



Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção
do Conhecimento
nas Ciências
Agrárias e Ambientais 3**

Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente à quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL	
<i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926041	
CAPÍTULO 2	9
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS	
<i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926042	
CAPÍTULO 3	18
EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO	
<i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926043	
CAPÍTULO 4	26
EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926044	
CAPÍTULO 5	39
EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA	
<i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926045	

CAPÍTULO 6	60
EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE	
<i>Danielle Mitze Muller Franco</i>	
<i>Gustavo Amorim Santos</i>	
<i>Luciane Dias Pereira</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<i>Suzana da Costa Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926046	
CAPÍTULO 7	75
EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH ₄ ⁺ DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS	
<i>Fernanda Bernardi</i>	
<i>Izabel Volkweis Zadinelo</i>	
<i>Luana Cagol</i>	
<i>Helton José Alves</i>	
<i>Lilian Dena dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926047	
CAPÍTULO 8	80
ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO	
<i>Rafaela Rocha Cavallin</i>	
<i>Júlia Nunes Júlio</i>	
<i>Gisele Kirchbaner Contini</i>	
<i>Fabielli Priscila Oliveira</i>	
<i>Carolina Tomaz Rosa</i>	
<i>Juliana Dordetto</i>	
<i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926048	
CAPÍTULO 9	90
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i>	
<i>Vinícius Lopes Lessa</i>	
<i>Maria Clara Coutinho Macedo</i>	
<i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i>	
<i>Christiano Vieira Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926049	
CAPÍTULO 10	102
ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> (<i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i>) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS	
<i>Tamara Esteves Ferreira</i>	
<i>Fábio Gelape Faleiro</i>	
<i>Jamile Silva Oliveira</i>	
<i>Alexandre Specht</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260410	

CAPÍTULO 11 116

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

Rosemary Laís Galati
Jefferson Darlan Costa Braga
Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca
Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva
Edimar Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86919260411

CAPÍTULO 12 127

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

Desiree Vera Pontarolo
Sharlenne Leite da Silva Monteiro
Heloisa Godoi Bertagnon
Alessandra Mayer Coelho
Bruna Artner
Natalí Regina Schllemer

DOI 10.22533/at.ed.86919260412

CAPÍTULO 13 136

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*
Engl

Ailton Batista Oliveira Junior
Aderlaine Carla de Jesus Costa
Matheus Oliva Tolentino
Sabrina Gonçalves Vieira de Castro
Ronaldo dos Reis Farias
Luiz Henrique Arimura Figueiredo
Cristiane Alves Fogaça

DOI 10.22533/at.ed.86919260413

CAPÍTULO 14 143

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

Felipo Lovatto
Rodrigo Couto Santos
Rafael Zucca
Juliano Lovatto
Rodrigo Aparecido Jordan

DOI 10.22533/at.ed.86919260414

CAPÍTULO 15 149

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

Mauricio Battilani
Rodrigo Couto Santos
Ana Paula Cassaro Favarim
Juliano Lovatto
Luciano Oliveira Geisenhoff
Rafaela Silva Cesca

DOI 10.22533/at.ed.86919260415

CAPÍTULO 16 155

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

Letícia do Socorro Cunha
Luane Laíse Oliveira Ribeiro
Lucila Elizabeth Fragozo Monfort
Wanderson Cunha Pereira
Felipe Cunha do Rego
Francisco Rodrigo Cunha do Rego
Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.86919260416

CAPÍTULO 17 163

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Ariane Bachega
Ana Caroline Iglecias Setti
Alessandra Bosso
Samuel Guemra
Hélio Hiroshi Suguimoto
Luiz Rodrigo Ito Morioka

DOI 10.22533/at.ed.86919260417

CAPÍTULO 18 174

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Rafaela Silva Correa
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Erinaldo Gomes Pereira
Leonardo Duarte Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86919260418

CAPÍTULO 19 188

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

Daiane Machado Souza
Suzane Fonseca Freitas
Welinton Schröder Reinke
Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Luana Lemes Mendes
Heden Luiz Maques Moreira
Carla Giovane Ávila Moreira
Rafael Aldrighi Tavares
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.86919260419

CAPÍTULO 20 194

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

Vitor Rodolfo Becegato
Valter Antonio Becegato
Indianara Fernanda Barcarolli
Gilmar Conte
Camila Angélica Baum
Lais Lavnitcki
Alexandre Tadeu Paulino

DOI 10.22533/at.ed.86919260420

CAPÍTULO 21 212

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

Guilherme Henrique Cavazzana
Daniel Pache Silva
Fernanda Pereira Pinto
Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho
Vinícius de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.86919260421

CAPÍTULO 22 228

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE
Peltophorum dubium SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Elisa Regina da Silva
Kelly Nery Bighi
Ingridh Medeiros Simões
Maricélia Moreira dos Santos
José Carlos Lopes
Rodrigo Sobreira Alexandre

DOI 10.22533/at.ed.86919260422

CAPÍTULO 23 236

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

Nathália Vállery Tostes
Miriã Cristina Pereira Fagundes
José Darlan Ramos
Verônica Andrade dos Santos
Letícia Gabriela Ferreira de Almeida
Fábio Oseias dos Reis Silva
José Carlos Moraes Rufini
Alexandre Dias da Silva
Iago Reinaldo Cometti
Renata Amato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.86919260423

CAPÍTULO 24	242
IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA	
<i>Antônio Sérgio de Souza</i>	
<i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i>	
<i>Pedro Ivo Vieira Good</i>	
<i>Vinicius Ribeiro Faria</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260424	
CAPÍTULO 25	247
IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H ₂ S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
<i>Yuri Ferruzzi</i>	
<i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i>	
<i>Estor Gnoatto</i>	
<i>Dirceu de Melo</i>	
<i>Alberto Noboru Miyadaira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260425	
CAPÍTULO 26	253
INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	
<i>Viviane Rodrigues Dorneles</i>	
<i>Rita de Cássia Fraga Damé</i>	
<i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i>	
<i>Marcia Aparecida Simonete</i>	
<i>Letícia Burkert Mélo</i>	
<i>Patrick Moraes Veber</i>	
<i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260426	
CAPÍTULO 27	260
INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE	
<i>Aline Brum Argenta</i>	
<i>Matheus Lavado dos Santos</i>	
<i>Alessandro Nogueira</i>	
<i>Agnes de Paula Scheer</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260427	
CAPÍTULO 28	270
INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO	
<i>Juliana Trindade Martins</i>	
<i>Orivaldo Arf</i>	
<i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i>	
<i>Flávia Constantino Meirelles</i>	
<i>Anne Caroline da Rocha Silva</i>	
<i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260428	
SOBRE O ORGANIZADOR	281

EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA

Ivan Vilas Bôas Souza

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Vitória da Conquista-BA

Abel Rebouças São José

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Vitória da Conquista-BA

John Silva Porto

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Vitória da Conquista-BA

José Carlson Gusmão da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia, Vitória da Conquista-BA

Bismark Lopes Bahia

Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA

Danielle Suene de Jesus Nolasco

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Vitória da Conquista-BA

RESUMO: Cultura de clima tropical, a pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma das espécies do gênero *Annona* de maior expressão econômica no Brasil. Sua principal exploração ocorre em função do comércio de frutas frescas nos principais centros comerciais do país. O presente trabalho teve como objetivo determinar os efeitos de diferentes doses de adubo nitrogenado e potássico na pinheira sobre o crescimento vegetativo e na sua frutificação. O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Alegre, localizada no município de

Anagé, região Sudoeste do Estado da Bahia, onde predomina o clima semiárido. Foram avaliados 16 tratamentos, distribuídos em blocos casualizados, com 3 repetições e 3 plantas úteis por parcela experimental, sendo os mesmos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, obtidos pela combinação das seguintes doses de N (0; 16,875; 33,750 e 67,500 g planta⁻¹) na forma de ureia e K₂O (0; 22,5; 45,0 e 90,0 g planta⁻¹) na forma de cloreto de potássio, aplicados quinzenalmente. Foram avaliadas as seguintes características: altura e diâmetro de plantas podadas; crescimento das plantas após a poda: altura, diâmetro da copa e do tronco; crescimento dos frutos: comprimento e diâmetro; massa média dos frutos; número de frutos por parcela. As principais conclusões do presente estudo são: a) o desenvolvimento de frutos da pinheira tendem a aumentar com elevação das doses de nitrogênio em períodos de outono-inverno (sem chuvas e baixas temperaturas); b) o desenvolvimento vegetativo da pinheira ocorre com maior intensidade na época de primavera/verão, comparativamente ao outono/inverno, independente das aplicações de N e K.

