

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MARACUJÁ AMARELO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES FÓSFORO REATIVO

Marcelo R. R. da Silva¹, Lucas A. P. Ignacio², Gabriela A. da Silva³

¹Prof. Dr. do Curso de Agronomia, UNIVBRASIL, Campus de Fernandópolis, SP, marcelo.romero@unicastelo.edu.br

²Discente do Curso de Agronomia, UNIVBRASIL, Campus de Fernandópolis, SP, lucas-agronomia-@hotmail.com

³Discente do Curso de Agronomia, UNIVBRASIL, Campus de Fernandópolis, SP, gabrielaaparecida.silva@hotmail.com

RESUMO

Os solos brasileiros apresentam uma carência generalizada de fósforo, em virtude de seu alto poder de absorção e fixação, fazendo-se necessário o uso de fertilizantes fosfatados para uma adequada nutrição e propagação de espécies agrícolas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do fósforo natural reativo em diferentes dosagens na produção de mudas na cultura do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis, SP. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos (doses: 0, 1,8; 2,24; 2,70; 3,14 e 3,60kg tratamento⁻¹) e quatro repetições. As variáveis analisadas aos 90 dias após a semeadura foram: comprimento de raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), comprimento total da planta (cm); massa úmida da parte aérea e raiz (g) e diâmetro do caule (cm). De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as doses de 1,8; 2,70; 3,14 e 3,60 kg recipiente⁻¹ do fósforo natural reativo, resultam em mudas de maracujá amarelo com maior desenvolvimento do comprimento da parte aérea, comprimento de raiz, comprimento total da planta, diâmetro do caule, massa úmida aérea e massa úmida da raiz. O fosforo natural reativo avaliado constitui uma ferramenta importante na produção de mudas de maracujá, sendo assim, possibilitando uma resistência da muda quando transplantada no campo.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis f. flavicarpa*. Enraizamento. Ambiente de cultivo.

ABSTRACT

Brazilian soils present a generalized lack of phosphorus, due to their high absorption and fixation power, making necessary the use of phosphate fertilizers for an adequate nutrition and propagation of agricultural species. The objective of the present work was to evaluate the effect of the natural reactive phosphorus in different dosages on the production of seedlings in the yellow passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). The experiment was conducted in a greenhouse at the Teaching and Research Farm at the Universidade Brasil, Campus Fernandópolis, SP. The experimental design used were random blocks, with six treatments (doses: 0, 1.8, 2.24, 2.70, 3.14 and 3.60kg treatment⁻¹) and four repetitions each. The variables analyzed at 90 days after sowing were: root length (cm), shoot length (cm), total plant length (cm); wet mass of the area part and root (g) and stem diameter (cm). According to the results obtained, it was concluded that the doses of 1.8; 2.70; 3.14 and 3.60 kg bags⁻¹ of natural reactive phosphorus, result in yellow passion fruit seedlings with greater development of

shoot length, root length, total plant length, stem diameter, aerial moist mass and wet mass of the root. The reactive natural phosphorus evaluated is an important tool in the production of yellow passion seedlings, thus enabling a change of resistance when transplanted in a field.

KEYWORDS: *Passiflora edulis f. flavicarpa*. Rooting. Growing environment.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com alto potencial agrícola, contudo, apresenta uma carência generalizada de fósforo em seus solos, em virtude de seu alto poder de absorção e fixação, fazendo-se necessário o uso de fertilizantes fosfatados para uma adequada nutrição e produção das espécies agrícolas.

De acordo com Richart et al. (2006) o fósforo é um nutriente derivado de diferentes fontes se apresentando em inúmeras formulações químicas, tendo assim, uma grande diversidade de adubos fosfatados disponíveis no comércio, distinguindo-se apenas na sua concentração e reatividade.

Como fontes alternativas, os fosfatos naturais têm ocupado posição de destaque como substitutos às aplicações de fosfatos acidulados. Entretanto, sua eficácia resulta de fatores associados com algumas características, tais como: propriedades do solo, práticas de manejo, além das características da planta (CHIEN; MENON, 1995).

