



Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2019

**Agronomia: Elo da
Cadeia Produtiva 4**

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 4

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

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)

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 4 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-243-2

DOI 10.22533/at.ed.432190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

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 *“Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: *“Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3”*, em seu Volume II, contendo 30 capítulos, novos conhecimentos científicos e tecnológicos, além da prospecção de arranjos produtivos locais, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para piscicultura, produção leiteira, produção de madeira, frutos de espécies florestais, equinos, agricultura orgânica e agroecossistemas, bovinocultura, pós-colheita de frutas e hortaliças, polinização, captação de recursos hídricos e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo mais de dez diferentes temáticas de importância agrícola, veterinária, zootécnica, florestal e sócio-rural para todo o território brasileiro.

As cadeias agroalimentares presentes em território brasileiro têm se fortalecido nos últimos anos e, com isso, apontado as atividades relacionadas com o agronegócio em uma posição de destaque na economia mundial. Isto tem ocorrido como consequência dos superávits comerciais que são continuamente registrados na balança comercial brasileira, como resultado do desempenho dos setores agropecuários e agroindustriais. No entanto, essa posição do Brasil no cenário mundial não está consolidada. Para que isto ocorra, há necessidade de se promover melhoria do desempenho e conhecimento técnico-científico dos diversos setores envolvidos com a produção animal e vegetal, especialmente daqueles que formam os elos centrais das cadeias produtivas estruturadas com base na produção de alimentos de origem animal.

Essa necessidade é reforçada pelas reações que o desempenho atual tem provocado em outros países e que vêm resultando em acirramento da competição pelos mercados internacionais. Todo conhecimento gerado a partir do esforço de pesquisas científicas que possam abranger várias realidades do território nacional são importantes para alicerçar o crescimento robusto em qualquer atividade produtiva.

A presente obra, *“Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3”*, compreendida pelo seu Volume II, cumpre o papel de agregar, aglutinar e reunir resultados de pesquisa nas áreas de manejo da criação de peixes, produção de leite, polinização, extrativismo, produção de madeira, produção de madeira e frutos de espécies florestais, pós-colheita de frutas e hortaliças, eqüideocultura, cultivo orgânico e agroecossistemas, agricultura familiar, prospecção de realidades voltadas a determinados arranjos produtivos locais na produção vegetal, animal e de captação de recursos hídricos, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos de forma sustentável, em respeito aos diversos arranjos produtivos regionais que compõe a agropecuária brasileira.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PRODUÇÃO DO EXTRATIVISMO DO CAÇARI (<i>MYRCIARIA DUBIA</i> (KUNTH) MCVAUGH) NO ESTADO DE RORAIMA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA SOB A ÓPTICA DO CAPITAL SOCIAL	
Rodiney Marcelo Braga dos Santos João Henrique de Mello Vieira Rocha Edvan Alves Chagas Pollyana Cardoso Chagas	
DOI 10.22533/at.ed.4321904041	
CAPÍTULO 2	17
AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL: UM ESTUDO EM TRÊS CHÁCARAS NA CIDADE DE SINOP – MATO GROSSO	
Cristinne Leus Tomé Ivone Cella da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4321904042	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DA ROTULAGEM DE PESCADOS COMERCIALIZADOS EM REDES DE SUPERMERCADOS VAREJISTAS DO MUNICÍPIO DE CASTANHAL-PA	
Francisco Alex Lima Barros Carlos Alberto Martins Cordeiro Joel Artur Rodrigues Dias Higo Andrade Abe Antonio Rafael Gomes de Oliveira John Lennon Silva Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4321904043	
CAPÍTULO 4	31
ANÁLISE SENSORIAL DE BOLINHO DE PIRACUÍ UTILIZANDO DIFERENTES AGLUTINANTES	
Messias Rosário De Souza Leoni Gabriel Figueiredo de Santa Brígida Fabrício Menezes Ramos Joel Artur Rodrigues Dias Natalino da Costa Sousa Carlos Alberto Martins Cordeiro	
DOI 10.22533/at.ed.4321904044	
CAPÍTULO 5	37
AS DIFICULDADES DA POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA ATRAVÉS DA ESPÉCIE DE ABELHA - EUROPEIA <i>Apis mellifera</i>	
Naiane Antunes Alves Ribeiro Gilson Bárbara Dagmar Aparecida de Marco Ferro	
DOI 10.22533/at.ed.4321904045	
CAPÍTULO 6	42
AVALIAÇÃO CLÍNICA E DE BEM-ESTAR DOS EQUÍDEOS DE TRABALHO DA ZONA RURAL DE URUTAÍ-GO	
Daniel Barbosa da Silva Carla Cristina Braz Louly	

Júlio Roquete Cardoso
Mônica Arrivabene
Mariana Alves Vargas Barbosa
Iaciara Luana De Xavier Albernaz
Naílla Crystine de Carvalho Dias
DOI 10.22533/at.ed.4321904046

CAPÍTULO 7 48

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DO JUAZEIRO (*ZIZYPHUS JOAZEIRO* Mart.) SOB TEMPERATURA AMBIENTE

Jéssica Leite da Silva
Franciscleudo Bezerra da Costa
Ana Marinho do Nascimento
Artur Xavier Mesquita de Queiroga
Giuliana Naiara Barros Sales
Kátia Gomes da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Tainah Horrana Bandeira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.4321904047

