

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias - Vol 2



Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
Organizadores

 **Atena** Editora

Ano 2018

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias - Vol 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias: vol. 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-455090-1-1

DOI 10.22533/at.ed.011180607

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

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

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias, série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 17 capítulos, uma ampla gama de assuntos sobre os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, com ênfase para as áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Zootecnia.

Nos últimos anos nos deparamos constantemente com alguns questionamentos sobre o incremento populacional e a demanda por alimento. E, a principal dúvida por muitos é se faltará, no futuro, alimento no mundo? Nós pesquisadores, acreditamos que não. Pois, com o avanço das Tecnologias da Ciências Agrárias temos a possibilidade de incrementar a produtividade das culturas, com práticas sustentáveis.

Cabe salientar, que a produção de alimentos é para uma população cada vez mais exigente em qualidade. Portanto, além do incremento em quantidade de alimentos, será preciso aumentar a qualidade dos produtos agropecuários e assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo e da conservação dos recursos naturais.

A agricultura é uma ciência milenar e tem sido aprimorada pelos profissionais da área. Ao longo dos anos, os pesquisadores têm provado que é possível aperfeiçoar as técnicas de cultivo e garantir o aumento de produtividade das culturas. É possível destacar alguns dos impactos tecnológicos na agricultura, à exemplos a Revolução Verde (1970), o Sistema Plantio Direto (1980), a Biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000) e, diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente, sustentável e que possa atender os anseios da sociedade, seja ela, na produção de alimento e na preservação do meio ambiente.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para as áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Zootecnia e, assim, garantir a produção de alimentos para as futuras gerações.

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) PARA CLASSIFICAÇÃO DE BEBIDAS CARBONATADAS E IDENTIFICAÇÃO DE ADULTERAÇÃO	
<i>Cyntia Leenara Bezerra da Silva</i>	
<i>Allan Nilson de Souza Dantas</i>	
CAPÍTULO 2.....	9
CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTES ELABORADOS COM SORO DE LEITE EM PÓ E FORTIFICADOS COM EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA	
<i>Ticiano Gomes do Nascimento</i>	
<i>Josicleide do Nascimento Oliveira Silvino</i>	
<i>Adriana dos Santos Silva</i>	
<i>Michelle Teixeira da Silva</i>	
<i>Ana Flávia Oliveira Santos</i>	
<i>Pierre Barnabé Escodro</i>	
<i>Eurídice Farias Falcão</i>	
<i>Victor Vasconcelos Carnaúba Lima</i>	
<i>Maria Aparecida de Melo Alves</i>	
<i>Joventino Fernandes Moreira</i>	
CAPÍTULO 3.....	24
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE TOMATEIRO CEREJA PRÉ-SELECIONADOS PARA O CULTIVO ORGÂNICO	
<i>Evandro Silva Pereira Costa</i>	
<i>Carlos Antônio dos Santos</i>	
<i>Cristiana Maia de Oliveira</i>	
<i>Margarida Goréte Ferreira do Carmo</i>	
CAPÍTULO 4.....	34
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO MISTO DE ACEROLA (Malpighia emarginata L.) COM VINAGREIRA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	
<i>Renata Freitas Souza</i>	
<i>Cecília Teresa Muniz Pereira</i>	
<i>Dalva Muniz Pereira</i>	
<i>Sabrina Karen de Castro de Sousa</i>	
CAPÍTULO 5.....	41
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUIBE DE CARNE DE CAPOTE (<i>Numida meleagris</i>)	
<i>Hyngrid Rannielle De Oliveira Gonsalves</i>	
<i>Adriacia Raquel Melo Freitas</i>	
<i>Ravena Kilvia Oliveira Aguiar</i>	
<i>Camila Silva Lima</i>	
CAPÍTULO 6.....	48
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE ENRIQUECIDO COM FIBRAS	
<i>Aline Lívia da Silva Oliveira</i>	
<i>Jovilane Mesquita de Lima</i>	
<i>Natália Torres do Nascimento Sousa</i>	
<i>Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade</i>	

CAPÍTULO 7..... 55

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PIZZA SEM GLÚTEN

Samara Kellen de Vasconcelos Vieira
Cássia Maria Matias Barbosa
Lídia Maria Alves Freitas
Aline Livia da Silva Oliveira
Georgia Maciel Dias de Moraes

CAPÍTULO 8..... 60

FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA GELEIA DE ABACAXI (*Ananascomosus L. Merrill*) DO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