Segundo Luchini et al. (2012) uma das características essenciais dos fosfatos naturais é sua reatividade química, considerado por meio de sua solubilidade em solventes orgânicos. Resultados obtidos com sua aplicação em solos cultivados em sistemas de produção, mostram a possibilidade de sua utilização, sobretudo em solos com pH baixo, pois à medida que aumenta o pH, sua eficiência decresce.

Conforme Lenset, Tichy e Pol (2000), a lenta solubilidade dos fosfatos naturais se estabelece em uma de suas limitações para utilização “in natura”, mesmo os fosfatos naturais reativos devem ter condições adequadas para que seu efeito seja potencializado e fornecer o fósforo necessário às culturas.

A utilização de fontes de fósforo, como no caso, o fósforo natural reativo é devido ao fato de que este nutriente possui grande relevância no que se diz respeito ao crescimento inicial das plantas em geral atuando em processos de armazenamento, transferência de energia e absorção ativa de outros nutrientes (HAAG et al., 1973). Estudos indicam que na cultura do maracujá, em seus primeiros meses de desenvolvimento, as quantidades exigidas deste nutriente são pequenas em correlação aos principais macronutrientes (nitrogênio e potássio). Contudo, durante a fase de mudas, a aplicação deste nutriente é de suma importância no crescimento inicial da planta (PRADO; VALE; ROMUALDO, 2005).

Uma das maneiras para a produção de mudas frutíferas se dá por meio da utilização de sementes da própria fruta, como por exemplo, a do maracujá, no entanto, esse princípio de propagação irá apresentar uma germinação baixa e desuniforme, o que prejudicará a formação de mudas de boa qualidade (PEREIRA; DIAS, 2000).

A utilização de produtos alternativos desenvolvidos pelo mercado, como fosfato natural, evidencia a necessidade da realização de testes para comprovar sua eficiência e possível utilização por produtores, podendo contribuir no desenvolvimento de mudas frutíferas em menor tempo (SILVA et al., 2016).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do fósforo natural reativo em diferentes dosagens na produção de mudas na cultura do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Universidade Brasil - UNIVBRASIL, Campus de Fernandópolis, SP, em ambiente protegido (viveiro telado), localizada nas coordenadas 20°16'50" sul e 50°17'43" oeste e a uma altitude de 520 m.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é Aw (tropical úmido) (ROLIM et al., 2007), sendo caracterizada por um período de déficit hídrico de seis meses no ano, temperatura média de 23,5°C, precipitação média anual de 1370 mm e umidade relativa média de 64,8% (EMBRAPA, 2012).

A classificação do solo utilizado para a condução do experimento é Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, textura arenosa/média e relevo suave ondulado (OLIVEIRA et al., 1999), cujas características químicas determinadas por análise de rotina, na profundidade de 0-20 cm, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas do solo utilizado no experimento. Fernandópolis - SP, 2016

Prof. cm	P.res. mg dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	pH CaCl ₂	K -----mmolc	Ca dm ⁻³ -----	Mg dm ⁻³ -----	Al	H+AL	SB	CTC	V %
0-20	2,7	8,8	4,5	1,3	17,0	13,0	0	24,0	31,3	55,3	56,6

Fonte: LaborLab - Análise de Água, Solo e Meio Ambiente. Votuporanga, SP, 2016.

O recipiente utilizado para a semeadura das sementes de maracujá amarelo foi recipientes de polietileno preto de 78,53 cm³ (10 x 20 cm), furado lateralmente e com capacidade para 500 g. O substrato utilizado foi solo de sub superfície, retirado em uma área pertencente a Universidade Brasil, sendo colocado manualmente no recipiente até a superfície com o intuito de simular o ambiente natural. Não foi realizada a adubação de correção de solo, para que o mesmo não interferisse no efeito dos tratamentos. Antes do enchimento dos recipientes foi realizada a mistura do solo com o fósforo natural reativo de acordo com os tratamentos. A composição química do fosforo natural reativo é: P₂O₅: 29%; Ca: 34%.

