

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL E BIOFERTILIZAÇÃO LÍQUIDA NA PRODUÇÃO DE FRUTOS DE PINHEIRA (*Annona squamosa* L.) NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, BRASIL

ORGANOMINERAL AND LIQUID BIOFERTILIZATION IN SUGAR APPLE FRUIT YIELD (*Annona squamosa* L.) IN THE SUB-MÉDIO SÃO FRANCISCO, BRAZIL

Jairton Fraga ARAÚJO¹; Sarita LEONEL²; Joaquim PEREIRA NETO¹

1. Professor, Doutor, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia, Brasil. Jf-araujo@uol.com.br; 2. Professora, Doutora, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil.

RESUMO: Os sistemas de produção orgânicos fundamentados em processos naturais, não admitem a utilização de fertilizantes sintéticos que apresentam elevada solubilidade, requerendo o uso de tecnologias que atendam a legislação de produção orgânica e viabilizem a sustentabilidade técnica, ambiental e econômica de suas atividades. Com o objetivo de avaliar os efeitos do emprego de adubos minerais naturais e orgânicos, em associação com biofertilizantes líquidos (BLE = Biofertilizante Líquido Enriquecido e BF= Biofertilizante Foliar) sobre a produção de frutos de pinheira *Annona squamosa* L. em substituição total aos fertilizantes químicos, utilizados na agricultura convencional, conduziu-se em um pomar de plantas com idade de nove anos, localizado no lote irrigado nº 1295, do perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, município de Petrolina-PE, no período de setembro de 2005 a fevereiro de 2006, um experimento utilizando-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com oito tratamentos: T₁ – plantas sem adubação; T₂ – 60 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O; T₃ – 90g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O; T₄ – 30 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 15 L de BLE + BF a 5 %; T₅ – 60g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 30 L de BLE + BF a 5 %; T₆ – 90g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 45 L de BLE + BF a 5 %; T₇ – 120g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 60 L de BLE + BF a 5 %; T₈ – 150 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 75 L de BLE + BF a 5 % e quatro repetições em parcelas de três plantas, totalizando 96 plantas. Para avaliação do experimento, tomou-se a análise de crescimento dos frutos (diâmetro e comprimento médios) a produção total a massa média de frutos o número médio de frutos a massa fresca da casca e da polpa e a massa seca dos frutos. Os resultados revelaram-se significativos para produção total, massa fresca da casca e massa seca dos frutos. A utilização dos fertilizantes organominerais em associação com os biofertilizantes líquidos proporcionaram aumento significativo da produtividade com incrementos que variaram de 10,44% (T₅ = 1,98 t ha⁻¹) a 24,52 % (T₇ = 12,34 %) destacando-se o tratamento (T₃ – 90g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O) com a maior produção em relação à testemunha. A massa de frutos foi incrementada nos tratamentos adubados, com aumentos que variaram do tratamento (T₂ = 5,26 %) ao tratamento (T₇ = 12,34 %) em relação à testemunha. O desenvolvimento dos frutos caracterizou-se por um crescimento médio de 82 % no comprimento e 84 % no diâmetro até o 56 ° dia, e padrão de crescimento sigmoide.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação organomineral. Biofertilizante líquido. Pinha. Crescimento.

INTRODUÇÃO

O cultivo da pinha, ata ou fruta-do-conde, *Annona squamosa* L. tem despertado grande interesse dos fruticultores, face aos preços obtidos pela fruta fresca nos principais mercados consumidores do país e também, pela possibilidade de produção de duas safras por ano sob condição irrigada; aliada as possibilidades de inserção da fruta no mercado europeu e americano, como uma fruta exótica (ARAÚJO, 2003). Essa frutífera destaca-se entre as anonáceas como uma das mais cultivadas em todo o mundo, sendo distribuída em vários países.

No Brasil, o cultivo da pinheira ocorre em diferentes regiões edafoclimáticas, distribuindo-se desde o litoral, cujas pluviosidades estão em torno de 1200 mm ano⁻¹ até áreas do semi-árido

nordestino com chuvas de 400 mm ano⁻¹, estendendo-se às regiões úmidas do norte, onde pode produzir bem, desde que haja uma estação seca bem definida (ARAÚJO, 2003).

A exemplo do que ocorre com outras culturas agrícolas, as estatísticas sobre a área plantada e o volume de produção em pinheira são escassas. Os dados do cadastro Frutícola da CODEVASF (2001) informam a existência de uma área de 8.505,2 hectares distribuídos entre os diversos estados do nordeste brasileiro, incluindo-se o Espírito Santo. Estima-se para todo o Brasil, uma área plantada de 11.500 hectares

A produção de pinha é basicamente destinada ao mercado de consumo “in natura” como fruta de sobremesa e secundariamente é aproveitada para sucos, doces, geléias, licores e na farmacopéia. A qualidade dos frutos no tocante ao tamanho,

simetria, sanidade e visual são aspectos importantes para a aquisição pelos consumidores. Neste sentido, o adequado fornecimento de nutrientes requeridos pela pinheira é fator indispensável para a obtenção de boas colheitas.

O cultivo da pinheira é feito essencialmente por agricultores familiares, por médios produtores e ocasionalmente por grandes produtores, que têm utilizado no processo de produção adubos químicos. Contudo, o cultivo da pinha pelas suas características, tanto sob condição irrigada como de sequeiro, apresenta-se como espécie adequada aos sistemas de produção de base ecológica, podendo constituir-se em boa alternativa para o comércio de frutas orgânicas.

