

EFEITO DA ADUBAÇÃO FOSFATA SOBRE O ACÚMULO DE BIOMASSA E TEOR DE BRIX DE DUAS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR

Sihélio Júlio Silva Cruz

Eng. Agrº., mestrando do CECA/UFAL, Campus Delza Gitai, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, AL.
E-mail: siheliojulio@universia.com.br

Silvia Sanielle Costa de Oliveira

Eng. Agrº., mestranda do CECA/UFAL, Campus Delza Gitai, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, AL.
E-mail: silviasanielle@bol.com.br

Simério Carlos Silva Cruz

Eng. Agrº., doutorando do Departamento de Produção Vegetal, FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Botucatu, SP.
E-mail: simerio@fca.unesp.br

Carla Gomes Machado

Eng. Agrº., doutoranda do Departamento de Produção Vegetal, FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Botucatu, SP.
E-mail: carlagm@fca.unesp.br

Rodrigo Gomes Pereira

Eng. Agrº. M. Sc. Agronomia/Produção Vegetal, CECA-UFAL, Rio Largo - AL
E-mail: rodrigogomes@gmail.com;

RESUMO - Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o acúmulo de matéria natural, matéria seca e teor de Brix por duas variedades de cana-de-açúcar, influenciados pela adubação fosfatada na Região da Zona da Mata do Estado de Alagoas. O experimento, um fatorial 2 x 6, foi constituído de duas variedades de cana; RB867515 e RB92579, e seis doses de fósforo: zero, 30, 60, 90, 120 e 150 kg por ha, tendo como fonte de fósforo o superfosfato triplo. Utilizou-se também adubação nitrogenada e potássica em doses equivalentes a 100 e 200 kg ha⁻¹ de N e K, respectivamente. O solo da área experimental recebeu calagem para elevar a saturação por bases a 60%. No início das primeiras precipitações do período chuvoso de 2006 foi realizada a adubação com micronutrientes em cobertura, em doses equivalentes a 6,0; 6,0 e 7,0 kg ha⁻¹ de Cu, Mn e Zn, respectivamente. Adotou-se o controle químico de plantas daninhas. Mensalmente, no período de agosto a outubro de 2006, foram realizadas as amostragens na cana-planta. Procedendo-se inicialmente a contagem do número de plantas por metro linear, seguido da pesagem do material. Posteriormente, foi retirada uma subamostra contendo dez plantas para pesagem. Após pesagem o material foi passado em picadeira e homogeneizado, novamente retirou-se uma subamostra de aproximadamente 300g, levando-as à estufa de ventilação forçada a 65°C, até a obtenção de peso constante. Obtendo-se a produção de matéria natural (MN) e matéria seca (MS). No mês de julho, foram analisados os teores de Brix % caldo, em refratômetro de Brix. Os valores médios de produção de matéria natural (MN), matéria seca (MS) e teores de Brix % foram submetidos à análise de variância e regressão para as variáveis estudadas. Os acúmulos de matéria natural e matéria seca foram influenciados pela adubação fosfatada. Os teores de Brix % nas duas variedades não sofreram influência significativa da adubação fosfatada.

Palavras-Chave: adubação fosfatada, acúmulo de biomassa, teor de Brix

EFFECT OF PHOSPHATE FERTILIZATION ON THE ACCUMULATION OF BIOMASS AND BRIX CONTENT OF TWO VARIETIES OF SUGAR CANE

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the accumulation of matter, dry matter content of Brix and two varieties of sugar cane, influenced by the phosphorus cultivated on "Zona da Mata" region, State of Alagoas. The experiment, a factorial 2 x 6, was composed of two varieties of cane; RB867515 and RB92579 and six phosphorus levels: zero, 30, 60, 90, 120 and 150 kg ha⁻¹, with the source of the phosphorus triple superphosphate. Was also used nitrogen and potassium in doses equivalent to 100 and 200 kg ha⁻¹ and K, respectively. The soil of the experimental area was set to raise the base saturation to 60%. At the beginning of the first rainfall of the rainy season of 2006 was performed with micro fertilization in coverage, in doses equivalent to 6,0; 6,0 and 7,0 kg ha⁻¹ of Cu, Zn and Mn, respectively. Was The chemical control of weeds. Every month, from August to October 2006, samples were collected in the cane plant. There was initially the number of plants m², followed by weighing the material. It was subsequently withdrawn a subsample containing ten plants for weighing. After weighing the material was passed in horseanship and homogenized, again drew up a sample of approximately 300g, leading them to forced ventilation oven at 65 °C, to

