



Revista
Técnico-Científica



UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO, SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E PODAS NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DE PINHEIRA (*Annona squamosa* L.)

Bismark Lopes Bahia¹, Ivan Vilas Bôas Souza², Alex Barbosa Mafessoni³, Ranyelly Leão Coutrim⁴, Roberlan Ferreira da Silva³, Breno Rosa Neves⁵, José Carlson Gusmão da Silva⁶ e Abel Rebouças São José⁷

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA. ² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA. ³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA. ⁴ Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA. ⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). ⁶ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Professor do Instituto Federal da Bahia, Vitória da Conquista-BA. ⁷ Engenheiro Agrônomo, Doutor em produção vegetal, Professor Aposentado da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA.

RESUMO: A produção de pinha na região semiárida é afetada pela variação de temperatura durante o ano e poda de produção recomendada demanda grande mão de obra. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de diferentes doses de nitrogênio, do uso de substâncias húmicas e tipos de podas no desempenho vegetativo e reprodutivo da pinheira. O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Anagé-BA, em delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas com 2 níveis na parcela (poda convencional e seletiva), 4 níveis na subparcela (0, 284, 568 e 852 g de N por planta) e 2 níveis na subsubparcela (com e sem aplicação de substâncias húmicas (Ks 100)), com 4 repetições. Avaliou-se, a altura e diâmetro da copa, o número e comprimento de brotações, peso e comprimento da flor, a produtividade e as características físicas dos frutos (altura, diâmetro, porcentagem de polpa, casca, semente, engajo e número de sementes). A poda convencional obteve maior peso das flores, comprimento de ramos aos 45 e 157 dias após a poda e produtividade. Conclui-se que, nas condições estudadas que a poda convencional proporciona maior vigor nas brotações e flores, e maior produtividade da pinheira.

Palavras-chave: Eficiência, Indução floral, Produtividade, ureia.

UTILIZATION OF NITROGEN, HUMIC SUBSTANCES AND PRUNING IN THE VEGETATIVE AND REPRODUCTIVE DEVELOPMENT OF CUSTARD APPLE TREE (*Annona squamosa* L.).

ABSTRACT: Custard apple production in the semi-arid region is affected by temperature variation during the year and all the recommended production pruning demand large labor. Therefore, the objective of the present study was to verify the influence of different doses of nitrogen, the use of humic substances and types of pruning on the vegetative and reproductive performance of custard apple. The experiment was conducted in a commercial orchard in the municipality of Anagé-BA, in a randomized block design in strip-plot design with 2 levels in the plot (conventional and selective pruning), 4 levels in the split-plot (0, 284, 568 and 852 g N per plant) and 2 levels in the strip-plot (with and without application of humic substances (Ks 100)), with 4 replications. The height and diameter of the crown, number and length of shoots, weight and length of flowers, yield and physical characteristics of the fruits (height, diameter, percentage of pulp, bark, seed, stalk and number of seeds). With conventional pruning, greater weight of flowers, length of branches at 45 and 157 days after pruning, and yield were obtained. It was concluded that, under the studied conditions, conventional pruning provides greater vigor in shoots and flowers, and higher yield of custard apple.

Keywords: Efficiency, Floral Induction, Yield, ureia.

INTRODUÇÃO

A sazonalidade de produção e a oscilação do preço é comum na fruticultura ao longo do ano. A produção de frutas fora de estação, usualmente proporciona maior rentabilidade ao produtor, como acontece com a pinheira (*Annona squamosa* L.). A adoção de técnicas de manejo como: poda, nutrição e irrigação, permite a obtenção de floração e frutificação desta frutífera de forma escalonada durante o ano em regiões de clima semiárido.

Na época fria do ano (quando ocorre a poda de inverno), na região semiárida, onde as variações de temperatura são menores, as plantas de pinheira reduzem o seu desenvolvimento, já nas demais regiões brasileiras, produtoras desta anonácea, entram em repouso devido o frio intenso (São José et al., 2014).

