Original Article

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO AMARELO, SOB DIFERENTES FONTES E DOSES DE FÓSFORO EM COBERTURA

GROWTH AND PRODUCTION OF YELLOW PASSION FRUITS PLANTS UNDER DIFFERENT SOURCES AND DOSES OF PHOSPHORUS

Gaudêncio Pereira dos SANTOS[1]; Antonio João de LIMA NETO[2]; Lourival Ferreira CAVALCANTE[3]; Ítalo Herbert Lucena CAVALCANTE[4]; Antonio Gustavo de Luna SOUTO[1]

1. Engenheiro agrônomo, mestrando em Ciência do Solo, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, Brasil. gaudenciops@hotmail.com; 2. Engenheiro agrônomo, mestrando em Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil; 3. Professor Associado, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, PB, Brasil; 4. Professor Adjunto, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina, PE, Brasil.

RESUMO: O Brasil é o maior produtor mundial do maracujazeiro amarelo, uma cultura exigente em nutrientes, mas pouco estudada quanto à adubação fosfatada, fundamental no estabelecimento da cultura. Nesse sentido, um experimento foi desenvolvido no período de março de 2010 a abril de 2011, no município de Remígio, PB, objetivando avaliar os atributos vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo cultivar IAC 273/277 + 275 sob adubação com diferentes fontes e doses de fósforo em cobertura. O ensaio foi instalado em blocos ao acaso, em três repetições e 12 plantas por parcela, num arranjo fatorial de 2 x 5, referente às fontes de superfosfato simples e triplo, nas doses de 0, 12, 18, 24 e 30 g de P_2O_5 $cova^{-1}$. Foram avaliadas as seguintes variáveis: diâmetro do caule, número de ramos produtivos, número de frutos por planta, massa média de frutos, produção por planta e produtividade. As fontes e doses de fósforo influenciam o crescimento e produção do maracujazeiro amarelo. O superfosfato triplo é a fonte fosfatada mais eficiente para o crescimento e produção do maracujazeiro amarelo. A dose com a máxima produtividade de maracujazeiro amarelo é 42,86 g de superfosfato triplo.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação fosfatada. *Passiflora edulis* Sims. Rendimento de plantas.

INTRODUÇÃO

Dentre as frutíferas de expressão econômica no Brasil, a cultura do maracujá tem se destacado nos últimos anos devido à qualidade físico-química dos frutos e aceitação pelo consumidor brasileiro. Originária da América Tropical, mais de 150 espécies são nativas do Brasil, e dentre essas, o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims), é a mais importante, representando 95% dos pomares comerciais (CAMPOS et al., 2007).

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial do maracujazeiro amarelo, com produção de 614 mil toneladas em uma área de 45.300 ha, destacando-se no agronegócio da produção de frutas e contribuindo para o desenvolvimento do setor agrícola (FAO, 2012). Na Região Nordeste, destacam-se como maiores produtores os Estados do Ceará, de Sergipe e da Bahia, sendo este último responsável por 56% da produção nordestina de maracujá (IBGE, 2012).

Para garantir o estabelecimento de pomares com alta produtividade, as diversas fases de desenvolvimento da cultura, exigem o suprimento de nutrientes em dosagens suficientes e formas assimiláveis pelas plantas (MARSCHNER, 2005). Nesse contexto, o suprimento de fósforo (P) à cultura é de fundamental importância para que se obtenham produtividades economicamente rentáveis (ARAÚJO NETO et al., 2005), visto que é um elemento de grande importância no crescimento inicial das plantas por atuar no processo de armazenamento e transferência de energia, estando diretamente envolvido na absorção ativa de nutrientes (MARSCHNER, 2005), embora as quantidades de P exigidas pelo maracujazeiro amarelo sejam relativamente pequenas em relação aos principais macronutrientes, N e K (BRASIL; NASCIMENTO, 2010; CAVALCANTE et al., 2012).

Além de promover a formação e o crescimento antecipado das raízes, o P aumenta a eficiência no uso da água e, quando presente em disponibilidade suficiente no solo, ajuda a manter a absorção deste pelas plântulas, mesmo sob condições de alta tensão de umidade do solo (GURGEL et al., 2007). Por outro lado, destaca-se que plantas de maracujazeiro amarelo deficientes em P tem baixo crescimento, menor diâmetro de caule, desfolha prematura, as gavinhas delgadas e função pouco desenvolvida e os frutos ficam verdes ou com a coloração amarelada desuniforme (REZENDE et al., 2008).