PALAVRAS-CHAVE: Annonaceae. *Annona squamosa* L. Nutrição.

ABSTRACT: Tropical plant custard apple (*Annona squamosa* L.), is a tropical fruit, specie

belonging to the *Annona* genus, presents great economic importance in Brazil. It is cultivated mainly due to the fresh fruit market, that occurs specially in the larger cities of Brazil. This study aimed to determine the effects of nitrogen and potassium fertilization on custard apple concerning to vegetative growth and fruiting. The experiment was conducted at Rancho Alegre Farm, in the municipality of Anagé, Bahia State, Brazil. The region is dominated by the semiarid climate. There were evaluated sixteen treatments in a randomized block design with three replications and three plants per experimental plot, and they were arranged in a factorial 4 x 4, obtained by the combination of the following levels of N (0, 16.875, 33.750 and 67.500 g plant⁻¹) in the form of urea, and K₂O (0, 22.5, 45.0 and 90.0 g plant⁻¹) in the form of potassium chloride applied through soil every fifteen days. During the experiment the following characteristics were evaluated: height and diameter of pruned plants; plant vegetative growth after pruning; fruit growth: length and diameter; average fruit weight; number of fruits per plot. After the data analysis it can be concluded that: a) the development of custard apple fruit increased with the increment of N dosis during the period of fall/winter; b) the vegetative growth of custard apple tree is much higher during spring/summer period comparing to fall/winter.

KEYWORDS: Annonaceae. *Annona squamosa* L. Nutrition.

1 | INTRODUÇÃO

A pinha (*Annona squamosa* L.), também conhecida como fruta-do-conde ou ata, é um fruto pertencente à espécie do gênero *Annona*, família Annonaceae. Tem sua origem na América Tropical, precisamente nas terras baixas da América Central, sendo introduzida no México e posteriormente no Oriente e Filipinas (MANICA, 1997). Estudos feitos por Martius (1841) e Kavati (1997) indicam que a pinheira é originária das Antilhas, na América Tropical, provavelmente na Ilha de Trindade.

A exploração da pinha está relacionada, principalmente, ao comércio de fruta fresca nas centrais de abastecimento, feiras livres e supermercados de diversas cidades do país, sendo especialmente importante em vários estados das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Na Bahia, essa cultura vem se destacando em várias regiões semiáridas, embora a maioria dos plantios seja formado por mudas obtidas de sementes, além de não serem empregadas tecnologias mais avançadas pela maioria dos produtores, destacando-se: uso de irrigação, poda, indução floral e polinização, nutrição mineral, dentre outras recomendações. Essas tecnologias, se bem utilizadas, certamente levariam ao aumento de produtividade e à melhor qualidade do fruto e, conseqüentemente, maior rentabilidade.

Segundo São José et al. (2014a), a importância socioeconômica da pinheira no Brasil tem aumentado nos últimos anos. Seu cultivo comercial tem sido efetuado com maior ênfase na região Nordeste. Nessa região, a Bahia, destaca-se, especialmente

a microrregião de Irecê, com cerca de 3.000 ha cultivados, sendo a produção oriunda de agricultores familiares. Nessa microrregião, o município de Presidente Dutra foi batizado como a “capital mundial” da pinha. Outros importantes estados produtores são Alagoas, Pernambuco, São Paulo e Minas Gerais.

O valor de mercado da pinha pode variar de acordo com a qualidade e o tamanho dos frutos, sendo os frutos maiores mais valorizados. Segundo São José (1997), a oferta é grande nos meses de fevereiro e março, quando os preços são os mais baixos do ano, com tendência de elevação de abril a agosto. Os preços são mais compensadores no segundo semestre do ano, quando a oferta é menor (SÃO JOSÉ et al., 2014a).

Os novos pomares comerciais de pinheira, exigem cada vez mais a utilização de práticas agrícolas eficientes, com o intuito de promover resultados satisfatórios quanto à produtividade e à qualidade de frutos. Dentre essas práticas, pode-se destacar a nutrição mineral, que afeta a qualidade e a produtividade dos frutos. A nutrição mineral das frutíferas é diretamente responsável pela qualidade dos frutos, uma vez que esse grupo de plantas responde satisfatoriamente à aplicação de nutrientes. O conhecimento da fisiologia da nutrição de árvores frutíferas contribui para a elevação da produtividade e da qualidade dos frutos, visto que o aspecto nutricional pode afetar características importantes do fruto como cor, sabor, tamanho, dentre outras (MALAVOLTA, 1994; SÃO JOSÉ et al., 2014b).

Apesar do reduzido volume de pesquisas científicas relacionadas à nutrição e adubação para a cultura da pinheira, um pequeno número de produtores, em algumas regiões produtoras do Brasil, vêm adotando algumas adubações, sem base científica, visando produzir satisfatoriamente nas épocas de verão e inverno.

É sabido que a pinheira apresenta ritmo diferente de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo no verão (produção natural, na presença de altas temperaturas e com chuvas), em comparação com o que ocorre no inverno (produção forçada, na presença de baixas temperaturas e sem chuvas). Portanto, as exigências de nitrogênio e potássio, certamente, deverão ser também distintas.

O presente estudo teve como objetivo determinar os efeitos da adubação nitrogenada e potássica na pinheira, no que concerne ao crescimento vegetativo e à qualidade dos frutos nas épocas de primavera/verão e outono/inverno.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características gerais da pinheira

A pinheira (*Annona squamosa* L.), pertencente à família Annonaceae, é originária da América Tropical e foi introduzida no Brasil em 1626 por Diogo Luiz de Oliveira (Conde de Miranda), sendo sua fruta conhecida por diversos nomes, como: pinha, ata,

anona, fruta-do-conde. É uma espécie que tem preferência por clima quente e seco, não tolerando frio rigoroso. Pode ocorrer desde o nível do mar até 900 m de altitude (KAVATI, 1997; MELETTI, 2000).

A pinheira é uma planta de pequeno porte, com raízes do tipo pivotante e folhas decíduas, lanceoladas, pecioladas, alternas e oblongo-lanceoladas, com muitas ramificações e altura variando entre 3 e 6 metros. Suas flores (hermafroditas) são pequenas, isoladas ou em cachos de duas a quatro unidades. Seu fruto é achatado, ovoide ou cordiforme, com protuberâncias; apresenta aroma suave, sabor bastante doce, polpa branca que envolve numerosas sementes escuras resistente, quase impermeáveis, o que dificulta a germinação (CAVALCANTI, 1993; MANICA, 1997; DONADIO; NACHTIGAL; SACRAMENTO, 1998; ARAÚJO FILHO et al., 1998).

Ribeiro et al. (2007), estudando os aspectos da biologia floral relacionados à produção de frutos de pinheira, observaram que a antese ocorre às 5 horas da manhã, justificando a polinização no horário realizado pelos produtores da região.

A propagação da pinheira é realizada usualmente por meio de sementes; com isso, os pomares existentes apresentam grande variação nas características de suas plantas. A pinheira pode, também, ser propagada vegetativamente por garfagem em fenda cheia e à inglesa simples, utilizando-se como porta-enxerto plantas da própria espécie (CAVALCANTI, 1993).

A pinheira é uma planta considerada bastante rústica, cresce e produz em solos argilosos e secos que possuam boa profundidade, média fertilidade, bem drenados e apresente pH (em água) na faixa de 5,5 a 7,5. É pouco tolerante aos solos com muita água parada (RÖDEL, 1996; KAVATI; PIZA JR., 1997; ARAÚJO FILHO et al., 1998).

