



# Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 3 – Número 1 – Jan/Fev (2020)



doi: 10.32406/v3n12020/69-75/agrariacad

**Desenvolvimento inicial de mudas para porta-enxertos de goiabeira em resposta às doses de fósforo.** Initial development of guava rootstock seedlings in response to phosphorus doses

Jéssica Samara Sousa Rodrigues Ferreira<sup>1</sup>, [José Maria Gomes Neves](#)<sup>2</sup>, [Raiane Ferreira de Miranda](#)<sup>3</sup>, [João Alison Alves de Oliveira](#)<sup>4</sup>, [Paula Aparecida dos Santos](#)<sup>5</sup>, Sirlei da Conceição Dias<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Almenara/MG - Brasil

<sup>2</sup> Doutor, Departamento de Fruticultura, Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Almenara/MG - Brasil - E-mail: [jose.neves@ifnmg.edu.br](mailto:jose.neves@ifnmg.edu.br)

<sup>3</sup> Mestre, Departamento de Fruticultura, Professora do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Almenara/MG - Brasil

<sup>4</sup> Doutor, Departamento de Fruticultura, Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Almenara/MG - Brasil

<sup>5</sup> Bióloga, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa/MG – Brasil

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Almenara/MG - Brasil

## Resumo

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de fósforo no desenvolvimento inicial de mudas de goiaba para porta-enxerto. Os tratamentos corresponderam a doses de fósforo de 0; 50, 110, 220, 330 e 550 mg dm<sup>-3</sup>. Até aos 30 dias após emergência (DAE), doses de P não afetaram as características fitotécnicas das mudas de goiabeira nativa proveniente do município de Almenara. Aos 45 DAE as diferentes doses de P promoveram efeito sobre o desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira, sendo indicada a aplicação da dose média estimada de 350 mg dm<sup>-3</sup> para alcançar máxima eficiência técnica.

**Palavras-chave:** *Psidium guajava* L. Propagação. Adubação.

## Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of increasing doses of phosphorus on the initial development of guava rootstock seedlings. The treatments corresponded to phosphorus doses of 0; 50, 110, 220, 330 and 550 mg dm<sup>-3</sup>. Until 30 DAE, doses of P did not affect the phytotechnical characteristics of native guava seedlings from the Municipality of Almenara. At 45 DAE the different doses of P promoted effect on the initial development of guava seedlings, and the application of the estimated average dose of 380 mg dm<sup>-3</sup> to achieve maximum technical efficiency was indicated.

**Keywords:** *Psidium guajava* L. Propagation. Fertilizing.

## Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), espécie nativa da América Tropical, encontra-se distribuída naturalmente em todo território brasileiro, onde produzem frutos de sabor agradável, elevado valor nutritivo e grande aceitação no mercado, tanto para o consumo in natura como para as atividades agroindustriais, que a utilizam para o processamento de diversos produtos (OLIVEIRA et al., 2015).

Entre as espécies frutíferas cultivadas no País, a cultura da goiabeira apresenta um enorme potencial de crescimento de área de cultivo, devido ao seu crescimento ao longo dos anos por causa do consumo das frutas processadas e sucos de goiaba no mercado brasileiro. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de goiaba, no ano de 2018, cultivou uma área de aproximadamente 21.579 ha, e obteve uma produção de 578.608 toneladas, totalizando uma produção média de 26.912 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2018).

Um dos fatores limitantes para o aumento da qualidade e da produtividade dos pomares de goiabeira, que tem sido relatado nas pesquisas em fruticultura, é a utilização de mudas de baixa qualidade, por isso a classificação das mudas em termos de qualidade é de fundamental importância em virtude da melhor adaptação e crescimento daquelas com melhor padrão de qualidade no plantio definitivo na implantação de um pomar (FRONZA et al., 2014). Portanto, para almejar alta produtividade é imprescindível uma muda de qualidade, e para isso a adubação fosfatada se destaca (FREITAS et al., 2013).

