55 de  $P_2O_5$ ; 0,3 a 0,96 de  $K_2O$ ; 4,07 a 5,46 de CaO; 0,15 a 0,56 de MgO e 2,70 a 2,96 de  $SO_3$ . Nunes Júnior (2008) completa esta composição média mostrando que a torta de filtro também é rica em micronutrientes, sendo 0,8% a 1,2% de Ferro, 500 a 800  $mg\ kg^{-1}$  de Manganês, 40 a 80  $mg\ kg^{-1}$  de Cobre e 150 a 220  $mg\ kg^{-1}$  de Zinco.

Segundo Alleoni & Beauclair (1995), a matéria orgânica da torta de filtro aumenta a capacidade de retenção de água, pois é higroscópica, chegando a reter água em até seis vezes o seu próprio peso, contribuindo para elevar a produtividade da cana-de-açúcar, especialmente em regime não irrigado, como para assegurar melhor brotação em plantios realizados em épocas desfavoráveis (Rossetto & Dias, 2005).

Alleoni & Beauclair (1995) citam ainda que a matéria orgânica da torta de filtro promove a redução da densidade aparente do solo e o aumento da porosidade total do solo; forma agregados capazes de reduzir a erosão e aumentar a capacidade de absorção do solo, e aumenta a capacidade de troca catiônica pela ação de micelas húmicas coloidais com atividade superior às argilas. Aumenta ainda os teores de nitrogênio, fósforo e enxofre a partir da decomposição e da mineralização da matéria orgânica, promove a redução da fixação do fósforo pelos óxidos de ferro e alumínio, bloqueando os sítios de fixação com os radicais orgânicos. Forma ainda quelatos solúveis de ferro, manganês, zinco e cobre, disponibilizando-os às raízes e favorece a atividade microbiológica e adição de novos microorganismos, diversificando a flora e a microflora do solo. Todos esses ingredientes reagindo no solo forma como produto o húmus, que proporciona excelente ambiente radicular, mesmo em solos mais pobres, o que aumenta a absorção de nutrientes pelas plantas.

De acordo com Santiago & Rossetto (2009), 50% do fósforo presente na torta de filtro é considerado prontamente disponível, sendo o restante mineralizado lentamente. Empregada principalmente em cana-planta, a torta de filtro pode substituir totalmente ou parcialmente a adubação fosfatada mineral, dependendo da dose de  $P_2O_5$  recomendada. Bittencourt et al. (2006) recomendam utilizar um carregador orgânico, como a torta de filtro, para proteger o fósforo da fixação, elevando a eficiência da adubação fosfatada na cultura da cana-de-açúcar, com redução das doses empregadas.

De grande importância para a brotação e o perfilhamento, o fósforo está ligado à produtividade final da cana-de-açúcar (Santos, 2009). A fase de brotação compreende o período que vai desde o plantio até o início do perfilhamento. No Brasil, os trabalhos que tiveram por objetivo avaliar a reação das soqueiras à adubação, foram amplamente divulgados na década de 1980. No estado de São Paulo, Silva & Abramides (1976) relataram que as pesquisas sobre a adubação da cana-de-açúcar estavam restritas à cana planta, com poucas informações para as soqueiras. Em relação à adubação nitrogenada, diversos trabalhos relatam a resposta à fertilização nos ciclos da cana soca (Gallo et al., 1974; Marinho, 1974; Azeredo et al., 1980; Orlando Filho, 1983; Zambello Júnior, 1983; Zambello Júnior & Azeredo, 1983; Azeredo et al., 1984; Spironello et al., 1987). Porém, quando se



trata de adubação fosfatada, existem poucas informações sobre o efeito residual para a cana soca. Este trabalho tem por objetivo avaliar a rebrota da cana-de-açúcar em função da adubação com torta de filtro enriquecida com fontes solúveis de fósforo, realizada no plantio.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido a campo, em área experimental da Universidade do Oeste Paulista, localizada nas coordenadas geográficas 51°26'00" de longitude oeste, 22°07'30" de latitude sul, e 433 metros de altitude, no município de Presidente Prudente-SP. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, que significa ser tropical com estação chuvosa e quente bem definida entre os meses de setembro a março, e inverno seco com temperaturas amenas entre os meses de abril a setembro. O solo da área experimental foi caracterizado, segundo Embrapa (2006), como Argissolo Vermelho distroférico, com relevo suave, ondulado e boa drenagem. Foram coletadas amostras para caracterização de atributos químicos (Raij et al., 2001) e granulometria (Embrapa, 1997), na camada 0 – 20 cm, com os seguintes resultados: pH (CaCl<sub>2</sub> 1 mol L<sup>-1</sup>) 5,9; 18 g dm<sup>-3</sup> de MO; 16 mg dm<sup>-3</sup> de P<sub>resina</sub>; 27 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H+Al; 1,2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K; 38 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca; 12 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg; 52 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de SB; 69 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de CTC; 74% de saturação por bases (V); 740 g kg<sup>-1</sup> de areia; 80 g kg<sup>-1</sup> de silte; 180 g kg<sup>-1</sup> de argila.