Araújo Filho et al. (1998) relatam que a poda de produção da pinheira consiste em podar os ramos do ano, que apresentem o diâmetro de um lápis (0,8 cm a 1,0 cm), os quais devem ser encurtados entre 20 cm e 40 cm de comprimento. Os mesmos autores relatam que as folhas desses ramos são retiradas manualmente, visando liberar as gemas que brotarão (geralmente três ou quatro) e emitirão os botões florais.

Cavalcanti (1987) relata que a pinheira inicia sua produção comercial a partir do terceiro ano, entretanto, em condições especiais de tratamento, constata-se plantas produzindo seus primeiros frutos com pouco mais de um ano de plantada. Para Kavati e Piza Jr. (1997), a maturação fisiológica da pinha caracteriza-se pelo início do afastamento dos carpelos, devendo ser colhida.

2.2 Nutrição mineral em anonáceas

Vários fatores estão relacionados à alta produtividade e qualidade de frutos, com destaque para o fator genético. Além de outros aspectos limitantes à cultura, como: adubação, irrigação, tratos culturais entre outros.

Para Rozane e Natale (2014), diversos fatores são apontados como responsáveis pelas variações no conteúdo de nutrientes em anonáceas, com destaque para as

condições edafoclimáticas e para os aspectos ligados à cultura, como a idade. Os mesmos autores recomendam que a aplicação de nitrogênio e potássio na fase de plena produção do pomar de anonáceas deve ser dividida em três ou quatro parcelas, sendo aplicadas no início do período chuvoso e distribuídas equidistantes, em toda a volta das plantas, até que os frutos estejam com diâmetro de 3 a 4 cm.

As anonáceas extraem do solo grande quantidade de elementos minerais que pode variar, dependendo da intensidade e do material retirado (frutos principalmente), podendo haver déficit nutricional aos ciclos posteriores, caso não haja complementação por meio de práticas de adubação (SILVA; SILVA, 1997).

Os nutrientes mais exportados pela pinheira, superando muitas outras frutíferas, são o nitrogênio e o potássio, com valores médios de 7,17 e 5,19 kg t⁻¹ de frutos frescos. Também extraem quantidades expressivas de fósforo, cálcio e magnésio (Tabela 1).

Nutriente	Frutífera					
	Abacate ¹	Abacaxi ¹	Laranja ¹	Banana ¹	Pinha ²	Graviola ²
N	2,80	0,90	1,20	1,70	7,17	2,70
P	0,35	0,12	0,27	0,22	0,58	0,34
K	4,53	2,00	2,60	5,50	5,19	3,60
Ca	0,13	0,10	1,05	0,21	0,45	0,26
Mg	0,20	0,16	0,20	0,27	0,46	0,24

Tabela 1 - Exportação de nutrientes de alguns frutos tropicais e subtropicais (em kg t⁻¹ de frutos frescos)

Fonte: Marchal e Bertin (1980)¹; Silva et al. (1984)²

São José et al. (2014b), em estudo sobre a marcha de absorção de nutrientes em anonáceas, relatam que a cultura da graviola e da pinha são frutíferas muito exigentes em nutrientes, sendo que os teores foliares de N e K adequados para essas culturas são: graviola 16,5 g kg⁻¹ para N e 18,0 g kg⁻¹ para K; já para a cultura da pinha, os teores adequados são 30 a 40 g kg⁻¹ de N e 11,7 g kg⁻¹ de K.

Em relação à exigência por nutrientes, Cavalcante et al. (2012) também relatam em seu trabalho sobre o estado nutricional de pinheira, sob adubação orgânica do solo, que a cultura da pinha exige, principalmente, muito nitrogênio e potássio, quando comparada a outras culturas, como abacaxi, abacate e graviola, dentre outras. Em sua avaliação, os autores obtiveram os valores máximos de 30 g kg⁻¹ de N e 18,06 g kg⁻¹ de K na matéria seca foliar, em folhas coletadas na parte mediana da copa.

O nitrogênio é um elemento essencial às anonáceas, afetando o desenvolvimento vegetativo das plantas, assim como seu florescimento e produção. A qualidade dos frutos (tamanho, teor de ácidos e açúcares, teor de suco ou massa comestível, antioxidantes etc.), também, pode ser afetada pela presença, ausência, ou mesmo deficiência ou desequilíbrio nutricional provocado pelo N (SÃO JOSÉ et al., 2014b).

Costa et al. (2002) estudaram a influência da adubação nitrogenada (0; 100; 200 e 400g planta⁻¹) e formas de aplicação de boro (via foliar, via solo e sem B) na

produtividade da cultura da pinha e verificaram que as adubações com boro e nitrogênio aumentaram a produtividade e o número de frutos. A adubação nitrogenada também aumentou o número de flores e o vingamento de frutos. Na avaliação do N, esses autores obtiveram efeito quadrático do incremento de N sobre o número de frutos e a produtividade da cultura, sendo que o maior número de frutos obtidos foi de 22.365 frutos ha⁻¹ e a maior produtividade 6.059 kg ha⁻¹, que foram obtidos com as doses de 234,7 e 240,1 g planta⁻¹, respectivamente.

Por ser o potássio ativador de numerosas enzimas, sua deficiência acarreta distúrbios em reações metabólicas de acumulação de compostos livres ou solúveis (EPSTEIN, 1975). Em folhas novas de gravioleira, nota-se um esverdeamento intenso da folhagem e nas folhas mais velhas, a partir do ápice, observa-se clorose marginal, avançando em direção à parte central por entre as nervuras, inicialmente de coloração verde-amarela, para posteriormente marrom, consequência da necrose, com a severidade da deficiência, ocorre queda das folhas basais e estabilidade no crescimento (BATISTA et al., 2003).

2.3 Aspectos fitotécnicos da planta e dos frutos da pinheira

Silva (2004), em estudo sobre o monitoramento de variáveis ambientais do solo com diferentes tipos de cobertura morta, na produção da pinha, no período de junho a outubro de 2003, observou crescimento das plantas em média de 42,62 cm e variação da testemunha para o tratamento de maior altura de 25,40 cm a 51,20 cm, sendo que só ocorreu diferença significativa entre o tratamento com casca de café e a testemunha. O mesmo autor observou, também, crescimento em diâmetro da copa variando de 25,25 cm a 31,95 cm, com média de 28,26 cm.

Para Dias (2003), a altura das plantas exibiu efeito significativo, quando seus ramos foram podados em diferentes comprimentos, atingindo a variação de 1,8 a 2,05 m; quanto ao diâmetro de copa dessas plantas, a mesma autora relata que ocorreu variação de 1,94 a 2,18 m.

A pinheira, durante o seu crescimento, apresenta variação em sua altura, diâmetro da copa e do tronco, fato esse que podemos verificar em alguns trabalhos já publicados; Souza (2006), avaliando o crescimento das plantas em relação ao número de frutos por planta, observou variação de 124,25 a 140,25 cm para a altura das plantas, com média de 132,67 cm. O mesmo autor verificou variação de 103,08 a 127,25 cm para o diâmetro da copa, com média de 114,61 cm; em relação ao diâmetro do tronco, o autor obteve a seguinte variação 4,75 a 5,45 cm, com média de 5,05.

Seguindo o mesmo raciocínio, Souza et al. (2012), avaliando o efeito do desbaste de frutos na produção e comercialização da pinha, no período de fevereiro a julho de 2004, utilizaram plantas que apresentavam em média 4,1 cm de diâmetro de tronco.

Gaspar et al. (2000), em seu estudo, obtiveram média de 8,34 cm para o comprimento e 8,38 cm para o diâmetro dos frutos. Costa et al. (2002) obtiveram, em

média, diâmetro de 81,5 mm e comprimento de 73,3 mm para os frutos da pinheira, com variação de 80,0 a 82,8 mm para o diâmetro e de 72,3 a 74,4 mm para o comprimento dos frutos. Silva, Silva e Silva (2002) obtiveram os seguintes resultados médios: altura (comprimento) de frutos variando de 6,6 cm a 8,7 cm; diâmetro máximo variou de 7,8 cm a 10,1 cm. Pereira et al. (2003), estudando o efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.), obtiveram comprimento dos frutos variando de 7,77-8,93 cm e variação no diâmetro de 8,47-9,22. Dias (2003), avaliando a frutificação da pinheira, obteve comprimento dos frutos (cm) de 8,18 a 8,60 e diâmetro dos frutos (cm) de 8,09 a 8,52. Já Dias et al. (2003) obtiveram os seguintes valores: diâmetro 7,88 cm a 8,26 cm e comprimento 7,70 cm a 8,02 cm. Pereira et al. (2009), estudando a qualidade de frutos ensacados da pinheira, obtiveram comprimento (em cm) de 8,7 a 9,1 e diâmetro (em cm) de 8,3 a 8,4.