CAPÍTULO 8 59

AVALIAÇÃO TEMPORAL DO VOLUME ARMAZENADO NO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA (BOQUEIRÃO) NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Beatriz Macêdo Medeiros
Ricardo de Aragão
Guttemberg da Silva Silvino
Camila Macêdo Medeiros
Saulo Cabral Gondim

DOI 10.22533/at.ed.4321904048

CAPÍTULO 9 66

CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL DE PRODUTORES RURAIS NA REGIÃO DE PEDRO AFONSO

Darley Oliveira Cutrim
Ana Rafaela Bezerra Cavalcante de Sousa
Domingos Ney Vieira de Matos
Ana Carolina da Silva Sales
Denise Ribeiro Barreira

DOI 10.22533/at.ed.4321904049

CAPÍTULO 10 78

CARACTERIZAÇÃO DE UM AGROECOSSISTEMA DE CAMPO NATIVO NO INSTITUTO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL (IRDeR)

Maiara do Nascimento da Ponte
Antônio Carlos Marques Júnior
André Fernando Moss
Eduardo Almeida Everling
Cleusa Adriane Menegassi Bianchi

DOI 10.22533/at.ed.43219040410

CAPÍTULO 11 84

CONTABILIZAÇÃO DO ESTOQUE DE CARBONO EM ÁREAS CULTIVADAS COM EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*) EM DIFERENTES IDADES NA BACIA DO RIO DE ONDAS NO OESTE BAIANO

Vandayse Abades Rosa

Joaquim Pedro Soares Neto
Heliab Bomfim Nunes
Paulino Joaquim Soares Neto Sol
Wilton Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43219040411

CAPÍTULO 12 100

CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS CONFORME AS INSTRUÇÕES NORMATIVAS NÚMEROS 51 E 62

Douglas Christofer Kicke Basaia
Priscila Dornelas Valote
Henrique Valentim Nunes Machado
Carla Regina Guimarães Brighenti

DOI 10.22533/at.ed.43219040412

CAPÍTULO 13 106

DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO MUNICÍPIO DE NOVA RAMADA-RS

Jéssica N. C. Dalla Libera
Mario Ormirio Bandeira de Mello
Marlon Bandeira de Mello
Rafael Antônio C. Dala-Rosa
Leonir Terezinha Uhde

DOI 10.22533/at.ed.43219040413

CAPÍTULO 14 113

FRAUDES DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE CASTANHAL, PA

Antonio Rafael Gomes de Oliveira
Francisco Alex Lima Barros
Joel Artur Rodrigues Dias
Carlos Alberto Martins Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.43219040414

CAPÍTULO 15 124

IDENTIFICAÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TEORIA E PRÁTICA, EXPERIÊNCIA NA DOCÊNCIA ORIENTADA

Sandro Roberto Piesanti
Carlos Eduardo da Silva Pedroso

DOI 10.22533/at.ed.43219040415

CAPÍTULO 16 131

IMPACTO DA CRIPTOSPORIDIOSE NA BOVINOCULTURA DE CORTE: REVISÃO SISTEMÁTICA

Bueno da Silva Abreu
Luanna Chácara Pires
Karina Rodrigues dos Santos
Severino Cavalcante de Sousa Júnior
Joelson Alves de Sousa
Gilmar Muniz Baima
Eliane Pereira Alves
Gabriela da Cruz Martins

DOI 10.22533/at.ed.43219040416

CAPÍTULO 17 145

INFLUÊNCIA DE FASES LUNARES NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA ALFACE NO OESTE DA BAHIA.

Liliane dos Santos Sardeiro
Fábio Del Monte Cocozza
Murilo Oliveira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43219040417

CAPÍTULO 18 155

INFLUÊNCIA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE MEDEIROS NETO – BA, ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2013

João Batista Lopes da Silva
Giovanna França Bispo da Gama
Kethlin de Carvalho Santos Romão
Thiara Helena Mota Almeida
Luanna Chácara Pires
Frederico Monteiro Neves

DOI 10.22533/at.ed.43219040418

CAPÍTULO 19 167

JANELA LOGÍSTICA DE PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS: ESTUDO DE CASO DA COOPERATIVA COOPERANGI – POCONÉ, MT

Rosana Sifuentes Machado
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Pedro Silvério Xavier Pereira
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Rosicley Nicolao de Siqueira
Fabrício César de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.43219040419

CAPÍTULO 20 173

PANORAMA E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO ORGÂNICO EM PLANTIO DIRETO NA BAIXADA FLUMINENSE, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Lucas Vasconcelos Rocha
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Cyndi dos Santos Ferreira
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Dérique Biassi
Marcos Gervásio Pereira
Everaldo Zonta

DOI 10.22533/at.ed.43219040420

CAPÍTULO 21 182

PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE METODOS PRODUTIVOS E CONHECIMENTO AMBIENTAL NO PROJETO DE ASSENTAMENTO REMANSINHO, TUPIRATINS-TO

Valdivino Veloso da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43219040421