Roberta Adrielle Lima Vieira
Maria do Livramento de Paula
Renata Adrielle Lima Vieira
Romildo Martins Sampaio
Márcio Flávio Moura de Araújo

CAPÍTULO 9..... 68

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDAS LÁCTEAS COM POLPA DE FRUTAS TROPICAIS NO NORDESTE DO BRASIL

Juliano Silva Lima
Samara Dias Gonçalves
Roseli de Santana Lima
Silvânia Alves Ladeira

CAPÍTULO 10 78

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE GUANAMBI, BA

Naasoom Luiz Santos Mesquita
Bismarc Lopes da Silva
Jonilson Santos de Carvalho
Poliana Prates de Souza Soares
Marcelo Rocha dos Santos

CAPÍTULO 11 86

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA COM DADOS LIMITADOS: AJUSTE NA VELOCIDADE DO VENTO

Willame Candido de Oliveira
Francisco Dirceu Duarte Arraes
Joaquim Branco de Oliveira
Kleber Gomes de Macêdo
Juarez Cassiano de Lima Junior

CAPÍTULO 12 94

MAPEAMENTO DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA ANUAL NA BACIA DO RIO FORMOSO

Virgílio Lourenço Silva Neto
Marcelo Ribeiro Viola
Suza Teles Santos Lourenço

CAPÍTULO 13 102

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CAMBUCÁ AMARELO

Marcio Facundo Aragão
Francisco José Carvalho Morreira
Antonio Marcos Da Silva Abreu
Francisca Gleiciane Nascimento Lopes

CAPÍTULO 14 114

DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO VALE DO PARAÍBA - SP

Rodolfo Soares de Almeida

Flávia Tussulini

Thiago Moreira Socorro

Nícolas Pereira de Souza

Erick Martins Nieri

Lucas Amaral de Melo

CAPÍTULO 15 121

POTENCIAL DE RECOBRIMENTO DO SOLO POR ESPÉCIES ARBÓREAS INSERIDAS EM INTEGRAÇÃO PECUÁRIA FLORESTA PARA LAVRAS, MG

Erick Martins Nieri

Renato Luiz Grisi Macedo

Regis Pereira Venturin

Júlio César Tannure Faria

Luana Maria dos Santos

Rodolfo Soares de Almeida

CAPÍTULO 16 129

ANÁLISE BIECONÓMICA DAS DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE ENERGIA PARA SUÍNOS NO VALE DO JURUÁ, ACRE-BRASIL

Luis Henrique Ebling Farinatti

Antônio Marcos de Souza Aquino

Gerbson Francisco Nogueira Maia

Alex Bruno Costa Bomfim

Marcus de Miranda Silva

João Paulo Marim Sebim

CAPÍTULO 17 139

INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DA SOJA PELO CAROÇO DE ALGODÃO INTEGRAL EM NÍVEIS CRESCENTES SOBRE DESEMPENHO E CARACTERÍSTICA DE CARÇAÇAS DE CABRITOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE MILHO

Ellio Celestino de Oliveira Chagas

José Felipe Napoleão Santos

Aline Silva de Sant'ana

Pablo Teixeira Leal de Oliveira

Carla Wanderley Mattos

Filemom Gomes Damasceno

SOBRE OS ORGANIZADORES 147

SOBRE OS AUTORES 148

MAPEAMENTO DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA ANUAL NA BACIA DO RIO FORMOSO

Virgílio Lourenço Silva Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis.
e-mail: virgilio.neto@ifto.edu.br
Dianópolis, Tocantins.

Marcelo Ribeiro Viola

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Engenharia de Água e Solo.
Lavras, Minas Gerais.

Suza Teles Santos Lourenço

Universidade Federal do Tocantins.
Gurupi, Tocantins

RESUMO: A ocorrência de uma chuva intensa proporciona uma lâmina precipitada crítica para uma dada duração, podendo promover escoamento superficial direto, e conseqüentemente, a erosão hídrica das vertentes e o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios. Este trabalho objetivou estudar a continuidade espacial da precipitação máxima diária anual na bacia hidrográfica do Rio Formoso utilizando o interpolador inverso do quadrado da distância e proceder a comparação dos resultados com estudos pré-existentes que utilizaram o interpolador geoestatístico. Os dados utilizados consistem de séries históricas de precipitação máxima diária anual para 16 localidades na bacia do Rio Formoso e entorno considerando o período de 1983 a 2013. As séries foram obtidas junto à Agência Nacional de

Águas (ANA). O erro médio percentual absoluto obtido por validação cruzada foi de 11,67%, sendo classificado como “bom”, e o Bias foi de 0,64%, classificado como “muito bom”. As áreas de ocorrência extrema da precipitação máxima diária anual estão localizadas principalmente ao norte da bacia, nas proximidades do município de Dueré, com lâminas médias que chegam a 108 mm. As áreas que apresentaram as menores lâminas estão no centro-leste e sudeste da bacia, próximo ao posto pluviométrico de Gurupi, com valores médios mínimos de 84 mm. Constatou-se que estudos utilizando o interpolador geoestatístico se sobressaíram para a bacia do rio Formoso, com menores valores do erro médio absoluto.