Considerando que a pinheira responde bem à poda de produção, Fachinello et al. (2008), reportam que de uma forma geral a poda modifica o crescimento natural das plantas, melhorando a distribuição de fotoassimilados, equilibra o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, reduz a incidência de pragas e doenças. A poda convencional em pinheira, consiste em desfolhar e podar todos os ramos de uma planta, reduzindo-os para 0,20 m de comprimento (Araújo Filho et al., 1998; Dias et al., 2004). Alguns produtores com objetivo de reduzir a mão de obra demandada na poda, vêm utilizando empiricamente uma poda alternativa, que consiste em podar apenas um número de ramos que dará origem às flores (que após fecundadas gere o número de frutos perfeitos a serem mantidos de acordo com a capacidade de suporte da planta) e deixando os demais ramos enfolhados.

Além da poda, a adubação adequada induz um maior desenvolvimento das plantas. O nitrogênio é o nutriente mais extraído pela pinheira, tem a função de estimular o desenvolvimento pós poda, assim como de aumentar o número de frutos e a produtividade (Costa et al., 2002; Cavalcante et al., 2012; São José et al., 2014).

Por outro lado, a otimização do uso de fertilizantes é importante para aumentar a sustentabilidade do sistema agrícola. A utilização de substâncias húmicas vem sendo testada em diversas culturas como o abacaxi e a goiaba (Santos et al., 2014; Nunes et al., 2014). Tais substâncias são citadas como melhoradoras do aproveitamento dos nutrientes e atuam favorecendo a fotossíntese das plantas de pinheira (Cunha et al., 2014; Cavalcante et al., 2014). A geração de conhecimentos que visem estimular o metabolismo da pinheira no referido período é primordial para a manutenção da produção.

Diante disso, o presente trabalho objetivou verificar a influência de diferentes doses de nitrogênio, do uso de substâncias húmicas e dos tipos de poda no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira na região semiárida da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Regras gerais

Nesse trabalho o experimento foi conduzido no período de 10 de maio a 24 de outubro de 2017 em pomar comercial de pinheira na Fazenda Rancho Alegre no município de Anagé, região do Sudoeste do Estado da Bahia, localizada a 14°26' de latitude Sul e 41°04' de longitude Oeste de Greenwich, com 335 m de altitude, na qual predomina o clima semiárido, classificado como Bwsh segundo Koppen, com precipitação média de 656 mm ano⁻¹, temperatura média anual de 22,3 °C, mínima de 19,0 °C e máxima de 29,0 °C (Figura 1).



Figura 1. Visão de cima da fazenda com destaque da area experimental, Anagé-BA, 2017.
Figure 1. Top view of the farm highlighting the experimental area, Anagé-BA, 2017.

O delineamento experimental utilizado, foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com 2 níveis na parcela (poda convencional e poda apenas dos ramos produtivos - sendo esta denominada poda seletiva), 4 níveis de N na subparcela (0, 284, 568 e 852 g de N por planta, na forma de ureia) e 2 níveis na subsubparcela (com e sem aplicação de substâncias húmicas), com 4 repetições. As parcelas foram compostas por 1 fileira de 32 plantas, as subparcelas foram compostas por 8 plantas e as subsubparcelas por 4 plantas, a primeira e a última planta das subsubparcelas foram consideradas bordaduras, sendo as duas centrais úteis.

As plantas de pinheira do experimento apresentavam 20 anos de idade e foram originadas a partir de propagação via semente, método pelo qual todos os pomares comerciais são implantados atualmente e plantadas em espaçamento de 7 x 4 m. Apresentavam uma altura média de 3,65 m, diâmetro da copa de 4,42 m e diâmetro de tronco a 20 cm do solo de 0,137 m.

A irrigação utilizada foi a microaspersão, com vazão de 30 litros hora⁻¹, com turno de rega diário de 3 horas, um aspersor a cada 2 plantas. A análise química e física do solo foi realizada seguindo a metodologia da EMBRAPA (2009) e as características químicas estão descritas na Tabela 1. O solo tem textura franco argilo arenosa.

Tabela 1. Resultados de análise química do solo, Anagé-BA, 2017
Table 1. Results of soil chemical analysis, Anagé-BA, 2017

Profundidade	pH (H ₂ O)	P ⁺ mg dm ⁻³	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺² cmol _c dm ⁻³	Al ⁺³	H ⁺	Na ⁺	V %	M.O.
0-20cm	7,1	35	0,54	4,4	3,5	0	1,1	0,13	89	1,3
20-40 cm	7,0	14	0,53	4,2	3,2	0	1,2	0,11	87	0,8

^aMehlich.