Received: 20/09/12
Accepted: 20/02/14

Adicionalmente, o P é limitante para a produtividade das culturas em mais de 30% das terras cultivadas do mundo, sendo estimado que as reservas naturais desse elemento podem se esgotar até 2050 (VANCE et al., 2003). fato que releva a importância do uso racional de fontes fosfóricas nos cultivos de espécies de importância econômica como o maracujazeiro amarelo para o Brasil.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar os atributos vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo sob adubação com diferentes fontes e doses de P em cobertura.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização, preparo do solo e condução do experimento

O experimento foi desenvolvido com plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. Cv. IAC 273/277 + 275) desenvolvidas, no período de março de 2010 a abril de 2011, na propriedade Sitio Macaquinhos, município de Remígio, PB, inserida na Microrregião do Curimataú Ocidental, localizado às coordenadas 6º 53' 00'' de latitude Sul, 36º 02' 00''de longitude oeste e 470 m acima do nível do mar. O clima, pela classificação de Köppen, é quente e úmido, do tipo As'. Os valores médios mensais da pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, registrados no local durante a execução do o experimento, estão distribuídos na Figura 1. A pluviosidade de março a dezembro de 2010 foi 722 mm e de janeiro a abril de 2011 foi 429 mm totalizando no período de cultivo 1.151 mm. . No mesmo período os valores médios da temperatura e umidade relativa foram 24,4 ºC e 72% respectivamente.

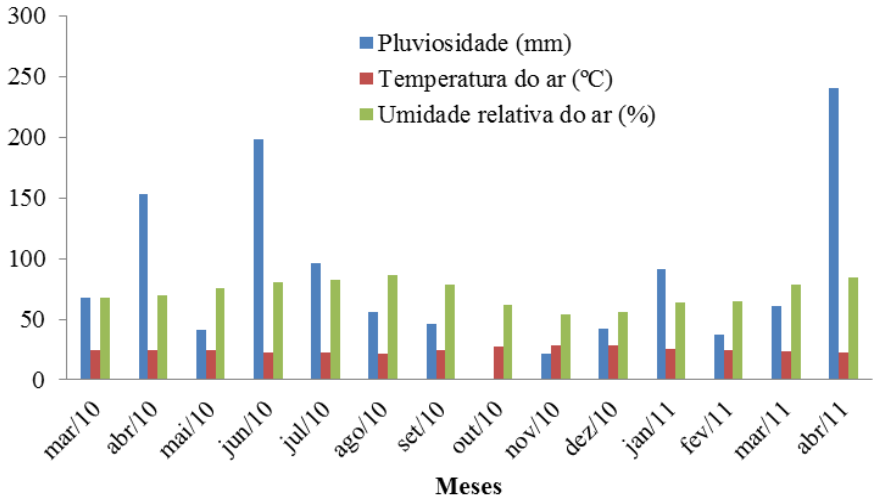


Figura 1. Valores médios mensais de pluviosidade (mm), temperatura (ºC) e umidade relativa do ar (%) no local do experimento, durante o período de cultivo (março/2010 a abril/2011).

O solo é conforme Santos et al. (2006) foi classificado como NEOSSOLO QUARTZARÊNICO distrófico e está inserido numa declividade de 4%. A caracterização química e física do solo foi realizada na camada de 0-40 cm de acordo com Embrapa (1997) (Tabela 1). Os valores da umidade em massa foram obtidos em amostras de solo previamente saturadas por 24 horas e desidratadas em placas porosas de porcelana, por igual período, nas tensões ou potencias matriciais de -0,01 MPa e -1,50 MPa correspondentes as umidades na energia da água do solo referentes à capacidade de campo e ponto de murchamento permanente (Richards, 1965).

O maracujazal do experimento foi instalado adotando-se as distâncias de 3 m entre plantas e 3 m entre linhas, usando espaldeira simples, com um arame liso nº 12, instalado a 2,2 m de altura, no topo das estacas. As covas foram abertas nas dimensões de 40 x 40 x 40 cm, preparadas com 10 L de esterco bovino de relação C/N 18:1 (Tabela 2) e 12 g de calcário dolomítico (PRNT 80%, 26 % de CaO e 14 % de MgO) objetivando elevar a percentagem de saturação do solo por bases para 70%, conforme recomendações de Borges et al. (2002).

