

## FONTES DE FÓSFORO NO CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE JATOBÁ-DO-CERRADO (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.)

ALVES, José Darlon Nascimento<sup>1</sup>  
SOUZA, Francisco Carlos Almeida de<sup>2</sup>  
OLIVEIRA, Morieli Ladislau de<sup>3</sup>  
OLIVEIRA, Mayara Cristina Matos de Almeida<sup>3</sup>  
OKUMURA, Ricardo Shiguera<sup>4</sup>

Recebido em: 2015.04.04

Aprovado em: 2015.10.17

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1460

**RESUMO:** O conhecimento da nutrição e fontes de fósforo nas mudas de jatobá-do-cerrado é essencial para definição da recomendação adequada de fertilização, potencializando a formação de mudas da espécie. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar, por meio de características morfológicas, o efeito de fontes de fósforo no crescimento de mudas de jatobá-do-cerrado, produzidas em Latossolo Amarelo distrófico. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2x2, correspondendo à ausência e presença de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0 e 30 g planta<sup>-1</sup>) e duas fontes de fósforo: Super Fosfato Simples (SFS) e Super Fosfato Triplo (SFT), com 5 repetições. Foram realizadas avaliações a cada 30 dias após a emergência, mensurando as variáveis biométricas: altura de planta (AP); número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e aos 120 dias, a massa seca da raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA). Observou-se que aos 30 dias houve resposta significativa à presença de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sobre a variável AP com a utilização do STF, enquanto para o NF e DC, ambos os fertilizantes apresentaram efeitos positivos, exceto na presença de SFT o qual a variável DC mostrou resultado inferior. Aos 60 dias, independente de adubação fosfatada, houve diferença significativa nas variáveis avaliadas. Para MSPA verificou-se que a ausência e presença de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> não apresentou diferença significativa entre as fontes, enquanto a variável MSR apresentou melhor resultado na ausência do SFS. A adubação com fósforo promoveu crescimento inicial das mudas de jatobá-do-cerrado, com maior superioridade a fonte SFS.

**Palavras-chave:** Adubação mineral. Fertilizantes fosfatados. Produção de mudas.

## PHOSPHORUS SOURCES IN THE INITIAL GROWTH OF SEEDLINGS OF (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.)

**SUMMARY:** The knowledge of the nutrition and phosphorus sources in the seedlings of jatobá-do-cerrado is essential for determining the appropriate recommendation of fertilization, increasing the formation of species seedlings. In this sense, the objective of the study was to evaluate by means of morphological characteristics, the effect of phosphorus sources on growth jatobá-do-cerrado seedlings produced in Yellow Latosol dystrophic. The experimental design was completely randomized (DIC), in 2x2 factorial scheme, corresponding to the absence and presence of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0 and 30 g plant<sup>-1</sup>) and two phosphorus sources: Simple Superphosphate (SFS) and Super Phosphate Triple (SFT) with 5 replications. Assessments every 30 days after emergence were conducted, measuring biometric variables: plant height (AP); number of leaves (NF), stem diameter (DC) and at 120 days, the dry weight of the root (MSR) and shoot (MSPA). We observed that after 30 days there were significant responses in the presence of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in the variable AP using the STF, whereas for NC and DC both fertilizers had positive effects except in the presence of FTS which the DC variable was inferior result. At 60 days, regardless of phosphate fertilizer, a significant difference in the assessed variables. For MSPA found that in the absence and presence of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> not significantly different between sources, while the variable MSR showed better results in the absence of SFS. A fertilizer with phosphorus promoted early growth of seedlings of jatobá-do-cerrado, with greater superiority the SFS source.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo e Mestrando em Meteorologia Agrícola na Universidade Federal de Viçosa.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia (Ciência do solo), Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' Campus Jaboticabal.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Federal Rural da Amazônia Campus de Capitão Poço - PA.

<sup>4</sup> Doutorado em Agronomia, Professor do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas.