obtain constant weight. Resulting in the production of natural (MN) and dry matter (DM). In July, we analyzed the levels of Brix% juice in the refractometer Brix. The average values of production of natural (MN), dry matter (DM) and contents of Brix% were subjected to analysis of variance and regression for variables. The accumulation of dry matter and were influenced by fertilization. The contents of Brix% in two varieties did not suffer significant influence of fertilization.

Key Words: Phosphate fertilization, accumulation of biomass, content of Brix

INTRODUÇÃO

Dentre as gramíneas forrageiras, a cana-de-açúcar se destaca por dois aspectos: alta produção de matéria seca (MS) por hectare e capacidade de manutenção do potencial energético durante o período seco. Além disso, o seu replantio se faz necessário apenas a cada quatro ou cinco anos.

A cana-de-açúcar tem atraído a atenção dos pecuaristas e vem se tornando um volumoso de uso preferencial, por apresentar características tais como: a facilidade de seu cultivo, a execução da colheita justamente na época de estiagem, possibilidade de auto-armazenamento ou conservação a campo, persistência da cultura, grande produção obtida em nossas condições (LANDELL et al., 2002), além do baixo custo por unidade de massa seca produzida. No Brasil a produtividade média de cana-de-açúcar, incluindo folhas secas e ponteiros, tem variado em torno de 80 toneladas de matéria natural por hectare, mas adotando-se o manejo adequado de variedades, tais como a calagem e adubação, podem-se alcançar produtividades superiores a 150 toneladas de matéria natural por hectare (OLIVEIRA et al., 2001).

O Brasil é hoje o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. A área cultivada atinge aproximadamente 5,5 milhões de hectares. Estima-se que 10% dessa área seja destinada à alimentação animal (LANDELL et al., 2002). O Estado de Alagoas aparece como terceiro produtor da cultura no País e primeiro da Região Nordeste, ocupando uma área de 420 mil hectares, com uma produção de 25 milhões de toneladas, estando grande parte destas lavouras sobre solos altamente intemperizados, com baixa disponibilidade de fósforo (RAIJ, 1997; NOVAIS & SMITH, 1999).

Essa baixa disponibilidade de fósforo influencia tanto no crescimento da cultura, como no teor de carboidratos solúveis, pois o P além de participar do processo de divisão celular e energético da planta, também influencia na absorção e no metabolismo de vários outros nutrientes (MACHADO et al, 2003; MENDES et al, 2004).

ANDRADE et al., (2003) recomendam que, com vistas à alimentação animal, devem ser selecionados genótipos de cana-de-açúcar que apresentem alta porcentagem de carboidratos totais associados à alta produção de matéria seca.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o aumento da produção de matéria natural (MN), matéria seca (MS) e carboidratos solúveis de duas variedades de cana-de-açúcar em diferentes níveis de adubação fosfatada.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, município de Rio Largo – Alagoas. com latitude de 9° 29' 45" S, longitude de 35° 49' 54" W e altitude média de 127 metros.

Amostras de solos foram coletadas na camada de 0 a 20 cm, cujos resultados da análise química foram, respectivamente: pH em H₂O: 5,6; Al⁺³, Ca⁺², Mg⁺²: 0,41; 1,50 e 1,10 cmol_c dm⁻³; P e K: 6,0 e 38 mg dm⁻³; CTC (T): 7,20 cmol_c dm⁻³ e V (%): 37,4. De posse dos resultados calculou-se a quantidade de calcário dolomítico a ser aplicada para se elevar a saturação por bases a 60%. Após a aplicação do calcário a área experimental foi arada e gradeada. O plantio da cana ocorreu em 09 de setembro de 2005, e o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo as parcelas constituídas de cinco sulcos de 10 metros de comprimento, com espaçamento de 1,20 m.

