



# PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA UTILIZANDO FERTILIZANTE BASIDUO®

## CULTURE COTTON ONE PHOSPHORUS FERTILIZATION USING BASIDUO® FERTILIZER IN CERRADO SOILS

Gilson Araújo FREITAS<sup>1,\*</sup>, Antônio Carlos Martins dos SANTOS<sup>1</sup>, Álvaro José Gomes de FARIA<sup>1</sup>, Milena Andrade Silva de SOUZA<sup>2</sup> e Rubens Ribeiro da SILVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós graduação em Produção Vegetal (Mestrado e Doutorado) do curso de Agronomia da Universidade Federal do Tocantins, UFT, Gurupi-TO. Rua Badejós, Chácaras 69 e 72, Lote 07 Zona Rural 77402-970 - Gurupi, TO. E-mail: araujoagro@hotmail.com; antoniocarlos.uft@hotmail.com; ajgomesdefaria@hotmail.com; rrs2002@uft.edu.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma – Supervisora de Marketing - Timac Agro País Bahia Oeste, Via Portuária, km 20, s/nº, Caixa Postal, 49 - Cia Norte, CEP 43805-190, Candeias – BA. E-mail: milena.agro@hotmail.com

\*Autor para correspondência: araujoagro@hotmail.com

INF. ARTIGOS	RESUMO
<p><b>Recebido:</b> 20 Dez, 2014 <b>Aceito:</b> 06 Jan, 2015 <b>Publicado:</b> 15 Jan, 2015</p> <hr/> <p><b>Editor:</b> V. H. G. Sales jbfs@ifap.edu.br</p> <p>ID JBFS2014020</p> <p><b>Avaliação a cega por pares</b></p> <p>Prot. 0202014R01 Prot. 0202014R02</p> <p>Copyright: © 2015 JBFS all rights (BY NC SA)</p>	<p>O manejo eficiente da adubação fosfatada em solos de cerrado é essencial para o aumento da produtividade, redução de custo e viabilização dos sistemas de produção vigentes. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das doses do fertilizante fosfatado BASIDUO® nos indicadores de produção e calibração da adubação fosfatada para o cultivo de algodão. O ensaio foi realizado utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições e três replicatas em cada repetição. Os cinco tratamentos avaliados foram compostos pela aplicação do fertilizante fosfatado BASIDUO® nas doses de 0; 357,14; 714,29; 1071,43 e 1428,57 kg ha<sup>-1</sup> o que correspondeu à 0; 100; 200; 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. As variáveis avaliadas foram: altura de plantas, número de ramos por planta, altura do primeiro ramo, diâmetro do colo, número de ramos produtivos por planta, número de capulho por planta, massa de um capulho, massa de sementes de 20 capulhos, massa de 100 sementes, produção de fibras de 20 capulhos, massa de 20 capulhos e produtividade. A adubação fosfatada utilizando fertilizantes BASIDUO® influenciou de forma significativa na maioria das características avaliadas, tendo maior destaque para o aumento da produtividade em 16 @ ha<sup>-1</sup> a mais em relação às plantas testemunha.</p> <p><b>Palavras-chave:</b> <i>Gossypium hirsutum</i>, fósforo, tecnologia MPPA DUO</p>

**Abstract** - The management of phosphate fertilizer efficient cerrado soils is essential pair increased productivity, cost reduction and viability of existing production systems. Thus, the present work was to evaluate the effect of fertilizer doses phosphate BASIDUO® in Production Indicators and calibration of phosphorus fertilization for cotton cultivation. The test was conducted using a randomized block design with five replicates and three replicates in each repetition. The five treatments consisted of application of phosphate fertilizer BASIDUO® at rates of 0 ; 357.14 ; 714.29 ; 1071.43 and 1428.57 kg ha<sup>-1</sup> which corresponds to 0 ; 100 ; 200 ; 300 and 400 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. The variables evaluated were: plant height, number of branches per plant, the first branches height, stem diameter, number of branches per plant, number of bolls per plant, boll mass, mass of 20 boll seed mass 100 seeds and cotton boll fibers 20, 20 bolls and mass productivity. The phosphorus fertilization using BASIDUO® fertilizers significantly influenced most of the traits evaluated, with greater emphasis on increasing productivity in 16 @ ha<sup>-1</sup> more than in the control plants.

**Index terms:** *Gossypium hirsutum* , phosphorus , MPPA DUO technology.

**Como referenciar esse documento (ABNT):**

FREITAS, G. A. et al. Produção do algodoeiro em função da adubação fosfatada utilizando fertilizante Basiduo®. *Journal of Bioenergy and Food Science*. Macapá, v.1, n. 3, p. 78-86, out./dez. 2014.

### INTRODUÇÃO

O algodão (*Gossypium* L.) está entre as mais importantes culturas de fibras no mundo,

movimentando anualmente no mundo cerca de US\$ 12 bilhões. Nas últimas três safras, com volume médio próximo de 1,7 milhão de toneladas de pluma,

o Brasil se colocou entre os cinco maiores produtores mundiais, além de ser também o terceiro país exportador e o primeiro em produtividade em sequeiro (ABRAPA, 2014).

O estado da Bahia é o segundo maior produtor de algodão do Brasil, com destaque especial para o oeste do estado. Região esta que está inserida no bioma cerrado. Dentre as culturas anuais, o algodoeiro destaca-se pela tolerância relativamente alta a seca, devido principalmente ao aprofundamento de seu sistema radicular, explorando água de camadas subsuperficiais no solo (ROSOLEM, 2006). Para adequada nutrição da cultura do algodão em solos do Cerrado brasileiro, se faz necessária à utilização de elevadas doses de fertilizantes, devido ao predomínio de solos altamente intemperizados, caracterizados pela baixa disponibilidade de nutrientes às plantas, como encontrado nos solos de cerrado. Neste contexto, o P merece especial atenção por causa da sua grande adsorção à fase mineral do solo, predominantemente de baixa reversibilidade, principalmente nos óxidos de Fe e Al (SCHONINGER et al., 2013).