PALAVRAS-CHAVE: chuvas intensas, conservação do solo, inverso do quadrado da distância

ABSTRACT: The occurrence of heavy rain provides a very high precipitated blade, may directly promote runoff of great magnitude, and erosion and sediment transport. This study investigated the spatial continuity of the greatness annual maximum daily precipitation and produce mapping it to the basin of the Rio Formoso, using the interpolating Inverse Square Distance. The data used consist of historical series of annual maximum daily precipitation for 16 locations in the basin of Rio Formoso and surroundings considering the period 1983-2013 obtained from precipitation records, both provided by the National Water Agency. The

mean absolute percentage error of the data was 11.67%, and is considered “good” (Empa <20%). The analysis of data trends revealed Bias 0.64%, considered “very good” (BIAS <10%). areas of extreme occurrence of annual maximum daily precipitation are mainly located north of the basin, near the city of Dueré, with values ranging from 99 to 108 mm, followed by the northwest region of the basin with values between 96-99 mm. The areas that had the lowest values are to the east of the basin near the rainfall station Gurupi, ranging from 84-97 mm, followed by the south-central and western regions of the basin, with values ranging between 90-93 mm and 93-96 mm respectively.

KEYWORDS: heavy rainfalls, soil conservation, inverse distance squared

1 | INTRODUÇÃO

Classifica-se como chuva intensa todo evento de chuva cuja lâmina precipitada ou sua intensidade supere um valor mínimo que é função do tempo de duração da chuva. A ocorrência de uma chuva intensa proporciona uma lâmina precipitada considerada alta para uma dada duração, podendo promover escoamento superficial direto de grande magnitude. Na situação de ocorrência de chuvas intensas, têm-se como consequência o aumento da vazão dos cursos d’água. Este é um problema muitas vezes tratado no projeto de obras hidráulicas, como é o caso de vertedores de barragens, bueiros, entre outros (MELLO & SILVA, 2013).

Outro problema advindo da ocorrência de chuvas intensas é dado pela erosão hídrica. A erosão acelerada do solo é uma das grandes preocupações ambientais no Brasil, por se tratar do maior impacto ambiental em muitos estados do país. O comportamento espacial e temporal das chuvas intensas consiste em um dos fatores determinantes do processo erosivo em áreas agrícolas, bem como no tocante aos deslizamentos de massas de solo em áreas cuja geomorfologia é reconhecidamente de risco, como áreas montanhosas e de topografia íngreme, sem uma eficiente cobertura vegetal (MELLO et al., 2012).

Considerando o potencial agrícola do estado do Tocantins e os efeitos danosos da elevada energia cinética das chuvas intensas decorrentes de eventos convectivos ali predominantes, o conhecimento da distribuição espacial da precipitação máxima diária anual é essencial para subsidiar estudos de conservação dos solos e da água. Também há de se considerar o crescimento do estado do Tocantins e a necessidade de subsídios para o dimensionamento de obras hidráulicas, como por exemplo, sistemas de drenagem urbana e rural. A importância do mapeamento das grandezas climáticas consiste tanto na busca por melhorias de aspectos metodológicos quanto na geração de mapas de uso e aplicação prática para o planejamento do meio físico, manejo de bacias hidrográficas e projetos de obras hidráulicas (SILVA NETO, 2016).

Neste contexto, há vários estudos desenvolvidos recentemente objetivando o mapeamento das chuvas intensas, destacando-se os trabalhos de Silva Neto (2016), no mapeamento das chuvas intensas no estado do Tocantins; Mello & Viola (2013), no mapeamento das chuvas intensas no estado de Minas Gerais; Aragão et al. (2013) sobre

a metodologia de desagregação de chuvas; Caldeira et al. (2015) sobre a modelagem probabilística de eventos de precipitação extrema no estado do Rio Grande do Sul, dentre outros. No contexto específico da bacia hidrográfica do rio Formoso há de se destacar os estudos desenvolvidos por Alves et al. (2014) e Alves et al. (2016), utilizando o interpolador krigagem ordinária. O primeiro tratou sobre a precipitação provável com 75% e 90% de probabilidade de ocorrência, enquanto o segundo tratou sobre a distribuição da precipitação mensal, anual e máxima diária anual. Contudo, o desenvolvimento de novos estudos, abordando outros interpoladores, e também mapas estruturados em classes de valores tornam-se relevantes, visando corroborar com o entendimento do regime de chuvas ocorrente nessa bacia.