CAPÍTULO 22 200

PRODUÇÃO DE FARINHA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE UTILIZANDO-SE AS CULTIVARES MARMELO E NANICA

Adriane Cristina Pereira
Jaíne Martins de Castro

Lucas Fleury Orsine J
oíce Vinhal Costa Orsine
DOI 10.22533/at.ed.43219040422

CAPÍTULO 23 208

SEGURANÇA ALIMENTAR DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL EM FEIRAS E MERCADOS NA
CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS

Ana Cecília Nina Lobato
Nayme Santana Kawakami
Eyde Cristianne Saraiva Bonatto
Carlos Victor Lamarão Pereira
Maria Das Graças Saraiva

DOI 10.22533/at.ed.43219040423

CAPÍTULO 24 216

SOFTWARE DE APOIO AO MANEJO EM PISCICULTURA

Rafael Luis Bartz
Gláucia Cristina Moreira
Carla Adriana Pizarro Schmidt

DOI 10.22533/at.ed.43219040424

CAPÍTULO 25 222

SUPLEMENTAÇÃO COM FITASE EM RAÇÕES PARA PEIXES COMO ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO
DA EXCREÇÃO DE FÓSFORO

Charlyan de Sousa Lima
Guisela Mónica Rojas Tuesta
Kaiomi de Souza Oliveira Cavalli
Renato Santiago Quintal
Sandra Mara dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.43219040425

CAPÍTULO 26 227

VARIAÇÃO RADIAL DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E ANATOMICAS DA MADEIRA DE
Sterculia apetala (XIXÁ)

Pâmela da Silva Ferreira
Natália Lopes Medeiros
Débora da Silva Souza de Santana
Dáfilla Yara de Oliveira Brito
Emilly Gracielly dos Santos Brito
Selma Lopes Goulart
Luiz Eduardo de Lima

DOI 10.22533/at.ed.43219040426

CAPÍTULO 27 235

AValiação MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS FRESCOS COMERCIALIZADOS
NO MUNICÍPIO DE PATOS DE MINAS – MG

Laylla Nunes Fernandes
Eliane de Sousa Costa
Maria Rejane Borges de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.43219040427

CAPÍTULO 28 246

CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA PARTICIPATIVA MAIS QUE UM GRUPO PARA O SELO, UM GRUPO

PARA O CRESCIMENTO CONJUNTO

Cléia dos Santos Moraes
Ademir Amaral
Felipe Eich
Cristian Felipe Tischer
Djonatan Stefler

DOI 10.22533/at.ed.43219040428

CAPÍTULO 29 262

**PANORAMA E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO ORGÂNICO EM PLANTIO DIRETO NA
BAIXADA FLUMINENSE, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Lucas Vasconcelos Rocha
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Cyndi dos Santos Ferreira
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Dérique Biassi
Marcos Gervásio Pereira
Everaldo Zonta

DOI 10.22533/at.ed.43219040429

CAPÍTULO 30 272

**APORTES CONCEITUAIS E TECNOLÓGICOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA PARA A
OLERICULTURA NA COMUNIDADE BURITI – ASSENTAMENTO TARUMÃ-MIRIM (MANAUS, AM)**

Marinice Oliveira Cardoso
Joanne Régis da Costa
Isaac Cohen Antonio

DOI 10.22533/at.ed.43219040430

SOBRE ORGANIZADOR..... 295

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DO JUAZEIRO (*Zizyphus joazeiro* Mart.) SOB TEMPERATURA AMBIENTE

Jéssica Leite da Silva

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)
Campina Grande, Paraíba

Franciscleudo Bezerra da Costa

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Pombal, Paraíba

Ana Marinho do Nascimento

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)
Campina Grande, Paraíba

Artur Xavier Mesquita de Queiroga

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)
Campina Grande, Paraíba

Giuliana Naiara Barros Sales

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Pombal, Paraíba

Kátia Gomes da Silva

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Pombal, Paraíba.

Larissa de Sousa Sátiro

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS)
Campina Grande, Paraíba

Tainah Horrana Bandeira Galvão

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Pombal, Paraíba

RESUMO: Os frutos de *Zizyphus joazeiro* são muito utilizados na alimentação animal e por comunidades carentes do Nordeste do Brasil. Com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre esta cultura, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade pós-colheita de frutos de juazeiro colhidos em diferentes estádios de maturação, quando submetidos ao armazenamento à temperatura ambiente. Os frutos foram colhidos de plantas localizadas na Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal/PB. Após a seleção, classificação e higienização, os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno expandido (150 g cada), envoltos por uma camada de filme PVC (12 μ m), submetidos ao armazenamento em temperatura ambiente (28 ± 2 °C e $55\pm 5\%$ UR), onde permaneceram por 6 dias. A cada dois dias de armazenamento, realizavam-se análise de parâmetros físicos e físico-químicos. O armazenamento sob temperatura ambiente não capaz de manter a qualidade dos frutos de juazeiro, graças a alta taxa respiratória dos frutos. As análises indicam os frutos de juazeiro no estágio de maturação IV mais interessantes à industrialização, já que apresentam maior massa fresca do fruto e da polpa, e maior concentração de sólidos solúveis.

PALAVRAS-CHAVE: Juá. Armazenamento.