Tabela 1. Caracterização química e física do solo para fins de fertilidade e adubação na profundidade de 0-40 cm.

Atributos Químicos	Valor	Atributos Físicos	Valor
pH em água (1:2,5)	5,70	Areia (g kg^{-1})	925
P (mg dm^{-3})	4,50	Silte (g kg^{-1})	54,50
K^+ ($cmol_c$ dm^{-3})	0,12	Argila (g kg^{-1})	20,50
Na^+ ($cmol_c$ dm^{-3})	0,10	Ada (g kg^{-1})	10,00
Ca^{2+} ($cmol_c$ dm^{-3})	0,50	GF (%)	51,00
Mg^{2+} ($cmol_c$ dm^{-3})	0,45	ds (kg dm^3)	1,50
$H^+ + Al^{3+}$ ($cmol_c$ dm^{-3})	1,16	dr (kg dm^3)	2,70
C (g dm^{-3})	0,19	Pt (m^3 m^{-3})	0,50
MO (g dm^{-3})	3,30	M_{IC} (m^3 m^3)	0,04
SB ($cmol_c$ dm^{-3})	1,07	M_{AC} (m^3 m^3)	0,42
CTC ($cmol_c$ dm^{-3})	2,33	Ucc (g kg^{-1})	46,00
V (%)	45,0	Upmp (g kg^{-1})	13,70
*NC (g cova $^{-1}$)	140	Textura	Areia

MO = matéria orgânica; C = carbono orgânico; SB = soma de bases; V = saturação por bases; NC = necessidade de calagem; M_{IC} = microporosidade; M_{AC} = macroporosidade; Ada = argila dispersa em água; GF = grau de floculação; Pt = porosidade total; ds = densidade do solo; dr = densidade real; Ucc = capacidade de campo; Upmp = ponto de murcha permanente.

Tabela 2. Atributos químicos do esterco bovino utilizado no experimento

pH	P	K^+	Na^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	N	C	M.O
H_2O	—— mg dm^{-3} ——		————	cmol $_c dm^{-3}$	————	————	g kg^{-1}	————
8,64	36,11	92,3	3,86	5,40	4,5	1,96	35,23	591,68

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, em três repetições e 12 plantas por parcela, num arranjo fatorial de 2 x 5, referente às fontes de superfosfato simples (SFS) e superfosfato triplo (SFT), respectivamente com 18 e 42% de P_2O_5, nas doses de 0, 12, 18, 24 e 30 g de P_2O_5 $cova^{-1}$. A maior dose (30 g $cova^{-1}$) corresponde a metade de 60 g $cova^{-1}$ sugerida por Ribeiro et al. (1999). Devido a adubação fosfatada ser feita a cada dois meses, após o plantio até o final da colheita, o valor de 30 g $cova^{-1}$ foi dividido para as respectivas doses correspondentes aos valores percentuais de 0, 40, 60, 80 e 100% fornecidos a lanço numa área de 0,5 m^2, referente a um raio de 40 cm do caule das plantas, onde se situa a maior proporção de raízes ativas da cultura (Sousa et al., 2002). As adubações fosfatadas foram fornecidas nos meses de março, julho, setembro, novembro de 2010, janeiro e março de 2011. Os valores anuais correspondem a 0, 72, 108, 144 e 180 g $planta^{-1}ano^{-1}$ de P_2O_5, referentes 0 e 0, 400 e 171, 600 e 257, 800 e 343, 1.000 e 429 g $planta^{-1}ano^{-1}$ de SPF e SFT. Esses valores na densidade de plantio de 1.111 planta ha^{-1} equivalem a 0 e 0, 444 e 190, 666 e 286, 888 e 381, 1.111 e 477 kg $ha^{-1}ano^{-1}$ de cada respectiva fonte do fósforo. Na mesma área de 0,5 m^2, o nitrogênio e o potássio foram fornecidos na proporção de $1N:1K_2O$ adotando-se como fontes respectivamente uréia (44% N) e cloreto de potássio (58% de K_2O), nos valores de 10 g aos 30 e 60 dias após o plantio, 15 g no início da floração, aos 90 dias após o plantio, 20 g aos 30, 60, 90 e 110 dias após a floração, conforme sugestões de Borges et al. (2002). Esses valores correspondem as aplicações de 115 g $planta^{-1}$ de N e de K_2O, correspondentes a 273 e 198 g $planta^{-1}$ ano^{-1} de uréia e cloreto de potássio, referentes 303 e 220 kg ha^{-1} ano^{-1} dos referidos fertilizante minerais. A irrigação foi realizada pelo método de aplicação localizada por gotejamento, com dois emissores tipo catife com vazão de 3,75 L h^{-1}, instalados cada um a 20 cm do caule das plantas, tomando como base a evapotranspiração da cultura (ETc) estimada pelo produto da ET_0 pelo coeficiente de cultivo de 1,2 (Souza et al., 2009) durante o período da floração ao final da colheita. A ET_0 (ECA x 0,75) foi obtida com base na evaporação medida em tanque classe 'A' instalado no local do experimento.