Considerando os trabalhos apresentados, verifica-se que os frutos da pinheira apresentam variação de 4,27 a 9,1 cm em seu comprimento e de 5,31 a 10,10 cm em seu diâmetro, variação essa decorrente do período, região e tratos aplicados à cultura.

A massa dos frutos pode variar devido a muitos fatores, desde climáticos até os tratos culturais, como nutrição, irrigação, desbastes etc. Observou-se diferentes massas nos trabalhos pesquisados, que variaram de 137,6 a 418,0 g. Dantas et al. (1991), estudando as características físico-químicas de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) oriundos de Pernambuco e Alagoas, concluíram que a maioria das seleções estudadas apresentaram peso médio entre 200 – 400 g. Araújo Filho et al. (1998) relatam peso médio entre 200 g e 400 g para os frutos da pinheira. Carvalho et al. (2000), estudando genótipos de pinheira no Vale do Rio Moxotó III, avaliando características de crescimento e produção, observaram variação no peso dos frutos de 202 g para 235 g, com média de 220 g. Já Gaspar et al. (2000) obtiveram 315 g de peso. Silva, Silva e Silva (2002), em seus estudos, verificaram variação para o peso médio de 226 a 418 g. Dias (2003) obteve média para o peso dos frutos (g) de 245,36 a 289,73; já Dias et al. (2003) observaram a média de peso dos frutos variando entre 230,55 e 258,69 g. Pereira et al. (2003), estudando o efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.), observaram uma variação no peso dos frutos de 280,15 a 364,55 g. Marcellini et al. (2003), realizando comparação físico-química e sensorial da atemoia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe, observaram frutos da pinha que apresentavam em média 201,42 g. Avaliando a influência da cobertura morta sobre características físicas e químicas de frutos da pinha (*Annona squamosa* L.), Silva et al. (2007) obtiveram, em média, os seguintes resultados: média da massa dos frutos, entre os tratamentos, de 350,34 g. Pereira et al. (2009), estudando o efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e na incidência da broca-dos-frutos da atemoieira e da pinheira, observaram que os tratamentos avaliados não apresentaram diferença significativa para a massa dos frutos e a mesma variou de 305,3 a 324,2 g.

Cunha et al. (2015), avaliando o impacto de substâncias húmicas e adubação

nitrogenada na qualidade de frutos e produtividade da ateira, observaram que os níveis de nitrogênio utilizados não influenciaram a produção, ocorrendo interação entre a adubação nitrogenada e o uso de substâncias húmicas para a maioria das variáveis analisadas, com exceção da massa do fruto.

3 | METODOLOGIA

3.1 Local e período do trabalho

O experimento foi conduzido de fevereiro de 2013 a fevereiro de 2015, em pomar comercial de pinheiras, na Fazenda Rancho Alegre, localizada no município de Anagé, região Sudoeste do estado da Bahia, na qual predomina o clima semiárido, segundo a classificação de Koppen (Bsw), com temperatura média anual de 22,3 °C, sendo a média das máximas de 29,0 °C e a média das mínimas de 19,0 °C, com precipitação pluviométrica média de 656 mm ano⁻¹, concentrada no verão, e vegetação típica de caatinga.

Os dados de temperatura e pluviosidade no período do experimento foram obtidos por meio da Plataforma de Coleta de Dados (PCD), localizada no município de Anagé-BA, sob a denominação de “PCD 32494 – Estação: Anagé/BA (INPE/CRN/SINDA. Informações enviadas por email em: 04/03/2015 por: Decio <decio.reis@crn.inpe.br>.”, e encontram-se na Figura 1. (Não foram informados os dados de precipitação do período de 26/10/2014 até 10/12/2014.)

O solo do local caracteriza-se como Cambissolo Háplico Tb, Eutrófico (DIAS, 2003), possuindo boa condição de drenagem. A referida fazenda está localizada nas seguintes coordenadas geográficas aproximadas: 14°26' de latitude Sul e 41°04' de longitude Oeste de *Greenwich*, com 335 m de altitude, dados obtidos por meio do *Global Positioning System* (GPS).

Foram avaliados quatro ciclos produtivos da cultura, iniciados na poda e concluídos na colheita.

As plantas utilizadas no experimento foram medidas preliminarmente, antes da aplicação dos tratamentos e apresentaram em 9 de março de 2013 as seguintes dimensões médias: 2,25 m de altura; 1,99 m de diâmetro de copa, antes da poda; após a poda, realizada em 1 de abril de 2013, as plantas apresentaram as seguintes dimensões: 1,28 m de altura; 1,27 m de diâmetro da copa, e 0,061 m de diâmetro de tronco a 0,10 m acima do solo.

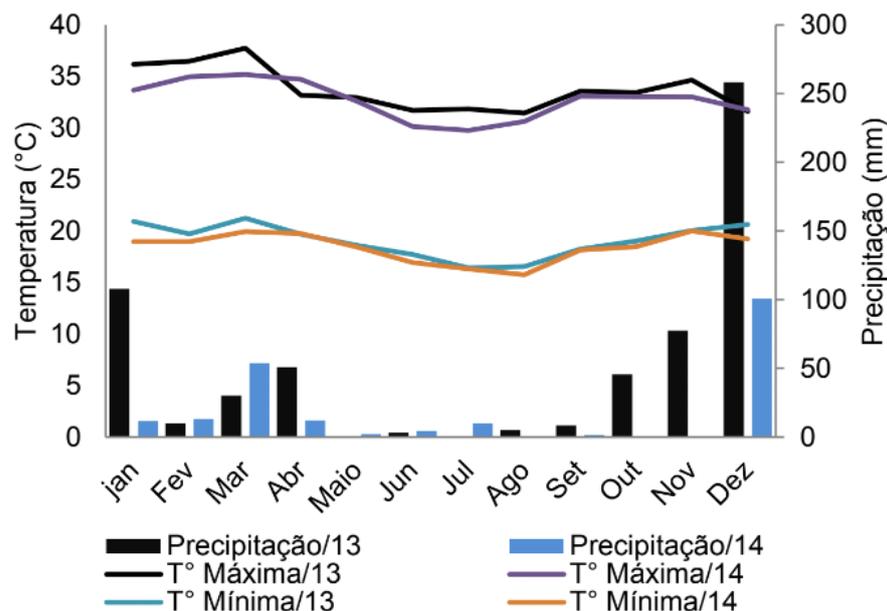


Figura 1 - Precipitação mensal e temperatura média das máximas e mínimas nos anos de 2013 e 2014, Anagé-BA.

3.2 Determinação dos tratamentos

No experimento foram utilizadas 144 plantas úteis, com 4 anos de idade, originadas de mudas de pé franco, plantadas em espaçamento de 5,0 x 2,5 m, perfazendo o total de 800 plantas por hectare, irrigadas diariamente por micro aspersão. No início e final da linha de plantio, bem como entre as parcelas experimentais existia uma planta de bordadura.

Foram avaliados os efeitos da aplicação quinzenal de N nas doses de 0; 16,875; 33,750 e 67,500 g planta⁻¹ que equivalem a 0; 37,5; 75,0 e 150,0 gramas de ureia por planta, e de K₂O nas doses de 0; 22,5; 45,0 e 90,0 g planta⁻¹ que equivalem a 0; 37,5; 75,0 e 150,0 gramas de cloreto de potássio por planta, utilizando-se de um arranjo fatorial 4 x 4, obtendo-se, assim, 16 tratamentos, distribuídos em blocos casualizados, com 3 repetições e 3 plantas úteis por parcela experimental.

A aplicação dos adubos, realizada na projeção da copa, foi iniciada após a poda das plantas, com intervalos de 15 dias cada, sempre obedecendo às doses dos respectivos tratamentos. Essa adubação foi interrompida próxima à colheita de cada ciclo, com variação de 14 a 21 dias antes da mesma, conforme pode-se observar na Figura 2.