POST-HARVEST QUALITY ASSESSMENT OF JUAZEIRO FRUITS (*Zizyphus joazeiro* MART.) UNDER AMBIENT TEMPERATURE

ABSTRACT: The fruits of *Zizyphus joazeiro* are widely used in animal feed and by poor communities in Northeast Brazil. In order to increase the knowledge about this crop, this work had the objective of evaluating the post-harvest quality of juazeiro fruits harvested at different maturation stages when submitted to storage at room temperature. The fruits were harvested from plants located at the Federal University of Campina Grande, Pombal / PB campus. After sorting and sorting, the fruits were packed in trays of expanded polystyrene (150 g each), wrapped in a layer of PVC film (12 µm) and stored at room temperature (28 ± 2 ° C and $55 \pm 5\%$ RH), where they remained for 6 days. Every two days of storage, physical and physical-chemical parameters were analyzed. The storage under ambient temperature is not able to maintain the quality of the fruits of juazeiro, thanks to the high respiratory rate of the fruits. The analyzes indicate the fruits of juazeiro in the stage of maturation IV more interesting to the industrialization, since they present greater fresh mass of the fruit and the pulp, and greater concentration of soluble solids.

KEYWORDS: Jua. Storage. Metabolism.

INTRODUÇÃO

Zizyphus joazeiro Mart. é uma árvore muito conhecida pelos nordestinos, chamada de juazeiro, juá, laranjeira-de-vaqueiro, enjuá entre outros. Seu nome é de origem Tupi, traduzido por “fruto do espinho”. Fornece frutos para alimentação humana, seu caule é utilizado como medicamento, além de fornecer madeira (DINIZ et al, 2006; LOPPES, 2008; LORENZI, 2002).

Os frutos são amarelos, globosos, comestíveis, com pedúnculos orlados, possuem um caroço grande envolto em uma polpa mucilaginosa doce e branca com uma semente dura (DINIZ et al, 2006; LOPPES, 2008). Fornecem cerca de 80 calorias por 100 g da parte comestível e contem 78 % de água, 20 % de hidratos de carbono, minerais (principalmente cálcio e fósforo), vitaminas e compostos bioativos (GANSALVES, 2001; SILVA, 2015a).

Seus frutos são ricos em vitamina C, sendo muito consumidos principalmente *in natura*, mas podem ser processados como doces e geleias. O juazeiro floresce durante os meses de novembro e dezembro e a maturação dos frutos ocorre no período de junho a julho (LORENZI, 2009; LOPPES, 2008).

Apesar de ser uma espécie bastante utilizada pela população do semiárido nordestino, a exploração do juazeiro limita-se ao extrativismo predatório, sendo necessários investimentos em estudos e pesquisas capazes de contribuir para a sua domesticação e cultivo (BRITO; OSUNA, 2005).

Em razão da escassez de estudos no que se refere à qualidade pós-colheita de frutos de juazeiro, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o comportamento de características físicas e físico-químicas de frutos de juazeiro colhidos em cinco estádios de maturação, quando armazenados sob temperatura ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção do Material Vegetal

Foram utilizados frutos de juazeiro, provenientes de plantas localizadas no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), situado no município de Pombal – PB. Os frutos foram colhidos manualmente no início da manhã, das 6:00 às 9:00 hrs, acondicionados em sacos de polietileno, e transportados ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos do CCTA.

Procedimento Experimental

Após a colheita, os frutos foram selecionados visualmente quanto à ausência de injúrias, de modo a obter amostras uniformes e com qualidade. Logo após a seleção, foram definidos cinco estádios de maturação de acordo com a cor da casca do fruto conforme carta de maturação definida por Silva et al. (2017a) (Figura 1).



Figura 1. Frutos de juazeiro classificados em cinco estádios de maturação.

Após a classificação, os frutos foram higienizados em água corrente, a fim de retirar as sujidades, e em seguida, foram embalados em bandejas de poliestireno expandido envolvidas por filme de PVC 12 μ m, cada bandeja continha aproximadamente 150 g de frutos de juazeiro.

As bandejas foram dispostas em uma mesa de aço inoxidável e mantidas sob temperatura ambiente (28 ± 2 °C e $55\pm 5\%$ UR), sendo realizadas análises físicas e físico-químicas a cada dois dias de armazenamento, configurando quatro dias de análises (0, 2, 4 e 6).

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em

esquema fatorial 5 x 4, onde o primeiro fator constou dos estádios de maturação (I, II, III, IV e V) e o segundo, dos dias de armazenamento (0, 2, 4 e 6), com 4 repetições (bandejas) que continham aproximadamente 150 g de frutos de juazeiro.

Análises físicas

Para as avaliações físicas foram considerados 4 repetições de 10 frutos, a fim de obter uma amostragem mais representativa, o que totalizou 40 repetições para cada estágio de maturação. Avaliaram-se os seguintes parâmetros:

- Massa fresca (g): Foi quantificada gravimetricamente a partir dos frutos inteiros, polpas e sementes em balança semianalítica (marca Bel Engineering) com precisão de 0,01 g.

- Perda de massa fresca (%): Foi obtida por meio de bandejas contendo frutos inteiros e a partir da diferença entre o peso inicial (dia 0) e o peso final (obtido em cada dia de análise), dividido pelo peso inicial e multiplicado por 100. As amostras foram pesadas em balança semianalítica (marca Bel Engineering) com precisão de 0,001 g.