O estado nutricional inicial das plantas antes da implantação do experimento é mostrado na Tabela 2, a análise foi realizada de acordo com a metodologia descrita pela EMBRAPA (2009), para essa determinação, foram coletadas a quinta e sexta folha de ramos do terço médio, conforme metodologia proposta por Pinto (2009), em 20 plantas aleatórias na área experimental.

Tabela 2. Teores foliares de macro e micronutrientes antes da implantação do experimento, Anagé-BA, 2017

Table 2. Macro and micronutrient leaf contents before the implementation of the experiment, Anagé-BA, 2017.

Macronutrientes (g Kg ⁻¹)						Micronutrientes (mg Kg ⁻¹)				
N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
32,7	2,27	14,6	11,49	4,16	2,13	63,97	17,87	160,04	65,65	10,85

As características climáticas do período experimental são apresentadas na Figura 2, conforme dados da estação de meteorologia 32494 do INPE.

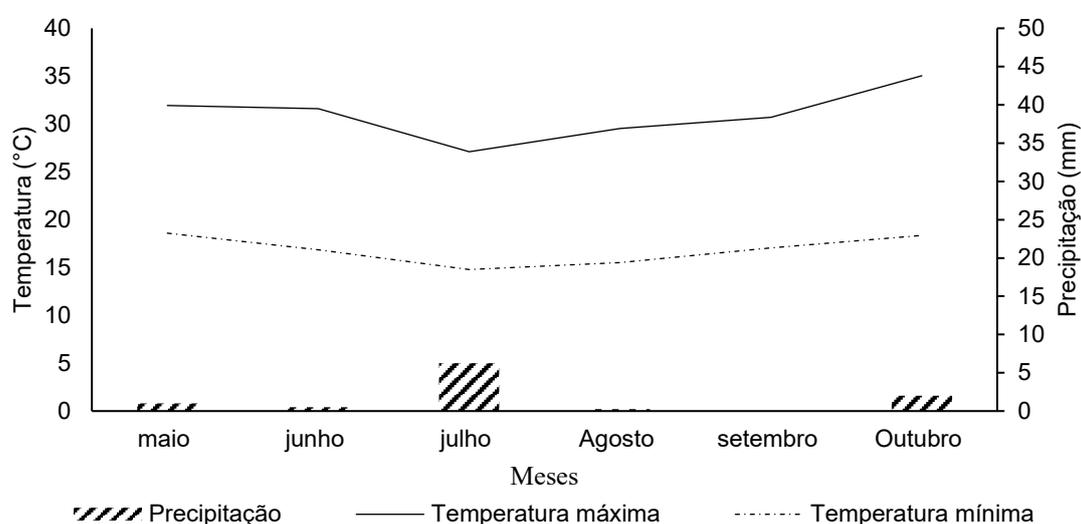


Figura 2. Precipitação mensal, temperatura médias das máximas e mínimas do período de maio a outubro, Anagé-BA, 2017

Figure 2. Monthly precipitation, average high and low temperature from May to October, Anagé-BA, 2017

A poda convencional foi realizada com tesoura de poda, de forma a uniformizar os ramos, deixando-os com o tamanho de aproximadamente 0,2 m, sendo realizada também a desfolha manual dos mesmos. A poda seletiva consistiu na seleção de 100 a 150 ramos maduros da estação planta⁻¹, os quais foram podados conforme descrito para a poda convencional, sendo que os demais permaneceram intactos (Figura 3).



Figura 3. Plantas de pinheira: plantas antes da poda (A), plantas após a poda (B), poda convencional (C) e poda seletiva (D), Anagé-BA, 2017

Figure 3. Pine plants: plants before pruning (A), plants after pruning (B), conventional pruning (C) and selective pruning (D), Anagé-BA, 2017

Na ocasião da poda as plantas foram adubadas com 50 g de FTE BR 12 e 200 g de Topmix (52% de P₂O₅ e 11% de N), aplicados em sulcos com 0,2 m de profundidade na projeção da copa. Foram aplicados 350 g de cloreto de potássio (58% de K₂O) parcelados em 7 vezes a cada 15 dias iniciando 45 dias após a poda.