Na semeadura foram utilizadas sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) obtidas de plantas de um pomar comercial, localizado no município de Fernandópolis, SP. A semeadura foi realizada diretamente nos recipientes, utilizando-se três sementes recipiente⁻¹, com posterior desbaste aos 20 dias após a emergência, objetivando-se manter uma plântula por recipiente.

Os tratos culturais recomendados para a cultura foram: irrigação realizada no período da manhã e tarde com microaspersão (vazão: 52 L h⁻¹); controle manual de plantas daninhas e inspeções diárias para a detecção de pragas e doenças.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com seis tratamentos (Testemunha (0), 1,8; 2,24; 2,70; 3,14 e 3,60 kg recipiente⁻¹ de fosforo natural reativo) e quatro repetições (6X4), utilizando 5 recipientes por repetição, totalizando 120 balainhos.

As variáveis analisadas aos 90 dias após a semeadura foram: comprimento de raiz (cm); comprimento da parte aérea (cm); comprimento total da planta (parte aérea e raiz) (cm); massa úmida aérea (g), massa úmida da raiz (g) e diâmetro do caule (cm). Para a

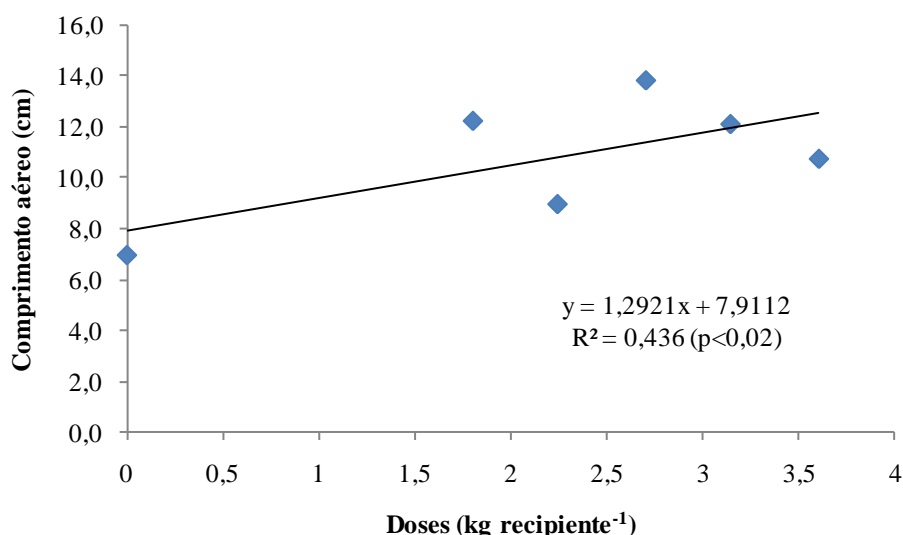
determinação do comprimento de raiz, comprimento da parte aérea e comprimento total foi utilizado uma régua e para a aferição do diâmetro do caule um paquímetro.

Como o fator avaliado é quantitativo (diferentes doses de fósforo reativo), a análise estatística consistiu em análise de variância seguida de análise de regressão, sendo avaliados os modelos linear e quadrático ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises de regressão para as doses de fósforo reativo referente ao comprimento da parte aérea ($p < 0,02$); comprimento de raiz ($p < 0,01$); comprimento total da planta ($p < 0,01$); diâmetro do caule ($p < 0,01$); massa úmida aérea ($p < 0,01$), massa úmida da raiz ($p < 0,01$) das mudas de maracujá, foram significativas. Ocorreu aumento de forma linear no comprimento da parte aérea (Gráfico 1), se destacando as doses de 1,8 (12,24cm); 2,70 (13,83cm); 3,14 (12,12cm) e 3,60 (10,75cm) kg recipiente⁻¹, em comparação a testemunha (6,98cm). Segundo Grant et al. (2001) e Saraiva et al. (2011) o fósforo participa de várias reações na planta, sendo essencial na sobrevivência e no metabolismo das mesmas, desempenhando papel importante na respiração e na fotossíntese, exercendo grande importância no processo de transferência de energia e crescimento, além de ser fonte energética para todos os processos metabólicos das plantas e componente estrutural dos ácidos nucleicos, coenzimas, moléculas de DNA e RNA. Mesmo o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,436$), sendo baixo, apresentou um nível de significância satisfatório na análise ($p < 0,02$) possibilitando diferentes efeitos das doses de fósforo natural reativo em relação ao comprimento da parte aérea das mudas de maracujá.