Análises Físico-Químicas

Para as análises físico-químicas, os frutos foram despulpados manualmente com auxílio de facas, e a polpa foi submetida a processamento em liquidificador doméstico, com adição de água na proporção 1:1 (massa:volume), sendo posteriormente realizado a correção dos resultados. Foram avaliadas as seguintes características:

- Umidade (%): Determinada por meio de secagem em estufa a 105 °C até peso constante (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

- Cinzas (%): Determinada pela incineração da amostra em mufla a 550 °C até as cinzas ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

- pH: O pH foi determinado com leitura direta no extrato dos frutos de juazeiro em potenciômetro digital de bancada (marca Digimed).

- Acidez Titulável (% de ácido cítrico): A acidez foi medida em 5 g de polpa, homogeneizado em 45 mL de água destilada. A solução contendo a amostra foi titulada com NaOH 0,1 N até atingir o ponto de viragem do indicador fenolftaleína, sendo expressa em porcentagem de ácido cítrico, conforme descrição do Instituto Adolfo Lutz (2008).

- Sólidos Solúveis (%): A polpa dos frutos de juazeiro foi filtrada em uma camada de algodão e o teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital com compensação automática de temperatura. A análise foi realizada em duplicata para cada repetição e sempre que necessário, o refratômetro foi calibrado com água destilada.

- Razão Sólidos Solúveis e Acidez Titulável (SS/AT): Obtida dividindo-se os valores de sólidos solúveis pelos valores da acidez titulável.

Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, detectando o feito significativo para o teste F foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados por meio do *software* Assistat versão 7.6 beta (SILVA, 2015b).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o armazenamento, nos frutos dos estádios de maturação III, IV e V, ocorreu o aparecimento de fungos, apodrecimento do fruto, odor desagradável e maciez elevada da polpa do fruto, impossibilitando a realização das análises (Figura 2). Esse comportamento pode estar associado ao processo acelerado da senescência.

Pode-se dizer que os frutos de juazeiro apresentam senescência elevada, tendo em vista que logo com dois dias de armazenamento, um estágio de maturação foi eliminado, chegando aos seis dias de armazenamento com apenas os estádios de maturação I e II aptos à realização das análises.



Figura 2. Estádios de maturação de frutos de juazeiro aptos à realização das análises para cada dia de armazenamento.

Análises Físicas

Para cada dia de armazenamento verificou-se variações na massa fresca dos frutos, sempre com destaque de menor massa fresca para os frutos do estágio de maturação I, independentemente do tempo de armazenamento (Figura 3A). Também foi constatado aumento contínuo da massa fresca do fruto até o estágio IV de maturação, havendo uma redução no estágio V, que pode ser decorrente do elevado grau de amadurecimento do fruto.

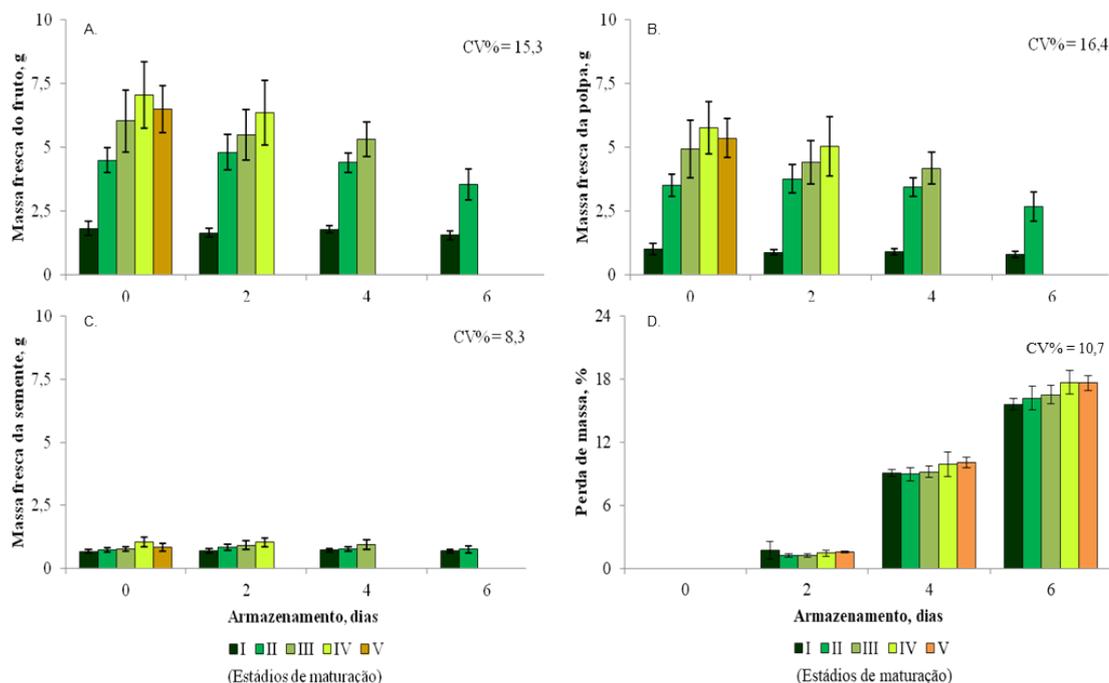


Figura 3. Massa fresca do fruto (A), da polpa (B) e da semente (C), perda de massa (D) de frutos de juazeiro armazenados sob temperatura ambiente (28 ± 2 °C e $55 \pm 5\%$ UR). A barra vertical representa o desvio padrão da média. CV = coeficiente de variação.