Além dos tratamentos, após as podas, todas as plantas foram adubadas com 100 g de superfosfato simples e 30 g de FTE BR12.

ATIVIDADE	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	4º ciclo
Poda	01/04/2013	07/10/2013	07/04/2014	08/09/2014
Início da colheita	20/08/2013	18/02/2014	30/08/2014	20/12/2014
Término das adubações	02/08/2013	01/02/2014	09/08/2014	06/12/2014

Dias após o final das adubações e início da colheita	18	17	21	14
Tempo da poda à colheita (dias)	141	134	145	103

Figura 2 - Datas da realização das podas, início das colheitas e término das adubações em cada ciclo produtivo da pinheira, Anagé, 2013-2014

3.3 Poda, polinização, tratamentos culturais e colheita

Durante o período experimental, foram considerados quatro ciclos produtivos da cultura, da poda até a colheita, sendo dois ciclos no período de outono/inverno e dois no período de primavera/verão, como pode-se verificar nas Figuras 2 e 3.

verão	20	21	outono	20	21	inverno	20	21	primavera	20	21				
JAN	FEV	MA	R	ABR	MAIO	JU	N	JUL	AGO	SE	T	OUT	NOV	DE	Z

Figura 3 - Esquema das estações do ano.

A poda foi realizada com a utilização de uma tesoura de poda manual, de maneira uniforme em todas as plantas. Esta operação foi seguida de desfolha manual dos ramos podados, iniciando-se da extremidade para a base. A desfolha é a prática adotada rotineiramente entre os produtores tecnificados e que visa forçar e uniformizar a brotação de novos ramos e emissão de flores. Todos os ramos das plantas foram podados e desfolhados, ficando com aproximadamente 0,20 m de comprimento e diâmetro mínimo de 0,010 m, eliminando-se os demais.

A polinização foi realizada no intervalo das 06:00 às 09:00 h da manhã, com o pólen obtido diretamente de flores em estágio masculino, ainda retidas na planta; com o auxílio de um pincel número 10, com pelos de seda, executam-se leves movimentos circulares de seus pelos sobre as anteras dessas flores e, logo em seguida, faz-se o mesmo movimento sobre o estigma das flores em estágio feminino.

Durante o experimento, foram realizadas capinas manuais na projeção da copa, até a faixa de 0,5m de largura, nas entrelinhas o manejo era realizado com roçadeira tratorizada. Os demais tratamentos culturais (controle fitossanitário, raleio de frutos etc.) foram os usualmente empregados pelo agricultor.

O experimento foi conduzido sob microaspersão, com um microaspersor por planta, cuja quantidade de água utilizada era de 30 L por planta h⁻¹, com tempo de irrigação de três horas diárias.

Os frutos foram colhidos ao atingirem a maturação fisiológica, quando se observava o afastamento dos carpelos, apresentando coloração creme (verde-amarelada) entre os mesmos, denominado popularmente de estado “de vez”, ficando aptos para o consumo de 4 a 6 dias após a colheita. Após a colheita, os frutos foram pesados e medidos individualmente no local do experimento, sendo que seis frutos por parcela experimental foram previamente etiquetados e encaminhados para as demais avaliações em laboratório.

3.4 Características avaliadas

A determinação do crescimento das plantas foi realizada no início e final de cada ciclo, sendo iniciada quando da demarcação das parcelas experimentais, março de 2013 e concluída após a colheita para cada ciclo da cultura, sendo que a colheita durava em média 15 dias.

As medidas foram realizadas com o auxílio de trena graduada para a altura e o diâmetro médio da copa, e de paquímetro para o diâmetro do tronco a 0,10 m do solo. O diâmetro médio da copa foi obtido com a leitura nos dois sentidos da planta, linha e rua, na sua porção de maior diâmetro, ao final de cada colheita, obtendo-se a média das duas leituras para efeito de análise.

O crescimento dos frutos foi determinado quinzenalmente, sendo iniciado quando os mesmos apresentaram em torno de 2 cm de comprimento, até a colheita dos mesmos, utilizando-se paquímetro (precisão 1,0 mm). As medidas do diâmetro foram tomadas tendo como base a parte mediana (sentido transversal) do fruto, no seu ponto de maior diâmetro. O comprimento foi medido da base (junto ao pedúnculo) até a parte apical do fruto (sentido longitudinal). Essa avaliação foi realizada com a marcação de quatro frutos por planta, obtendo-se, assim, 12 frutos por parcela.

A massa dos frutos foi obtida com a pesagem dos mesmos no dia da colheita, utilizando-se de uma balança de precisão (0,1 g). Essa pesagem foi realizada ainda na propriedade onde o pomar encontra-se estabelecido, visando evitar perdas de peso da massa durante o transporte dos frutos até o laboratório. O número dos frutos foi obtido pela contagem dos mesmos no momento das colheitas que eram realizadas duas vezes por semana.

3.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância e regressão, com a utilização do Programa SISVAR, versão 5.3 (FERREIRA, 2010). Para a comparação entre os ciclos da cultura, utilizou-se o teste de médias de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, através da análise conjunta dos ciclos.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Crescimento das plantas: altura, diâmetro da copa e diâmetro do tronco

Avaliando as plantas podadas antes do início de cada etapa (ciclo produtivo), observou-se que os tratamentos utilizados (combinações de NK) não interferiram no crescimento das plantas, já que no momento da poda todos os ramos são reduzidos a um mesmo tamanho, aproximadamente 20 cm, homogeneizando o porte da pinheira.

Todavia, no decorrer dos ciclos, observa-se que houve incremento na altura e no diâmetro das plantas, podendo ser observado estatisticamente na linha da média geral

de cada característica, Tabela 2, em que fica demonstrado que ocorreu significância entre os ciclos, isso devido ao maior aporte da planta com acúmulo de reservas e crescimento ao longo do tempo.

Doses de N (g planta ⁻¹)	Poda inicial 04/2013	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	4º ciclo
		abr./ago. 2013	out./fev. 2013/2014	abr./ago. 2014	set./dez. 2014
Altura de planta podada (cm)					
0	130,31	135,78	147,22	151,84	160,83
16,875	125,86	131,60	144,36	149,08	159,28
33,750	128,95	135,39	148,03	152,52	161,75
67,500	126,97	133,32	147,61	152,17	161,39
Doses de K ₂ O					
(g planta ⁻¹)					
0	128,19	134,33	148,64	153,09	163,06
22,5	125,53	131,19	143,58	147,97	156,83
45,0	127,56	133,65	146,53	151,46	162,11
90,0	130,81	136,93	148,47	153,09	161,25
Média Geral	128,02	134,02d	146,81c	151,40b	160,81a
Doses de N					
(g planta ⁻¹)					
Diâmetro de planta podada (cm)					
0	126,13	135,42	153,31	163,10	179,68
16,875	126,10	136,87	159,17	167,62	178,96
33,750	130,68	142,73	161,13	170,28	182,77
67,500	125,11	137,36	158,53	168,77	184,21
Doses de K ₂ O					
(g planta ⁻¹)					
0	122,40	133,90	157,63	170,04	185,44
22,5	127,21	137,11	155,78	163,85	178,49
45,0	129,71	140,71	158,20	166,91	180,28
90,0	128,69	140,65	160,53	168,97	181,40
Média Geral	127,00	138,09d	158,03c	167,44b	181,40a

Tabela 2 - Altura e diâmetro de plantas podadas, em quatro ciclos produtivos da pinheira, em função das diferentes doses de N e K₂O ao solo, Anagé-BA, 2013-2014

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

A altura das plantas, seu diâmetro de copa e de tronco, avaliados em relação à adubação NK, só apresentou significância no quarto ciclo para a aplicação do nitrogênio, indicando que, de forma geral, a adubação NK não influenciou significativamente nesses fatores.