Gráfico 1 – Comprimento da parte aérea em diferentes doses de fósforo natural reativo

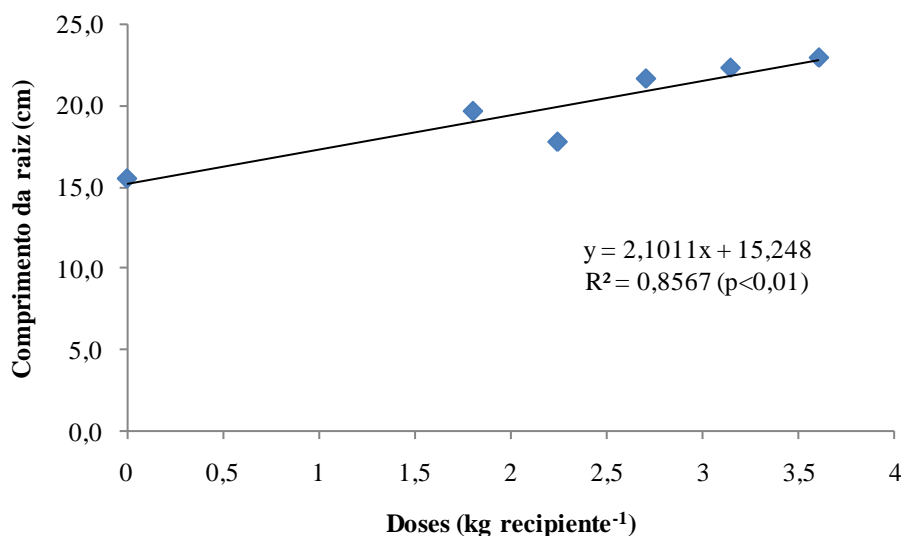


Fonte: Dados da pesquisa.

Para o comprimento de raiz (Gráfico 2), as doses de fósforo natural reativo 2,70 (21,64cm); 3,14 (22,30cm) e 3,60 (22,93cm) kg recipiente⁻¹ se destacaram no aumento do sistema radicular da muda de maracujá. O aumento da dosagem do fósforo estimula o crescimento das raízes, garantindo um maior desenvolvimento e vigorosidade da planta quando transplantada no campo. Saraiva et al. (2011), demonstraram que o efeito positivo do fósforo aumenta a matéria seca das raízes do mamoeiro, o que deve se refletir em maior capacidade de absorção de nutrientes, devido ao maior desenvolvimento radicular, ilustrando assim, o que também acontece no desenvolvimento radicular do maracujá amarelo. O fósforo também se acumula na planta de forma crescente e uniforme, apresentando maior importância na fase inicial do desenvolvimento radicular, sendo importante adubar as plantas jovens com fósforo prontamente disponível (OLIVEIRA et al., 2004).