Entretanto, é indispensável o desenvolvimento de tecnologias que atendam as instruções legais dos sistemas de certificação de base ecológica a exemplo da adubação para a produção, que pode ocorrer mediante a substituição dos fertilizantes químicos de origem sintética do sistema convencional, por biofertilizantes líquidos, associados com os adubos sólidos minerais naturais ou orgânicos.

O biofertilizante é um composto biológico completo de nutrientes essenciais, que pode ser disponibilizado para as plantas aplicado no solo, na irrigação ou por via foliar, possibilitando a obtenção de boas produções e a obtenção de frutos com adequada qualidade comercial e sanitária. A utilização de fertilizantes fluidos na agricultura é bastante antiga. Até o século XIX, a fertilização com produtos líquidos era feita utilizando-se quase que totalmente os resíduos naturais derivados de excrementos animais e da decomposição orgânica. Esse resíduo orgânico, líquido, conhecido como chorume, era coletado em certos tipos de esterqueiras e depois aplicado na lavoura (MALAVOLTA, 1984).

Objetivou-se com este trabalho, avaliar os efeitos do emprego de adubos organominerais naturais sólidos em associação com biofertilizantes líquidos, aplicados via solo e via foliar sobre o comprimento e diâmetro médio dos frutos; produção total de frutos (prod.), massa média de frutos (mmf), número médio de frutos (nmf), massa fresca da casca (mfc), massa fresca da polpa (mfp) e massa seca de frutos (msf).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu no período compreendido entre setembro de 2005 a fevereiro de 2006, no lote nº 1295, localizado nas coordenadas 09° 18' 19" de latitude e 40° 28' 12" de longitude, a

uma altitude média de 365 metros e clima do tipo BS (tropical semi-árido) de acordo com a classificação de Köppen, sendo seco no inverno e com chuvas irregulares no verão e precipitação pluviométrica anual média de 350-400 mm, concentrada de novembro a abril, destacando-se o mês de março e o de agosto como o mais e o menos chuvoso respectivamente no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho (Núcleo-08), município de Petrolina (PE). O solo da área foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO – AMARELO Distrófico, arênico (EMBRAPA, 1999) com textura areno-argilosa e de baixa fertilidade natural.

O experimento foi conduzido em um pomar de nove anos de idade, implantado com mudas de pé-franco, sem variedade definida, plantadas no espaçamento de 4m x 2m com densidade de 1.250 plantas ha⁻¹ e irrigadas pelo sistema de microaspersão.

Para a adubação de produção, elaborou-se, dois biofertilizantes líquidos: o Biofertilizante Foliar (BF) e o Biofertilizante Líquido Enriquecido (BLE), que foram empregados em associação com adubos minerais naturais e orgânicos. Para a produção do biofertilizante foliar “Supermagro” adaptado, adotou-se a metodologia proposta por Zamberlam e Froncheti (2001) enquanto para o Biofertilizante Líquido Enriquecido, às recomendações propostas por Souza e Resende (2003). Os biofertilizantes líquidos foram caracterizados quanto aos teores totais e solúveis de nutrientes inorgânicos e também de aminoácidos e metais pesados, além do pH e da condutividade elétrica.

Os resultados das análises química e física do solo da área do experimento realizadas no Laboratório da Embrapa Semi-Árido apresentaram os seguintes teores médios para as quatro repetições: 20,38 g kg⁻¹ de M.O.; 7,87 para pH ; 0,53 dS/m para Condutividade Elétrica; 3,85 mg dm⁻³ de P; 0,19 cmol_c dm⁻³ de K; 4,15 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,22 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,04 cmol_c dm⁻³ de Na; 5,60 cmol_c dm⁻³ de CTC; 100 % de Saturação de Bases (V); 1,91 mg dm⁻³ de Cu; 4,67 mg dm⁻³ de Fe; 26,86 mg dm⁻³ de Mn; 21,39 mg dm⁻³ de Zn e densidade aparente igual a 1,38 g cm⁻³.

A adubação empregada para a cultura consistiu da aplicação de 112,5 kg de nitrogênio, 40 kg de fósforo e 60 kg de potássio, recomendada pela COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (1998). As dosagens estabelecidas são para uso anual em plantas com idade acima de quatro anos. Contudo, considerando que a cultura está implantada sob condição irrigada e na ausência de recomendação específica para esta situação, optou-se por dividir por dois a dose de nitrogênio