**Keywords:** Mineral fertilization. Phosphate fertilizers. Seedling production.

## INTRODUÇÃO

Com a intensificação das problemáticas ambientais, vem ocorrendo o aumento da utilização de recursos florestais, principalmente na produção de mudas de qualidade para a recuperação de áreas degradadas e de matas ciliares; extração de produtos madeireiros e não-madeireiros. Apesar disso, as pesquisas com espécies nativas são escassas, principalmente quanto às informações técnicas das necessidades nutricionais, irrigação, substrato e sombreamento, o que limita a produção de mudas de qualidade em larga escala.

Dentre as espécies nativas destaca-se o jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*) pelo seu interesse agrônomo, uma vez que produz madeira de ótima qualidade, dura e resistente, sendo utilizada na construção civil e naval. Além de seus frutos serem consumidos na alimentação humana e animal, por apresentarem alto teor de fibra alimentar, e recentemente, devido sua característica de planta pequena, podendo alcançar no máximo 10 m de altura, têm sido explorada na arborização urbana (SOARES et al., 2013).

Os solos brasileiros, em geral, são deficientes em fósforo, razão pela qual existem inúmeras pesquisas que avaliam doses e fontes de adubos fosfatados, porém no ramo florestal são restritas. Nesse setor, as pesquisas são mais voltadas para as espécies com alto valor econômico, como as espécies de eucalipto (ROCHA et al., 2013) e mogno (SANTOS et al., 2008).

De maneira geral, o fósforo (P) é um dos nutrientes que tem merecido maior atenção na produção de mudas, em razão da sua baixa disponibilidade natural em solos mais intemperizados, característica dos solos brasileiros, principalmente da região Amazônica, em que prevalece a classe do Latossolo Amarelo Distrófico (CRAVO et al., 2010). Assim, a adubação fosfatada é de extrema importância para a produção de mudas de jatobá-do-cerrado nessa região, pois o fósforo é um elemento que tem papel chave em todos os metabólitos relacionados com aquisição e utilização de energia (PRADO et al., 2010).

A disponibilidade de nutrientes está entre os fatores que condicionam o desenvolvimento, proliferação e abundância das espécies florestais (SHUMACHER et al., 2004). As características e a quantidade de adubos a aplicar dependerão das necessidades nutricionais das espécies florestais, da fertilidade do solo, da forma de reação dos adubos com o solo, da eficiência dos adubos e de fatores de ordem econômica.

Diante da importância do P na planta, faz-se necessário conhecer a fonte utilizada para disponibilizar o nutriente para as mudas de jatobá-do-cerrado. De acordo com Shen et al. (2011) o P apresenta baixa disponibilidade para a planta em decorrência da baixa difusão e da rápida fixação pela fração argila do solo, constituída principalmente por óxidos de Fe e Al (NOVAIS; SMYTH, 1999).

As pesquisas que contribuam para o sistema de produção de mudas de jatobá-do-cerrado são escassas, o que dificulta a obtenção de recomendações adequadas durante a fase de viveiro, principalmente em relação à adubação fosfatada.

Soares et al. (2013) avaliaram o desenvolvimento do Jatobá-do-cerrado em diferentes fontes de fósforo (Super Fosfato Simples e Triplo), concluíram que as plantas não apresentaram diferenças em relação à aplicação dos tratamentos por adubação fosfatada com e sem enxofre. Devido ser um dos únicos trabalhos sobre o tema, os resultados obtidos não são conclusivos e, por isso, existe a necessidade de novas pesquisas.

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar, por meio de características morfológicas, o efeito

de fontes de fósforo no crescimento de mudas de jatobá-do-cerrado em Latossolo Amarelo distrófico.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no período de 18 de abril à 18 de setembro de 2014, em casa de vegetação plástica sem sombreamento, com aberturas laterais, no setor experimental de produção de mudas da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus de Capitão Poço, Pará, situado nas coordenadas geográficas de latitude 1°44'39" S, longitude 47°3'26" O; altitude de 73 m.