A aplicação das substâncias húmicas foi realizada na ocasião da poda, aplicando 10 g planta⁻¹ do produto comercial Ks 100 (Omnia Brasil) distribuído na projeção da copa. As características físico-químicas são descritas por: N=0,45 %, P₂O₅= (total) 0,08%, P₂O₅ (ÁC. Cítrico 2%)= 0,02 %, K₂O (H₂O) = 2,00%, Ca=0,26%, Mg=0,30%, S=0,12%, Fe=0,26%, C.O.= 4,75%, pH=9,65, Umidade=11,10%, Densidade=0,82 M/V, Si=3,85%, Al=1,85%, Ácido Fúlvico=2,34% e Ácido Húmicos=3,65%, análise foi realizada com a metodologia do MAPA (2017). As diferentes doses de nitrogênio foram aplicadas a cada 15 dias a partir da operação da poda, usando-se como fonte de N a ureia (46% de N), aplicando-a a lanço, sob a projeção da copa.

O manejo das plantas daninhas foi realizado com uma aplicação de herbicida nas linhas de plantio e duas roçagens mecanizadas nas linhas e nas entrelinhas. Realizou-se poda de limpeza, retirando ramos ladrões e ramos voltados para o interior da copa. Para o controle da broca, retirou-se os frutos atacados.

Aos 45 dias após a poda, ocorreu o pleno florescimento da pinheira, ocasião em que foi realizada à polinização artificial durante 15 dias, utilizando-se de um pincel n°10 com pelos de seda, entre as 06:00 e 09:00 horas da manhã, utilizando pólen colhido de flores em estágio masculino. Para avaliação do vigor das flores coletou-se 10 flores por parcela, no início da separação das pétalas, determinando-se a sua massa (g) com uso de balança analítica e comprimento (cm) com paquímetro digital.

O desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas, foi avaliado através da determinação das seguintes características: diâmetro no sentido da entrelinha e altura da planta medidos com auxílio de fita métrica antes e depois da poda e após a colheita. Além disso, foram selecionados 4 ramos por planta, sendo um em cada posição (norte, sul, leste e oeste) após a poda, onde foi realizada a contagem do

número de brotações e medido o tamanho da segunda brotação aos 45 e 157 dias após a poda.

Por ocasião da colheita, foram avaliados os frutos de dois dias de colheita das plantas úteis, mensurando a altura da base até a parte apical do fruto, o diâmetro medindo-se na maior largura do fruto com o uso de um paquímetro e o peso dos frutos com balança de precisão (0,01 g). A produtividade foi estimada com o peso médio de frutos e número de frutos por planta.

Foram colhidos e levados dois frutos por parcela para o laboratório da UESB, acondicionando-os em bancadas até o amadurecimento. Após amadurecerem, os frutos foram pesados em balança analítica e separados em casca, polpa, talo e sementes, pesando novamente as partes separadas para obtenção das porcentagens. Os mesmos frutos foram avaliados quanto ao número de sementes.

Os dados foram tabulados e testados quanto a normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade (teste de Bartlett) usando-se o programa Excel e a análise de variância utilizando o Programa SISVAR (Ferreira, 2011), os dados quantitativos foram submetidos a análise de regressão.

RESULTADOS

No período de estudo observou-se a ocorrência de um ano atípico, com temperaturas relativamente baixas. Houve uma tendência das plantas de pinheira se manterem em repouso vegetativo, influenciando no seu desenvolvimento.

Na Figura 4, observa-se que a realização da poda convencional provocou uma redução em 1,08 e 1,06 m na altura e no diâmetro da copa respectivamente, sendo estatisticamente superior a redução provocada pela poda seletiva, que reduziu apenas 0,75 e 0,64 m respectivamente.