Levando em consideração que a exigência de P no estágio inicial da planta é essencial, pois tem papel importante na fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão e crescimento celular, dentre outros processos que ocorrem na planta (FREITAS et al., 2013). Assim, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de doses crescentes de P no substrato sobre o crescimento e a produção de massa seca da parte aérea e raízes de mudas de goiabeira, visando estabelecer uma dose de P em que as mudas de goiabeira apresentem maior desenvolvimento vegetativo.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de aulas práticas e pesquisa em Fruticultura e no Laboratório de Análise de Solo do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG, Campus Almenara (16°13'S, 40°44'W e altitude de 190 m), localizada na região do Baixo Jequitinhonha, em estufa, coberta com um telado (50% de sombreamento). As sementes utilizadas foram de uma variedade nativa da região do Vale do Jequitinhonha, conhecida popularmente como goiaba vermelha, coletada na Fazenda São João da Barra, localizada no Córrego do Panela em Almenara-MG.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, num total de 30 parcelas, sendo cada unidade constituída de seis plantas com espaçamentos entre blocos de 1 m e entre as unidades de 30 cm. Os tratamentos correspondentes a doses crescentes de fósforo equivalentes a 0; 50, 110, 220, 330 e 550 mg dm<sup>-3</sup> de P, na forma de superfosfato simples.

O solo utilizado foi coletado em um perfil de barranco de um Latossolo amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013), em uma camada de 30 a 70 cm de profundidade. Com base na análise de solo (Tabela 1), calculou-se necessidade de calagem pelo método de saturação por bases, para elevação a

70%, com o corretivo calcário dolomítico com poder relativo de neutralização total (PRNT) de 82%. Realizando a correção 30 dias antes de plantio.

**Tabela 1** – Características químicas do Latossolo Amarelo Distrófico utilizado no cultivo de mudas de goiabeira.

Características químicas do solo <sup>(1)</sup>								
pH	Ca	Mg	Al	H + Al	t	T	P	K
CaCl <sub>2</sub>	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				-----		----- mg dm <sup>-3</sup> -----	
4,50	0,54	0,52	0,60	2,00	1,80	3,20	11,70	53,00
Cu	Zn	Fe	Mn	B	V	m	M.O	Prem
----- mg dm <sup>-3</sup> -----				----- % -----			dag kg <sup>-1</sup>	mg L <sup>-1</sup>
0,46	0,70	25,60	2,70	0,10	37,50	33,30	0,54	32,70

<sup>(1)</sup> Determinações: pH com CaCl<sub>2</sub>; solo:solução 1:2,5; Ca, Mg e Al, extrator KCl 1 mol L<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 1997); Ca(OAc)<sup>2</sup> 0,5 mol L<sup>-1</sup> pH7 – H + Al; P, K, Cu, Zn, Fe, Mn, extrator Mehlich<sup>-1</sup> (DEFELIPO; RIBEIRO, 1981); B, água quente (BERGER; TRUOG, 1939); V, índice de saturação por bases; m, índice de saturação por alumínio; M.O., matéria orgânica; e Prem, P remanescente (ALVAREZ V. et al., 2000).

Após o período de incubação e um dia antes da sementeira, realizou-se a correção da deficiência de potássio (K) no solo na forma de cloreto de potássio (KCl) e de nitrogênio (N) na forma de ureia e sulfato de amônio. As doses de P referente para cada tratamento foram aplicados no volume total do vaso, com capacidade de três dm<sup>3</sup> de solo. Em cada vaso foram colocadas 10 sementes, na profundidade de dois cm. Uma semana após a emergência, realizou-se o desbaste, permanecendo as seis plantas mais vigorosas.

A irrigação foi realizada em frequência diária, pelo método de pesagens dos vasos, mantendo o conteúdo de água no solo correspondente a capacidade de campo.