A variedade utilizada no experimento foi a RB867515, em função da recomendação regional. Segundo a UDOP (2008), essa variedade possui uma brotação muito boa (cana-planta), baixo perfilhamento, rápida velocidade de crescimento, porte alto, hábito de crescimento ereto, bom fechamento entre linhas e alto teor de açúcar.

A torta de filtro foi obtida junto a Destilaria Alvorada do Oeste, no município de Santo Anastácio – SP. Uma amostra foi enviada ao Laboratório de Solos e Tecidos Vegetais da Unoeste para determinação da umidade e em seguida a torta de filtro foi secada ao ar livre até atingir 80% de matéria seca. Em seguida, nova amostra foi enviada ao laboratório onde se realizou a análise de fertilizante orgânico, que apresentou os seguintes resultados, expressos em matéria seca: pH (CaCl<sub>2</sub> 1 mol L<sup>-1</sup>) 5,4; 70,7% de umidade perdida a 65°C; 57,25% de MO; 9,5 g kg<sup>-1</sup> de N; 3,3 g kg<sup>-1</sup> de P; 4,6 g kg<sup>-1</sup> de K; 9,1 g kg<sup>-1</sup> de Ca; 2,5 g kg<sup>-1</sup> de Mg; 7,2 g

kg<sup>-1</sup> de S; 124 mg kg<sup>-1</sup> de Cu; 758 mg kg<sup>-1</sup> de Mn; 282 mg kg<sup>-1</sup> de Zn e 23808 mg kg<sup>-1</sup> de Fe.

Realizou-se o preparo convencional do solo com aragem e gradagem antes do plantio. A adubação de plantio foi realizada de acordo com Raij et al. (1997), sendo 30 kg ha<sup>-1</sup> de N (66,7 kg ha<sup>-1</sup> de uréia), 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (166 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio), variando apenas as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e torta de filtro segundo o delineamento experimental. Posteriormente foi realizada a cobertura nitrogenada com uréia, 45 kg ha<sup>-1</sup>, segundo recomendação de Raij et al. (1997). O fertilizante fosfatado utilizado foi o superfosfato triplo, com 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

O plantio foi realizado de forma convencional, adotando o sistema de “cana-de-ano” ou cana de 12 meses. Na distribuição das mudas utilizou-se a densidade média de 15 gemas por metro de sulco, mediante distribuição de colmos “pé com ponta” e em seguida foi efetuado o corte manual dos colmos em toletes de três gemas, sendo posteriormente cobertos com uma camada de solo.

Cada parcela experimental constou de cinco linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 1,50 m. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos completos ao acaso, no esquema fatorial 5 x 4, sendo o primeiro fator os níveis de torta de filtro (0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 ton ha<sup>-1</sup>) e o segundo os níveis de fósforo (0, 50, 100, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), com 4 repetições, totalizando 80 parcelas.

Aos 360 dias após o plantio realizou-se o corte manual e o número de perfilhos por metro linear foi avaliado aos 60 dias após a rebrota, nas três linhas centrais de cada parcela experimental. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo utilizado teste de Tukey a 5 % de probabilidade para a comparação de médias.

### Resultados e Discussão

Foi avaliada a brotação de soqueiras da cana-de-açúcar, primeira soca, submetida à adubação fosfatada com torta de filtro realizada no fundo do sulco, no plantio. Albuquerque & Marinho (1984) mostraram que, quanto maior a dose de fósforo aplicada no plantio, maior será o efeito residual e, portanto, menores as possibilidades de resposta às adições de fósforo na cana-soca, por isso não foi realizada adubação fosfatada na cana-soca, objetivando avaliar o efeito residual da adubação de plantio na brotação seguinte. Parte considerável de resultados experimentais (Orlando Filho & Zambello Junior, 1980; Lima Filho et al., 1982; Rodella &



Martins, 1988), também mostram uma maior resposta ao fósforo na cana-de-açúcar, quando ele é aplicado todo no fundo do sulco, não havendo necessidade de adubação em soqueiras. Respostas significativas em soca só foram efetivas em solos com teores muito baixos de fósforo (Raij & Quaggio, 1990).