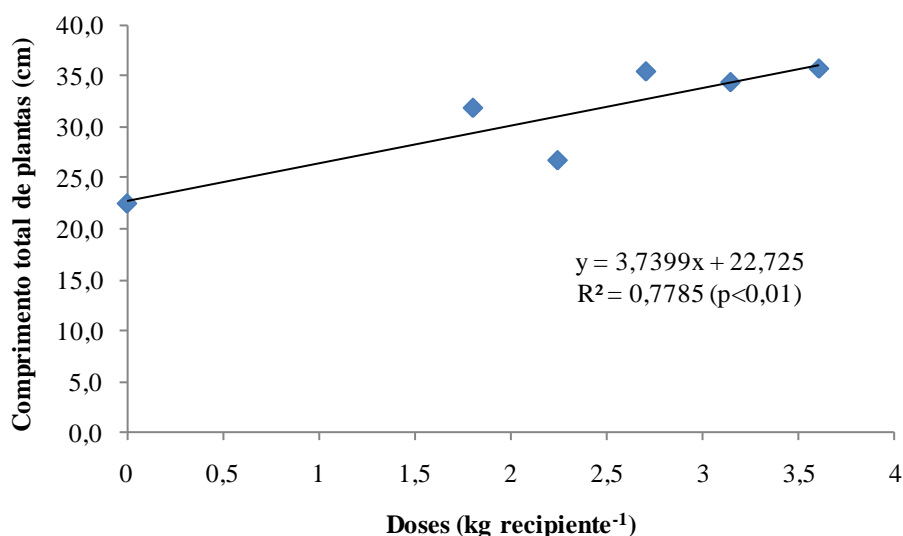
Com relação ao comprimento total das plantas de maracujá, apresentado no Gráfico 3, em relação a diferentes doses do fósforo natural reativo (0; 1,8; 2,24; 2,70; 3,14 e 3,60 kg recipiente⁻¹). As doses 2,70 (35,47cm); 3,14 (32,42cm) e 3,60 (35,75cm) kg recipiente⁻¹ apresentaram aumento no comprimento total das plantas, comprado com os outros tratamentos analisados (0; 1,8; 2,24 kg recipiente⁻¹). Segundo David et al. (2008) relataram que doses mais altas de fósforo, proporcionou condições para a planta absorver maior quantidade de outros nutrientes, refletindo de forma positiva, em maior altura e produção de matéria seca do maracujá amarelo.

Gráfico 2 – Comprimento da raiz em diferentes doses de fósforo natural reativo



Fonte: Dados da pesquisa.

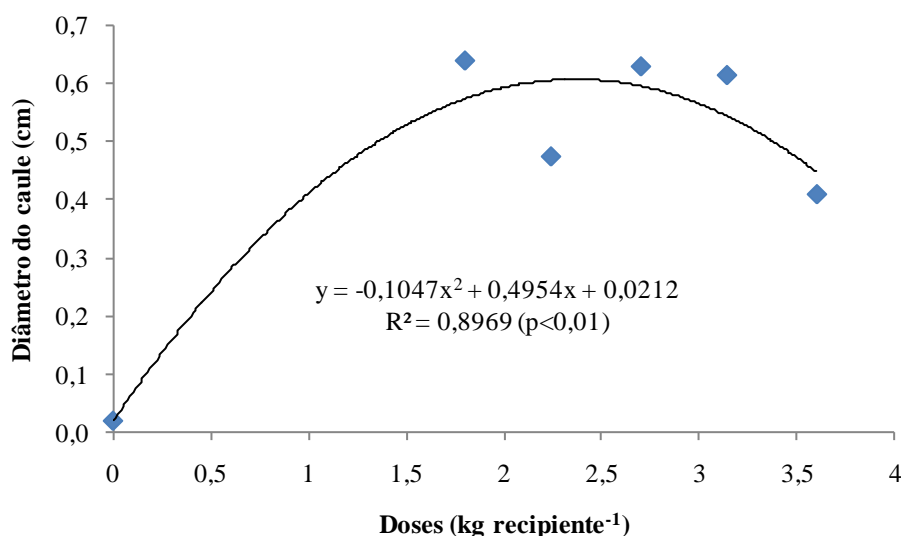
Gráfico 3 – Comprimento total de plantas em diferentes doses de fósforo natural reativo



Fonte: Dados da pesquisa.