Independentemente do estágio de maturação, houve redução de massa fresca do fruto ao longo do período de armazenamento (Figura 3A). Essa redução pode ser decorrente da água eliminada por transpiração - causada pela diferença de pressão de vapor entre o fruto e o ar no ambiente (SOUZA et al., 2000), e dos processos metabólicos de respiração.

Em todos os dias de armazenamento, foi observado aumento progressivo até o estágio IV, no conteúdo de massa fresca de polpa (Figura 3B), este fato está relacionado com o avanço do desenvolvimento do fruto. Apenas no estágio de maturação V, ocorreu um decréscimo na massa fresca da polpa, tendo em vista que, por se tratar de um estágio de maturação com elevado amadurecimento, dão início as reações de senescência, onde ocorrerá o consumo dos substratos acumulados pelo próprio fruto, o que promove redução da massa da polpa, e conseqüentemente, do fruto (Figura 3A). Durante o armazenamento houve pequenas variações na massa fresca da polpa.

Foram observadas pequenas variações na massa fresca da semente dos frutos para cada tempo de armazenamento (Figura 3C), onde a massa fresca da semente aumentou gradativamente até o estágio de maturação IV e no estágio V foi constatada uma redução no peso da semente. Esse aumento é esperado pelo fato que até o estágio de maturação IV o fruto ainda está em desenvolvimento. Não houve grandes variações na massa fresca da semente durante o período de armazenamento.

Os frutos apresentaram perda de massa fresca ao longo do período de armazenamento, independentemente do estágio de maturação (Figura 3D). A perda de massa no último dia de armazenamento em relação ao dia 0 ficou em torno de 24 g para todos os estágios de maturação, o que equivale a aproximadamente de 16 a

17%.

Segundo Ben-Yahoshua (1987), a perda de massa pós-colheita dos produtos hortícolas é resultado da perda de água pela transpiração e da perda de matéria seca devida à atividade respiratória. Considerando a acelerada senescência dos frutos de juazeiro durante o armazenamento proposto, pode-se dizer que os mesmos apresentam alta taxa respiratória, o que resultou em perdas de massa tão significativas. Esse fato ainda implica características de fruto climatérico ao fruto do juazeiro, fato confirmado em trabalho de Silva et al. (2017b), que ao avaliar a taxa respiratória de frutos de juazeiro detectaram pico respiratório, o que indica que os frutos apresentam natureza climatérica.

Análises Físico-Químicas

Nos frutos de juazeiro foram encontrados valores altos de umidade, acima de 83% em todos os estádios de maturação (Figura 4A), com isso já era esperado a senescência de alguns estádios de maturação durante o armazenamento.