Inicialmente, as sementes de Jatobá-do-Cerrado foram escarificadas mecanicamente na parte oposta ao hilo, com auxílio de lixa nº 120 e, em seguida, imersas em água destilada durante 24 horas (SANTOS, 2011). Em seguida, procedeu-se a semeadura, que foi realizada em 18 de abril de 2014, em que foram semeadas duas sementes por sacos de polietileno, com capacidade de 1,5 kg preenchidos com solo local. As plântulas foram transplantadas para os vasos 30 dias após a germinação, quando apresentaram tamanhos uniformes, com dois pares de folhas. Utilizou-se vasos de polietileno com capacidade de 5 L, utilizando-se uma plântula por vaso, preenchidos com Latossolo Amarelo distrófico de textura arenosa (EMBRAPA, 2013), retirado da camada arável (camada de 0-20 cm) com as seguintes características químicas e físicas: pH (H<sub>2</sub>O) = 4,3; MO = 18 g.kg<sup>-1</sup>; P (Mehlich 1) = 1,3 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> (KCl) = 1 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> (KCl) = 0,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; K (Mehlich 1) = 0,04cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H + Al = 3,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,49 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; CTC = 4,61 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; V = 30,6 %; m = 25,8 %. A análise granulométrica apresentou os seguintes resultados: areia = 733 g.kg<sup>-1</sup>; argila = 177 g.kg<sup>-1</sup> e silte = 89 g.kg<sup>-1</sup>.

Para constituir as parcelas experimentais foram usadas 20 plântulas uniformes. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2x2, correspondendo à ausência e presença de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0 e 30 g planta<sup>-1</sup>) (SOUZA et al., 2008) e duas fontes de fósforo, Super Fosfato Simples (SFS) (18 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e Super Fosfato Triplo (SFT) (44 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) incorporados ao solo nos vasos nas doses correspondentes de 167 e 68 g, equivalente a 33.400 e 13.600 mg.dm<sup>-3</sup> de P, respectivamente, no momento do transplântio das plântulas, que ocorreu em 18 de maio de 2014, com 5 repetições.

A irrigação foi realizada diariamente no período da manhã, até próximo à capacidade de campo com utilização de regador manual e capina manual das plantas daninhas quando necessário.

As avaliações iniciaram aos 30 dias após a transplântio (DAT), sendo realizadas quatro avaliações (30, 60, 90 e 120 dias). As variáveis avaliadas foram: Altura de planta (AP), medida desde o colo até o ápice da planta; número de folhas (NF) e; diâmetro do caule (DC), medido por meio de um paquímetro. No final do experimento (120 dias após o transplântio) foi realizada a determinação da massa seca da raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA), realizando-se o corte das mudas na altura do colo, com posterior, separação e armazenamento em sacos de papel Kraft. O material coletado foi colocado em estufa de circulação forçada de ar na temperatura de 65° C, até obtenção de massa constante. Após, realizou-se a pesagem do material seco em balança digital de precisão.

Os dados experimentais foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilks (p>0,01) e de Levene (p>0,01), para verificação da normalidade e homocedasticidade, utilizando do software estatístico SAS (SAS, 2008). Em seguida, realizou-se a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste F teste F (p < 0,05) por meio do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância ( $p < 0,05$ ) observam-se respostas significativas na presença de  $P_2O_5$  aos 30 dias após o transplante (DAT), nas variáveis altura de planta, com uso do Super Fosfato Triplo (SFT), e no número de folha, independente da fonte de fósforo aplicada (Tabela 1).

**Tabela 1:** Altura de planta (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DC) do jatobá-do-cerrado cultivado com ausência e presença de adubação mineral com  $P_2O_5$ , com uso de Super Fosfato Simples (SFS) e Super Fosfato Triplo (SFT), aos 30 DAT no município de Capitão Poço, Pará. 2014.