Aos 15, 30 e 45 dias após a emergência (DAE), foram realizadas as seguintes avaliações: medidas da altura das plantas em cm (AP), utilizando régua graduada; diâmetro do caule em mm (DC) foi tomado na base inferior do caule, utilizando um paquímetro; contagem do número de folha (NF) e área foliar em cm<sup>2</sup> (AF) com base no comprimento (C) x largura (L), sendo estimada pela fórmula:  $AF = 1,2312 + 0,7829 C \times L$  (ZUCOLOTO et al., 2006). Foi escolhida uma planta por unidade experimental, utilizando como critério de seleção aquela que apresentou desenvolvimento intermediário entre as demais.

Com 45 DAE as plantas foram cortadas rente ao solo, sendo a parte aérea acondicionadas em saco de papel, em seguida o material foi secado em estufa de ventilação forçada ajustada à temperatura de 65°C durante 72 h. Logo procedeu-se a pesagem em balança de precisão de 0,0001 g obtendo-se a massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) (folha + caule).

Para determinação do volume, comprimento e massa seca da raiz (MSR), os recipientes de sacos plásticos foram desmontados procedendo-se a separação e coleta das raízes. Após a separação das raízes do solo, estas foram lavadas com jato de torneira em peneiras com malha de 2 mm, as quais para determinação do comprimento (CR) utilizando uma régua graduada em milímetro, e a leitura do volume de raiz ( cm<sup>3</sup> ) utilizou-se um béquer graduado. A massa seca das raízes seguiu-se o mesmo procedimento como descrito para a massa seca da parte aérea. Por fim, foi determinada a massa seca total (MST) de plantas.

Os dados foram submetidos as análises de variância e de regressão, processadas pelo Programa Sisvar, (FERREIRA, 2000). Procedeu-se ao ajuste de equações de regressão com os coeficientes significativos a 1 e 5% para os modelos de maior R<sup>2</sup>.

## Resultados e discussão

As mudas de goiabeira não sofreram o efeito das doses de P aos 15 e 30 DAE conforme apresentado no resumo da análise das variâncias na Tabela 2. Para as variáveis altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folha (NF) e área foliar (AF). Na fase inicial da produção de mudas em viveiro, o crescimento das mudas em geral é lento, pois a plântula direciona a maior parte de sua energia para a expansão da área foliar e a formação de raízes, quando o nitrogênio (N) e o fósforo (P) são os nutrientes mais importantes para o desenvolvimento inicial de mudas (DEL et al., 2004).

**Tabela 2** – Resumo da análise de variância para as variáveis fitotécnicas da goiabeira aos 15 e 30 dias após a emergência, submetido à diferentes doses de fósforo. Almenara, Minas Gerais, 2019.

F.V.	GL	TESTE F							
		DAE							
		15 AP (cm <sup>2</sup> )	30 AP (cm <sup>2</sup> )	15 DC (mm)	30 DC (mm)	15 NF	30 NF	15 AF (cm <sup>2</sup> )	30 AF (cm <sup>2</sup> )
Tratamento	5	2,51 <sup>NS</sup>	0,99 <sup>NS</sup>	1,04 <sup>NS</sup>	0,93 <sup>NS</sup>	0,28 <sup>NS</sup>	0,52 <sup>NS</sup>	0,17 <sup>NS</sup>	1,56 <sup>NS</sup>
Blocos	4	0,78 <sup>NS</sup>	1,65 <sup>NS</sup>	1,06 <sup>NS</sup>	0,49 <sup>NS</sup>	1,12 <sup>NS</sup>	2,57 <sup>NS</sup>	0,77 <sup>NS</sup>	2,72 <sup>NS</sup>
Resíduo	20	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CV (%)</b>		<b>22,89</b>	<b>35,40</b>	<b>24,11</b>	<b>37,42</b>	<b>36,84</b>	<b>23,61</b>	<b>23,74</b>	<b>52,28</b>

FV - Fontes de variação; GL - Graus de liberdade; CV - Coeficientes de variação; AP – Altura de planta (cm); DC – Diâmetro de caule (milímetro); AF – Área foliar (cm<sup>2</sup>); NF – Número de folhas; DAE – dias após a emergência; NS - Não significativo.