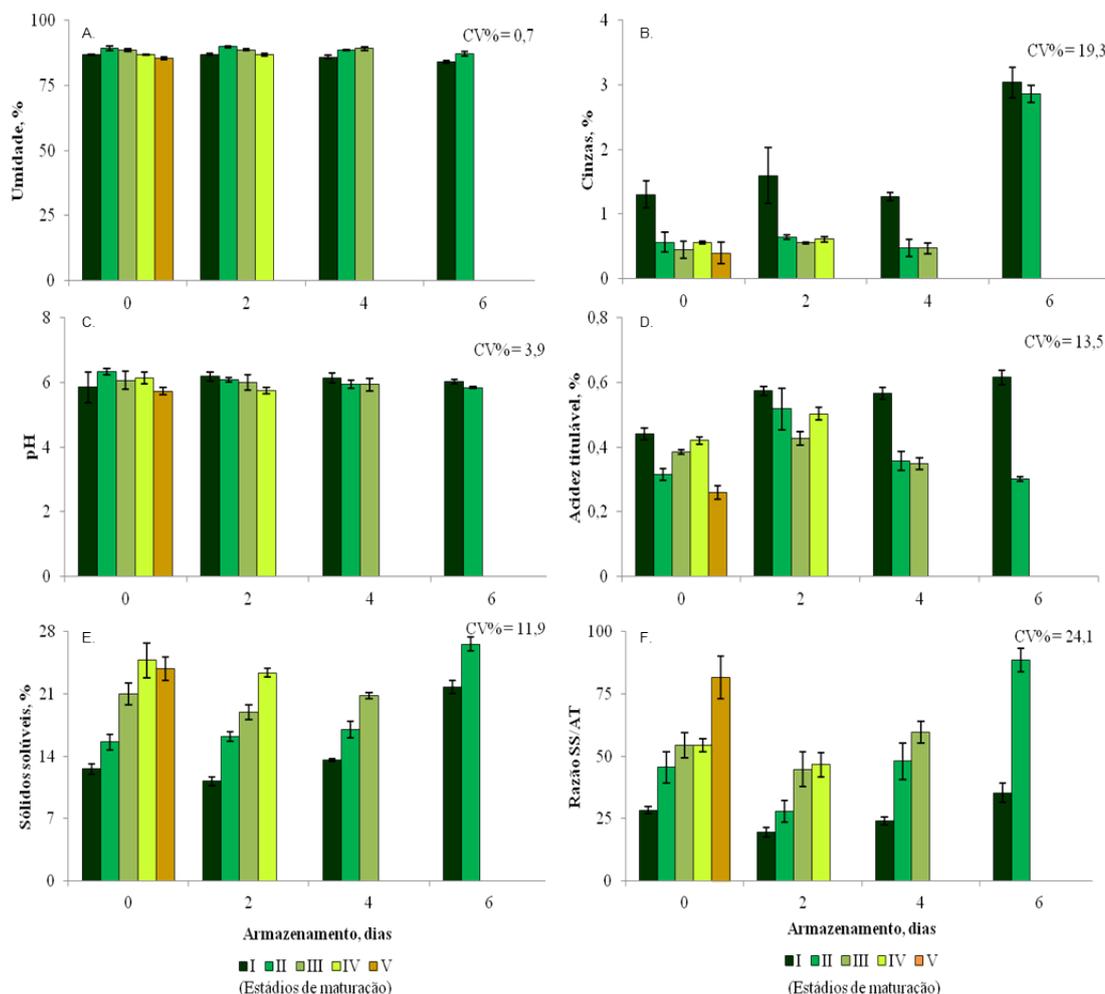


Figura 4. Umidade (A), cinzas (B), pH (C), acidez titulável (D), sólidos solúveis (E) e razão SS/AT (F) de frutos de juazeiro armazenados sob temperatura ambiente ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $55\pm 5\%$ UR). A barra vertical representa o desvio padrão da média. CV = coeficiente de variação.

Para o dia 0 de armazenamento, o estágio de maturação II se destacou com maior teor de umidade (89,4%), seguido por constante decréscimo até o estágio de

maturação V (85,6%) (Figura 4A).

Durante o armazenamento foi constatado leve aumento no conteúdo de umidade, podendo ser decorrente das trocas gasosas com o ambiente (tendo em vista que a embalagem era permeável a gases), seguido por diminuição do conteúdo de umidade, que pode estar relacionado à alta taxa metabólica.

Em relação a cinzas (Figura 4B), o estágio de maturação I obteve os maiores índices em todos os tempos de armazenamento. O teor de cinzas está relacionado ao conteúdo de minerais presentes nos frutos e representam cerca de 4% dos tecidos de um indivíduo adulto, havendo necessidade de fornecimento constante desses minerais, na dieta, para reposição das perdas que ocorrem pelas trocas biológicas, respeitando-se a proporção e especificidade para a manutenção do balanço mineral (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Sousa et al. (2013) determinou 0,73% de cinzas para polpa de juá, considerando que os frutos foram colhidos quando iniciaram a queda espontânea, pode-se comparar esse resultado com os frutos do estágio de maturação V, já que foram colhidos na mesma condição. Assim, percebe-se que os frutos de juazeiro do estágio de maturação V apresentaram valores inferiores (0,4%) ao determinado por aqueles autores.

A Figura 4C apresenta os valores médios de pH encontrados, que ficaram na faixa de 5,73 a 6,33, dentro do 0 dia de armazenamento, resultados próximos aos encontrados por Silva et al. (2011), que variaram de 5,65 a 6,89.

Normalmente, o valor de pH tende a aumentar no durante o tempo de conservação, pois os ácidos presentes no fruto tendem a diminuir no decorrer do armazenamento, à medida que são consumidos na respiração ou convertidos a açúcares. Contudo, podem diminuir decorrente do aumento de ácidos, como ocorre com banana e abacaxi, onde os ácidos atingem os mais altos níveis no estágio pleno de amadurecimento (VILAS-BOAS, 2002).

Assemelhando-se, portanto, ao comportamento do pH dos frutos obtidos nesse trabalho. Apenas no estágio I foi constatado um aumento seguido por decréscimo no valor do pH, provavelmente esteja associado ao estágio de maturação do fruto, que não estavam totalmente maduros.

Analisando a Figura 4D, observa-se que o fruto de juazeiro apresentou valores médios de acidez dentro do dia 0 de armazenamento, variando de 0,26 a 0,44%, valores superiores aos observados por Silva et al. (2011) de 0,12 a 0,14%. Durante o armazenamento, não foi constatado um comportamento regular de diminuição ou aumento de acidez, este fato pode estar relacionado ao amadurecimento do fruto. Segundo Chitarra; Chitarra (2005), frutos durante o amadurecimento perdem rapidamente a acidez, mas, em alguns casos, há um pequeno aumento nos teores com o avanço do amadurecimento; comportamento que foi observado no fruto de juazeiro, já que não houve um declínio regular da acidez em relação ao estágio de maturação.

Os frutos de juazeiro apresentaram índices altos de sólidos solúveis (Figura 4E),

o que potencializa sua utilização em processos industriais, uma vez que, o teor de sólidos solúveis do fruto está relacionado diretamente ao rendimento industrial, quanto maior o teor de sólidos solúveis maior é o rendimento no processo de concentração de polpa. Em termos práticos, para cada grau °Brix de aumento na matéria-prima há um incremento de 20% no rendimento industrial (GIORDANO, 2000).

No dia 0 de armazenamento foi constatado aumento no teor de sólidos solúveis até o estágio de maturação IV com posterior diminuição no estágio de maturação V, que pode ser decorrente do acúmulo de substratos durante o desenvolvimento (estádios I, II, III e IV), e consumo no estágio de senescência (estádio V).