recomendada (225 kg), pela possibilidade de obtenção de até 2 safras ano⁻¹. Assim sendo, aplicou-se 100 % das doses preconizadas para o nitrogênio oriundo da torta de mamona, 100 % de fósforo e 60 % do potássio antes da suspensão da irrigação. Em seguida, 30 dias após a primeira aplicação, complementou-se para o potássio e nitrogênio. As aplicações em cobertura e foliar foram feitas com biofertilizantes líquidos. Os tratamentos culturais consistiram da suspensão da irrigação com redução de 90 % da lâmina de irrigação, durante 11 dias, seguida da poda de encurtamento dos ramos a 15 - 20 cm e desfolha das plantas. Posteriormente, após o surgimento dos botões florais e desenvolvimento das flores, iniciou-se a polinização das mesmas, com a utilização de pincel nº 8, no horário das 05:00 as 08:00 horas por um período de 14 dias.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos canalizados com quatro repetições e oito tratamentos: T₁ – plantas sem adubação; T₂ – 60g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O ; T₃ – 90g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O ; T₄ – 30g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O + 15 L de BLE + BF a 5% ; T₅ – 60g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O + 30L de BLE + BF a 5% ; T₆ – 90g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O + 45 L de BLE + BF a 5% ; T₇ – 120 g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O + 60L de BLE + BF a 5% ; T₈ – 150g de N + 32g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 75 L de BLE + BF a 5%. As parcelas foram constituídas por 3 plantas, totalizando 32 parcelas e 96 plantas. Os adubos organominerais naturais, foram colocados em faixa na projeção da copa das plantas, enquanto que, o Biofertilizante líquido Enriquecido (BLE) foi aplicado ao solo manualmente e o Biofertilizante Foliar (BF) pulverizado sobre as plantas. A dose de nitrogênio fornecida para os tratamentos foi proveniente das fontes; torta de mamona, cuja análise da composição química apresentou os seguintes teores de nutrientes: 5,0 % de N; 1,8 % de P₂O₅; 0,97 % de K₂O; 0,67 % de Ca; 0,46 % de Mg; 0,4 % de S; 50mg L⁻¹ de Cu; 1118 mg L⁻¹ de Fe ; 66 mg L⁻¹ de Mn e 360 mg L⁻¹ de Zn e do biofertilizante líquido enriquecido (BLE). Com relação ao nutriente fósforo optou-se pela fonte termofosfato (Yoorin Master) cujo teor em P₂O₅ é de 18 %, sendo 16 % solúvel em solução de ácido cítrico a 2 % e apresentando ainda em sua composição 20 % de Ca e 9 % de Magnésio. Para o nutriente potássio a fonte solúvel permitida para sistemas de produção orgânicos e utilizada foi o Sul-Po-Mag, produto de

origem natural, cuja composição apresenta 22 % de K₂O; 11 % de Mg e 22 % de S e aproximadamente 100 % de solubilidade.

As doses do biofertilizante líquido enriquecido (BLE) para uso via solo foram divididas em 10 aplicações com frequência semanal no período de 04/10/2005 a 05/12/2005, correspondendo as fases de poda e desfolha até a fase de frutificação e quatro aplicações do biofertilizante foliar (BF) a 5 %, distribuídas entre 12 de outubro de 2005 a 23 de novembro de 2005, correspondendo as fases fenológicas da emissão de botões florais até a frutificação.

Foram analisadas as variáveis: comprimento e diâmetro médio dos frutos ; produção total de frutos (prod.), massa média de frutos (mmf), número médio de frutos (nmf), massa fresca da casca (mfc) , massa fresca da polpa (mfp) e massa seca de frutos (msf). Os efeitos de tratamentos, foram avaliados pelo teste F. E, as diferenças médias entre tratamentos foram avaliadas por meio do teste de Duncan a 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de crescimento dos frutos apresentados, nas Figuras 1 e 2, não evidenciaram diferenças na curva de crescimento dos tratamentos, sobre os parâmetros comprimento e diâmetro dos frutos, tendo os mesmos demonstrado variações da ordem de 70,0 a 74,0 mm para a característica comprimento do fruto e de 68 a 71 mm para o diâmetro no momento da colheita. Observou-se, independentemente dos tratamentos utilizados, um comportamento padrão, tipo curva-sigmóide para o crescimento dos frutos. Tal resultado é compatível com o encontrado por (PAL; KUMAR, 1995). Os frutos apresentaram uma primeira fase de crescimento acelerado e uniforme, que foi da polinização até aproximadamente o 56º dia, na qual os frutos atingiram cerca de 81 % a 83 % do comprimento e 84 % a 84,5 % do diâmetro, obtidos na colheita, seguida de uma fase intermediária que foi do 56º até o 70º dia, caracterizada por um crescimento mais lento e com diminuição da velocidade e, finalmente, a última fase que se prolongou do 70º dia até o 98º dia, em que o crescimento manifesta-se com lenta aceleração estabilizando-se, à medida que atinge o limite superior do crescimento dos frutos e de acumulação de matéria seca (Figuras 1 e 2), ou seja, o ponto de maturidade fisiológica.