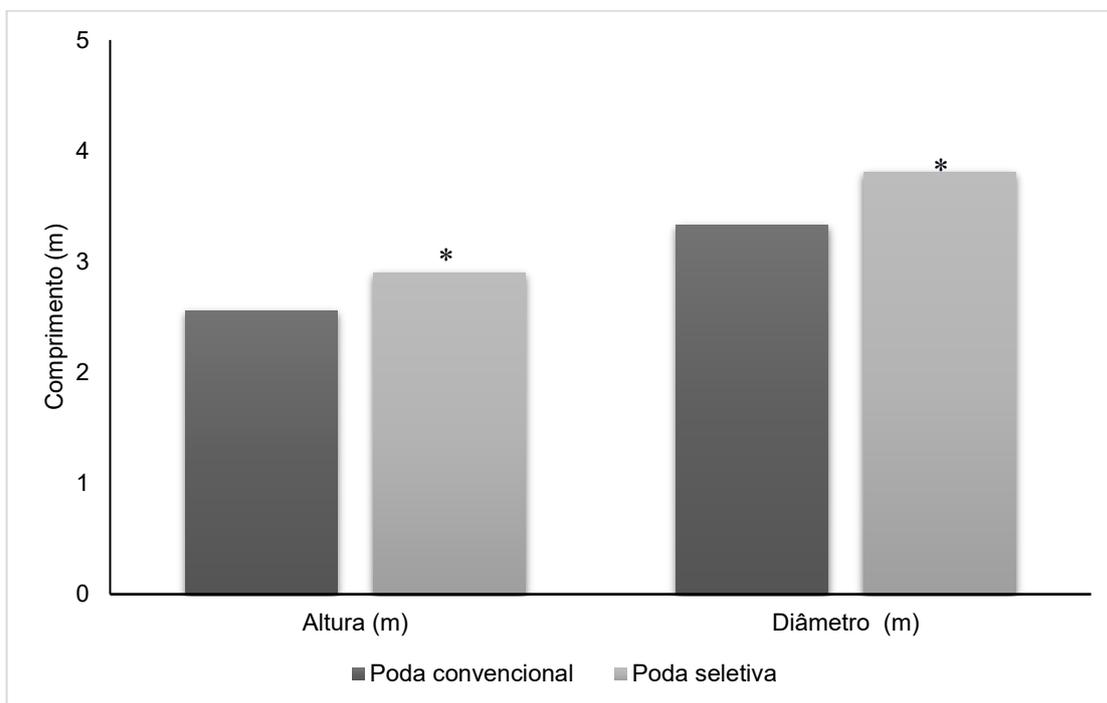


Figura 4. Altura e diâmetro de copa da pinheira em função dos tipos de poda, Anagé-BA, 2017
 Figure 4. Height and diameter of crown canopy as a function of pruning types, Anagé-BA, 2017
 *Diferença significativa entre os tipos de podas pelo teste de F ($p < 0,05$).

Para as variáveis estudadas não houve regressão significativa em função das doses de nitrogênio testadas. O uso de substâncias húmicas também não influenciou nas características estudadas. Além disso, os tipos de poda não influenciaram o comprimento de flor, o número de ramos aos 45 dias após a poda e o tamanho e as características dos frutos.

Na Tabela 3, a poda convencional foi superior a poda seletiva para o peso de flor (PF), número de ramos (NR), comprimento de ramos aos 45 (CR45) e 157 (CR157) dias após a poda e produtividade (PRO). A produtividade da pinheira foi três vezes superior na poda convencional que na poda seletiva.

Tabela 3. Média e coeficiente de variação (CV) das variáveis peso de flor (PF), número de ramos (NR), comprimento de ramos aos 45 dias após a poda (CR45) e aos 157 (CR157) e produtividade (PRO) da pinheira, em função dos tipos de podas, Anagé-BA, 2017

Table 3. Mean and coefficient of variation (CV) of the variables flower weight (PF), number of branches (NR), length of branches at 45 days after pruning (CR45) and at 157 (CR157) and yield (PRO) of the pine tree, depending on the type of pruning, Anagé-BA, 2017

Poda	PF (g)	NR45	CR45 (cm)	CR157 (cm)	PRO (kg ha ⁻¹)
Convencional	0,91*	3,03*	6,08*	25,47 *	1569,99 *
Seletiva	0,52	2,28	3,14	19,75	413,77
CV (%)	11,66	12,19	14,09	26,79	47,97

Diferença significativa pelo teste de F (p<0,05).

DISCURSÃO

A redução no vigor das plantas com o frio, corrobora com o que foi descrito por São José et al. (2014), que relatam que as plantas tendem a reduzir seu desenvolvimento com o frio. Souza et al. (2019) observaram um menor desenvolvimento das plantas nas podas realizadas nas épocas frias do ano. Associado a isso, as grandes doses estudadas e a ciclagem dos nutrientes pelos restos da poda e de plantas daninhas, dificultaram a observação dos efeitos das doses de nitrogênio.