Esse elemento apresenta função estrutural, são constituintes de ácidos nucleicos, fosfolipídios, estando envolvido também na regulação da fotossíntese e respiração. É essencial para a boa formação de sementes e frutos. Está presente, também, nos processos de transferência de energia e o seu suprimento adequado, desde o início do desenvolvimento vegetativo, é importante para a formação dos primórdios das partes reprodutivas (PEREIRA & FONTES, 2005).

A suplementação de fósforo na fase inicial do desenvolvimento das culturas é crucial na otimização da produção final, onde em estágios posteriores sua limitação demonstra-se menos relacionada à produtividade (GRANT et al., 2005). Em função do seu conhecido efeito residual e do baixo aproveitamento pelas culturas, o fósforo tende a se acumular no solo em áreas continuamente adubadas, sendo possível diminuir as quantidades aplicadas com o passar dos anos (CARVALHO et al., 2007).

Zancanaro (2004) cita que na cultura do algodão cultivada no cerrado, tem-se utilizado doses totais de fósforo que variam de 80 a 200 kg ha<sup>-1</sup>, independentemente do teor de fósforo disponível no solo. Já Ferreira & Carvalho (2005) verificou que o algodoeiro deve ser cultivado em solo de cerrado corrigido em sua fertilidade. Sob plantio convencional, é comum o uso de 120 a 150 kg ha<sup>-1</sup> no

primeiro ano de cultivo do algodoeiro, a lanço usando superfosfato simples, logo após a rotação com a soja no Estado da Bahia, em sua maior área sob plantio convencional.

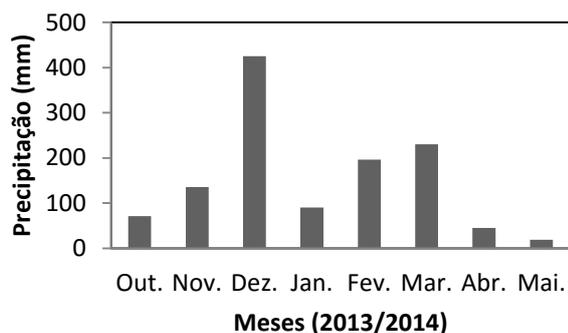
Considerando a necessidade de se calibrar uma dose eficiente e econômica de fósforo a ser aplicada e que as reservas de rochas fosfatadas no país são escassas, aliado aos altos custos desses fertilizantes e o fato de que o nutriente é um recurso não renovável, justificam-se estudos para aperfeiçoar a eficiência no uso de fertilizantes fosfatados (PROCHNOW et al., 2003), principalmente na região do Cerrado onde a eficiência deste é reduzida devida a elevada taxa de adsorção do P aplicado.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das doses do fertilizante fosfatado BASIDUO® nos indicadores de produção e calibração da adubação fosfatada para o cultivo de algodão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em parceria estabelecida entre a empresa TIMAC Agro/Zona Oeste, Fazenda grupo Mizote e Universidade Federal do Tocantins - Campus de Gurupi. O experimento foi realizado na área de produção da Fazenda grupo Mizote, sendo implantado na safra 2014 em uma área de sequeiro. A fazenda está localizada no município de Luiz Eduardo Magalhães, extremo Oeste da Bahia, entre as coordenadas de 11° 51' 08" e 12° 33' 50" de latitude Sul e 45° 37' 50" e 46° 23' 35" de longitude Oeste. O clima da região segundo a classificação climática de Kopen é do tipo Bsh, quente e seco com chuvas de inverno. A precipitação local é sempre superior a 1000 mm anual (Figura 1), concentrando-se nos meses de outubro a março e período de seca entre os meses de abril e setembro e temperatura média entre 34 e 18 °C (CASTRO et al., 2010).

O ensaio foi realizado utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), com cinco repetições e três replicatas em cada repetição. Os cinco tratamentos avaliados foram compostos pela aplicação do fertilizante BASIDUO® nas doses de 0; 357,14; 714,29; 1071,43 e 1428,57 kg ha<sup>-1</sup> o que correspondeu à 0; 100; 200; 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Resultando assim nos seguintes tratamentos: T1: Testemunha - 0 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; T2: 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; T3: 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; T4: 300 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; e T5: 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.



**Figura 1** Precipitação durante o período de condução do experimento (média de cinco pluviômetros), Luiz Eduardo Magalhães-BA, Brasil, ano safra (2013/2014).

**Figure 1.** Precipitation during the experimental driving period (average of five rain gauges), Luiz Eduardo Magalhães-BA, Brazil, crop year (2013/2014).

A área experimental foi de 5000 m<sup>2</sup> sendo que cada parcela foi constituída por área equivalente a 1000 m<sup>2</sup> cultivada com a cultivar de algodão na qual foi utilizada a variedade DP 1228- BT2 RR FLEX no espaçamento de 0,76 m entre linhas, com aproximadamente 11 plantas por metro, totalizando um stand de aproximadamente 144.737 plantas ha<sup>-1</sup>.

O fertilizante BASIDUO® é um produto da empresa TIMAC AGRO. O fertilizante promove a proteção, atração e principalmente maior absorção para a planta. Este fertilizante tem como vantagens a ação protetora dos nutrientes presentes no grânulo através da tecnologia MPPA DUO; Maior proteção contra lixiviação (N e K); Maior proteção contra a fixação do fósforo no solo (P); Maior disponibilidade de nutrientes para as plantas.

A semeadura foi realizada utilizando semeadora mecanizada, regulada para 12 sementes por metro linear. Após a emergência das plantas foi feito duas aplicações nos sucros ao lado da linha de plantio utilizando ureia como fertilizante nitrogenado numa quantidade de 350 kg ha<sup>-1</sup>. Os tratos culturais foram realizados segundo as recomendações para a cultura do algodão no Estado da Bahia.