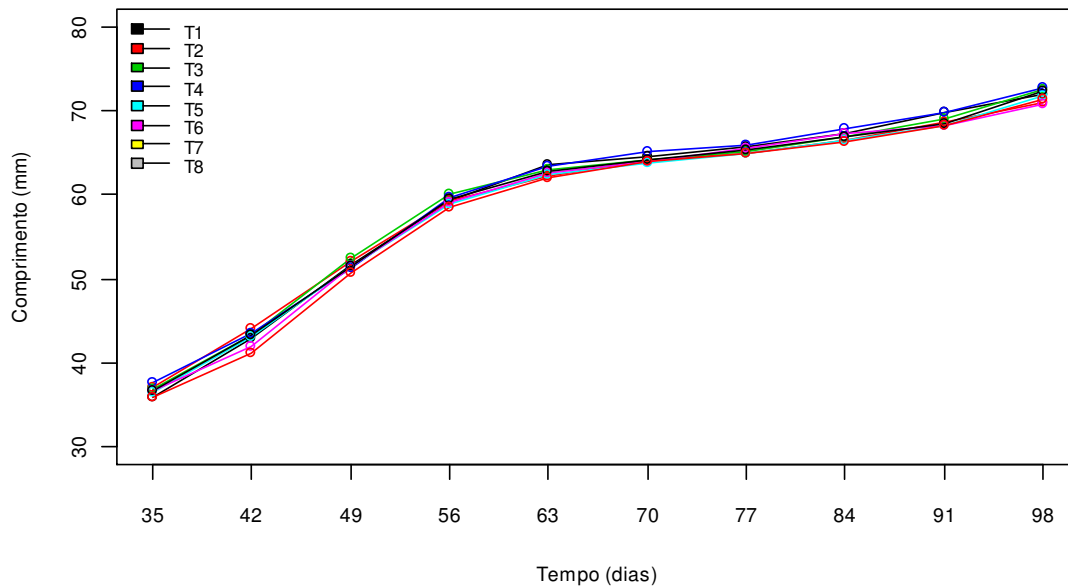


Figura 1. Curva de crescimento do comprimento médio dos frutos da pinheira em função dos tratamentos. Petrolina-PE, 2005/2006.

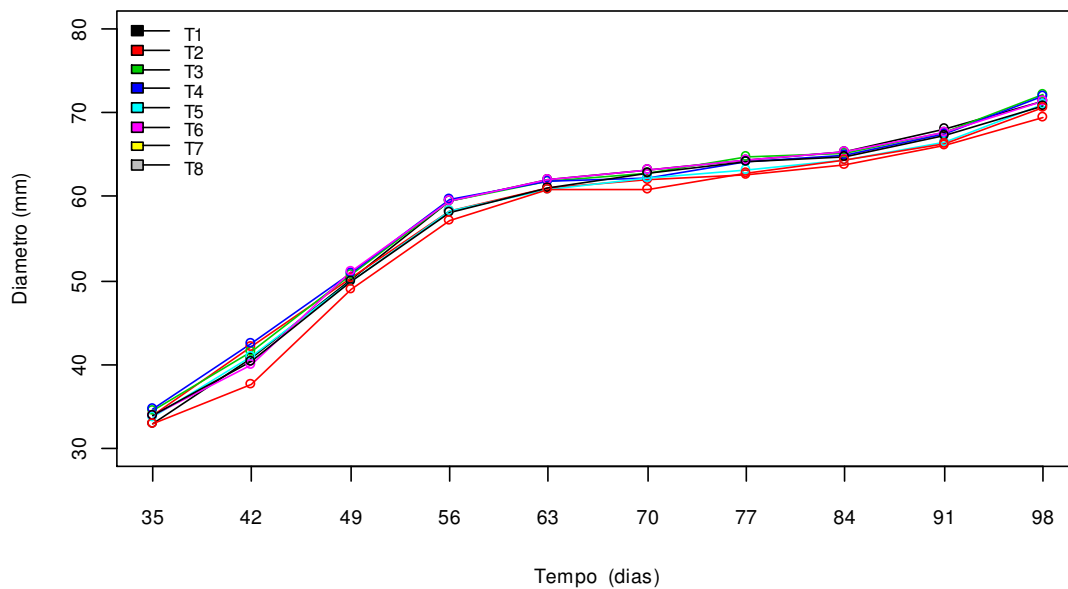


Figura 2. Curva de crescimento do diâmetro médio dos frutos da pinheira em função dos tratamentos. Petrolina-PE, 2005/2006.

Estudo semelhante realizado por Pelinson et al., (2002) revelaram que os frutos de pinha atingiram respectivamente 48,2 % e 48,8 % do comprimento e do diâmetro aos 35 dias após a polinização, sendo que, aos 42 dias, tais dimensões representavam respectivamente 59 % e 60,7 % das obtidas nos frutos por ocasião da colheita. O período compreendido entre a polinização e o 56º dia após a mesma e que resultou no máximo de crescimento médio do comprimento e diâmetro dos frutos em relação ao obtido na colheita coincide, também, com

o período em que se procedeu à aplicação dos biofertilizantes líquidos; contudo não se observou comportamento distinto na curva de crescimento para a testemunha nem para os tratamentos T₂ e T₃ que não receberam biofertilizantes líquidos em relação aos que receberam. Para todos os tratamentos, os frutos, atingiram o ponto de maturidade fisiológica ou de colheita comercial a partir do 98º dia, diferindo em sete dias do resultado encontrado por (MOSCA et al.,1997), que observaram que o ponto de colheita para a pinha, na

região de Petrolina-PE, foi atingido aos 105 dias ou 15 semanas e diferindo dos resultados obtidos por (PAL; KUMAR, 1995) cujo amadurecimento se deu aos 120 dias, ou 22 dias, após o encontrado neste trabalho.

Em termos de produtividade dos frutos os tratamentos T₃ ; T₄ e T₆ apresentaram médias significativamente superiores em relação aos demais

pelo teste de Duncan a 5 % de significância (Tabela 1). Embora os tratamentos T₇ ; T₂ ; T₈ e T₅ não tenham diferido estatisticamente do tratamento T₁ houve evidente vantagem no rendimento físico por unidade de área daqueles, em relação ao último, conforme pode ser verificado pelos acréscimos obtidos nas produtividades dos tratamentos.

Tabela 1. Produtividade física, número médio e massa média de frutos e acréscimos percentuais na produtividade física no número médio e na massa média de frutos da pinheira dos tratamentos. Petrolina-PE, 2006.