O experimento, um fatorial 2 x 6, foi constituído de duas variedades de cana; RB867515 e RB92579, e seis doses de fósforo: zero, 30, 60, 90, 120 e 150 kg por ha, tendo como fonte de fósforo o superfosfato triplo. Utilizou-se também adubação nitrogenada e potássica em doses equivalentes a 100 e 200 kg ha⁻¹ de N e K, respectivamente. Para evitar possíveis perdas de N por volatilização de amônia pela folhagem da cana durante o período seco (MENDES et al., 2004), apenas um terço do N, na forma de sulfato de amônio, juntamente com a totalidade do K, tendo como fonte o KCl, foram aplicados no fundo do sulco de plantio. No início das primeiras precipitações do período chuvoso de 2006 foi realizada a adubação nitrogenada em cobertura, na dose de 67 kg ha⁻¹ de N e com micronutrientes em doses equivalentes a 6,0; 6,0 e 7,0 kg ha⁻¹ de Cu, Mn e Zn, respectivamente. Tendo-se como fontes de micronutrientes o sulfato de cobre, sulfato de manganês e sulfato de zinco. Adotou-se o controle químico de plantas daninhas, tendo-se aplicado herbicida pré-emergente (alachor + atrazine), na dose de 4,32 kg ha⁻¹ dos ingredientes ativos.

Mensalmente, no período de agosto a outubro de 2006, foram realizadas as amostragens na cana-planta, o corte de avaliação foi feito manualmente, tomando-se a linha central de cada parcela, eliminando-se um metro das extremidades como bordadura. Para fins da avaliação foram considerados, portanto, a produção de dois metros de sulco, procedendo-se inicialmente a contagem do

número de plantas por metro linear, seguido da pesagem do material.

Posteriormente, foi retirada uma subamostra contendo dez plantas para pesagem. Após pesagem o material foi passado em picadeira e homogeneizado, novamente retirou-se uma subamostra de aproximadamente 300g, levando-as à estufa de ventilação forçada a 65°C, até a obtenção de peso constante. Obtendo-se a produção de matéria natural (MN) e matéria seca (MS). No mês de julho, foram analisados os teores de Brix % caldo, em refratômetro de Brix.

Os valores médios de produção de matéria natural (MN), matéria seca (MS) e teores de Brix % foram submetidos à análise de variância e regressão para as variáveis estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de regressão mostraram que nas amostragens realizadas nos meses de julho, agosto e setembro de 2006, apenas a variedade RB867515 apresentou diferença significativa a nível de 5 % probabilidade entre os índices de acúmulo de matéria natural em função das doses de P aplicadas por hectare. Quanto à época de amostragem as duas variedades mostraram acréscimos significativos a 1 %. Obtendo-se as maiores médias de produção de matéria natural (MN) quando aplicado 90 kg de P ha⁻¹ = 123.000 kg de MN ha⁻¹ para a BR867515 e 129.417 kg de MN ha⁻¹ para a BR92579 no mês de setembro.

Os resultados mostraram um efeito quadrático para as doses utilizadas de P sobre o acúmulo de matéria natural (MN) nas variedades de cana-de-açúcar estudadas (Figura 1 e 2).

KORNDÖRFER (1997), avaliando o efeito do fósforo na produção da cana-de-ano e cana-soca em solo de cerrado, utilizando adubação com 0, 60, 120, e 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅, observou efeito linear e positivo na cana-planta-de-ano e na cana-soca. O efeito linear apresentado, principalmente na cana-planta, indica que, possivelmente, haveria resposta para doses de fósforo superiores à máxima empregada (180 kg ha⁻¹ de P₂O₅) nessas condições.

Os resultados obtidos por Oliveira et al (2001), quando avaliaram sete variedades de cana-de-açúcar, também em seu primeiro corte, obtendo uma produção média de biomassa ao redor de 350 t/ha, com a aplicação de 100 kg/ha de nitrogênio, são bastante superiores à médias alcançadas neste experimento.

KORNDÖRFER e ALCARDE (1992) observaram que aplicação de fósforo aumentou a produção de matéria verde e seca, obtendo resultados semelhantes para produção de colmos e açúcar. O aumento médio de produção foi de 11 t ha⁻¹ com a aplicação de apenas 22 kg ha⁻¹ de P na cana soca.