Nachtigal et al (1994) estudaram o efeito do fósforo no desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira cv. serrana cultivados em vasos com solo Podzólico Vermelho Amarelo, os mesmos autores apresentaram os resultados em que as mudas com aproximadamente 30 dias após repicagem possuíam altura inferior a cinco cm, semelhante aos resultados encontrados nesta pesquisa (Tabela 3).

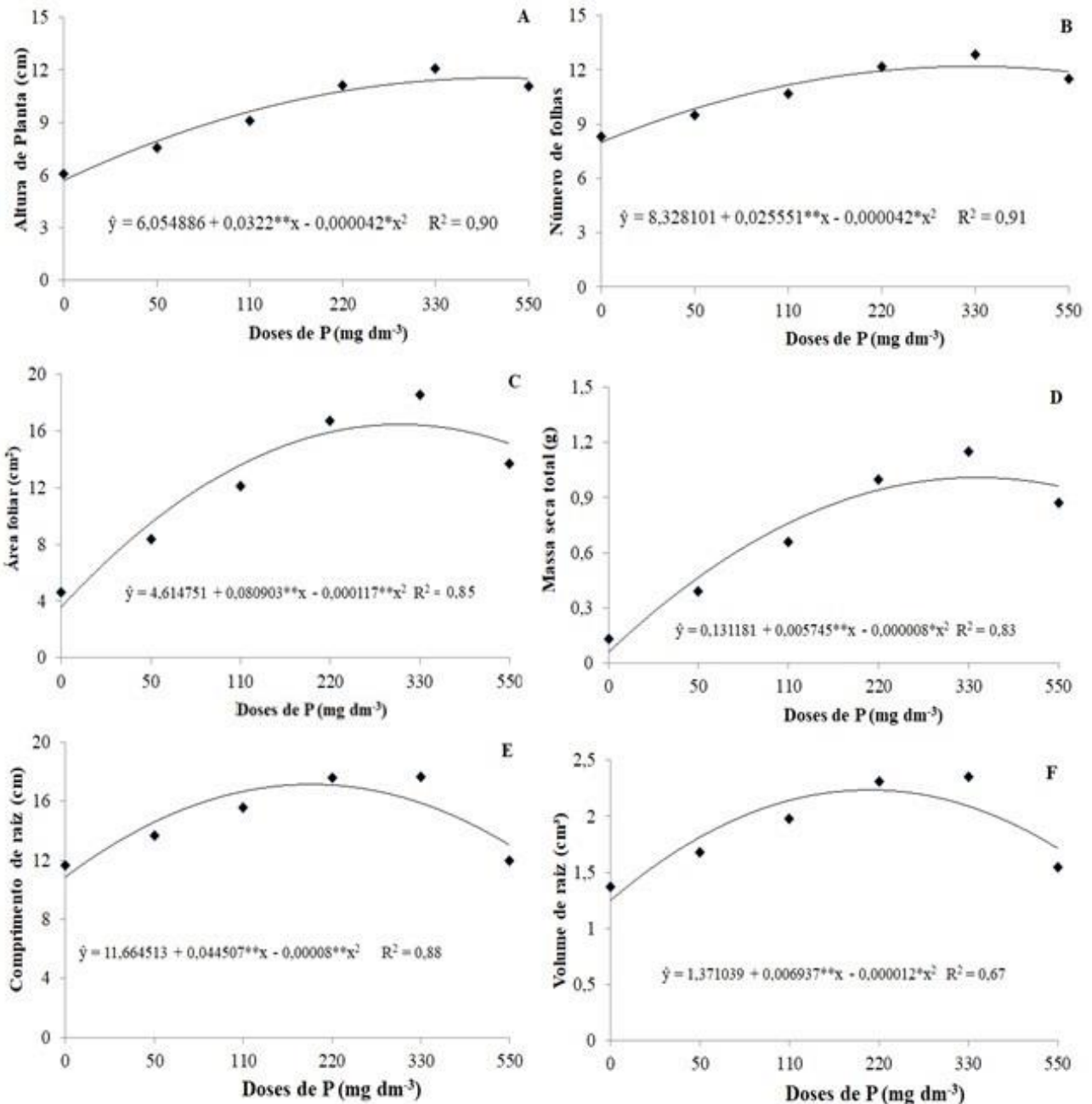
**Tabela 3** – Perfil fitotécnico das mudas de goiabeira nativa da região Almenara aos 15 e 30 DAE.