Tratamentos	Produtividade (t ha ⁻¹)	% de aumento	Nº médio de frutos	% aumento	Massa média de frutos (g)	% de aumento
T ₁ (test.)	19,0 b	-	82,0 ab	-	183,5	-
T ₂	21,35 ab	12,44	88,5 ab	7,01	193,7	5,26
T ₃	23,66 a	24,52	94,2 a	13,9	201,5	8,92
T ₄	21,94 a	15,47	86,5 ab	4,59	203,5	9,82
T ₅	20,98 ab	10,44	82,0 b	0,0	206,4	11,06
T ₆	23,04 a	21,29	89,7 ab	8,46	202,3	9,26
T ₇	21,66 ab	14,00	83,7 ab	1,20	209,4	12,34
T ₈	21,09 ab	11,03	83,0 ab	0,36	204,8	10,39
Valor de F	0,0344		0,7705		0,0938	
C.V (%)	7,87		8,84		5,51	

* médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

O acréscimo de produtividade em termos absolutos variou de 11,03 % (tratamento T₈) à 24,52 % (tratamento T₃) em relação à testemunha. Observou-se que as médias de produtividade foram elevadas para todos os tratamentos e são relativamente superiores àquelas mencionadas por (Kavati & Piza Júnior, 1996; Vieira, 1994) que relatam produtividades, variando de 3,2 t ha⁻¹ até 25 t ha⁻¹ safra ano⁻¹, enquanto as verificadas neste estudo, variaram de 19 t ha⁻¹ a 23,66 t ha⁻¹ por safra, com manejo que possibilita a obtenção de duas safras por ano e com os frutos. Os frutos apresentaram-se bem conformados (simétricos) e com bom aspecto fitossanitário, indicando a qualidade da polinização artificial realizada associada à contribuição dos nutrientes inorgânicos (macro e micronutrientes) e orgânicos (aminoácidos) contidos nos biofertilizantes utilizados e também, que os mesmos favoreceram o crescimento dos frutos e o aumento da área foliar das plantas. Para Santos (1992), os efeitos nutricionais são potencializados pela ação hormonal dos biofertilizantes, o que explicaria a obtenção de produções superiores ao tratamento testemunha que não recebeu adubação. Tal aspecto deve ser destacado pelo fato de fertilizantes químicos e agrotóxicos não permitidos para uso em sistemas orgânicos ou em transição para orgânicos, poderem

ser substituídos por adubos minerais naturais e orgânicos

O número médio de frutos (nmf) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos e variou de 81,1 frutos planta⁻¹ safra⁻¹ a 88,7 frutos planta⁻¹ safra⁻¹. Os tratamentos apresentaram um acréscimo no número médio de frutos que variou de 0,36 % do tratamento T₈ a 13,9 % do tratamento T₃ à exceção foi o tratamento T₅ que apresentou igual número médio de frutos que o tratamento testemunha T₁. As médias para número de frutos obtidos neste estudo são de modo geral similares às relatadas por diferentes autores e pareceram ser mais efetivamente influenciadas pela prática da polinização do que da prática de adubação.

A variável massa média de frutos (mmf) não apresentou diferença significativa pelo teste F, contudo analisando-se a Tabela 1, verifica-se que os tratamentos T₇ ; T₅ ; T₈ ; T₄ ; T₆ e T₃ apresentaram médias de massa superiores aos Tratamentos T₁ e T₂. As variações obtidas expressam ganhos reais em massa e em percentagem no cômputo da produtividade comercial, dos tratamentos com adubação em relação à testemunha.

Os frutos apresentaram massa média que de acordo com a classificação adotada na Central de Abastecimento do Estado de São Paulo-CEAGESP se enquadram nos tipos 18 a 22 frutos por caixa, ou

seja, inferior em média a 210 gramas (Kavati, 1996). Para comercialização nos canais convencionais a massa de frutos obtidas está compatível com as exigências de mercado, contudo o preço obtido na venda para estes tipos varia entre 50 % a 75 %, respectivamente, do preço corrente no mercado.

Oliveira (2000) avaliando diferentes níveis de adubação NPK com e sem adubação orgânica em pinha não encontrou diferença significativa sobre as características número de frutos, massa de frutos, massa fresca da polpa, massa fresca da casca e atribuiu o fato a possível utilização anterior da área, com exploração de culturas que receberam adubações intensas e deixaram resíduos no solo. As massas médias de frutos obtidas neste estudo foram superiores ao relatado por Oliveira (2000) que em trabalho com adubação química e orgânica obteve massas médias inferiores a 200 g e também por Holschuh et al., (1987), os quais obtiveram massas médias de 186,5 g no estado da Paraíba. Silva (2000) relatou frutos com massas médias variando entre 137,2 g a 393 g enquanto Maia et al., (1986) verificaram que a massa média de frutos variou de 138 g a 393 g, com média de 201g e por fim, Alves et al., (1997) obtiveram frutos com massas médias

entre 90 a 390 g em estudo conduzido em Petrolina-PE.

Os valores médios de massa de frutos apresentaram-se superiores no tratamento que recebeu adubação orgamineral natural sólida (T₃) como também, nos tratamentos com adubação organomineral natural sólida em associação com os biofertilizantes (BLE e BF) quando comparados com a testemunha. Mesmo não tendo havido diferença significativa, para massa de frutos, verificou-se que os tratamentos que receberam adubação apresentaram massa de frutos superiores, e que variaram com o menor acréscimo de massa para o tratamento T₂ (5,26 %) e para o maior com o tratamento T₇ (12,34 %) em relação à testemunha.