O desenvolvimento vegetativo superior da poda convencional mostrado pelo comprimento de ramos, proporcionou um maior incremento na altura e diâmetro da copa, levando as plantas a acompanhar a poda seletiva após a colheita. Esse comportamento foi provocado pela tendência da planta em reduzir seu crescimento nas épocas frias do ano (São José et al., 2014), que foi mantida pela presença dos ramos não podados na poda seletiva.

Na poda convencional a redução do tamanho dos ramos produtivos para 0,2 cm e a eliminação do excesso de ramos, deve causar uma redução na produção de auxinas, o que induz a quebra de dormência das gemas laterais. Segundo Kerbauy (2004) a produção de auxinas nos ápices caulinares, provoca dormência nas gemas laterais e a decapitação desses ramos leva a quebra de dormência das gemas laterais. O maior vigor das brotações pode ser consequência da maior intensidade da poda

mostrado nas Figuras 2 e 4. Quanto maior a intensidade da poda maior o vigor da nova brotação (Scarpate Filho et al., 2011).

O peso de flor da poda convencional encontrado foi próximo ao observado por Souza et al., (2016) e Dias et al., (2003), para poda realizada na época de inverno. O número de ramos da poda convencional corrobora com os obtidos por Souza (2016) em uma das podas de inverno. Os comprimentos dos ramos aos 157 dias após a poda para ambas as podas são próximos aos observados por Dias et al. (2004), trabalhando com diferentes tamanhos de ramos.

A maior produtividade na poda convencional foi provocada pelo maior vigor das brotações verificados pelo comprimento de ramos aos 45 e 157 dias. Além disso, o peso de flor está ligado a possibilidade de pegamento das flores, flores mais pesadas tem melhor pegamento. Entretanto, quando comparada as citadas por Costa et al. (2002); Araújo et al. (2008); Leonel et al. (2015) e Cunha et al. (2015) a produtividade foi baixa. Isso provavelmente ocorreu devido ao espaçamento na área experimental (com poucas plantas ha^{-1}), a época de desenvolvimento do experimento e ao ano atípico com temperaturas relativamente baixas (Figura 2).

CONCLUSÃO

A poda convencional nas condições estudadas, proporciona um maior vigor das brotações e maior comprimento. Além disso, favorece a formação de flores mais pesadas e uma produtividade superior a poda seletiva.

AGRADECIMENTO

Ao Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro, a empresa Omnia Brasil e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, G.C. de; ANDRADE, O. M. S.; CASTRO, F.de A.; SÁ, F. T. de. **Instruções técnicas para o cultivo da ateira**. Instruções Técnicas, Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, n. 01, p. 1-9, 1998.
- ARAÚJO, J. F.; LEONEL, S.; NETO, J. P. Adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no submédio São Francisco, Brasil. **Bioscience Journal.**, vol. 24, n. 4, p. 48-57, 2008.
- CAVALCANTE, I. H. L.; CUNHA, M.dos S.; ROCHA, L. F. da.; SANTOS, E. M.; JÚNIOR, G. B.da S. Índices fisiológicos da pinheira em função de adubação nitrogenada e substâncias húmicas. **Revista Ciências Agrárias.**, vol. 57, n. 1, p. 85-89, 2014. <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.2013.070>
- CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; CURVÊLO, C. R. S.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Estado nutricional de pinheira sob adubação orgânica do solo. **Revista Ciência Agrônômica.**, vol. 43, n. 3, p. 579-588, 2012.
- COSTA, S. L.; CARVALHO, A. J. C.; PESSANHA, P. G. O.; MONNERAT, P .H.; MARINHO, C. S. Produtividade da cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) em função de níveis de adubação nitrogenada e formas de aplicação de boro. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, vol. 24, n. 2. p. 543-546, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000200052>.
- CUNHA, M.dos S.; CAVALCANTE, I. H. L.; MANCIN, A. C.; ALBANO, F. G.; MARQUES, A. S. Impact of humic substances and nitrogen fertilising on the fruit quality and yield of custard apple. **Acta Scientiarum. Agronomy.**, vol. 37, n. 2, p. 211-218, 2015. <http://dx.doi:10.4025/actasciagron.v37i2.19511>
- CUNHA, M.dos S.; JÚNIOR, G. B. S.; CAVALCANTE, Í. H. L.; SANTOS, E. M.; ALBANO, F. G.; ROCHA, L. F. Nutritional status of custard apple (*Annona squamosa*) as a function of nitrogen fertilizing and humic substances. **Revista de la Facultad de Agronomía.**, vol. 31, p. 493-509, 2014.
- DIAS, N. O.; MATSUMOTO, S. N.; REBOUÇAS, T. N. H.; VIANA, A. E. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura.**, vol. 25, n. 1, p.100-103, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000100029>.
- DIAS, N. O.; SOUZA, I. V. B.; SILVA, J. C. G. da.; SILVA, K. S.; BOMFIM, M. P.; ALVES, J. F. T.; REBOUÇAS, T. N. H.; VIANA, A. E. S.; SÃO JOSÉ, A. R. Desempenho vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.) em função de diferentes comprimentos de ramos podados. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, vol. 26, n. 3, p. 389-391, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000300004>.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2.ed. rev. Rio de Janeiro, 2009. 627p.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Poda das plantas frutíferas**. In: FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Fruticultura: fundamentos e práticas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2008. p.93-102.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Ed. GUANAMBARA KOOGAN S.A., Rio de Janeiro, 2004. 452p.