O fósforo aumenta a eficiência do nitrogênio absorvido o qual se une às cadeias carbonadas, incrementando, assim, a formação de novos tecidos, conseqüentemente, elevando o índice de área foliar e a longevidade das folhas fotossinteticamente ativas, as quais sob condições ambientais favoráveis elevam a eficiência do uso da radiação solar, aumentando, portanto, o acúmulo de matéria natural (Taiz & Zeiger, 2004).

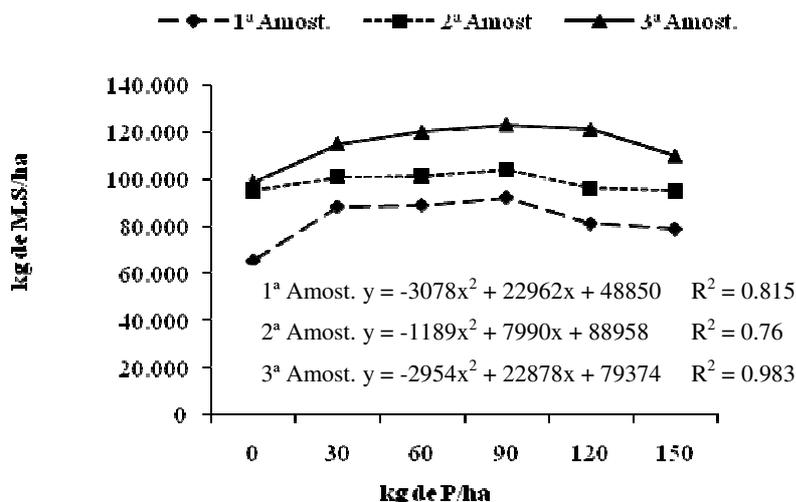


Figura 1. Efeito da adubação fosfatada sobre o acúmulo de matéria natural para a variedade de cana-de-açúcar RB867515 no município de Rio Largo – AL – ano: 2006

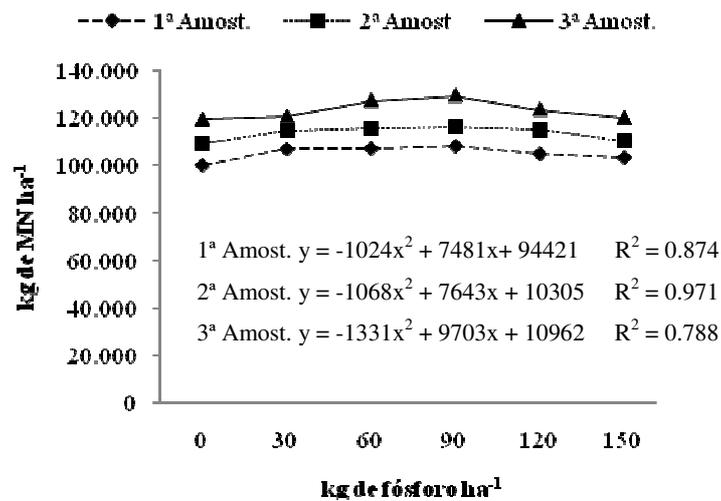


Figura 2. Efeito da adubação fosfatada sobre o acúmulo de matéria natural para a variedade de cana-de-açúcar RB92579 no município de Rio Largo – AL – ano: 2006

Para o acúmulo de matéria seca (MS), as amostragens nos meses de julho, agosto e setembro, não apresentaram diferença significativa entre os índices de acúmulo de matéria seca (MS) em função das doses de P aplicadas por hectare. Quanto à época de amostragem as duas variedades mostraram acréscimos significativos a 1 %. Obtendo-se as maiores médias de produção de matéria seca (MS) quando aplicado 90 kg de P ha⁻¹ = 34.286 kg

de MS ha⁻¹ para a BR867515 e 38.091 kg de MS ha⁻¹ para a BR92579 no mês de setembro.

Os resultados mostraram um efeito quadrático para as doses utilizadas de P sobre o acúmulo de matéria seca (MS) nas variedades de cana-de-açúcar estudadas (Figura 3 e 4).