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados para as variáveis massa fresca da polpa (mfp), massa fresca da casca (mfc) e massa seca do fruto (msf) onde se verifica que com relação à massa fresca da polpa os tratamentos adubados foram superiores à testemunha, sendo que a diferença entre a maior média (tratamento T₄) e a testemunha foi de 22,30 % enquanto para a de menor média (tratamento T₈) foi 8,45 % por unidade de fruto.

Tabela 2. Médias da massa fresca da polpa (mfp), massa média da casca (mfc) e da massa seca de frutos (msf) de frutos da pinheira em função dos tratamentos. Petrolina – PE, 2006.

Tratamentos	mfp (g)	% acréscimo	mfc (g)	% acréscimo	msf (g)	% acréscimo
1 (test.)	78,10 b	-	68,67 c	-	61,7 b	-
2	87,3 ab	11,78	69,47 bc	1,16	67,5 a	9,4
3	90,07 ab	15,32	76,05 abc	10,74	70,0 a	13,45
4	95,52 a	22,30	78,05 a	13,65	68,8 a	11,50
5	90,07 ab	15,30	78,02 ab	13,61	69,9 a	13,29
6	88,90 ab	13,80	76,50 abc	11,40	66,5 ab	7,78
7	91,75 ab	17,47	81,77 a	19,07	69,2 a	12,15
8	84,70 ab	8,45	82,37 a	19,95	71,3 a	15,56
Valor de F	0,2596		0,0154		0,0317	
C.V. (%)	9,94		7,24		5,13	

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan a 5 % de significância. C.V. = coeficiente de variação

Embora não se tenha verificado diferença, pelo teste F para massa fresca da polpa, os tratamentos T₃ ; T₄ ; T₅ e T₇ apresentaram-se como os de melhor performance seguidos dos Tratamentos T₂ e T₆.

O rendimento de massa está associado ao maior crescimento do fruto e, neste trabalho, a massa média de frutos variou de 183,52 g (Tratamento T₁) a 209,43 g (Tratamento T₇) diferente das massas observadas por (Junqueira et al., 2004) em cultivo orgânico. De acordo com

Pereira et al., (2003) e Dias et al., (2003), tais diferenças podem ser explicadas pelas condições fisiológicas particulares ou por diferença de material genético, dentre outros fatores.

A característica massa fresca da casca apresentou diferença significativa pelo teste F e pelo teste de comparação de médias de Duncan a 0,05 de probabilidade como pode ser verificado na Tabela 2. Os maiores rendimentos de massa fresca da casca estão relacionados ao maior crescimento dos frutos nesses tratamentos, ou seja, o crescimento via

divisão e expansão celular da casca, resultante da absorção de água e da maior disponibilidade de nutrientes, determinando maior tamanho dos frutos e, conseqüentemente, maior rendimento. Constatou-

se ainda, que os valores médios obtidos para os Tratamentos T₃ e T₄, apresentaram-se com a menor variabilidade, estando as médias muito próximas da mediana como pode ser constatado na Figura 3.

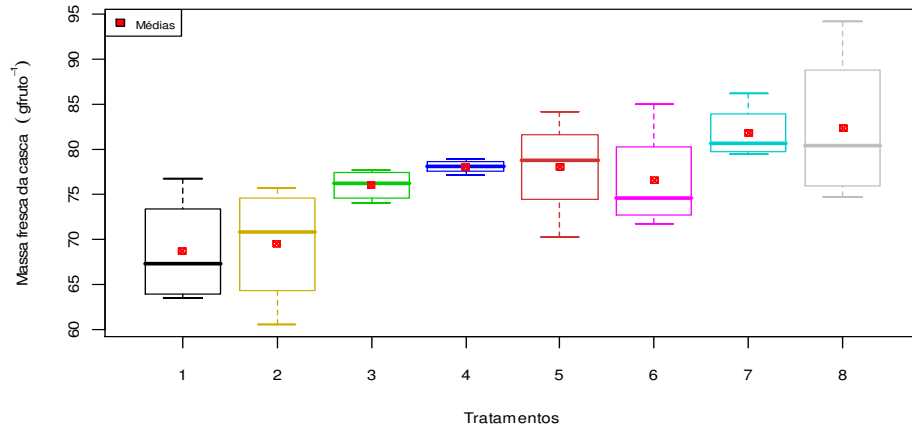


Figura 3. Massa fresca da casca dos frutos da pinheira em função dos tratamentos. Petrolina - PE, 2006.

Para a característica massa seca do fruto (Figura 4), que também apresentou diferença significativa pelo teste F. Observou-se que as médias dos tratamentos T₂; T₃; T₄; T₅; T₇ e T₈ apresentaram as maiores produções de matéria seca. O teste de Duncan a 0,05 de probabilidade revelou, conforme apresentado na Tabela 2, diferença significativa, podendo-se observar que apenas o Tratamento T₆ não foi diferente da testemunha, pois, mesmo tendo recebido adubação, comportou-se abaixo dos demais. Os Tratamentos T₂; T₃; T₄; T₅; T₇ e T₈ apresentaram-se com a massa seca dos

frutos estatisticamente superiores aos tratamentos T₁ e T₆, possivelmente, por serem tratamentos que receberam adubação, havendo maior disponibilidade de nutrientes e conseqüentemente, um maior rendimento de massa seca, refletindo-se diretamente nos níveis de produtividade da cultura e na massa dos frutos.