Variáveis analisadas e avaliação estatística

Aos 180 dias após o plantio foram determinadas as seguintes variáveis: i) diâmetro do caule (mm): com paquímetro digital (0.01-300 mm, Digimess®), a 10 cm do colo das plantas; e ii) número de ramos produtivos (secundários e terciários) por planta. A colheita foi feita diariamente, no período de setembro/2010 a abril/2011, retirando das plantas os frutos com pelo menos 30% da área com coloração amarelada, armazenados em caixas tipo "K" e conduzidos ao

laboratório para determinação do número de frutos por planta, massa média de frutos (g) determinada em balança Sartorious® (precisão 0,01 g) e posterior cálculo de produção por planta e produtividade. (t ha^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" para diagnóstico de efeitos significativos entre as fontes de P, enquanto as doses foram submetidas à análise quantitativa de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do caule do maracujazeiro amarelo respondeu diferenciadamente aos efeitos isolados de cada uma das fontes de variação, apesar da interação fontes x doses de fosfato não exercer efeitos significativos (Figura2).

O superfosfato triplo (SFT) foi mais eficiente que o superfosfato simples (SFS) no crescimento caulinar das plantas resultando num incremento superior a 14% (Figura 2A). Esse resultado pode ser atribuído fato do SFS possuir, além do P (18% de P_2O_5), de 18 a 20% de cálcio e de 10 a 12% de enxofre em sua composição, enquanto o SFT contém apenas de 12 a 14% de cálcio e nenhum enxofre (RAIJ, 1991) e, provavelmente, o cálcio adicional do SFS tenha apresentado efeito deletério, pelo potencial excesso, às plantas, visto que esse elemento foi também fornecido via calagem através do calcário dolomítico (26 % de CaO).

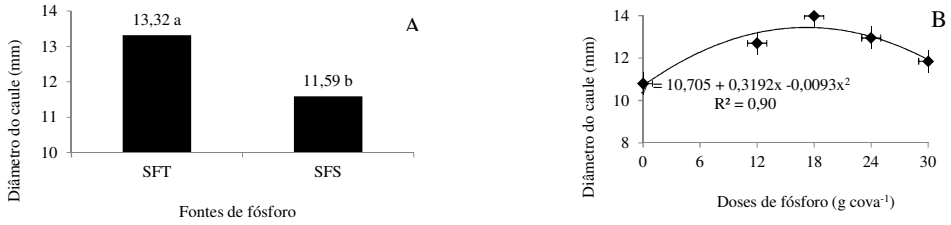


Figura 2. Diâmetro caulinar das plantas de maracujazeiro amarelo, em função de fontes (A) e doses de P (B).

No que se refere às doses de P, independentemente da fonte, o diâmetro caulinar das plantas foi incrementado até a dose máxima estimada de 17,2 g de P_2O_5 $cova^{-1}$, atingindo o diâmetro caulinar máximo estimado de 13,49 mm (Figura 2B). A progressiva redução média do diâmetro caulinar a partir da dose máxima estimada pode ser atribuída à suficiência da planta quanto ao elemento, e, portanto, as doses maiores que 17,2 g de P_2O_5 $cova^{-1}$ constituíram excesso, que é deletério e provoca redução do crescimento vegetal, conforme informa Marschner (2005). Tendência semelhante à observada no presente trabalho foi registrada por Prado et al. (2005) ao avaliarem o efeito de P na nutrição mineral durante a formação de mudas de maracujazeiro amarelo e identificar um efeito quadrático do diâmetro caulinar em função da adubação fosfatada. Destaca-se que antes da instalação do experimento o solo apresentava baixa concentração de P (Tabela 1), i.e., menor que 10 mg dm^{-3} na profundidade de 0-20cm (RIBEIRO et al., 1999)