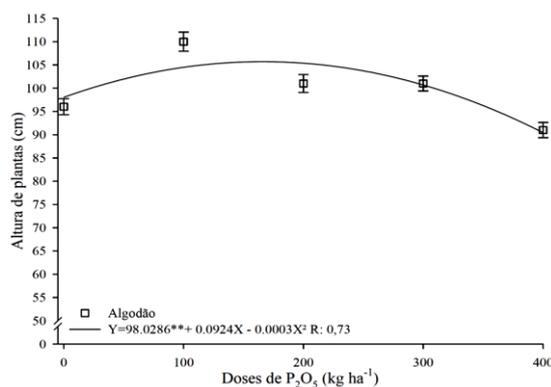
Após o término do ciclo do algodoeiro que ocorreu em 160 dias após o plantio, foi realizada a colheita manual dos capulhos na área útil da parcela, desprezando se dois metros de bordaduras. Para avaliar o efeito de doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> com uso do fertilizante BASIDUO® nos indicadores de produção das plantas do algodão DP 1228- BT2 RR FLEX e a calibração da adubação fosfatada para os solos da região oeste do Estado da Bahia foram usados os indicadores de produção: altura de plantas (AP) (cm); número de ramos por planta (NRP); altura do primeiro ramos (APR) (cm); diâmetro do colo (DC) (mm); número de ramos produtivos por planta

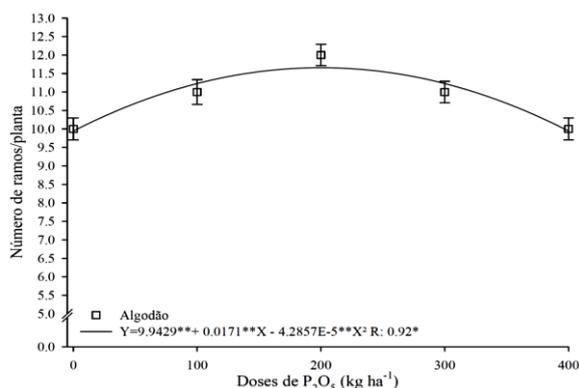
(NRPP); número de capulho por planta (NCP); massa de um capulho (g); massa de sementes de 20 capulho (g); massa de 100 sementes (g); produção de fibras de 20 capulhos (g); massa de 20 capulhos (g) e produtividade (P) (@ ha<sup>-1</sup>). A altura de plantas e altura do primeiro ramo foi determinada através da medição direta utilizando régua graduada em milímetros. O diâmetro do colo de cada planta amostrada foi determinado através de medição direta em milímetro com o auxílio de um paquímetro digital. O número de ramos por planta, número de ramos produtivo por planta, número de capulhos por planta foi determinada através da contagem desses indicadores nas plantas amostradas. A massa de um capulho, a massa de sementes de 20 capulhos, a massa de 100 sementes, as massas de 20 capulhos produtivos foram determinadas em balança com precisão com três casas decimais. A produtividade foi determinada com base na produção de fibras de 20 capulhos amostrados e colhidos em cada experimento, sendo estes corrigidos a partir do espaçamento e quantidade de plantas por metro linear e transformados para @ ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, avaliando a significância dos betas e dos coeficientes de determinação utilizando o programa Estatística versão 7.0 (STATSOFT, 2014). Os gráficos das regressões foram plotados utilizando o programa estatístico SigmaPlot versão 10® (SYSTAT, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A altura da planta (AP) apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de fósforo (P) avaliadas a partir da fonte BASIDUO® (Figura 2). A máxima resposta em crescimento das plantas de algodão à adubação fosfatada foi obtida na dose de 154 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dose na qual as plantas atingiram altura máxima de 105,14 cm, apresentando um incremento de aproximadamente 9,5 % em relação a testemunhas.





**Figura 2.** Altura de plantas (AP) e Número de ramos/planta (NRP) de plantas de Algodão (DP 1228- BT2 RR FLEX) em função de doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado via fertilizante BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA (2014).

**Figure 2.** Plant height (AP) and number of branches / plant (NRP) Cotton plants (DP 1228- BT2 RR FLEX) due to increasing doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fertilizer applied via BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhaes-BA, Brazil (2014).

O valor da altura de plantas (AP), encontrado no presente ensaio, foram superiores aquelas verificados por Gonçalves et al. (2010) avaliando 10 cultivares de algodoeiro em quatro municípios do Norte de Minas, os quais obtiveram médias de altura de plantas de 75 cm até médias superiores a 90 cm. Aquino (2009) trabalhando no parcelamento do fósforo na cultura do algodão irrigado em Neossolo quartzarênico obteve altura de plantas aos 80 dias após a emergência de 79,2 cm, 77,0 cm e 78,0 cm nas respectivas doses de 0, 50 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Kaneko et al. (2011) trabalhando com resposta do algodão adensado a doses de fósforo (50, 100, 150, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) na “região dos chapadões” observaram efeito não significativo na altura das plantas apresentando em média 0,74 m em função das doses de fósforo.

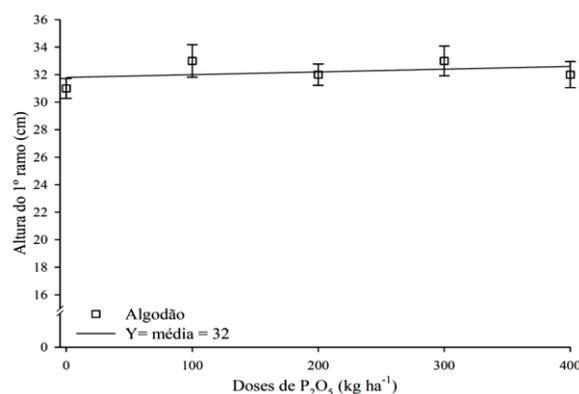
De acordo com Silva et al. (2011) a altura média das plantas é um dos fatores que mais afetam a colheita do algodão, pois a plataforma de colheita possui tamanho fixo e as plantas muito altas podem vir a serem tombadas e amassadas pela máquina. Fato também observado por Gonçalves et al. (2010) que relataram também que há maior suscetibilidade de plantas altas ao acamamento.