Apesar dessas características apresentarem tendência de maior crescimento nas épocas de primavera/verão, segundo e quarto ciclos, quando comparadas àquelas de outono/inverno, primeiro e terceiro ciclos; apresentaram altura semelhantes nos ciclos do período de primavera/verão e os maiores valores para o diâmetro de copa; já na

avaliação do diâmetro de tronco, o quarto ciclo apresentou o maior valor, sendo o menor para o primeiro ciclo, os dois ciclos intermediários não apresentaram diferença significativa entre si, já que o desenvolvimento do tronco no terceiro ciclo foi bastante reduzido (Tabela 3).

O presente estudo obteve uma variação de 145,30 a 226,00 cm para a altura das plantas; 136,99 a 255,22 cm para o diâmetro da copa e de 62,35 a 80,60 mm para o diâmetro de tronco, quando as pinheiras foram adubadas com diferentes doses de NK (Tabela 3). Avaliando a altura das plantas, Dias (2003) e Souza (2006) obtiveram variação de 1,8 a 2,05 m e 124,25 a 140,25 cm, respectivamente, sendo que os valores obtidos no presente estudo estão no intervalo dos autores citados.

Doses de N (g planta ⁻¹)	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	4º ciclo
	abr./ago.	out./fev.	abr./ago.	set./dez.
	2013	2013/2014	2014	2014
Altura de plantas (cm)				
0	145,47	219,56	157,17	204,92
16,875	145,30	221,89	156,97	217,14
33,750	152,28	221,67	162,44	223,22
67,500	148,72	220,03	158,53	225,51
Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	145,97	222,08	157,44	216,08
22,5	146,50	215,92	157,25	209,15
45,0	148,36	218,42	159,83	219,56
90,0	150,94	226,72	160,58	226,00
Média Geral	147,94c	220,78a	158,78b	217,70a
Doses de N				
(g planta ⁻¹)				
Diâmetro da copa (cm)				
0	137,93	212,35	165,49	231,00
16,875	140,40	216,99	171,79	250,09
33,750	144,56	223,51	176,17	250,97
67,500	140,92	222,63	172,64	255,22
Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	136,99	220,22	170,65	240,95
22,5	139,47	217,69	171,81	247,71
45,0	144,75	216,73	171,15	245,27
90,0	142,60	220,82	172,47	253,35
Média Geral	140,95d	218,87b	171,52c	246,82a
Doses de N				
(g planta ⁻¹)				
Diâmetro do tronco (mm)				
0	64,16	68,21	68,86	74,33
16,875	64,47	71,46	72,12	78,13
33,750	66,52	73,17	73,90	80,60
67,500	62,35	69,56	70,25	76,71

Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	63,34	70,62	71,30	76,99
22,5	63,29	69,47	70,11	75,86
45,0	64,02	69,96	70,66	77,89
90,0	66,85	72,34	73,06	79,02
Média Geral	64,37c	70,60b	71,28b	77,44a

Tabela 3 - Altura da planta, diâmetro da copa e do tronco de pinheiras, em quatro ciclos produtivos da cultura, em função das diferentes doses de N e K₂O ao solo, Anagé-BA, 2013-2014

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Para o diâmetro de tronco (Tabela 3), os valores estão próximos aos citados por Dias et al. (2003, 2004), que trabalharam com pinheiras que apresentavam 5,6 e 8,0 cm de diâmetro de tronco, respectivamente, e superiores aos relatados por Souza (2006) e Souza et al. (2012), que trabalharam com plantas que apresentavam, em média, 4,75 a 5,45 cm e 4,1 cm de diâmetro de tronco, respectivamente.

No quarto ciclo, a aplicação do nitrogênio apresentou tendência de crescimento quadrático para a altura e o diâmetro de copa e do tronco das plantas de pinheira, sendo que a dose máxima para as respectivas avaliações foram de 56,93, 52,61 e 40,63 g planta⁻¹ de N. Os coeficientes de determinação para todos os casos estão acima de 90 % (Figura 4).

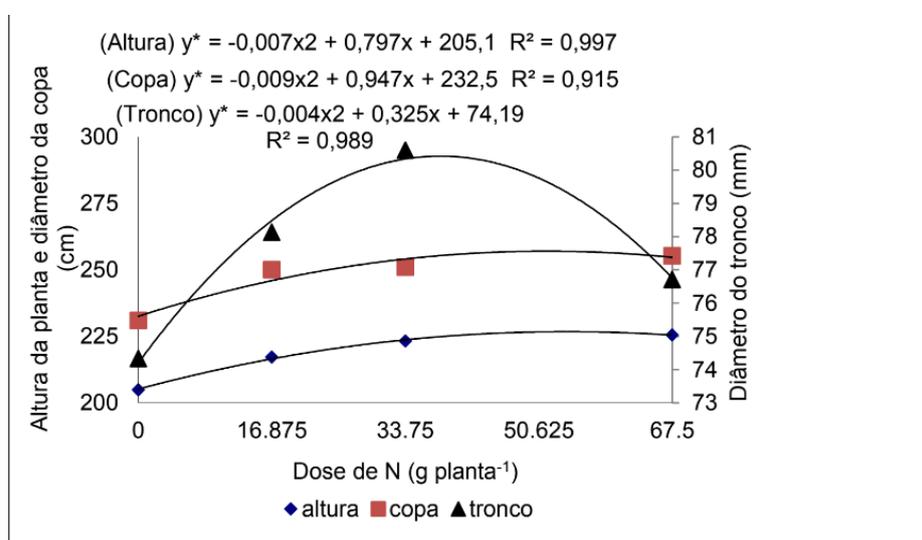


Figura 4 - Altura da planta, diâmetro da copa (cm) e do tronco (mm) de pinheiras, em função das doses de N no quarto ciclo da cultura, Anagé-BA, 2014

4.2 Crescimento dos frutos: diâmetro e comprimento

O crescimento dos frutos na planta é influenciado por diversos fatores, tais como nutrição, disponibilidade de água, genética etc.. No presente estudo, observou-se que o N apresentou efeito significativo para o comprimento dos frutos (primeiro e terceiro ciclos) e diâmetro (primeiro ciclo), sendo que os referidos ciclos tiveram

os frutos desenvolvidos na época de outono/inverno, período que coincide com baixas temperaturas e baixos índices pluviométricos, que certamente afetaram o desenvolvimento dos mesmos.

Tanto o comprimento, quanto o diâmetro dos frutos obtidos no primeiro ciclo produtivo da cultura, apresentaram maior desenvolvimento com o incremento de N no solo, até as doses de 44,98 e 44,92 g planta⁻¹ de N, respectivamente, para depois apresentarem diminuição no seu tamanho (Figuras 5 e 6), indicando que a adição de N ao solo, acima das mencionadas, nas condições em que foi desenvolvido o experimento, não irão favorecer seu desenvolvimento. Já o comprimento dos frutos no terceiro ciclo apresentou crescimento linear em relação ao aumento das doses de N no solo.

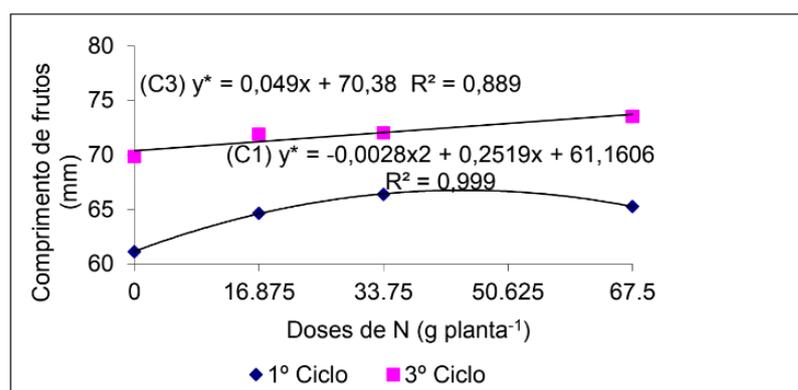


Figura 5 - Comprimento (mm) de frutos da pinheira no primeiro (C1) e terceiro (C3) ciclos produtivos da cultura, em função das doses de N aplicadas ao solo, Anagé-BA, 2013-2014