Sistema	Altura		Número de folhas		Diâmetro	
	SFS	SFT	SFS	SFT	SFS	SFT
	----- cm -----		--folhas planta <sup>-1</sup> --		----- cm -----	
Ausência	22,87Aa*	21,37 Ba	4,50 Ba	4,10 Ba	0,40 Aa	0,40 Aa
Presença	26,40 Aa	28,20 Aa	7,60 Aa	8,20 Aa	0,40 Aa	0,36 Bb
CV (%)	13,54		11,00		7,02	

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ( $p > 0,05$ ) na coluna (maiúsculas) e na linha (minúsculas), pelo teste F.

Para o diâmetro do caule a ausência de Super Fosfato Triplo apresentou melhor resposta (Tabela 1). Essa resposta inicial no diâmetro pode ter sido provocada pela baixa capacidade de exploração do sistema radicular, em decorrência das plantas serem jovens e por causa da acidez do solo.

Martins et al.(2010) afirmam que essa situação de baixa disponibilidade de fósforo, possivelmente, está associado à alta acidez dos solos da região, o que aumenta a adsorção de fósforo pelo solo, adquirindo características de dreno de P, ocasionando a diminuição do P-solução, com posterior, redução da absorção do nutriente pela planta.

De acordo com a Tabela 2, observa-se que a presença de  $P_2O_5$  apresentou diferença significativa no desenvolvimento das mudas de Jatobá-do-Cerrado. Quanto aos fertilizantes não houve diferença estatística entre ambos. Observa-se que nesse período a planta começou a assimilar de forma mais eficiente o P da fonte SFT incrementando o diâmetro do caule, possivelmente devido à diminuição da sua adsorção nos colóides do solo.

Com base nos resultados da Tabela 2, fica demonstrada a importância da adubação fosfatada nos primeiros 60 DAT, para o crescimento inicial do Jatobá-do-Cerrado, pois o fornecimento de fósforo proporcionou ganhos significativos na variável AP.

**Tabela 2:** Altura de planta (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DC) do Jatobá-do-Cerrado cultivado com ausência e presença de adubação mineral com  $P_2O_5$ , com uso de Super Fosfato Simples (SFS) e Super Fosfato Triplo (SFT), aos 60 DAT no município de Capitão Poço, Pará. 2014.

Sistema	Altura		Número de folhas		Diâmetro	
	SFS	SFT	SFS	SFT	SFS	SFT
	----- cm -----		-folhas por planta-		----- cm -----	
Ausência	22,87 Ba*	21,27 Ba	6,50 Ba	5,70 Ba	0,40 Ba	0,40 Ba
Presença	30,60 Aa	31,40 Aa	10,40 Aa	9,00 Aa	0,46 Aa	0,46 Aa
CV (%)	13,80		25,71		9,01	

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ( $p > 0,05$ ) na coluna (maiúsculas) e na linha (minúsculas), pelo teste F.

O NF apresentou respostas positivas na presença das duas fontes de fósforo, assim a disponibilidade de  $P_2O_5$  favoreceu o crescimento das plantas, uma vez que o nutriente promove maior emissão e crescimento de folhas e maior área foliar, sendo que o órgão vegetativo é o responsável pelos processos fotossintéticos e trocas gasosas entre a planta e o ambiente (PEREIRA et al., 2013; TAIZ; ZEIGER, 2013), conseqüentemente, aumenta a produção de fotoassimilados para o vegetal.

A variável DC apresentou comportamento semelhante a variável NF, sendo observado que as plantas adubadas com fósforo apresentaram diferença significativa, independente da fonte utilizada. O diâmetro do caule é fundamental na avaliação do potencial da muda para sobrevivência e crescimento após o plantio (SOUZA et al., 2006), por assegurar maior resistência e melhor fixação no solo (STURION; ANTUNES, 2000).

Aos 90 DAT, houve resposta significativa da presença de  $P_2O_5$  nas variáveis AP e DC, nas quais as fontes de fósforo não apresentaram diferenças no crescimento das plantas, exceto para o NF em que resultados superiores foram encontrados na fonte SFS. Para o DC, a diferença expressiva foi obtida na presença de SFT (Tabela 3).