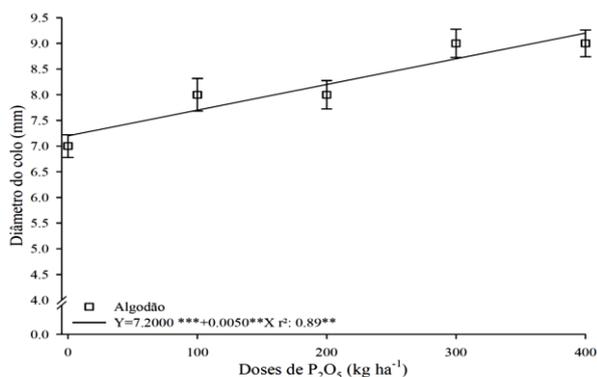
O número de ramos por planta de algodão (NRP) apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de fósforo (P) aplicados a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 2). A dose de máxima eficiência no número de ramos por planta de algodão à adubação fosfatada foi obtida na dose de 199,5 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na qual obteve resposta de 11,65 ramos por planta, apresentando um

incremento de 16,5 % em relação às plantas testemunhas.

Esse incremento no número de ramos por planta pode ser explicado pelo efeito da adubação fosfatada aliada ao espaçamento em que foi implantado o experimento, caracterizando um plantio não adensado de plantas. Bednarz et al. (1998) realizando trabalho com avaliação de diferentes espaçamentos de cultivo para o algodão, concluiu que os números de ramos vegetativos são influenciados pelo espaçamento de plantio, onde o mesmo reduz com o maior adensamento das plantas.

A altura do primeiro ramo (APR) das plantas de algodão apresentou resposta linear em função das doses de fósforo (P) aplicadas a partir das fontes fosfatadas BASIDUO® (Figura 3). No entanto, esta regressão não foi significativa, indicando que os resultados não diferem de zero (ausência de adubação fosfatada) e que não houve resposta significativa dessa característica (APR) ao aumento das doses de P aplicados no solo. Além disso, o efeito da adubação fosfatada sobre essa variável apresentou pouca amplitude (2 cm) entre a maior e a menor APR, tendo as plantas apresentando em média 32 cm de APR. São escassos na literatura estudos focando avaliações desse tipo de características em relação a diferentes níveis de adubação fosfatada, bem como resultados observados que possa ser representativo. No entanto pesquisas relacionadas a essa variável são realizados em função da densidade de plantio. Em relação ao espaçamento e a densidade de plantas no experimento podemos comparar com experimento proposto por Justi et al. (2003a) que estudaram quatro cultivares de algodão e quatro densidades de planta na linha (5,10,15 e 20 plantas m<sup>-1</sup>) concluíram que, nas maiores densidades para todas as cultivares avaliadas, ocorreu um incremento na altura de inserção do primeiro ramo. Fato explicado pela maior competitividade das plantas em relação ao espaço e nutrientes, causando um fenômeno denominado de estiolamento do caule.





**Figura 3.** Altura do primeiro ramo (APR) e o Diâmetro do colo (DC) de plantas de Algodão (DP 1228- BT2 RR FLEX) em função de doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado via fertilizante BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA (2014).

**Figure 1.** Height first-branch (APR) and diameter the lap (DC) in Cotton plants (DP 1228- BT2 RR FLEX) due to increasing doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fertilizer applied via BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA, Brasil (2014).

Ao passo que Silva (2007) não apresentou variação da altura de inserção do primeiro ramo em diferentes espaçamentos (0,30; 0,60 e 90 cm) entre linhas avaliadas nas cidades de campinas e em leme (SP) nas safras de 1999/00 e 2000/01.

O diâmetro do colo (DC) das plantas de algodão apresentou resposta linear crescente significativa em função das doses de fósforo (P) aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 3). A dose de máxima eficiência no diâmetro do colo foi obtida na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na qual obteve uma resposta de 9,2 mm no diâmetro do colo das plantas. Dado superior ao encontrado na testemunha que foi de 7,2 mm. Obtendo assim um incremento de 27,7% em relação à testemunha que não recebeu adubação fosfatada. Este resultado mostra que o fertilizante ainda não alcançou sua máxima eficiência agronomia podendo as plantas responder em diâmetro do colo superior a 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Assim como a variável altura de inserção do primeiro ramo, são escassos na literatura estudos focando avaliações desse tipo de características em relação a diferentes níveis de adubação fosfatada. Entretanto, o diâmetro de colo varia de acordo com o espaçamento inserido. Fawler & Ray (1977) avaliando duas cultivares de algodão em relação a cinco espaçamentos entre linhas, variando de 12,7 a 50,8 cm, observou menor diâmetro de colo. Resultado este incompatível com o experimento realizado, onde o diâmetro do colo obteve incrementos significativos, podendo ser explicado pelo maior espaçamento entre linhas (0,76 m) e a adubação fosfatada de 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, assim esta variável sofreu influência significativa da adubação fosfatada.