Os resultados até a dose máxima estimada estão em acordo com Brasil e Nascimento (2010) ao concluírem que o P é essencial para o crescimento e produção do maracujazeiro amarelo. Comparativamente, o valor de 13,49 mm é compatível aos 14,08 mm obtidos por Cavichioli et al. (2011a) em plantas enxertadas de *Passiflora edulis* à mesma idade, aos 180 dias após o plantio, comparação que permite aferir o adequadas condições às quais o experimento foi realizado.

A emissão dos ramos produtivos respondeu as fontes e doses de superfosfatos de forma semelhante à anteriormente descrita para o diâmetro do caule (Figura 3). As plantas adubadas com SFT expressaram superioridade de 28,2% na emissão de ramos produtivos do maracujazeiro amarelo em relação às adubadas com SFS (Figura 2A).

Independentemente da fonte, a emissão de ramos produtivos aumentou até o valor de 38,7 ramos $planta^{-1}$ referente à dose máxima de estimada de P de 16,6 g $cova^{-1}$ (Figura 3B), o que pode ser atribuído à elevada demanda do maracujazeiro pelo P, pois especificamente para essa cultura a deficiência desse nutriente provoca pequeno desenvolvimento e atraso no ciclo, prejudicando a floração e provocando queda dos frutos novos (PRADO; NATALE, 2006). Esses inconvenientes ocorrem devido às funções desse nutriente na planta que tem um papel fundamental no processos fisiológicos, incluindo geração de energia, síntese de ácido nucléico, fotossíntese,glicólise, respiração, síntese e estabilidade de membranas, activação de

enzimas, reações redox e metabolismo dos carboidratos (LEI et al., 2011), portanto interferindo diretamente no crescimento e desenvolvimento vegetal. O valor máximo registrado no presente trabalho supera os 26,04 ramos planta^{-1} apresentados por Cavichioli et al. (2011b) do maracujazeiro amarelo, indicando bom desenvolvimento das plantas.

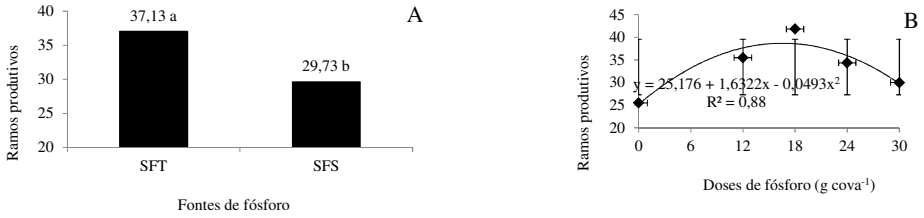


Figura 3. Número de ramos produtivos de maracujazeiro amarelo, em função de fontes (A) e doses de P (B).

A interação fontes x doses de P resultou em efeitos significativos no número de frutos colhidos por planta de maracujazeiro amarelo, com superioridade nas plantas do solo fertilizado com SFT (Figura 4).

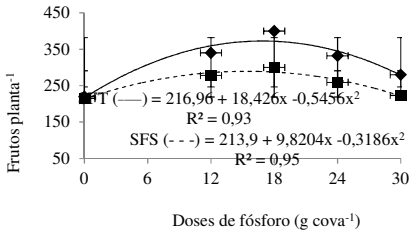


Figura 4. Número de frutos por planta de maracujazeiro amarelo, em função de doses de superfosfato simples (----) e de superfosfato triplo (—).

Os maiores valores colhidos foram 372 e 290 frutos planta^{-1} referentes às doses máximas estimadas de 16,9 e 15,4 g cova^{-1} de superfosfato triplo e simples respectivamente (Figura 4). Esses valores expressam uma superioridade acima de 20% do superfosfato triplo sobre o SFS no número de frutos colhidos por plantae superam os 79 frutos planta^{-1} reportados por Mendonça et al. (2006), ao avaliarem os efeitos de fontes e doses de fosforo na cultura do maracujazeiro, bem como os 355, 299 e 258 frutos planta^{-1}, colhidos por Cavichioli et al. (2011b) em plantas de maracujazeiro amarelo enxertadas sobre *Passiflora edulis*, *Passiflora alata* e *Passiflora gibertii*, respectivamente.