A melhor resposta do diâmetro do caule das plantas de maracujá (Gráfico 4) em função das doses de fósforo natural reativo foi a quadrática ($y = -0,1047x^2 + 0,4954x + 0,0212$), as doses de 1,8; 2,70 e 3,14 kg recipiente⁻¹ (0,64; 0,63 e 0,62 cm) se destacaram no aumento do diâmetro em relação às doses 0; 2,24 e 3,60 kg recipiente⁻¹ (0; 0,48 e 0,41 cm). Proporcionou uma média do diâmetro do caule de 0,55 cm (2,36 kg recipiente⁻¹ fosforo natural reativo). Segundo Grave et al. (2007) o diâmetro do caule tem sido reconhecido como um dos melhores indicadores de padrão de qualidade. Um maior diâmetro está associado a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e do sistema radicular, favorecendo a sobrevivência e o desenvolvimento da muda, após o plantio. Muitos compostos utilizados na produção de mudas de frutíferas podem favorecer o desenvolvimento da planta, devido à relação de produção de energia pela fotossíntese e também pela respiração (SILVA et al., 2016).

Gráfico 4 – Diâmetro do caule em diferentes doses de fósforo natural reativo

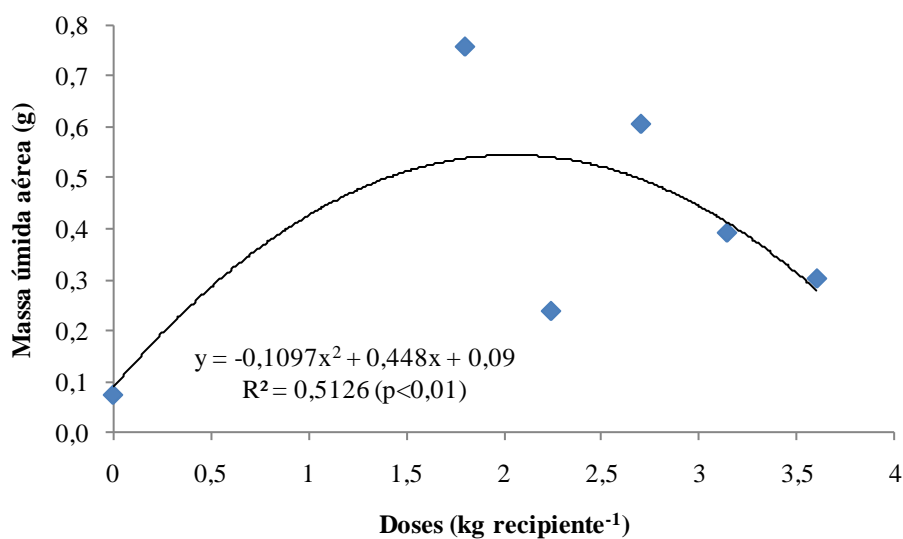


Fonte: Dados da pesquisa.

Para a parte aérea, a melhor resposta observada da massa úmida em função das doses de fósforo natural reativo foi quadrática (Gráfico 5). A máxima massa úmida esperada para a parte aérea (0,76 g) é na dose de 1,8 kg recipiente⁻¹. Como nos mesmos resultados apresentados comprimento da parte aérea, o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,5126$), sendo baixo, apresentou um nível de significância satisfatório na análise ($p < 0,01$) possibilitando diferentes efeitos das doses de fósforo natural reativo em relação à massa úmida da parte aérea. A produção de massa úmida da parte aérea é uma das primeiras variáveis a se avaliar quando se busca informações sobre determinada cultivar, sendo característica positiva para as plantas frutíferas. O aumento da massa indica acréscimos na taxa fotossintética e, conseqüentemente, da produção de assimilados pela planta, favorecendo o desempenho da muda quando transplantada para o campo (SARAIVA et al., 2011).