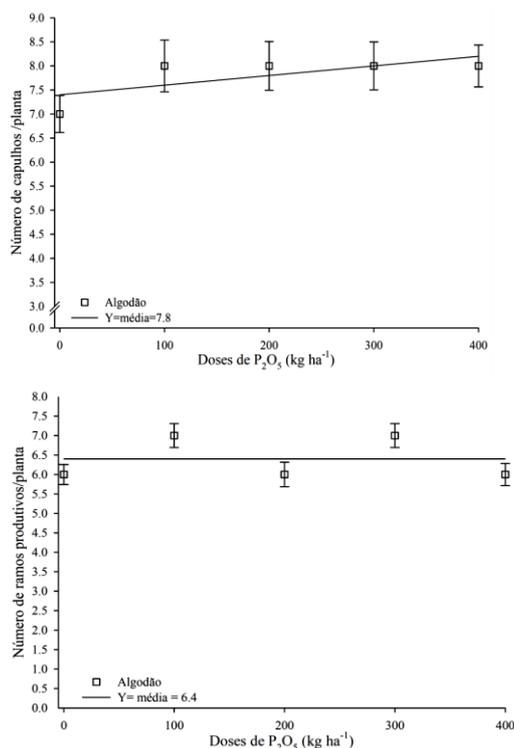
No entanto podemos dizer que adubação fosfatada contribuiu para o crescimento do diâmetro do caule evitando o quebramento e o acamamento das plantas. Carmo et al. (2010) observaram o mesmo resultado na avaliação do diâmetro de caule de duas variedades de mamona (*Ricinus communis* L.) cultivadas sob diferentes níveis de fósforo nos cerrados, onde a adubação fosfatada nas doses de 148,66 kg ha<sup>-1</sup> e 124,83 kg ha<sup>-1</sup> proporcionaram nas duas variedades de mamona um acréscimo no diâmetro de caule.

O número de ramos produtivos por planta (NRPP) não apresentou ajuste significativo à regressão, indicando que as doses de fósforo aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 4) não apresentaram efeito significativos sobre essa variável. O número de ramos produtivos apresentou pouca variação em função das doses de fósforo (P), diferindo menos de um ramo produtivo entre a maior e a menor resposta as doses de adubação fosfatada, produzindo em média 6,4 ramos produtivos.

São escassos na literatura estudos focando avaliações desse tipo de características em relação à O número de capulhos por planta (NC) não apresentou ajuste significativo à regressão, indicando que as doses de fósforo aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 4) não apresentaram efeito significativo sobre essa variável. O número de capulhos apresentou pouca variação em função das doses de fósforo (P), diferindo uma unidade de capulho entre a maior e a menor resposta as doses de adubação fosfatada, produzindo em média 8 capulhos por planta de algodão. Os maiores números de estruturas reprodutivas interferem diretamente no número de capulhos por planta, como as duas características não apresentaram diferenças significativas em função das doses, assim era de se esperar uma igualdade no número de capulhos por planta em função das doses.

Resultado este superior ao encontrado por Kaneko et al. (2011) trabalhando com resposta do algodão adensado a doses de fósforo (50, 100, 150, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) na “região dos chapadões” pode observa-se efeito não significativo entre os tratamentos sendo que em média as plantas apresentavam 5,6 capulhos por planta. Aquino et al. (2011), trabalhando com parcelamento do fertilizante fosfatado no algodoeiro em sistema de cultivo irrigado e de sequeiro verificaram que na dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80 dias após a emergência das plantas obteve número de capulhos por planta correspondente a 4,8 unidades em sequeiro, dados

muito abaixo em relação aos encontrados neste trabalho.



**Figura 4.** Números de ramos produtivos por planta (NRPP) e o Número de capulhos/planta (DC) de plantas de Algodão (DP 1228- BT2 RR FLEX) em função de doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado via fertilizante BASIDUO®.

**Figure 4.** Number of branches per plant (NRPP) and the number of bolls / plant (DC) in Cotton plants (DP 1228- BT2 RR FLEX) due to increasing doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> applied via BASIDUO® fertilizer.

Foloni et al. (2000) também não verificou ajuste significativo a regressão para o número e peso médio de capulhos no terço inferior (primeiro e segundo ramos reprodutivos), médio (localizados entre o nono e décimo primeiro ramo reprodutivo) e superior (correspondeu aos demais ramos produtivos) do algodão e não apresentaram efeitos estatisticamente significativos como resultado da aplicação de doses crescentes de adubação fosfatada em Latossolo vermelho-amarelo textura muito argilosa e solo Latossolo vermelho-amarelo textura argilosa.

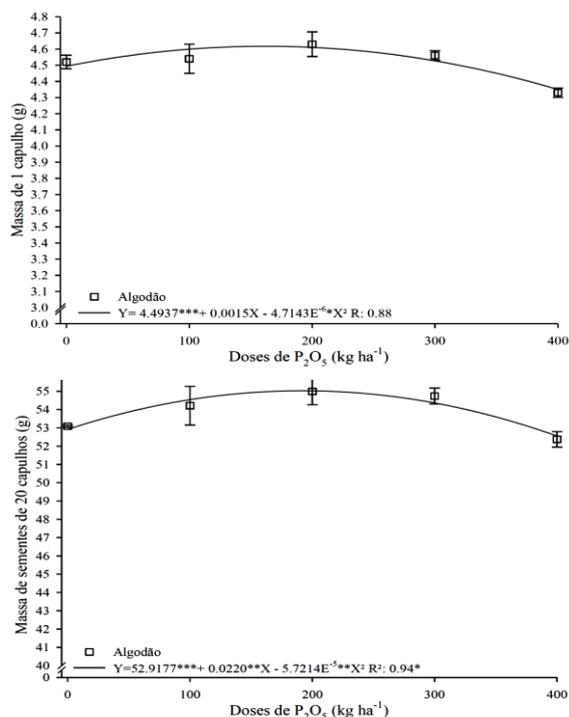
De acordo com Silva et al. (1990), o adequado suprimento de fósforo concorre para maior pegamento das estruturas reprodutivas. Isso resulta em maior número de capulhos por planta na colheita e, por conseguinte em maior produtividade.

A massa de um capulho apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 5). A dose de máxima eficiência para o ganho de massa de um capulho foi de 159,1 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Dose na qual obtiveram massa máxima de 4,61 g de apenas um capulho.