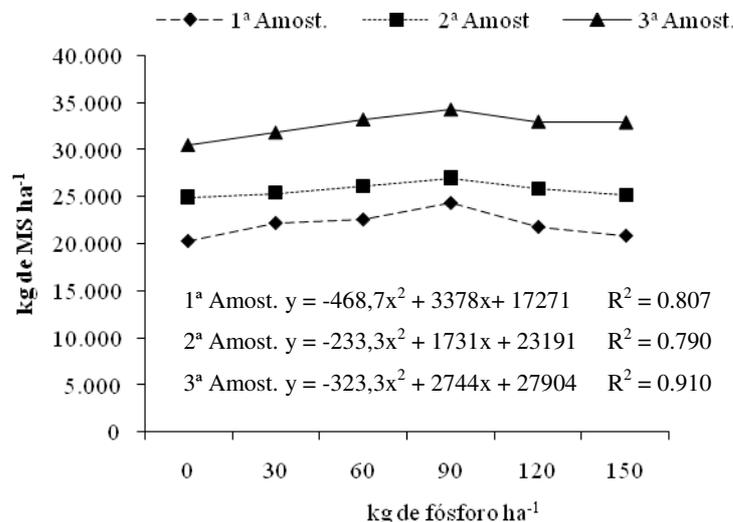


Figura 3. Efeito da adubação fosfatada sobre o acúmulo de matéria seca para a variedade de cana-de-açúcar RB867515 no município de Rio Largo – AL – ano: 2006

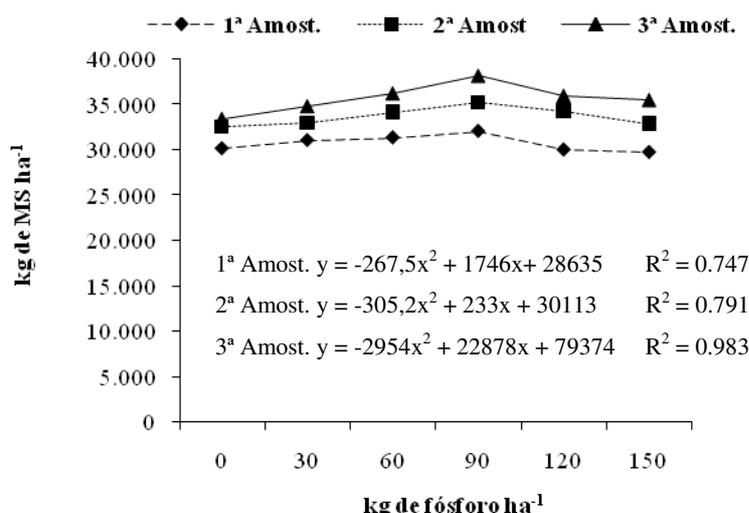


Figura 4. Efeito da adubação fosfatada sobre o acúmulo de matéria seca para a variedade de cana-de-açúcar RB92579 no município de Rio Largo – AL – ano: 2006

RAMOS (2006), avaliando a cultivar SP 79-1011, utilizou 40 kg de P ha⁻¹. Ele verificou que a adubação não surtiu efeito na produtividade de matéria seca uma vez que, não foi detectada diferença estatística para os tratamentos na ausência e presença do fertilizante. Já entre épocas de colheitas, para os dois tratamentos, percebeu que houve diferenças estatísticas entre as médias.

ANDRADE et al (2003), avaliando a produção matéria seca (MS) de 39 variedades de cana-de-açúcar para alimentação animal, aplicou no sulco 40 kg de P ha⁻¹. Sua produção de matéria seca nas variedades de cana variou de 20,98 a 53,86 t/ha.

SILVEIRA et al. (2002), em solos com baixo teor de P e média saturação por bases, avaliaram o acúmulo de matéria seca por seis variedades de cana e verificaram que a RB867515 destacou-se pelo acúmulo de matéria seca, com médias de 56 e 16,6 t ha⁻¹, respectivamente.

A fase de máximo crescimento da cana-de-açúcar ocorre em dias curtos no estado de Alagoas, portanto sob baixa luminosidade, diferente da região sudeste do Brasil, onde o aumento da luminosidade coincide com a maior disponibilidade hídrica. A não coincidência da máxima disponibilidade hídrica com a luminosa influencia negativamente nas taxas fotossintéticas, resultando em menor produtividade da cana em Alagoas, quando comparada ao Sudeste.

Pelos resultados obtidos, as médias dos teores de Brix % caldo, das cultivares: RB867515 e RB92579, submetidas a seis doses crescentes de fósforo (P) e uma época de colheita aos 10 meses após plantio (julho/2006) (época recomenda por especialista para o corte da cana

quando destinada para consumo animal), verificou-se que os valores são uniformes não apresentando diferenças significativas em função das doses de P aplicadas por hectare.