A massa média de frutos, assim como o diâmetro caulinar e a emissão de ramos produtivos, respondeu significativamente aos efeitos das fontes e doses de P (Figura 5), destacando a superioridade das plantas submetidas à adubação com superfosfato triplo em relação ao simples (Figura 5A). Observa-se um ganho de 22,6 g por fruto colhido nas plantas tratadas com superfosfato triplo resultando num aumento 15,7% em relação aos frutos colhidos das plantas fertilizadas com SFS.

O aumento das doses de superfosfato, independentemente da dose, estimulou a massa média dos frutos até o maior valor de 179 g fruto^{-1} registrado para a dose máxima estimada de 22,5 g de P_2O_5 cova^{-1} (Figura 5B). A maior massa média calculada no presente trabalho é compatível à faixa de 105 a 192 g fruto^{-1} obtida por Maia et al. (2009), ao avaliarem o desempenho agronômico de genótipos de maracujazeiro-azedo no Distrito Federal do Brasil e de 176 a 215 g fruto^{-1} reportada por Cavalcante et al. (2007) em maracujazeiro amarelo cultivado em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizante bovino. Por outro lado, são inferiores aos 182,1; 185,5 e 190,1 g fruto^{-1} apresentados por Cavichioli et al. (2011a) colhidos de maracujazeiro amarelo enxertado em *Passiflora gibertii*, *Passiflora edulis* e *Passiflora alata*.

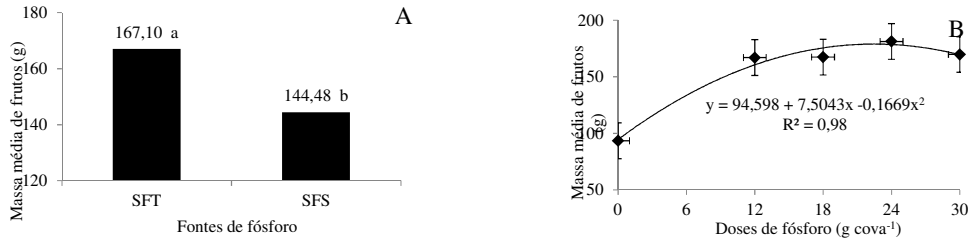


Figura 5. Massa média de frutos de maracujazeiro amarelo, em função das fontes (A) e doses de P (B).

A produção por planta, a exemplo do número de frutos, foi influenciada pela interação fontes x doses de superfosfato com superioridade, exceto no solo sem P, em todos os tratamentos com superfosfato triplo (Figura 6A). Os valores aumentaram de 20 kg planta^{-1} nos tratamentos sem adição de nenhuma fonte de P para até 69,3 e 47,5 kg planta^{-1} referentes às doses máximas estimadas de 18,5 e 17,8 g cova^{-1} de superfosfato triplo e simples, respectivamente, constatando-se uma superioridade de 45,9% do superfosfato triplo na produção individual por planta.

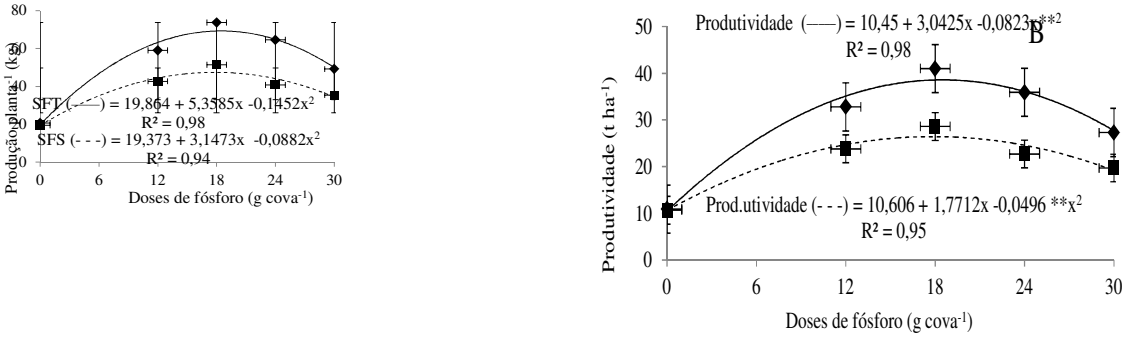


Figura 6. Produção por planta (A) e produtividade (B) de maracujazeiro amarelo, em função de doses de superfosfato simples (----) e de superfosfato triplo (—).