Apresentando um incremento de 2,7% em relação à massa de capulhos de plantas que não receberam adubação fosfatada. Tais resultados ficaram abaixo do encontrado por Aquino et al. (2011), os quais citam que a massa de um capulho encontrada em plantio de sequeiro com dose fixa de 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 35 dias após a emergência foi de 5,9 g. Tal resultado pode ser explicado pelo efeito residual do parcelamento dessa adubação fosfatada na sementeira e na cobertura, tornando o solo com níveis altos de fósforo na sua solução e com grande disponibilidade para a planta, onde o mesmo vai ser absorvido gradualmente durante o ciclo da cultura.

A massa de um capulho, que é proporcional ao seu tamanho, além de ser um fator de produção, é importante na cultura do algodoeiro por determinar a facilidade da colheita (SABINO et al., 1998).

A massa de sementes de 20 capulhos apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 5). A dose de máxima eficiência para ganho de massa de sementes de 20 capulhos foi 192,26 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Dose na qual obtiveram massa máxima de 55,03 g, apresentando um incremento de 4% quando comparadas com as plantas cultivadas na ausência da adubação fosfatada.



**Figura 5.** Massa de um capulho (g) e a Massa de sementes de 20 capulhos (g) de plantas de Algodão (DP 1228- BT2 RR FLEX) em função de doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado via fertilizante BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA, Brasil (2014).

**Figure 5.** Mass of a boll (g) and mass 20 bolls seed (g) of cotton plants (DP 1228- BT2 RR FLEX) due to increasing doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

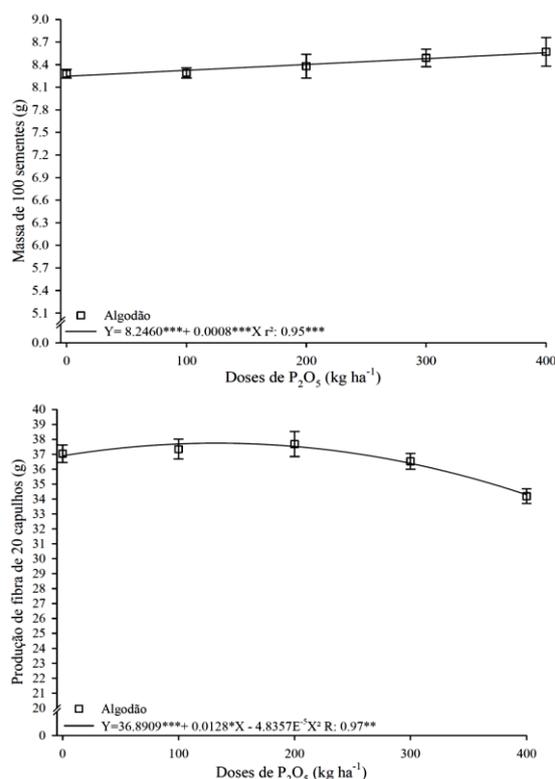
fertilizer applied via BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA, Brazil (2014).

A baixa disponibilidade de P nos solos limita o desenvolvimento dos vegetais e, por sua vez, pode reduzir o tamanho, o número, a viabilidade e o vigor das sementes (SCHUCH, 2000). Grant et al. (2001) relatando a importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta, resalta que o estresse de fósforo diminui mais o número total de sementes produzidas que o tamanho da semente.

A massa de 100 sementes apresentou resposta linear significativa crescente em função das doses de  $P_2O_5$  aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 6).

As plantas de algodão apresentaram máxima resposta para a dose de  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Dose na qual obtiveram uma massa máxima de 8,57 g, apresentando um incremento de 4% quando comparadas com as plantas cultivadas na ausência da adubação fosfatada. Este resultado mostra que o fertilizante ainda não alcançou sua máxima eficiência agronomia podendo as plantas responder em massa de 100 sementes a doses superiores  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Vieira (1986) observou que plantas cultivadas em solo com altos teores de fósforo produziram sementes com maior massa e vigor em relação às das plantas malnutridas com esse nutriente. De acordo com Schuch (2000) a baixa disponibilidade de P nos solos limita o desenvolvimento dos vegetais e, por sua vez, pode reduzir o tamanho, o número, a viabilidade e o vigor das sementes. Em relação ao espaçamento Nichols & Sniper (2001) concluíram que a massa de sementes não varia com a população de plantas ou o espaçamento adotado

A produção de fibras de 20 capulhos apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de  $P_2O_5$  aplicado a partir da fonte fosfatada BASIDUO® (Figura 6). A dose de máxima eficiência para a produção de fibras de 20 capulhos foi de  $160,04 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Dose na qual obtiveram massa máxima de 37,74 g, apresentando um incremento de 2,3 % quando comparadas com as plantas cultivadas na ausência da adubação fosfatada. De acordo com Silva et al. (1990) há a aplicação da dose de  $726 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$  ( $121 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5 \text{ ano}^{-1}$ ) parcelada ao longo de seis anos no sulco de semeadura ou no primeiro e quarto ano a lanço, proporcionou maior produtividade e efeitos positivos na qualidade da fibra quando comparada com a aplicação a lanço em dose única, no primeiro ano.



**Figura 6.** Massa de 100 sementes (g) e a Produção de fibras de 20 capulhos (g) de plantas de Algodão (DP 1228- BT2 RR FLEX) em função de doses crescentes de  $P_2O_5$  aplicado via fertilizante BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA (2014).

**Figure 6.** Weight of 100 seeds (g) and fiber production 20 bolls (g) in Cotton plants (DP 1228- BT2 RR FLEX) due to increasing doses of  $P_2O_5$  fertilizer applied via BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA, Brazil (2014).