Obtendo-se as maiores médias de teores de Brix % quando aplicado 90 kg de P ha⁻¹ = 20,94 para a BR867515 e 21,98 para a BR92579 no mês de julho (Figuras 5 e 6).

Segundo KORNDÖRFER (1997) a produção acumulada de açúcar, cana-de-ano + cana-soca, calculada com base na Brix % aumentou de 17,8 para 21,6 t/ha com o aumento nas doses de fósforo aplicadas. Na cana-de-ano os teores de Brix % atingidos foram de 12,88; 13,83; 13,18; e 13,21%, respectivamente nas doses 0, 25, 70 e 80 kg ha⁻¹ de P. Mostrando a mesma uniformidade encontrada nos nossos resultados.

Contrário às observações feitas neste trabalho, MARINHO et al. (1975), em solos do Estado de Alagoas, observaram efeitos positivos na concentração de Brix com o incremento nas doses de fósforo.

A explicação para os baixos valores nos teores de Brix % obtidos neste trabalho, talvez esteja na ocorrência da deficiência hídrica durante o período inicial de crescimento da cultura, o que dificultou a disponibilidade dos nutrientes aplicados, como também a cana-de-açúcar pode aos dez meses após o plantio não ter atingido a maturação.

Para SIMÕES NETO (1992), variedades que possuem uma alta força de dreno para sacarose estão diretamente ligados ao potencial genético e eficiência na absorção dos fotoassimilados, nutrientes e água de cada variedade.

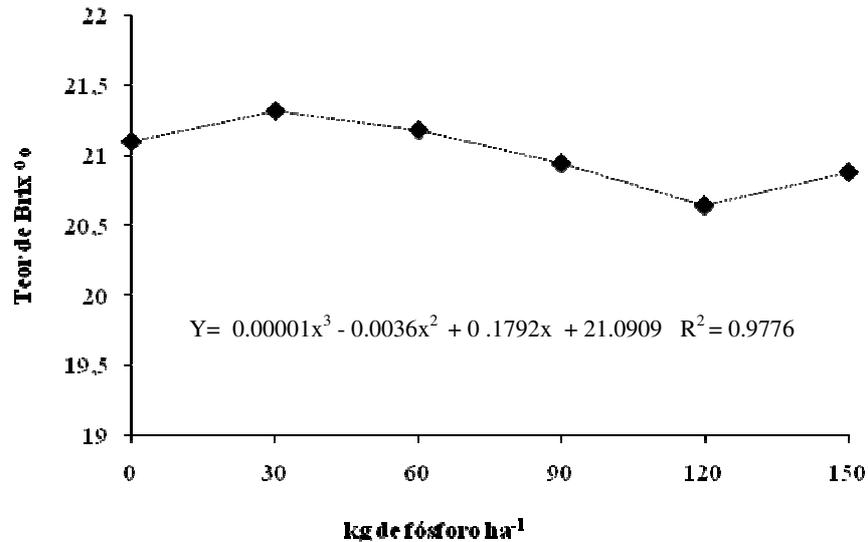


Figura 5. Efeito da adubação fosfatada sobre o teor de Brix % para a variedade de cana-de-açúcar RB867515 no município de Rio Largo – AL – ano: 2006