	AP	DC	NF	AF
1° Leitura – 15 DAE	2,4 <sup>NS</sup>	1,1 <sup>NS</sup>	3,8 <sup>NS</sup>	2,1 <sup>NS</sup>
2° Leitura – 30 DAE	4,5 <sup>NS</sup>	2,5 <sup>NS</sup>	6,4 <sup>NS</sup>	4,5 <sup>NS</sup>

AP – Altura de planta (cm); DC – Diâmetro de caule (milímetro); AF – Área foliar (cm<sup>2</sup>); NF – Número de folhas; NS - Não significativo.

Aos 45 DAE verificou-se que as doses de P influenciaram significativamente na AP, NF, AF, MST, CR e VR conforme apresentado na Figura 1. Sendo que o comportamento das doses de P para todas estas variáveis fitotécnicas e fisiológica ajustou-se melhor ao modelo quadrático.

Verificou-se que as doses estimadas para a máxima altura de planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa seca total (MST), comprimento de raiz (CR) e volume de raiz (VR). Foram 383,3; 354,9; 345,7; 359,1; 278,2; 289,0 mg/dm<sup>3</sup> de P, respectivamente, que correspondem a 12,3 cm de AP; 12,9 de NF; 15,6 cm<sup>2</sup> de AF; 1,7 g de MST; 14,3 cm de CR; 2,4 cm<sup>3</sup> de VR. Ao comparar com a testemunha (solo sem aplicação de P) constatou-se que houve um incremento de 50,9% na AP, 35,5% em NF, 75,2% de AF, 18,5% do CR, 42,9% do VR e 82,3 da MST.



**Figura 1** – A - Altura de planta (AP); B - Número de folhas - (NF); C - Área Foliar (AF); D - Massa seca total (MST); E - Comprimento de raiz (CR); F – Volume de raiz (VR) em função das doses de fósforo aos 45 DAE. \*\* Significativo a 1% e \*\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A adubação com doses de fósforo aos 45 DAE contribuíram para a obtenção de maior produção de inicial de mudas de goiabeira em todos os parâmetros avaliados, diferindo dos resultados observados por Corrêa et al. (2003), que verificaram que o uso de dosagens de P acima

de 200 mg dm<sup>-3</sup> promoveram redução no crescimento de mudas de goiabeira, sendo a dose próxima de 100 mg de P dm<sup>-3</sup> de solo suficiente para o bom desenvolvimento das plantas. Os mesmos autores explicam que abaixo das doses recomendadas deve-se aparentemente, a eficiência na absorção e aproveitamento do fósforo do solo pela goiabeira reflete sua adaptação a solos de baixa fertilidade, naturais da sua região de origem (tropical), que em parte pode estar relacionada com uma bem-sucedida associação simbiótica com fungos micorrízicos arbusculares.

Pesquisa para avaliar a aplicação de doses de P na produção de mudas de goiabeira cv. Paluma, em condições de viveiro comercial pode-se constatar que aos 120 dias após semeadura, as doses estimadas foram de 157 e 266 mg dm<sup>-3</sup> de P que proporcionaram a maior altura e massa de matéria seca total para mudas de goiabeira. Desta forma, mostrando que o genótipo do presente estudo oriundo da região do município de Almenara seja altamente responsivo as doses de P após os 45 DAE. Além disso, as exigências das plantas quanto ao P são maiores no período inicial de seu desenvolvimento (NOVAIS et al., 1982; FREITAS et al., 2013). Sendo assim, o satisfatório suprimento de P nessa fase é decisivo para a formação de mudas vigorosas (NATALE et al., 2000).