A massa de 20 capulhos apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de  $P_2O_5$  aplicados com o uso da fonte BASIDUO® (Figura 7). A dose de máxima eficiência foi de  $160,04 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Dose na qual obtiveram massa máxima de 62,38 g, a adubação fosfatada promoveu um incremento 31% quando comparadas com as plantas cultivadas na ausência da adubação fosfatada. Resultado este superior ao encontrado por Kaneko et al. (2011) trabalhando com resposta do algodão adensado a doses de fósforo ( $50, 100, 150, 200 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ ) na “região dos chapadões” pode observar-se efeito não significativo entre os tratamentos em relação a massa de 15 capulhos.

A produtividade (P) do algodão apresentou resposta quadrática significativa em função das doses de  $P_2O_5$  aplicados com o uso da fonte BASIDUO® (Figura 7). A produtividade (P) apresentou sua máxima resposta na dose de  $200,61 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Dose na qual obtiveram produtividade máxima de  $139,20 @ \text{ ha}^{-1}$ . A adubação fosfatada promoveu um incremento de 11,57% na produtividade, quando comparada com as plantas cultivadas na ausência da adubação fosfatada. Tais resultados para uma maior produção também foi encontrado por Medeiros et

al. (2004) avaliando diferentes doses de adubação fosfatada, cita que a melhor dose para se obter uma maior produção na cultura de algodão está em torno de 200 kg ha<sup>-1</sup>. O que comprova o resultado obtido. Carvalho (2011) avaliando resposta do algodoeiro a adubação fosfatada demonstra que para se conseguir uma maior produtividade para algodão em caroço (6.709 kg ha<sup>-1</sup>) e necessário uma dose de 115 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

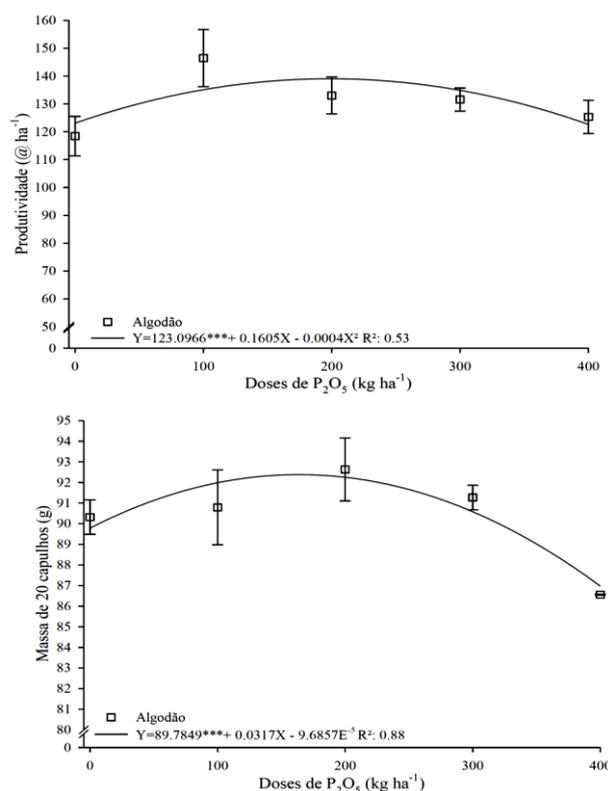
A adubação com fósforo é necessária para alcançar elevadas produtividades. Em colos com baixa disponibilidade de fósforo, a resposta do algodoeiro à aplicação de fósforo pode sobressair a de outros nutrientes.

## CONCLUSÕES

As plantas de algodão respondem a altas doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicados em solos do Cerrado no Oeste da Bahia, aumentando sua produtividade em função das doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em até 11,57% em relação à não aplicação de fósforo.

A adubação fosfatada influencia de forma significativa na Altura de plantas (AP); número de ramos por planta (NRP), diâmetro do colo (DC), a massa de um capulho, massa de sementes de 20 capulhos, massa de 100 sementes, produção de fibras de 20 capulhos, massa de 20 capulhos e a produtividade (P).

A adubação fosfatada promoveu um aumento na produtividade de 16 @ ha<sup>-1</sup> a mais em relação às plantas testemunha.



**Figura 7.** Peso de 20 capulhos e a Produtividade de plantas de Algodão (DP 1228- BT2 RR FLEX) em função de doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado via fertilizante BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhães-BA (2014).

**Figure 7.** Weight 20 bolls and Productivity in the cotton plant (DP 1228- BT2 RR FLEX) due to increasing doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fertilizer applied via BASIDUO®, Luiz Eduardo Magalhaes-BA, Brazil (2014).

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; OLIVEIRA, R. A.; NEVES, J. C. L.; LIMA, T. C.; BATISTA, C. H.; Parcelamento do fertilizante fosfatado no algodoeiro em sistema de cultivo irrigado e de sequeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.15, n.5, p.463-470, 2011.
- AQUINO, L. A. **Parcelamento do Fósforo na cultura do algodão irrigado em neossolo quartzarênico**. 2009. p. 86. (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Viçosa-MG.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE ALGODÃO (ABRAPA), 2014. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx>>. Acessado em: 25 de ago. 2014.
- BEDNARZ, C. Z.; BAKER, S. H.; BROWN, S.M; BRIDGES, D. Effects of plant population on growth and development of cotton in south-Georgia. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE. **Anais...** San Diego, 1998. Proceedings. Memphis: National cotton Council of America, 1998. V.2, p.14450.
- CARMO, H. F.; NOGUEIRA, B. A.; CAMILO, G. L.; XIMENES, P. A.; LEANDRO, W. M. Diâmetro de caule de duas variedades de mamona (*ricinus communis* L.) Cultivadas sob diferentes níveis de fósforo nos cerrados. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas. **Anais...** João Pessoa, PB – 2010. p. 627.
- CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, A. C. B.; BORIN A. L. Resposta do algodoeiro à adubação fosfatada comparando fertilizante de liberação lenta com fertilizante convencional. In: 8º Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo 2011, **Anais...** São Paulo, SP – 2011. p.1687.
- CARVALHO, M. C. S.; GILVAN, B. F.; SANTOS, F. C. **Manejo de solo e respostas do algodoeiro à calagem e adubação na região de cerrados de goiás e Bahia**. 2007. p. 8.
- CASTRO, K. B.; MARTINS, É. S.; GOMES, M. P.; REATTO, A.; LOPES, C. A.; PASSO, D. P.; LIMA, L. A. S.; CARDOSO, W. S.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. 2010. **Caracterização Geomorfológica do Município de Luiz Eduardo Magalhães, Oeste Baiano, escala 1:100.000**.