Os valores de produção por planta são marcadamente superiores aos 6,2 e 8,4 kg planta^{-1} obtidos por Cavalcante et al. (2007), nos tratamentos com biofertilizante supermagro e comum, à média de 15,66 kg planta^{-1} encontrada por Rodrigues et al. (2009) e à maior média de 10,76 kg planta^{-1} registrada por Dias et al. (2011) em estudo sobre a produção do maracujazeiro e resistência mecânica do solo com biofertilizante sob irrigação com águas salinas.

A adubação fosfatada elevou a produtividade do maracujazeiro amarelo de 10 t ha^{-1} (solo sem adubação fosfatada) para até 38,6 e 26,4 t ha^{-1} na dose máxima de 18 g cova^{-1} de P_2O_5 (42,86 g de superfosfato triplo e 100 g de SFS) (Figura 6B). Esses resultados indicam um incremento quantitativo de 12,2 t ha^{-1} o que equivale a uma superioridade global de 45% do superfosfato triplo sobre o SFS no rendimento da cultura, relevando a importância na escolha da fonte fosfatada mais adequada ao cultivo do maracujazeiro amarelo. Nesse sentido, as funções exercidas pelo P nas plantas quanto à fosfoproteínas, fosfolipídios, e formação de ATP e ADP (El-Nemr et al., 2012) certamente influenciaram o potencial produtivo da cultura permitindo elevados índices.

Ao considerar que os dados correspondem ao período de colheita de oito meses (setembro de 2010 a abril de 2011), comparativamente, os resultados com o uso de superfosfato triplo superam as 30 t ha^{-1} obtidas por Brito et al. (2005) em cultivo sob irrigação e adubação mineral do solo; superam as produtividades variando de 30,5 a 23,7 t ha^{-1} obtidas por Rodrigues et al. (2009), a produtividade máxima de 23,5 t ha^{-1} obtida por Cavalcante et al. (2012), bem como a produtividade média nacional que corresponde a aproximadamente 15 toneladas por hectare (IBGE, 2012).

CONCLUSÕES

As fontes e doses de fósforo influenciam o crescimento e produção do maracujazeiro amarelo.

O superfosfato triplo é a fonte fosfatada mais eficiente para o crescimento e produção da cultura.

A dose com a máxima produtividade das plantas é 42,86 g de superfosfato triplo.

ABSTRACT: Brazil is the largest world producer of yellow passion fruit, a fruit crop which is exigent in nutrients, although little studied in relation to phosphorus fertilizing, fundamental on plant establishment. An experiment was carried out during the period of March/2010 to April/2011 in Remígio County, Paraiba State, Brazil, in order to evaluate the vegetative and productive attributes of yellow passion fruit plants under different sources and doses of phosphorus. Treatments were distributed in randomized blocks in tree replications and twelve plants by plot using the factorial design 2 x 5 referring the sources of superphosphate triple and superphosphate simple at levels P_2O_5 of 0, 12, 18, 24 and 30 g $cave^{-1}$. The following variables were recorded: stem diameter, number of productive branches, number of fruits per plant, fruit mass and fruit yield. The sources and doses of phosphorus affected growth and fruit production of yellow passion plants. The triple superphosphate is the most phosphorus efficient source for growth and fruit production of yellow passion fruit. The triple superphosphate dose which promoted the maximum yield of yellow passion fruit is 42.86 g.

KEYWORDS: Phosphorus fertilizing. *Passiflora edulis* Sims. Plant fruit revenue.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; RAMOS, J. D.; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1188-1194, 2005.

BORGES, A. L.; van RAJI, B.; MAGALHÃS, A. F. J.; BERNARDI, A. C. C.; LIMA, A. A. **Nutrição mineral, calagem e adubação do maracujazeiro irrigado**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2002. p. 7 (Circular Técnica, 20).

BRASIL, E. C.; NASCIMENTO, E. V. S. Influência de calcário e fósforo no desenvolvimento e produção de variedades de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 892-902, 2010.