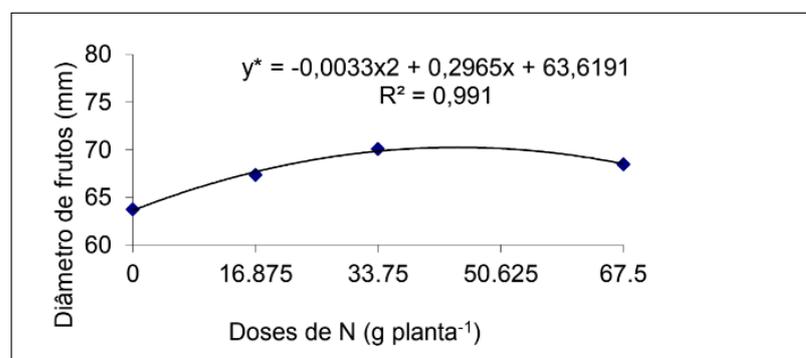


Figura 6 - Diâmetro (mm) de frutos da pinheira no primeiro ciclo produtivo, em função das doses de N aplicadas ao solo, Anagé-BA, 2013

Observou-se, no presente estudo, variação para o comprimento e diâmetro dos frutos da pinheira de 61,14 a 75,30 mm e 63,74 a 72,99 mm, respectivamente (Tabela 4). Esses valores estão na faixa de 4,27 a 8,93 cm para o comprimento e de 5,31 a 10,10 cm de diâmetro citados por Gaspar et al. (2000), Costa et al. (2002), Silva, Silva e Silva (2002), Pereira et al. (2003), Dias (2003), Dias et al. (2003) e Pereira et al. (2009).

	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	4º ciclo
Doses de N	abr./ago.	out./fev.	abr./ago.	set./dez.
(g planta ⁻¹)	2013	2013/2014	2014	2014
Comprimento de frutos (mm)				
0	61,14	73,07	69,87	64,45
16,875	64,66	75,30	71,90	66,05
33,750	66,40	73,90	72,05	67,19
67,500	65,27	73,23	73,55	67,35
Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	64,22	74,92	72,52	65,95
22,5	64,68	73,45	71,95	66,74
45,0	64,32	73,94	71,65	66,71
90,0	64,26	73,18	71,26	65,65
Média Geral	64,37d	73,88a	71,84b	66,26c
Doses de N				
(g planta ⁻¹)				
0	63,74	71,78	71,57	66,82
16,875	67,36	71,79	71,46	68,34
33,750	70,09	71,25	72,03	67,85
67,500	68,48	70,06	72,69	68,80
Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	67,83	72,24	72,99	67,69
22,5	67,75	70,73	71,67	68,41
45,0	66,72	71,95	71,29	67,96
90,0	67,37	69,97	71,80	67,76
Média Geral	67,42b	71,22a	71,94a	67,95b

Tabela 4 - Dados médios de comprimento e diâmetro de frutos da pinheira, em quatro ciclos produtivos da cultura, em função das doses de N e K₂O ao solo, Anagé-BA, 2013-2014

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

4.3 Massa e número dos frutos

Em relação à massa média dos frutos (g) e o número de frutos por parcela, apenas no primeiro e terceiro ciclos o nitrogênio apresentou diferença significativa para a massa média dos frutos, indicando que a aplicação do nitrogênio apresenta efeito mais vantajoso na época de outono/inverno, quando as temperaturas são menores e o índice de pluviosidade na região também é menor, favorecendo, assim, maior acúmulo da massa dos frutos.

Na observação entre os ciclos, verifica-se que a maior massa média dos frutos foi observada no segundo (345,74 g) (Tabela 5). Em relação ao número de frutos por parcela, observa-se igualdade entre os ciclos um e dois (plantas com quatro anos) e três e quatro (plantas com cinco anos) (Tabela 5). Nos ciclos três e quatro, plantas

com cinco anos, essa diferença em relação ao tempo de plantio da cultura deve-se à presença de mais ramos produtivos, aumentando a produtividade da mesma. Essa variação em relação ao número de frutos não pode ser atribuída aos efeitos dos nutrientes aplicados.

Doses de N (g planta ⁻¹)	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	4º ciclo
	abr./ago.	out./fev.	abr./ago.	set./dez.
	2013	2013/2014	2014	2014
Massa média dos frutos (g)				
0	246,10	329,44	285,40	287,36
16,875	269,48	340,41	288,85	310,98
33,750	290,67	354,52	283,78	293,32
67,500	291,33	358,61	316,99	293,45
Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	272,21	342,27	282,00	318,13
22,5	272,54	343,57	310,45	262,86
45,0	275,63	349,12	284,52	297,45
90,0	277,20	348,03	298,06	306,67
Média Geral	274,39b	345,74a	293,76b	296,28b
Doses de N				
	Número médio de frutos na parcela			
(g planta ⁻¹)				
0	25,92	26,67	45,67	43,17
16,875	30,75	28,67	54,17	52,50
33,750	33,83	31,33	56,42	58,00
67,500	33,25	31,92	46,25	51,50
Doses de K ₂ O				
(g planta ⁻¹)				
0	29,75	29,25	44,75	55,67
22,5	27,67	27,33	56,83	46,58
45,0	32,25	35,67	48,42	48,17
90,0	34,08	26,33	52,50	54,75
Média Geral	30,94b	29,65b	50,63a	51,29a

Tabela 5 - Massa (g) e número médio de frutos da pinheira em quatro ciclos produtivos, em função das diferentes doses de N e K₂O ao solo, Anagé-BA, 2013-2014

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Na Figura 7, verifica-se tendência linear crescente para a massa dos frutos no terceiro ciclo, com coeficiente de determinação acima de 70 %. Já no primeiro ciclo, a tendência foi quadrática, com a massa máxima dos frutos atingida na dose de 55,74 g planta⁻¹ de N.

Observou-se, de forma geral, que a massa média dos frutos variou de 246,10 a 358,61 g, enquanto o número médio de frutos por parcela variou de 25,92 a 35,67 nas pinheiras com quatro anos de plantadas e, quando a cultura estava com cinco

anos, sua variação foi de 43,17 a 58,00 frutos por parcela, com variação total na área experimental de 25,92 a 58,00 frutos por parcela. A quantidade de frutos obtida está próxima à relatada por Pinto e Ramos (1997), que indicaram que a pinheira, com polinização artificial, produz cerca de 150 a 200 frutos/planta/ano.

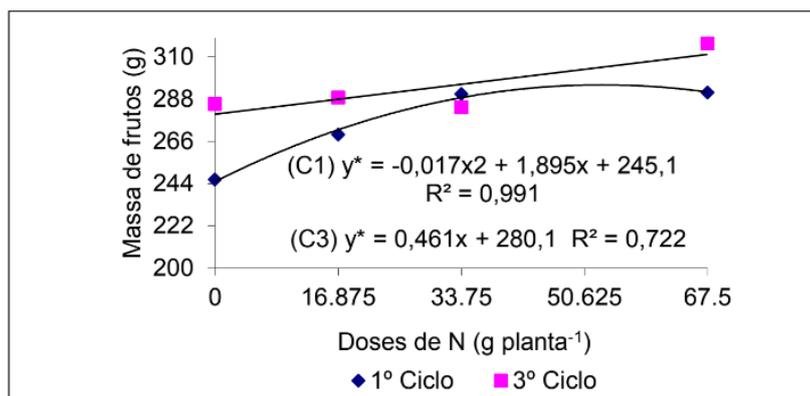


Figura 7 - Massa de frutos da pinheira no primeiro e terceiro ciclos produtivos da cultura, em função das doses de N aplicadas ao solo, Anagé-BA, 2013-2014

Vários são os trabalhos que relatam que a massa de frutos da pinheira apresenta variação de 137,6 a 418,0 g (DANTAS et al., 1991; ARAÚJO FILHO et al., 1998; CARVALHO et al., 2000; GASPARG et al., 2000; SILVA; SILVA; SILVA, 2002; DIAS, 2003; DIAS et al., 2003; PEREIRA et al., 2003, 2009; MARCELLINI et al., 2003; SILVA et al., 2007); tais valores são comparáveis aos obtidos no presente estudo.