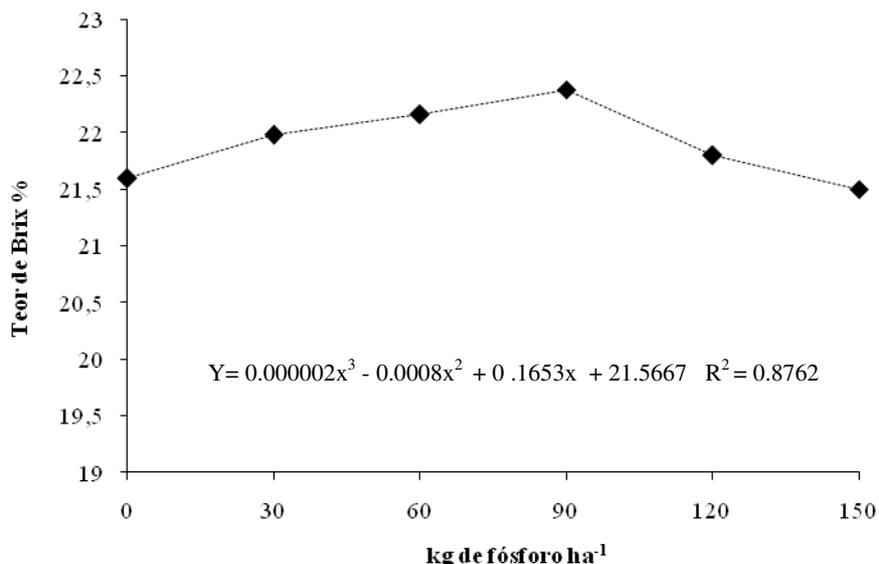


Figura 6. Efeito da adubação fosfatada sobre o teor de Brix % para a variedade de cana-de-açúcar RB92579 no município de Rio Largo – AL – ano: 2006

CONCLUSÕES

Os acúmulos de matéria natural e matéria seca foram influenciados pela adubação fosfatada;
Os teores de Brix % nas duas variedades não sofreram influência significativa da adubação fosfatada;
As melhores médias de acúmulo de matéria natural, matéria seca e teor de Brix % foram obtidas quando aplicado 90 kg de fósforo ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J. B de; et al. **Seleção de 39 variedades de cana-de-açúcar para a alimentação animal.** Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. vol.40 no.4 São Paulo 2003.
- KORNDÖRFER, G. H.; FARIA, R J de; MARTINS, M. **Efeito do fósforo na produção da cana-de-ano e cana-soca em solo de cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. 1997.
- KORNDORFER, G.H., ALCARDE, J.C. **Aplicação de fósforo e rendimento de cana soca e ressoca.** R. Bras. Ci. Solo, campinas, v.16, n.2, p. 183-186, 1992.

- LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; RODRIGUES, A.A.; **A variedade IAC84-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação animal.** Boletim Técnico IAC 193, Campinas: Instituto Agrônomo. 2002, 39p.
- MACHADO, J.C.; OLIVEIRA, M.W.; BARBOSA, M.H.P. et al. **Adubação fosfatada, produção de sacarose e qualidade do caldo da RB72-454 no ciclo de cana-planta e de primeira rebrota.** In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2003. CD Room.
- MARINHO, M.L.; CAVALCANTI, C.A.; AMORIN, A.L.C. **Influência do nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento industriais dos canaviais de Alagoas. Brasil Açucareiro**, v.86, n.6, p.19-29, 1975.
- MENDES, L.C.; BARBOSA, M.H.P.; OLIVEIRA, M.W. et al. **Perdas de nitrogênio pela folhagem da cana durante a senescência foliar.** ZOOTEC2004, 2004. Brasília, DF. CD Room.
- NOVAIS, R.F.; SMITH, T.J. **Fósforo em solos e planta em condições tropicais.** Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999, 399p.
- OLIVEIRA M W, BARBOSA M H P, MURILO C, ANDRADE M B M, MENDES L C.; **Análise quantitativa do crescimento da variedade de cana-de-açúcar RB 72454.** In: Encontro de Botânicos de MG, BA e ES. Resumos do XXIII Encontro de Botânicos de MG, BA e ES. UFV/SBB, v. 1, 2001, p. 89-89.
- RAIJ, B.V. **Fertilidade do solo e adubação.** São Paulo: Ceres, 1991, 343p
- RAMOS, F. A. P: **Comportamento da cana-de-açúcar SP791011, submetida a diferentes épocas de plantio em duas condições edafoclimáticas.** Dissertação (mestrado em manejo de Solo e água). Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB: UFPB/CCA, 2006. 51p. II.
- SILVEIRA, L.C.I.; OLIVEIRA, M.W.; BARBOSA, M.H.P. et al. **Crescimento e acúmulo de sacarose por seis variedades de cana.** In: Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 8, Recife, 2002. Anais. Recife: 2002.
- SIMÕES NETO, D. E. **Alguns aspectos fisiológicos da produção da cana-de-açúcar.** E.E.CACUFRPE, Carpina-PR, Sindaçúcar, 1992, 22p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 526p.