Durante o armazenamento, foram observados dois comportamentos. Para os estádios de maturação I, II e III, foi constatado aumento no teor de sólidos solúveis, podendo ser decorrente do amadurecimento dos estádios de maturação durante o período de armazenamento, já que, o amadurecimento promove o aumento no conteúdo de sólidos solúveis. Para os estádios IV e V, foi observado redução no conteúdo de sólidos solúveis, podendo ser atribuído a senescência, onde se tem o consumo dos substratos acumulados, reduzindo a quantidade de sólidos solúveis do fruto.

Com o avanço do estágio de maturação no dia 0, percebe-se que os frutos foram obtendo sabor mais suave, como observado na razão SS/AT (Figura 4F), esse comportamento foi observado independente do período de armazenamento.

A relação SS/AT vem sendo usada como índice para avaliação da palatabilidade, dando uma ideia do equilíbrio entre os açúcares e a acidez, um valor elevado para a relação SS/AT proporciona sabor suave (mais doce e menos ácido), enquanto que baixos valores sabor ácido (CHITARRA; CHITARRA, 2005; MATTEDI et al. 2011). O que provavelmente agrada mais os consumidores, tornando os últimos estádios (IV e V) mais interessantes para a comercialização.

Durante o armazenamento, a razão SS/AT aumenta (exceto no estágio IV), o que provavelmente é reflexo da conversão de ácidos em açúcares, comportamento semelhante ao encontrado na determinação de sólidos solúveis (Figura 4E).

CONCLUSÕES

O armazenamento sob temperatura ambiente não foi eficiente para promover a conservação dos frutos de juazeiro no período de armazenamento determinado. Durante o armazenamento, os frutos de juazeiro comportaram-se com metabolismo possivelmente de natureza climatérica, tendo em vista que, para cada dia de análise os frutos dos últimos estádios de maturação encontraram-se impróprios para a realização da análise.

As análises apontam que os frutos de juazeiro no estágio de maturação IV apresentam maior massa fresca do fruto e da polpa, bem como, maior concentração de sólidos solúveis em relação aos demais estádios de desenvolvimento, o que torna interessante sua utilização em processos industriais.

REFERÊNCIAS

- BEN-YEHOSHUA S. **Transpiration, water stress, and gas exchange**. In: WEICHMANN J. (Ed.) Postharvest physiology of vegetables. New York: Marcel Dekker, p.113-170. 1987.
- BRITO, K. L.; OSUÑA, J. T. A. Influência de Diferentes Substratos na Germinação de Sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart., Rhamnaceae. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**. v.5, n.2, p.63-67, 2005.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- DINIZ, M. de F. F. M. et al. Memento de plantas medicinais - **As plantas como alternativa terapêutica: aspectos populares e científicos**. João Pessoa: UFPB, 2006.
- GANSALVES, P. E. **Livro dos alimentos**. 2ª reimpressão. São Paulo, SP: Summus Editorial, 2001.
- GIORDANO, L. B.; SILVA, J. B. C.; BARBOSA, V. Tomate para processamento industrial. **Embrapa**, Brasília, p.36-59, 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 4ª Ed. São Paulo: IAL, 2008.
- LOPPES, A. H. **Índice terapêutico fitoterápico**. Petrópolis: EPUB, 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileira: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed., v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- LORENZI, H. E. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed., v. 1. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2009.
- MATTEDI, A. P.; GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; CALIMAN, F. R. B.; MARIM, B. G. Qualidade dos frutos de genótipos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. **Revista Ceres**, v. 58, n. 4, p. 525-530, 2011.
- SILVA, J. L. **Qualidade e armazenamento de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) sob temperatura ambiente**. 2015. 75f. Monografia (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal. 2015a.
- SILVA, F. A. S. **Assistat versão 7.7 beta (2015)**. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>> Acesso em: 08 mai. 2015b.
- SILVA, J. L.; COSTA, F. B.; NASCIMENTO, A. M.; COSTA, R. T. R. V.; SOUSA, F. F.; SANTOS, K. P. Atributos físicos do fruto de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) armazenado à temperatura ambiente. **Arquivos Brasileiros de Alimentação**, Recife, v.2, n.3, p.197-209, 2017a.
- SILVA, J. L.; COSTA, F. B.; NASCIMENTO, A. M.; SOUSA, F. F.; SANTOS, K. P. Taxa respiratória de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) armazenado sob temperatura ambiente. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.12, n.2, p.343-347, 2017b.
- SILVA, L. R.; BARRETO, D. S.; BATISTA, P. F.; ARAÚJO, F. A. R.; MORAIS, P. L. D. Caracterização de frutos de cinco acessos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.13, n.1, p.15-20, 2011.
- SOUSA, F. C.; SILVA, L. M. M.; CASTRO, D. S.; NUNES, J. S.; SOUSA, E. P. Propriedades Físicas e

Físico-Químicas da Polpa de Juazeiro. **Revista Verde**. Mossoró, v. 8, n. 2, p. 68-71, 2013.

SOUZA, R. F.; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. de. Armazenamento de ciriguela (*Spondia purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 334-338, 2000.

VILAS-BOAS, E. V. B. **Qualidade de alimentos vegetais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