5 | CONCLUSÃO

Pela análise dos dados, considerando a aplicação de diferentes doses de nitrogênio e potássio na cultura da pinheira em relação ao seu desenvolvimento e dos frutos, ocorridas em diferentes épocas, observando as condições edafoclimáticas da região, bem como os tratamentos culturais dispensados à lavoura, pode-se concluir que:

- o desenvolvimento dos frutos da pinheira tendem a aumentar com elevação das doses de nitrogênio em períodos de outono-inverno (sem chuvas e baixas temperaturas); já em períodos de primavera-verão (com chuvas e alta temperatura) ocorre redução do vigor dos botões florais sem, entretanto, afetar o desenvolvimento dos frutos à medida que aumentam as doses de N;
- o desenvolvimento vegetativo da pinheira ocorre com maior intensidade na época de primavera/verão, comparativamente ao outono/inverno, independente das aplicações de N e K.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa da Bahia (FAPESB), pelo apoio por meio da

concessão da bolsa de doutorado.

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, dez. 1998.
- BATISTA, M. M. F.; VIEGAS, I. J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; THOMAZ, M. A. A.; SILVA, R. C. L. Efeito da omissão de macronutrientes no crescimento, nos sintomas de deficiências nutricionais na composição mineral em gravioleiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 315-318, 2003.
- CARVALHO, P. S. de; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; ALVES, M. A.; MELO NETO, M. L. de. Avaliação de genótipos da pinheira (*Annona squamosa* L.) no Vale do Rio Moxotó III: características de crescimento e produção – 1992 a 1997. **Revista brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP: SBF, v. 22, n. 1, p. 27-30, abr. 2000.
- CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; CURVÊLO, C. R. S.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, Í. H. L. Estado nutricional de pinheira sob adubação orgânica do solo. **Revista Ciências Agrônômica**, v. 43, n. 3, p. 579-588, jul./set. 2012.
- CAVALCANTI, R. L. R. R. A cultura da pinha (*Annona squamosa* L.). In: ENCONTRO ESTADUAL DE FRUTICULTURA, 1., 1993. **Anais...** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMPF, 1993. 159p. (EMBRAPA/CNPMPF. Documento, 39).
- CAVALCANTI, R. L. R. R. Pinha: essa desconhecida. **Informativo SBF**. Sociedade Brasileira de Fruticultura, ano VI, n. 2, p. 9, jun. 1987.
- COSTA, S. L. da; CARVALHO, A. J. C. de; PESSANHA, P. G. de 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**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 543-546, ago. 2002.
- CUNHA, M. dos S.; CAVALCANTE, Í. 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**, Maringá, v. 37, n. 2, p. 211-218, Apr./Jun. 2015.
- DANTAS, A. P. ; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A. C.; LEDERMAN, I. E. Características físico-químicas de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) oriundos de Pernambuco e Alagoas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 111-116, out. 1991.
- DIAS, N. O. **Crescimento vegetativo, florescimento e frutificação da pinheira (*Annona squamosa* L.) em função de comprimento de ramos podados**. 2003. 65f. Tese (Mestrado em Fruticultura) – Escola de Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2003.
- 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, SP: SBF, v. 25, n. 1, p. 100-103, abr. 2003.
- 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**, Jaboticabal, SP: SBF, v. 26, n. 3, p. 389-391, dez. 2004.
- DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. do. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: Funep, 1998. p. 191-193.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral de plantas, princípios e perspectivas**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1975. 341p.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variância (Sisvar)**. Versão 5. 3. Build 77. Lavras, MG: UFLA, 2010.

GASPAR, J. W.; SACRAMENTO, C. K. do; COVA, A. K. N.; SANCHES, C. L. Mudanças físico-químicas durante o crescimento e desenvolvimento de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL / SBF, 2000. 1 CD-ROM.

KAVATI, R. Melhoramento em fruta-do-conde. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 47-49.

KAVATI, R.; PIZA Jr., C. de T. Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemoia e cherimoia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 75-83.

MALAVOLTA, E. Importância da adubação na qualidade dos produtos/função dos nutrientes na planta. In: SIMPÓSIO SOBRE ADUBAÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, 1., 1989, Ilha Solteira, SP. **Anais . . .** São Paulo: IconE, 1994. p. 19-51.

MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 20-35.

MARCELLINI, P. S.; CORDEIRO, C. E.; FARAONI, A. S.; BATISTA, R. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, Á. S. Comparação físico-química e sensorial da atemoia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no Estado de Sergipe. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 14, n. 2, p. 187-189, 2003.

MARCHAL, J.; BERTIN, Y. Contenu en éléments minéraux des organes de lavocatier "hula" et relations avec la fumure. **Fruits**, Paris, v. 35, n. 3, p. 139-149, 1980.

MARTIUS, C. F. P. Annonaceae. In: MARTII, C. F. P. **Flora brasiliensis**, v. 12, Pt. 1, p. 1-63, 1841.

MELETTI, L. M. M. Anonáceas (*Annona* spp). In: _____. (Coord.). **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p. 85-103.

PEREIRA, M. C. T.; BANDEIRA, N.; ANTUNES JR, R. C.; NIETSCHKE, S.; OLIVEIRA JR, M. X. de; ALVARENGA, C. D.; SANTOS, T. M. dos; OLIVEIRA, J. R. Efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e na incidência da broca-dos-frutos da atemoieira e da pinheira. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 389-396, 2009.

PEREIRA, M. C. T.; NIETSCHKE, S.; SANTOS, F. S.; XAVIER, A. A.; CUNHA, L. de M. V. da; 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, SP, v. 25, n. 2, p. 203-205, ago. 2003.

PINTO, A. C. de Q.; RAMOS, V. H. V. Melhoramento genético a graviola. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 55-60.

RIBEIRO, G. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; AMARAL, C. L. F. Aspectos da biologia floral relacionados à produção de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 369-373, 2007.

- RÖDEL, M. F. Fruta-de-conde. In: MANICA, I. (Ed.). **Fruticultura**: práticas de cultivo (1): acerola, fruta-de-conde, goiaba, mamão, manga, maracujá. Porto Alegre: UFRGS, 1996. p. 8-13.
- ROZANE, D. E.; NATALE, W. Calagem, adubação e nutrição mineral de anonáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, ed. Especial, p. 176-183, fev. 2014.
- SÃO JOSÉ, A. R. Aspectos gerais das anonáceas no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 5-6.
- SÃO JOSÉ, A. R.; PIRES, M. de M.; FREITAS, A. L. G. E. de; RIBEIRO, D. P.; PEREZ, L. A. A. Atualidades e perspectivas das anonáceas no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, a. Especial, p. 086-093, jan. 2014a.
- 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**, Jaboticabal, v. 36, edição especial, p. 176-183, fev. 2014b.
- SILVA, A. Q. da; SILVA, H.; NÓBREGA, J. P.; MALAVOLTA, E. Conteúdo de nutrientes por ocasião da colheita em diversos frutos da região Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984, v. 1, p. 326-340.
- SILVA, A. Q.; SILVA, H. Nutrição e Adubação de Anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado**: pinha, graviola, atemóia e cherimóia. Vitória da Conquista (BA): DFZ/UESB, 1997. p. 118-137.
- SILVA, J. C. G. da. **Monitoramento de variáveis ambientais do solo com diferentes tipos de cobertura morta na produção de pinha (*Annona Squamosa* L.)**. 2004. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2004.
- SILVA, J. C. G. da; CHAVES, M. A.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; ALVES, J. F. T. A influência da cobertura morta sobre características físicas e químicas de frutos da pinha (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 29, n. 2, p. 287-291, ago. 2007.
- SILVA, J. da; SILVA, E. S. da; SILVA, P. S. E. L. e. Determinação da qualidade e do teor de sólidos solúveis nas diferentes partes do fruto da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP: SBF, v. 24, n. 2, p. 562-564, ago. 2002.
- SOUZA, I. V. B. **Produção comercial de pinheira (*A. squamosa* L.) em relação ao número de frutos por planta**. 2006. 79f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) – Escola de Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2006.
- SOUZA, I. V. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; PIRES, M. de M.; MORAIS, O. M.; VIANA, A. E. S.; DIAS, N. O.; BOMFIM, M. P. Efeito do desbaste de frutos na produção e comercialização da pinha (*Annona squamosa* L.). **Magistra**, Cruz das Almas, BA, v. 24, n. 2, p. 96-102, abr./jun. 2012.

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-286-9