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 1) verificou-se que não houve diferença significativa quando se comparou a torta de filtro, o fósforo mineral e a mistura de torta de

filtro com o fosfato mineral. O coeficiente de variação foi de 8,46% revelando assim boa precisão experimental e permitindo que as inferências sobre os resultados sejam seguras. No entanto, ao se comparar as médias de cada tratamento submetido à adubação com torta de filtro, para a característica porcentagem de brotação, verificou-se que a dose de 4,0 ton ha<sup>-1</sup> de torta de filtro no sulco de plantio foi superior significativamente às demais doses, sendo que não houve diferença significativa entre as doses 0; 0,5; 1,0; 2,0 ton ha<sup>-1</sup> e a testemunha (Figura 1 A).

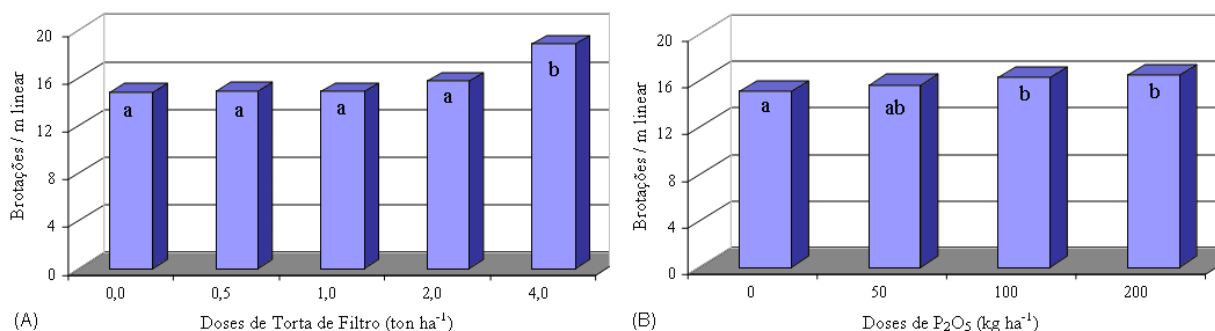
**Tabela 1.** Análise de Variância, em blocos completos ao acaso, da rebrota de soqueira de cana-de-açúcar submetida a diferentes doses de adubação fosfatada mineral associada com torta de filtro.

	GL	SQ	QM	F calculado
Torta	4	188,40	47,10	26.41 <sup>ns</sup>
Fosfato	3	22,76	7,59	4.25 <sup>ns</sup>
Torta x Fosfato	12	83,06	6,92	3.88 <sup>ns</sup>
Resíduo	60	106,99	1,78	
Total corrigido	79	401,21		
CV (%)	8,46			
Média geral	15,79			

Esperava-se diferença entre as doses de torta de filtro e a testemunha uma vez que a liberação do fósforo presente na torta de filtro para o solo é gradativa, proporcionando um residual médio de 2 a 3 cortes, dependendo do clima da localidade. Segundo Nunes Júnior (2008), nos climas tropicais, a torta de filtro apresenta residual por dois anos e nos climas mais amenos, como o dos estados de São Paulo e Paraná, a torta de filtro pode agir por três anos. Elevação do número de brotações, com reflexo positivo na produtividade de colmos, foram relatados por Simões et al (2005). Logo pode-se inferir que a dose de torta de filtro que promoverá

maiores produtividades no segundo corte é a dose de 4,0 ton ha<sup>-1</sup>.

Para Alvarez et al. (1963), citado por Garcia (2005), o fósforo na cana-de-açúcar, além de contribuir para a formação de um sistema radicular vigoroso, beneficia expressivamente a brotação e o perfilhamento, como comprovado neste experimento. O teste de comparação entre as médias dos tratamentos submetidos à adubação fosfatada mineral (superfosfato triplo) revelou que as doses de 100 e 200 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> foram superiores a testemunha, elevando o número de brotações por metro linear de sulco (Figura 1 B).



**Figura 1.** Número de brotações por metro linear de sulco na cana-soca submetida à adubação fosfatada mineral com torta de filtro no plantio. (A) Doses de torta de filtro, (B) Doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.



### Conclusões

As doses de fósforo associada à torta de filtro, aplicadas no plantio da cana-de-açúcar, favorecem a brotação da primeira soqueira. Doses de 4,0 ton ha<sup>-1</sup> de torta de filtro, aplicadas com o fósforo mineral, elevam a brotação das soqueiras, assim como as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, a partir de 50 Kg ha<sup>-1</sup>.

### Referências

ALBUQUERQUE, G.A.C.; MARINHO, M.L. Efeito residual do fósforo em cana-soca nos tabuleiros de Alagoas. In: Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil. 1984, São Paulo. **Anais...** Piracicaba-SP: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 1984, v.3, p.153-58.

ALLEONI, L.R.F.; BEAUCLAIR, E.G.F. Cana-de-açúcar cultivada após milho e amendoim, com diferentes doses de adubo. **Scientia Agricola**, v.52, n.3, p.409-415, 1995.

AZEREDO, D.F.; MANHÃES, M.S.; ROBAINA, A.A. Adubação nitrogenada em cana-soca. **Saccharum-STAB**, v.3, n.9, p.35-38, 1980.