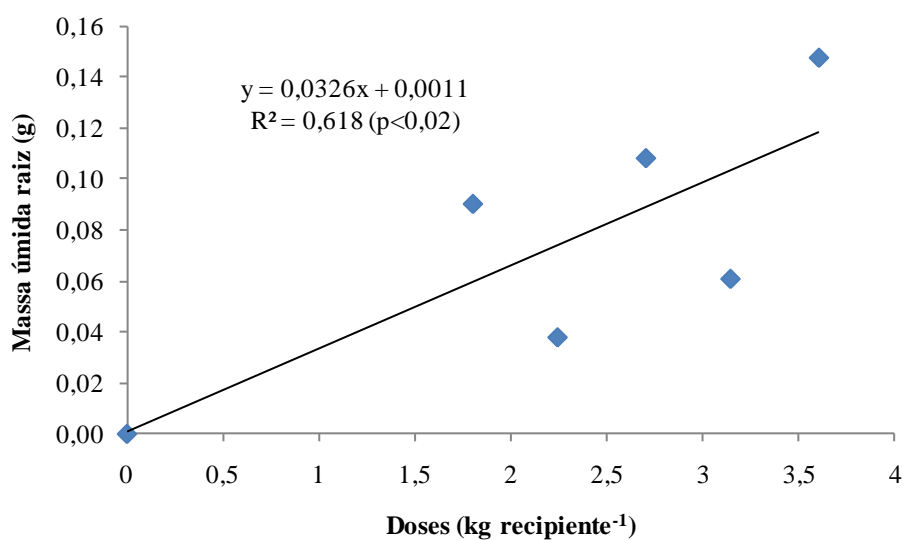
A dose de 3,60 kg recipiente⁻¹ do fósforo natural reativo (Gráfico 6) proporcionou maior úmida da raiz. Saraiva et al. (2011), demonstraram efeito positivo do fósforo no aumento da matéria úmida e seca das raízes do mamoeiro.

Gráfico 5 – Massa úmida aérea em diferentes doses de fósforo natural reativo



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 6 – Massa úmida da raiz em diferentes doses de fósforo natural reativo



Fonte: Dados da pesquisa.

4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as doses de 1,8; 2,70; 3,14 e 3,60 kg recipiente⁻¹ do fósforo natural reativo, resultam em mudas de maracujá amarelo com maior desenvolvimento do comprimento da parte aérea, comprimento de raiz, comprimento total da planta, diâmetro do caule, massa úmida aérea e massa úmida da raiz.

O fosforo natural reativo avaliado constitui uma ferramenta importante na produção de mudas de maracujá, sendo assim, possibilitando uma resistência da muda quando transplantada no campo.

REFERÊNCIAS

CHIEN, S. H.; MENON, R. G. Factors affecting the agronomic effectiveness of phosphate rock for direct application. **Fertilizer Research**, Califórnia, v. 41, p. 227-234, 1995.

DAVID, M. A. et al. Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de maracujazeiro Amarelo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v. 38, n. 3, p. 147-152, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Banco de dados climáticos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise estatística e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.

GRANT, C. A. et al. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 95, p. 1-5, 2001.

GRAVE, F. et al. Crescimento de plantas jovens de Açoita-cavalo em quatro diferentes substratos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 289-298, 2007.

HAAG, H. P. et al. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 30, p. 267-279, 1973.

LENSET, P.; TICHY, R.; POL, L. H. Sulfur cycle. In: LEDERBERG, J. (Ed.). **Encyclopedia of microbiology**. 2. ed. San Diego: Academic, 2000. p. 495-505.

LUCHINI, I. et al. Fósforo disponível em solos ácidos e corrigidos com aplicação de fosfatos solúvel, reativo e natural. **Scientia Agraria Paranaensis**, Paraná, v. 11, p. 82-94, 2012.

OLIVEIRA, A. M. et al. Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro irrigado. **Circular Técnica**, p. 2-5, 2004.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas: Instituto Agronômico, 1999.

PEREIRA, K. J. C.; DIAS, D. C. F. S. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. *f. flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 22, p. 288-291, 2000.

PRADO, R. M.; VALE, D. W.; ROMUALDO, L. M. Fósforo na nutrição e produção de mudas de maracujazeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 493-498, 2005.

RICHART, A. et al. Disponibilidade de fósforo e enxofre para a cultura da soja na presença de fosfato natural reativo, superfosfato triplo e enxofre elementar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 695-705, 2006.

ROLIM, G. S. et al. Classificação climática de köppen e de thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.

SARAIVA, K. R. et al. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte superfosfato simples. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 5, n. 4, p. 376-383, 2011.

SILVA, M. R. R. et al. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, Ituverava, v. 13, n. 1, 2016.