BRITO, M. E. B.; MELO, A.; LUSTOSA, J. P. O.; ROCHA, M. B.; VIÉGAS, P. R. A.; HOLANDA, F. S. R. Rendimento e qualidade da fruta do maracujazeiro-amarelo adubado com potássio, esterco de frango e de ovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 260-263, 2005.

CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, T. A. G.; MOTA, J. K. M.; RODRIGUES, A. C.; DINIZ, A. A. Caracterização física e química de frutos de maracujazeiro amarelo sob adubação potássica, biofertilizante e cobertura morta. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 59-71, 2007.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, G. D.; OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, Í. H. L.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, M. Z. B.; Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.1, p.15-19, 2007.

CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; RODOLFO JUNIOR, F. R.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SANTOS, G.P. Leaf-Macronutrient Status and Fruit Yield of Biofertilized Yellow Passion Plants. **Journal of Plant Nutrition**, Londres, v. 35, 176-191, 2012.

CAVICHIOLI, J. C. S; CORRÊA, L. S.; GARCIA, M. J. M.; FISCHE, I. H. Desenvolvimento, produtividade e sobrevivência de maracujazeiro amarelo enxertado e cultivado em área com histórico de morte prematura de plantas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 567-574, 2011a.

CAVICHIOLI, J. C.; CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, P. C. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 558-566, 2011b.

El-NEMR, M. A.; EL-DESUKI, M.; FAWZY, Z. F.; El-BASSIONY, A. M. Yield and fruit quality of eggplant as affected by npk-sources and micronutrient application. **Journal of Applied Sciences Research**, Ma'na, v. 8, n. 3, p. 1351-1357, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual e métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

FAO. Food and Agriculture Production. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 10 fev. 2012.

FURLANETO, F. P. B.; MARTINS, A. N.; ESPERANCINI, M. S. T.; VIDAL, A. A.; OKAMOTO, F. Custo de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, volume Especial, p. 441-446, 2011.

GURGEL, R. L. S.; SOUZA, H. A.; TEIXEIRA, G. A.; MENDONÇA, V.; FERREIRA, E. A. Adubação fosfatada e composto orgânico na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 4, p. 262-267, 2007.

IBGE. 2012. **Banco de dados agregados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br. Accesso em: 8 Março 2012.

LEI, M.; LIU, Y.; ZHANG, B.; ZHAO, Y.; WANG, X.; ZHOU, Y.; RAGHOTHAMA, K. G.; LIU, D. Genetic and Genomic Evidence That Sucrose Is a Global Regulator of Plant Responses to Phosphate Starvation in Arabidopsis. **Plant Physiology**, Rockville, v. 156, p. 1116–1130, 2011.

MAIA, T. E. G.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUSA, M. A. F. Desempenho agronômico de genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 500-506, 2009.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. Orlando: Academic Press, 2005. 889p.

MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E.; RAMOS, J. D.; CARVALHO, J. G.; ANDRADE JUNIOR, V. C. Fontes e doses de fósforo para o maracujazeiro amarelo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 1, p. 65-70, 2006.

OLIVEIRA, L. A. A.; SILVA, K. B.; TOSTA, M. S.; SILVA, R. M. Doses de sulfato de zinco e ácido bórico na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 24-31, 2010.

PRADO, R. M., NATALE, W. Nutrição e adubação do maracujazeiro no Brasil. Uberlândia: EDUFU, 2006. 192p.

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.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres; Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1991. 343p.

REZENDE, A. V.; SANZONOWICZ, C.; SENA, M. C.; BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G. **Manejo do solo, nutrição e adubação do maracujazeiro-azedo na região do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 64 p. (Documentos/Embrapa Cerrados, nº 223)

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

RICHARDS, L. A. Physical condition of water in soil. New York: Agronomy monograph, part 1, 1965, p. 128 - 152.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P.; SOUSA, J. T.; MESQUITA, F. O. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.2, p.117-124, 2009.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COLEHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 360p.

SOUZA, M. S. M.; BEZERRA, F. M. L.; VIANA, T. V. A.; TEÓFILO, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Evapotranspiração do maracujá nas condições do Vale do Curu. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 11-16, 2009.

VANCE, C. P.; UHDE-STONE, C.; ALLAN, D. L. Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. **New Phytologist**, Londres, v. 157, p. 423–44, 2003.