- Boletim de Pesquisa e desenvolvimento 288. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF.
- FERREIRA, G. B & CARVALHO, M. C. S. **Adubação do algodoeiro no Cerrado com resultados de pesquisa em Goiás e Bahia**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 71p. (Embrapa Algodão. Documentos, 138).
- FOLONI, J. M.; TZIBOY, E. A. T.; PEREIRA, L. C.; AGUILLERA, L. A.; BOTTAN, A. J. **Resposta da cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) a doses, fontes, granulometria e forma de incorporação da fosfatagem pré-plantio em solos da região de Campo Verde, MT**. 2000. p. 12.
- FOWLER, J. L. & RAY, L. Response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, n.5, p.733-738, 1997.
- GRANT, C.; BITTMAN, S.; MONTREAL, M.; PLENCHETTE, C.; MOREL, C. Soil and fertilizer phosphorus: Effects on plant P supply and mycorrhizal development. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 85, p. 3-14, 2005.
- GONÇALVES, N. P.; CASTRICINI, A.; PACHECO, D. D.; SATURNINO, H. M. Avaliação de genótipos de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no norte de Minas Gerais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 59-66, 2010.
- GRANT, C.A.; FLATEN, D.N.; TOMASIEWICZ, D.J.; SHEPPARD, S.C. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. Informações agrônomicas-patafos**. N° 95. 2001.
- JUSTI, M. M; BOLONHEZI, A. C.; OLIVEIRA, R. C. Características agrônomicas em cultivares de algodão herbáceo submetidas a diferentes populações de plantas. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODOAO, 2003, **Anais...** Goiânia, 2003<sup>a</sup>. 1 CD-ROM.
- KANEKO, F. H.; HOLANDA, H. V.; LEAL A. J. F.; ROQUE, C. G.; DIAS, A. R., FRANZOTE, F. H. Resposta do algodão adensado a doses de fósforo na “região dos chapadões”. In: 8º Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo 2011, **Anais...** São Paulo, SP – 2011. p. 1676.
- MEDEIROS, J. C.; MEDEIROS JR, J. C.; PEREIRA, J.R; CARVALHO, M. C. S.; SANTOS, J.W. **Resposta do algodoeiro a doses de fósforo no cerrado**. Embrapa algodão: comunicado Técnico 217. 2004.
- NICHOLS, S.P.; SNIPES, C. E. Management Systems for transgenic cotton in ultra narrow rows. In: **BELTWISE COTTON COTTON COFERENCE, 2001**, Anaheim. Proceedings... Memphis: National cotton Council of America, 2001. v.1, p.474-475.
- PEREIRA, P. R. G & FONTES, P. C. R. **Nutrição mineral de hortaliças**. In: FONTES, P. C. R. Olericultura: teoria e prática. Viçosa: Ed. UFV, 2005. 486 p
- PROCHNOW, L.I.; CHIEN, S.H.; TAYLOR, R.W.; CARMONA, G.; HENAO, J.; DILLARD, E.F. 2003. Characterization and agronomic evaluation of single superphosphates varying in iron phosphate impurities. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, p. 293-302.
- ROSOLEM, C. A. Fenologia e Ecofisiologia do Algodoeiro. In: **FACUAL (Fundo de Apoio a Cultura do algodão) (Eds)**. Algodão: Pesquisas e resultados para o campo. Cuiabá: FACUAL, 2006. p. 16-35.
- SABINO, N. P.; SILVA, N. M.; KONDO, J. I. Características do capulho e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro em função da calagem e da gessagem. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 2. 1998.
- SCHONINGER, E. L.; GATIBONI, L. C.; ERNANI, P. R. Fertilização com fosfato natural e cinética de absorção de fósforo de soja e plantas de cobertura do cerrado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 95-106, jan./fev. 2013.
- SCHUCH, L. O. B. et al. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 02, p. 305-312, 2000.
- SILVA, N.M.; CARVALHO, L.H.; SABINO, J.C.; LELLIS, L.G.L.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I. Modo e época de aplicação de fosfatos na produção e outras características do algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 1, p. 157-170, 1990.
- SILVA, A. V. **caracteres morfológicos e produtivos do algodoeiro em diferentes configurações de semeadura**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. Piracicaba. p.80, 2007.
- SILVA, R. P.; FERREIRA, I. C.; CASSIA, M. T. Perdas na colheita mecanizada de algodão. **Scientia Agropecuaria**, v. 2, p. 07-12, 2011.
- STATSOFT Inc. 2004, 25 de Fevereiro. STATÍSTICA (data analysis software system), version 7.0. Disponível em:<<http://www.statsoft.com>>. Acessado em 18 de ago. de 2014.
- SYSTAT. 2014, 25 de Fevereiro. **Manual de uso do Sigmaplot 10**, Windows. Disponível em <<http://www.systat.com/products/sigmaplot>>. Acessado em 18 de ago. de 2014.
- VIEIRA, R. F. Influência de teores de P no solo sobre a composição química, qualidade fisiológica e desempenho no campo de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, v. 33, n. 186, p. 173-188, 1986.
- ZANCANARO, L. Fósforo na cultura do algodão em Mato Grosso. In: **YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S. (Ed.)**. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: Potafos, 2004. p. 285-289.