Conquanto, o tratamento T₆ que também recebeu adubação, não tenha diferido estatisticamente da testemunha, apresentou-se com valores médios absolutos, superiores à testemunha.

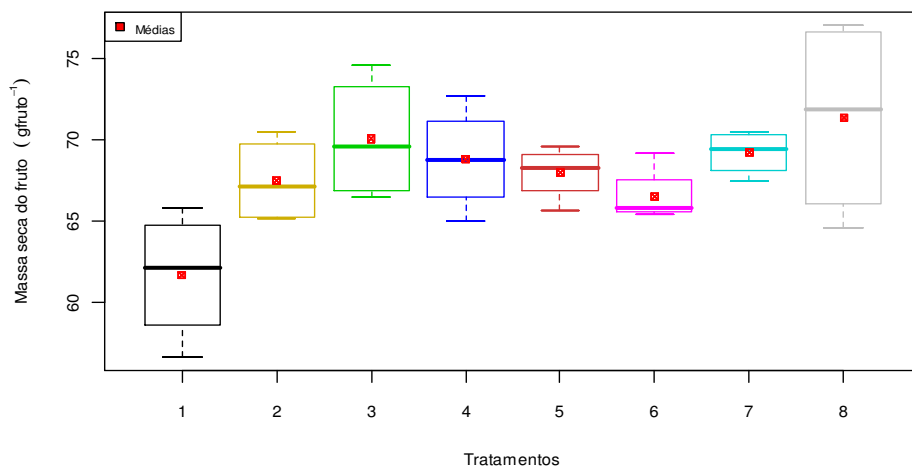


Figura 4. Massa seca dos frutos da pinheira em função dos tratamentos. Petrolina-PE, 2006.

O rendimento médio percentual da massa fresca de polpa (mfp) dos frutos evidenciou variação de 41,4 % (Tratamento T₈) à 46,9 % (Tratamento T₄). Para a massa fresca da casca (mfc) houve variação de 35,9 % (Tratamento T₂) à 40,2 % (Tratamento T₈) enquanto para massa seca do fruto (msf) a variação foi de 7,78 % no tratamento T₆ à 15,56 % no tratamento T₈. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Araújo (2003) em estudo que avaliou rendimento de massa fresca da polpa e massa fresca da casca em genótipos de pinheira.

Frutos da pinheira com casca mais espessa podem ser mais desejáveis, desde que não ocorra redução prejudicial no rendimento da massa da polpa, pois a espessura da casca é uma característica que confere uma maior resistência do fruto ao transporte, especialmente para mercados mais distantes.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que os tratamentos T₃ – 90 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O; T₄ – 30 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 15 L de BLE a 5 % e T₆ – 90 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 45 L de BLE + BF a 5 % proporcionaram incrementos significativos na produção que variaram de 10,44 %

(T₅ = 1,98 t ha⁻¹) à 24,52 % (T₃ = 4,66 t ha⁻¹) em relação a testemunha e que, para as condições em que se realizou o experimento, o tratamento T₃ – 90 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O, contendo apenas os adubos organominerais naturais, proporcionou a maior produção e o menor custo financeiro.

A massa de frutos foi incrementada nos tratamentos adubados com aumentos que variaram do tratamento T₂ - 60g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O de (5,26 % de acréscimo) ao tratamento T₇ – 120 g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O + 60L de BLE + BF a 5 % com (12,34 % de acréscimo) em relação à testemunha. Enquanto o desenvolvimento dos frutos apresentou um crescimento médio de 82 % no comprimento e 84 % no diâmetro até o 56^o dia, e padrão de crescimento sigmoidal.

AGRADECIMENTOS:

À Fundação de Apoio a Pesquisa e Extensão do Estado da Bahia-FAPESB, pelo apoio financeiro à pesquisa a Universidade do Estado da Bahia-UNEB pela oportunidade do curso e concessão da bolsa de estudos e aos Professores do programa de pós-graduação em Horticultura da FCA/UNESP que me acolheram com generosidade.

ABSTRACT: The organic production systems based on natural processes do not allow the use of synthetic fertilizers with a high solubility, so it is required the use of technologies in accordance with the organic production legislation in order to make the technical, economical and environmental sustainable activities viable. To evaluate the effects of the usage of mineral and organic natural fertilizers, associated with liquid biofertilizers (BLE= enriched liquid biofertilizer and BF= leaf biofertilizers) on the production of the sugar apple fruit crop *Annona squamosa* L., replacing totally the chemical fertilizers, used by conventional farming systems, a nine year old orchard was driven in the irrigated plot n° 1295, irrigated project Nilo Coelho, district of Petrolina - PE. The experiment was carried out from September 2005 to February 2006. The experimental design was done through randomized blocks with eight treatments and four replications in plots of three plants each, with 96 plants in total. The treatments were the following: T₁ - plants with no fertilizer ; T₂ – 60 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O ; T₃ – 90g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O ; T₄– 30 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 15 L de BLE + BF a 5 % ; T₅ – 60g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 30 L de BLE + BF a 5 % ; T₆– 90g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 45 L de BLE + BF a 5 % ; T₇ – 120g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 60 L de BLE + BF a 5 % ; T₈ – 150 g de N + 32 g de P₂O₅ + 48 g de K₂O + 75 L de BLE + BF a 5 % The fruit growth analyses (diameter and average length) ,total yield, productivity, average fruit weight, average number of fruits, fresh weight of the skin and pulp and dry weight of the fruits were used to evaluate the experiment. The results were relevant to the total production, fresh weight of the skin and dry weight of the fruits. The use of organominerals associated with liquid fertilizers increased significantly the productivity in values ranging from 10.44% (T₅ = 1.98 t ha⁻¹) to 24.52 % (T₇ = 12.34 %). The treatment T₃ stood out (90g de N + 32g de P₂O₅ + 48g de K₂O) with a higher production than the control. The fruit weight increased in the fertilized treatments, with values increasing from treatment (T₂ = 5.26 %) to the treatment (T₇ = 12.34 %) in relation to the control. The fruit development was characterized by an average growth increase of 82 % in length and 84 % in diameter until the 56th day, with a sigmoidal growth pattern.