Outro resultado que confirmar que houve alta resposta da fertilização fosfatada, no desenvolvimento inicial de mudas de goiaba cultivado Latossolo amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013), cuja a classes de interpretação da disponibilidade para o P de acordo com o valor de fósforo remanescente (P-rem) foi classificado muito baixo (11,7 mg dm<sup>-3</sup>).

## Conclusões

Até aos 30 DAE, doses de P não afetaram as características fitotécnicas das mudas de goiabeira nativa proveniente do município de Almenara.

Aos 45 DAE as diferentes doses de P promoveram efeito sobre o desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira, sendo indicada a aplicação da dose média estimada de 335 mg dm<sup>-3</sup> para alcançar máxima eficiência técnica.

## Referências bibliográficas

ALVAREZ V. V. H.; NOVAIS, R. F.; DIAS, L. E.; OLIVEIRA, J. A. Determinações e uso do fósforo remanescente. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira Ciência Solo**, v. 25, p. 27-33, 2000.

BERGER, K. C.; TRUOG, E. Boron determination in soils and plants. **Industrial and Engineering Chemistry**, v. 11, p. 540-545, 1939.

CORRÊA, M. C. M, PRADO, R. M; NATALE, W; PEREIRA, L; BARBOSA, J. C. Resposta de mudas de goiabeira a doses e modos de aplicação de fertilizante fosfatado. **Revista Brasileira, Fruticultura**. Jaboticabal, v.25, n. 1, p. 164-169, 2003.

DEFELIPO, B. V.; RIBEIRO, A. C. **Análise química de solo**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 17 p. (Boletim de Extensão).

DEL, E. C. Q; MARTINS, S. S.; PINTRO, J. C.; ANDRADE, P. J. P. DE; MUNIZ, A. S. Crescimento e composição mineral de mudas de eucalipto cultivadas sob condições de diferentes fontes de fertilizantes. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 293-299, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

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

IBGE – **Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia** (2018) Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acesso em: 10 de jan. 2020.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., 2000, São Carlos. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCAR, 2000.p.235.

FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; PINTO, J. R. S.; TOSTA, M. S.; DOMBROSKI, J. L. D. Fertilizante fosfatado no desenvolvimento inicial de mudas de pinheira. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n.2, p. 319-327, 2013.

FRONZA, D.; HAMANN, J.J. **Implantação de Pomares**. Ed Fronza Diniz: Santa Maria, 2014.

NACHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; ROSSAL, P.A.L.; VAHL, L.C.; HOFFMANN, A. Efeito do fósforo no desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira serrana. **Scientia Agricola**, Piracicaba - Braz, v. 51, v. 2, 1994.

NATALE, W.; CENTURION, J. F.; KANEGAE, F. P.; CONSOLINI, F.; ANDRIOLI, I. Efeitos da calagem e da adubação fosfatada na produção de mudas de goiabeira. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 75, n. 2, p. 247-261, 2000.

NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; NEVES, J. C. L.; COUTO, C. Níveis críticos de fósforo no solo para o eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 6, n. 1, p. 29-37, 1982.

OLIVEIRA, F. T.; MENDONÇA, O. M. H. V.; MOREIRA, J. N.; JUNIOR, E. B. P.; ROLIM, H. O. Respostas de porta-enxertos de goiabeira sob diferentes fontes e proporções de materiais orgânicos. **Scientia Agricola**, Bom Jesus, v. 6, n. 1, p. 17-25, 2015.

ZUCOLOTO, M.; SANTOS, J. G.; BREGONCIO, I. S.; ALMEIDA, G. D.; VICENTINI, V. B.; MORAES, W. B.; COELHO, R. I. Estimativa de área foliar de goiaba por meio de dimensões foliares do limbo foliar. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 13, n.24, p. 1-4, 2006. CD-ROM.

Recebido em 2 de janeiro de 2020

Aceito em 14 de fevereiro de 2020