Diante do exposto, objetivou-se estudar a continuidade espacial da precipitação máxima diária anual, bem como produzir o seu mapeamento a partir do interpolador Inverso do Quadrado da Distância, para a bacia hidrográfica do rio Formoso, TO.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido a partir de séries históricas de 16 postos pluviométricos disponíveis na bacia hidrográfica do rio Formoso (Figura 1). Conforme a divisão hidrográfica da Agência Nacional das Águas (ANA), a bacia do rio Formoso pertence à Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia e apresenta uma área de drenagem de 21.329 km², correspondendo a 7,7% da área total do estado do Tocantins e 5,6% da bacia do rio Araguaia (TOCANTINS, 2012). Situa-se na região sudoeste do estado, estando compreendida entre as coordenadas geográficas 10° 28' e 13° 16' de latitude sul e 48° 50' e 49° 57' de longitude oeste. A bacia é subdividida em seis sub-bacias hidrográficas na divisão hidrográfica estadual, sendo: rio Pau Seco, rio Xavante, rio Dueré, rio Piaus, rio Urubu e rio Formoso (ALVES, 2014).

Considerando o levantamento desenvolvido pela Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Estado do Tocantins (SEPLAN) para o ano de 2007, 43,5% da área da bacia é ocupada pela agropecuária, 2,1% por culturas temporárias, 41,9% por fitofisionomias do cerrado, principalmente cerrado sentido restrito e parque cerrado, 11,3% por mata ciliar ou mata de galeria e o restante se divide em outros usos como praias e área urbanizada.

Segundo a classificação climática de Thornthwaite, a bacia do rio Formoso apresenta clima úmido com deficiência hídrica variando de moderada à nula, e regime de chuvas bem definido. A evapotranspiração potencial varia de 1.400 a 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 390 a 500 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada (TOCANTINS, 2007). A precipitação média anual varia de 1.500 a 1.900 mm e a temperatura média anual varia de 25,5 a 26°C (TOCANTINS, 2009).