**Tabela 3:** Altura de planta (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DC) do jatobá-do-Cerrado cultivado com ausência e presença de adubação mineral com  $P_2O_5$ , com uso de Super Fosfato Simples (SFS) e Super Fosfato Triplo (SFT), aos 90 DAT no município de Capitão Poço, Pará. 2014.

Sistema	Altura		Número de folhas		Diâmetro	
	SFS	SFT	SFS	SFT	SFS	SFT
	----- cm -----		-folhas por planta-		----- cm -----	
Ausência	24,25 Ba*	22,65 Ba	7,00 Ba	6,60 Aa	0,45 Aa	0,43 Ba
Presença	32,60 Aa	32,40 Aa	11,60 Aa	8,20 Ab	0,48 Aa	0,54 Aa
CV (%)	12,63		17,76		12,68	

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ( $p > 0,05$ ) na coluna (maiúsculas) e na linha (minúsculas), pelo teste F.

O menor incremento no número de folhas das plantas adubadas com SFT, pode ter ocorrido devido à diminuição do P - disponível para as plantas. Dentre as fontes de P solúvel existentes, o superfosfato simples (SFS) e triplo (SFT) são as mais utilizadas (LANA et al., 2004) e, em solos altamente

intemperizados, são aplicadas doses altas, devido ao processo de adsorção aos argilominerais e óxidos de ferro e alumínio. O SFS tem a vantagem de também adicionar S para o solo e, conseqüentemente, suprir as necessidades das plantas com este elemento. Por outro lado, o SFT apresenta maior concentração de  $P_2O_5$ , diminuindo a quantidade bruta a ser aplicada na adubação (SILVA et al., 2010).

Aos 120 DAT houve maior incremento na AP em presença de  $P_2O_5$  usando qualquer fonte de adubação, com exceção para o NF que apresentou melhor resultado na presença de SFS. Não houve diferença expressiva entre a ausência e presença de P com uso do SFT no NF e do SFS no DC (Tabela 4). A redução da altura das plantas e número de folhas das unidades experimentais adubadas com SFT, em relação à avaliação anterior, é devido ao encurvamento de algumas plantas, possivelmente devido à influência do vento, já que o ambiente protegido tinha aberturas laterais e perdas de folhas velhas.

**Tabela 4:** Altura de planta (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DC) do jatobá cultivado com ausência e presença de adubação mineral com  $P_2O_5$ , com uso de Super Fosfato Simples (SFS) e Super Fosfato Triplo (SFT), aos 120 DAT no município de Capitão Poço, Pará.

Sistema	Altura		Número de folhas		Diâmetro	
	SFS	SFT	SFS	SFT	SFS	SFT
	----- cm -----		-folhas por planta-		----- cm -----	
Ausência	25,25 Ba*	23,25 Ba	7,00 Ba	6,60 Aa	0,45 Aa	0,43 Ba
Presença	33,20 Aa	31,00 Aa	12,00 Aa	7,60 Ab	0,50 Aa	0,56 Aa
CV (%)	14,18		16,05		11,53	

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ( $p > 0,05$ ) na coluna (maiúsculas) e na linha (minúsculas), pelo teste F.

Percebe-se que os efeitos do fósforo no aumento do diâmetro do caule e na altura ocorreram devido ao fato de que esse nutriente desempenha uma função estrutural, fazendo parte de compostos orgânicos vitais para o crescimento das plantas, tendo destaque o ATP, portanto sendo agente importante na transferência de energia para todas as sínteses orgânicas das plantas (PRADO, 2008).

Mendonça et al. (2009) avaliaram a resposta de mudas de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.) submetidas a doses crescentes de Super Fosfato Simples (0; 2,5; 5,0 e 10,0  $kg.m^{-3}$  de substrato) constataram efeito significativo dos tratamentos para as variáveis biométricas altura da planta e número de folhas.