SOUZA, I. V. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; PORTO, J. S.; SILVA, J. C. G. Da.; BAHIA, B. L.; NOLASCO, D. S. de J. Efeito de doses de adubação NK sobre Crescimento vegetativo e frutificação De pinheira em diferentes épocas do Ano no sudoeste da bahia. In: ZUFFO, A. M. (Org.). **A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais 3**. 3ed. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, v. 5, 2019. p. 39-59.

LEONEL, S.; ARAÚJO, J. F.; TECCHIO, M. A. Biofertilização e adubação organomineral: concentração de nutrientes na folha e produtividade de frutos de pinheira. **Revista Irriga**, Edição Especial, p. 40-51, 2015. <http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2015v1n1p40>

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**. Brasília, MAPA, 2017, 240p.

NUNES, J. C.; CAVALCANTE, L. F.; NETO, A. J. de L.; SILVA, J. A. da.; SOUTO, A. G. de.; ROCHA, L. F. da. Humitec® e cobertura morta do solo no crescimento inicial da goiabeira cv. 'Paluma' no campo. **Revista Agro@ambiente On-line**, vol. 8, n. 1, p. 89-96, 2014. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v8i1.1422>

PINTO, A. C. de Q. (2009). **Gravioleira**. In: CRISÓSTOMO, L.A.; NAUMOV, A. (Org.). Adubando para alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil. Tradução Lindbergue Araújo Crisóstomo. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2009. p. 206-222.

SANTOS, P. C. dos.; SILVA, M. P. S. da.; FREITAS, S. de J.; BERILLI, S. da S.; ALTOÉ, J. A.; SILVA, A. de A. CARVALHO, A. J. C. de. Ácidos húmicos e brassinosteróide no crescimento e estado nutricional de rebentos de coroas de abacaxi. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol.9, n.4, p.532-537, 2014. <http://dx.doi:10.5039/agraria.v9i4a4425>

SÃO JOSÉ, A. R.; PRADO, N. B. do.; BOMFIM, M. P.; REBOUÇAS, T. H. N.; MENDES, H. T. A. E. Marcha de absorção de nutrientes em anonáceas. **Revista**

Brasileira de Fruticultura., vol. 36, p. 176-183, 2014.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452014000500021>

SCARPARE FILHO, J.A.; MEDINA, R.B.; SILVA, S.R. da. **Poda de árvores frutíferas.** USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, Piracicaba. 2011. 54p.

SOUZA, I.V.B. **Características e qualidade de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.), no Estado da Bahia, em função da adubação NK.** 2016. 156p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, 2016.

SOUZA, I. V. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; SILVA, J. C. G. da.; BOMFIM, M. P.; JESUS, J. S. de. The development of custard apple flower bud under nitrogen and potassium nutrition. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, vol.38, n.2, p.1-9, 2016.
<http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452016507>