KEYWORDS: Organomineral fertilizing. Liquid biofertilizers. Sugar apple. Growth.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. E., FILGUEIRAS, C. A. H., MOSCA, J. L. **Colheita e pós-colheita de anonáceas**. In: SÃO JOSÉ, A. R., SOUZA, I. V. B., MORAIS, O. M., et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 240-253.

ARAÚJO, J. F. **A cultura da pinha**. Salvador: Egeba, 2003. 79 p.

CODEVSF- Cadastro Frutícola Brasileiro, 2001. Disponível em:
www.codevasf.gov.br/fruticultura/faseprod.asp. Acesso em 29 set. 2002.

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aproximação)**. Recife, IPA, 1998. 198p

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**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 100-103, 2003.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

HOLSCHUH, H. J.; NARAIN, N.; BORA, P. S.; VASCONCELOS, M. A. S.; SANTOS, C. M. G. Caracterização física de frutos de pinha oriundos do trópico, semi-árido da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p. 669-673

JUNQUEIRA, R. M., GUERRA, J. G. M., ALMEIDA, D. L. ; RIBEIRO, R. L. D. ; MARTELLETO, L. A. P. ; RIBAS, R. G. T. ; OLIVEIRA, F. L. de **Efeitos de Coberturas Vivas Permanentes do Solo e da Polinização Artificial no Desempenho Produtivo da Pinha (*Annona squamosa L.*)** sob Manejo Orgânico. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 2004. 4p (Embrapa CNPAB, Comunicado Técnico, 73) 2004, 4p.

KAVATI, R. Embalagem e Comercialização. In: PIZA JÚNIOR, C. T., KAVATI, R. In: **Anonáceas** (Separatas dos trabalhos de palestras sobre anonáceas realizadas por técnicos do G. T. Fruticultura tropical, em diversos eventos), Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral-CATI.1996.

KAVATI, R. ; PIZA JÚNIOR, C. T. **Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemólia e cherimólia**. In: ANONÁCEAS, PRODUÇÃO E MERCADO (PINHA, GRAVIOLA, ATEMÓLIA E CHERIMÓLIA) Vitória da Conquista: DFZ/Uesb, 1996. 310 p.

MAIA, G.A; MESQUITA FILHO, J. A ; BARROSO, M.A.T. et al. Características físicas e químicas da ata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 10, p. 1073-1076, 1986.

MALAVOLTA, E. Aspectos gerais dos fertilizantes fluidos. In: SEMINÁRIO SOBRE FERTILIZANTES FLUIDOS, 1984, São Paulo. **Trabalhos apresentados**. São Paulo, ANDA/POTAFOS, 1984.

MOSCA, J. L.; ASSIS, J. S.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; BATISTA, A. F. Physical, physico-chemical and chemical changes during growth and the maturation of sugar-apple (*Annona squamosa L.*). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1997, Chapingo, **Anais**, p. 304-314.

OLIVEIRA, N. A. M. de RESPOSTA DA CULTURA DA PINHA (*Annona squamosa L.*) a níveis de adubação N, P,K com e sem adubação orgânica. **Dissertação** (Mestrado) Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP, Ilha Solteira, 2000, 54p.

PAL, D. K. ; KUMAR, P. S. Changes in the physico-chemical and biochemical compositions of custard apple (*Annona squamosa* L.) fruits during growth, development and ripening. **Journal of Horticultural Science**. Ashford Kent, v. 70, n. 4, p. 569-572, 1995.

PELINSON, G.J.B., BOLIANI, A. C., SANTOS, P. C. dos. Polinização e crescimento dos frutos na cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. Belém, 2002. **Anais**. Belém: SBF, 2002, CD-ROM.

PEREIRA, M. C. T. ; NIETSCH, S. ; SANTOS, F. S. ; XAVIER, A. A. ; CUNHA, L. M. V. ; NUNES, C. F. ; SANTOS, F. A. Efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 25, n.2, 2003.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido, o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: EMATER, 16 p. (Agropecuária Fluminense, 8). 1992

SILVA, A. C. Épocas de poda e métodos de polinização na produção da pinheira *Annona squamosa* L. **Dissertação** (Mestrado) Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000, 101p.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. de **Manual de Horticultura orgânica**. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2003, 564 p.
VIEIRA, V. J. S. **Pinheira** (*Annona squamosa* L.) **Cultivo sob condição irrigada**. Recife, 1994, 28p. (Agricultura,12)

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETTI, A. **Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente**, Petrópolis, ed. Vozes, 2001, 214 p.