Pela análise da MSPA pelo teste F, verifica-se que não houve diferença significativa entre as plantas adubadas com as diferentes doses, enquanto à MSR obteve-se melhor resultado na ausência da fonte SFS. Para os tratamentos com fertilizantes, houve resultado superior em MSPA na presença da fonte SFS, em relação à MSR, tanto na ausência como na presença de SFS apresentaram resultados significativos (Tabela 5).

**Tabela 5:** Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) do jatobá cultivado com ausência e presença de adubação mineral com P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, com uso de Super Fosfato Simples (SFS) e Super Fosfato Triplo (SFT), no município de Capitão Poço, Pará.

Sistema	MSPA		MSR	
	SFS	SFT	SFS	SFT
Ausência	3,81 Aa*	3,17 Aa	5,17 Aa	2,17 Ab
Presença	4,05 Aa	2,43 Ab	3,67 Ba	2,48 Ab
CV (%)	3,36		17,55	

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ( $p > 0,05$ ) na coluna (maiúsculas) e na linha (minúsculas), pelo teste F.

O maior incremento na MSPA com o uso do SFS pode ter ocorrido devido o jatobá-do-cerrado ser uma espécie típica de solos ácidos, de crescimento lento e pouco exigente em nutrientes para o seu desenvolvimento (SOARES et al., 2013).

A superioridade da resposta das plantas na ausência de P da fonte SFS, para a variável MSR pode estar relacionada a diferentes comportamentos intrínsecos à espécie. De acordo com Soares et al. (2007) em condições de baixa disponibilidade de P, a planta destina maior potencial de crescimento para o sistema radicular em detrimento da parte aérea. Essa situação caracteriza-se como ajuste de crescimento em situações menos favoráveis, em que o sistema radicular atua como uma forte fonte de dreno de fotoassimilados para aumentar a área de absorção do nutriente, em consequência disso, ocorre menor incremento de biomassa na parte aérea.

O crescimento radicular é favorecido em solos deficientes em nutrientes, notadamente em N e em P (MARSCHNER et al., 1996). De acordo com Lopes e Lima (2015) a deficiência de nutrientes afeta mais o crescimento da parte aérea do que o sistema de raízes. Fernandes et al. (2000) observou em experimento realizado em Latossolo, a grande produção de biomassa radicular pelas plantas de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hill.), em todas as doses de P (0, 150, 300 e 600 mg.dm<sup>-3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

O fornecimento de diferentes fontes de fósforo proporcionou pequenos ganhos nas variáveis analisadas, evidenciando uma baixa resposta dessa espécie a adubação fosfatada na fase de muda.

Santos et al. (2008) ao realizarem experimento com doses de fósforo, por meio da aplicação de Super Fosfato Simples (0, 25, 30, 75, 100, 150 e 200 kg.ha<sup>-1</sup>) na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King) em Latossolo Amarelo, observaram que as doses crescentes promoveram aumento no crescimento das mudas em todas as características de crescimento avaliadas.

Santos et al. (2008), afirmaram que, embora os trabalhos envolvendo respostas ao fornecimento de P pelas espécies florestais para fins de produção de mudas para reflorestamento sejam escassos, têm sido observadas respostas à adubação fosfatada em solos deficientes do nutriente.

Apesar da importância da espécie, existem poucos estudos para o Jatobá-do-cerrado, principalmente em relação à produção de mudas, fato este que pode estar associado à maior predominância da espécie no bioma Cerrado. Segundo Soares et al. (2013), entre o pequeno número de estudos a respeito da espécie, existem muitas divergências da recomendação de adubação em relação às necessidades nutricionais do Jatobá-do-cerrado.

De acordo com as informações obtidas no presente estudo, espécies com crescimento lento (clímax), no caso o Jatobá, são mais adaptadas a solos com suprimento restrito de nutrientes, sendo menos responsivas ao seu fornecimento. Assim, é de se esperar que trabalhos com as espécies pioneiras sejam mais responsivas às adubações fosfatadas, quando comparadas com as espécies clímaxicas (RESENDE et al., 2005).