AZEREDO, D.F.; ROBAINA, A.A.; ZANOTTI, N. E. Adubação mineral em cana-de-açúcar no Estado do Espírito Santo. **Saccharum-STAB**, São Paulo, v.7, n.30, p.39-43, 1984.

BITTENCOURT, V.C.; STRINI, A.C.; CESARIM, L.G.; SOUZA, S.R. Torta de Filtro enriquecida. **Revista Idea News**, ano 6, n.63, Janeiro, p.2-6, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Embrapa, 2006. 306p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 1997. 212p.

FERREIRA, E.S.; ZOTARELLI, E.M.M.; SALVIATI, L. Efeitos da utilização da torta de filtro na produtividade da cana-de-açúcar. In: IV Seminário de Tecnologia Agrônômica, Piracicaba, 1988. **Anais...** Copersucar, Piracicaba, São Paulo, p. 321-331, 1986.

GALLO, J.R.; HIROCE, R.; ALVAREZ, R. Teores de nutrientes nas folhas de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) cultivar CB 41/76. **Bragantia**, v.33, p.25-31, 1974.

GARCIA, J.C. **Efeitos da adubação orgânica, associada ou não a adubação química, calagem e fosfatagem, nos rendimentos agrícola e de aguardente teórica da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp)**. Tese (Doutorado). Lavras: UFLA. 2005, 82p.

LIMA FILHO, S.A.; ZAMBELLO JUNIOR, E.; ORLANDO FILHO, J. Doses e fontes de fosfatos em cana planta no Estado de São Paulo. **Saccharum**, v.5, p.37-43, 1982.

MAHADEVIAIAH, M.S.; KUMAR, Y.; GALIL, M.S.A.; SURESHA, M.S.; SATHISH, M.A.; NAGENDRAPP, G.A simple spectrophotometric determination of phosphate in sugarcane juices, water and detergent samples. **E-Journal of Chemistry**, v.4, p.467-473, 2007.

MARINHO, M.L. **Aspectos agrônômicos e econômicos da adubação da cana-de-açúcar em Alagoas**. Dissertação (Mestrado). Rio Largo: EECA. 1974, 60p.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.T. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399 p.

NUNES JUNIOR, D. Torta de Filtro: de resíduo a produto nobre. **Revista Idea News**, ano 8, n.92. Junho, p.22-30, 2008.

ORLANDO FILHO, J. (Coord.) **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba: IAA-PLANALSUCAR, p.125-152, 1983.

ORLANDO FILHO, J.; ZAMBELLO JUNIOR, E. Efeitos da adubação fosfatada em cana planta. **Saccharum**, v.9, p.38-42, 1980.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1987, 37p. (Boletim técnico, 114).





- RAIJ, B.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 284p.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)
- RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A. Extractable phosphorus availability indices as affected by liming. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.21, n.13, p.1267-1276, 1990.
- RODELLA, A.A.; MARTINS, M. Efeitos de fonte e formas de aplicação de fósforo na produtividade da cana-de-açúcar, em cana planta. **Álcool e Açúcar**, v.8, p.26-32, 1988.
- ROSSETTO, R; DIAS, F. L. F. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar: indagações e reflexões. **Encarte do Informações Agrônomicas**, n.110, junho de 2005.
- SANTIAGO, A.D.; ROSSETTO, R. **Adubação: resíduos alternativos**. 2009. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_39\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html)>. Acesso em: 12 de março de 2009.
- SANTOS, D.H. **Adubação da cana-de-açúcar com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel**. Dissertação (Mestrado). Presidente Prudente: UNOESTE. 2009, 35p.
- SANTOS, D.H.; TIRITAN, C.S.; FOLONI, J.S.S; FABRIS, L.B. Produtividade de cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.4, p.454-461, 2010.
- SIMÕES, M.S.; ROCHA, J.V.; LAMPARELLI, R.A.C. Indicadores de crescimento e produtividade da cana-de-açúcar. **Scientia Agricola**, v.62, n.1, p.23-30, 2005.
- SPIRONELLO, A.; COSTA, A.A.; LANDELL, M.G.A.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; IGUE, T.; CAMARGO, A.P.; RAMOS, M.T.B. Adubação NK em três variedades de cana-de-açúcar em função de dois espaçamentos. **Bragantia**, v.46, n.2, p.247-268, 1987.
- UDOP, União das Destilarias do Oeste Paulista. **Variedades**. Disponível em: <http://www.udop.com.br/>. Acesso em 12 de março de 2008.
- ZAMBELLO JÚNIOR, E.; AZEREDO, D.F. **Adubação na Região Centro-Sul**. In: ORLANDO FILHO, J. (Coord.). Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba: IAA/Planalsucar, 1983. p.287-313.