## CONCLUSÃO

As doses (0 e 30 g planta<sup>-1</sup>) e as fontes (Super Fosfato Triplo e Super Fosfato Simples) influenciaram significativamente o crescimento de mudas de jatobá-do-cerrado produzidas em Latossolo Amarelo distrófico. Em que foi perceptível à baixa resposta das mudas a adubação fosfatada.

## REFERÊNCIAS

CRAVO, M. S. VIÉGAS, I. J. M. BRASIL, E. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. 1.ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 262p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

FERNANDES, L. A. et al. Crescimento inicial, níveis críticos de fósforo e frações fosfatadas em espécies florestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1191-1198, 2000.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

LANA, R. M. Q. et al. Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de Cerrado. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 22, p. 525-528, 2004.

LOPES, N. F. LIMA, M. G. S. **Fisiologia da Produção**. Viçosa: Editora UFV, 2015. 492p.

MARSCHNER, H.; KIRKBY, E.A.; ÇAKMAK, I. Effect of mineral nutritional status on shoot-root partitioning of photoassimilates and cycling of mineral nutrients. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.47, p.1255-1263, 1996.

MARTINS, L. D. et al. Desenvolvimento inicial de mamona e pinhão-mansão em solo submetido a diferentes corretivos e doses de fósforo. **Revista Verde**. Mossoró, v. 5, n. 1, p. 143-150, 2010.

MENDONÇA, V. et al. Crescimento inicial de mudas de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC) em substrato enriquecido com superfosfato simples. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 81-86. 2009.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 300p.

PEREIRA, A. R.; SEDIYAMA, G. C.; VILLA NOVA, N. A. **Evapotranspiração**. Campinas: FUNDAG, 2013. 323 p.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 407 p.

PRADO, R. M.; FRANCO, C. F.; PUGA, A. P. Deficiências de macronutrientes em plantas de soja cv. BRSMG 68 (Vencedora) cultivada em solução nutritiva. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 1, n. 2, p.114-119, 2010.



- RESENDE, A. V. FURTINI NETO, A. E. CURI, N. Mineral nutrition and fertilization of native tree species in Brazil: research progress and suggestions for management. **Journal of Sustainable Forestry**, Philadelphia, v. 20, n. 2, p. 45-81, 2005.
- ROCHA, J. H. T. et al.. Produção e desenvolvimento de mudas de eucalipto em função de doses de fósforo. **Cerne**, Lavras, v.19 n.4, p. 535-543, 2013.
- SANTOS, L.C.R.et al. Ambientes protegidos e substratos com doses de composto orgânico comercial e solo na formação de mudas de jatobazeiro em Aquidauana – MS. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 249-259, 2011.
- SANTOS, R. A.et al. Adubação fosfatada para a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n. 3, p. 453-458, 2008.
- SHEN, J.B.et al. Phosphorus dynamics: From soil to plant. **Plant Physiology**, v. 156, p. 997-1005, 2011.
- SILVA, E. F. L. et al. Fixação biológica do N<sub>2</sub> em feijão-caupi sob diferentes doses e fontes de fósforo solúvel. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 394-402, 2010.
- SOARES, I. LIMA, S. C. CRISÓSTOMO, L. A. Crescimento e composição mineral de mudas de gravioleira em resposta a doses de fósforo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.38, n.4, p.343-349, 2007.
- SOARES, J. N. et al. Avaliação do desenvolvimento de mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) em diferentes fontes de fósforo. **Revista do Centro Universitário de Patos de Minas**, Patos de Minas, v. 13, n. 4, p. 35–41, 2013.
- SOUZA, C. A. M.et al. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciências Florestais**, Santa Maria, v. 16, n. 3, p. 243-249, 2006.
- SOUZA, C. R.et al.. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 77, p. 7-14, 2008.
- STURION, J. F. A.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies florestais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: Um guia para ações municipais e regionais. Brasília, DF: Embrapa; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000. 351 p.
- SCHUMACHER, M. V.; CECONI, D. E.; SANTANA, C. A. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida* (Bentham) Brenan). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 149-155, 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre, Artmed, 2013. 918p.