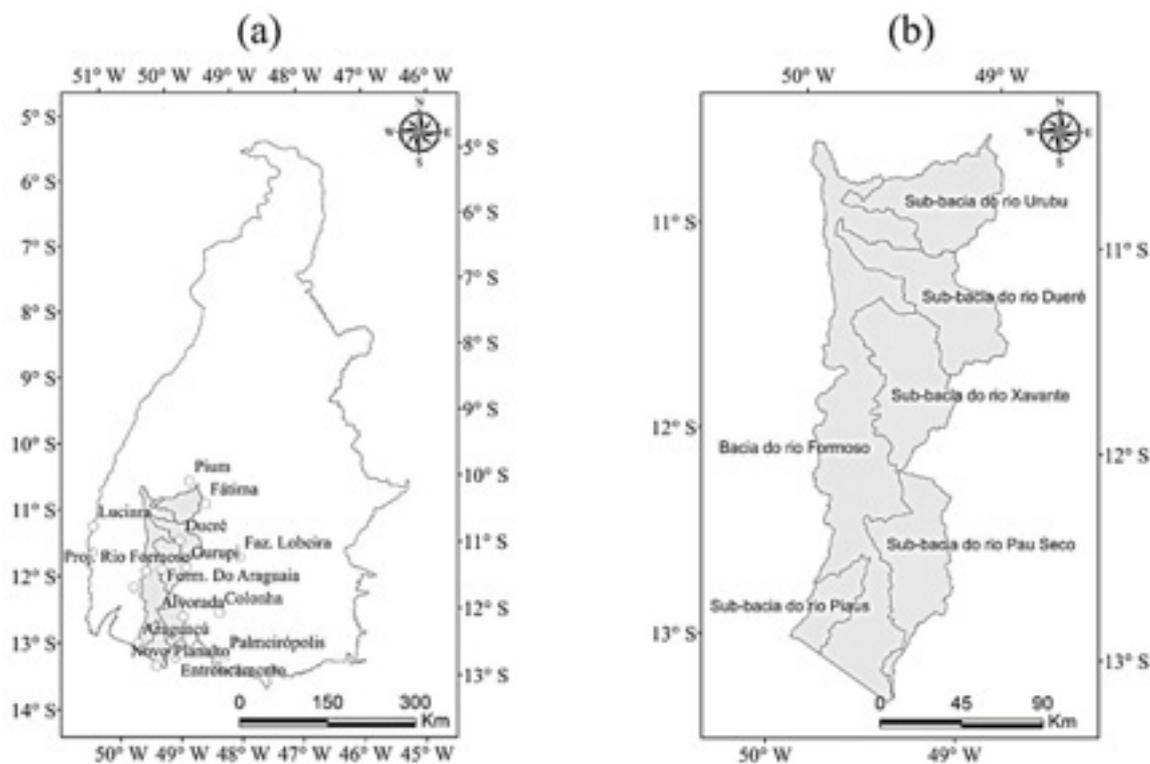


Figura 1 - Localização da bacia hidrográfica do rio Formoso e dos postos pluviométricos considerados neste estudo (a) e sub-bacias da divisão hidrográfica estadual (b).

Os dados utilizados consistem de série histórica de precipitação máxima diária anual para 16 localidades na bacia do Rio Formoso e entorno considerando o período de 1983 a 2013 obtidos a partir de registros pluviométricos, ambos disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA). A relação dos postos pluviométricos está contida na Tabela 1.

Posto pluviométrico	Latitude (°)	Longitude (°)	Código da estação
Alvorada	-12,4836	-49,1244	1249000
Araguaçu	-12,9311	-49,8294	1249001
Barreira do Pequi	-12,0986	-49,9475	1249003
Colonha	-12,3875	-48,5442	1248001
Dueré	-11,3389	-49,2653	1149000
Entroncamento	-13,1028	-49,2014	1349003
Fátima	-10,7636	-48,9022	1048000
Fazenda Lobeira	-11,5314	-48,2947	1148000
Formoso Do Araguaia	-11,7972	-43,5250	1145001
Gurupi	-11,7372	-49,1361	1149002
Luciara	-11,2192	-50,6686	10500000
Novo Planalto	-13,2447	-49,5017	1349001
Palmeirópolis	-13,0419	-48,4069	1248003
Pium	-10,4411	-49,1792	1049001
Projeto Rio Formoso	-11,8394	-49,7717	1249002

Tabela 1 - Postos pluviométricos utilizados para a realização deste estudo

Para o mapeamento da precipitação máxima diária anual, foi empregado o interpolador inverso do quadrado da distância (IQD), cuja formulação encontra-se descrita na Equação 1 (MELLO et al., 2003).

$$X_p = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^2} \cdot X_i \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^2} \right)} \quad (1)$$

Em que X_p corresponde à variável interpolada para a posição p , X_i é a precipitação máxima diária anual conhecida nos i postos vizinhos, d_i é a distância euclidiana da estação i ao ponto p a ser estimado e n é o número de estações utilizadas.

A fim de verificar a qualidade do mapeamento aplicou-se a técnica da validação cruzada. Esta técnica consiste em estimar os valores da variável em estudo para a exata localização dos pontos amostrados, permitindo quantificar o erro médio percentual absoluto (EMPA), em %, conforme a Equação 2 (SANTOS et al., 2011):

$$EMPA = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \left| \frac{P_{obsi} - P_{esti}}{P_{obsi}} \right| \cdot 100 \quad (2)$$

Em que, n é o número de postos pluviométricos, P_{obsi} é a precipitação observada para o posto i e P_{esti} é a precipitação estimada por krigagem para a posição do posto i .

Para Lewis (1997), a classificação do Empa é apresentada como: $Empa \leq 10\%$ “muito bom”; $10\% < Empa \leq 20\%$ “bom”; $20\% < Empa \leq 30\%$ “razoável” e $Empa > 30\%$ “impreciso”.

O viés estatístico ou Bias (BIAS) foi calculado de acordo com Liew et al. (2007), pela Equação 3. O valor do BIAS corresponde ao percentual de viés das variáveis estimadas com relação às variáveis observadas.

$$BIAS = \frac{\sum_{i=1}^n (P_{obsi} - P_{esti})}{\sum_{i=1}^n (P_{obsi})} \times 100 \quad (3)$$

Os valores do BIAS foram classificados da seguinte maneira: $BIAS \leq 10\%$ “muito bom”; $10\% < BIAS \leq 15\%$ “bom”; $15\% < BIAS \leq 25\%$ “satisfatório” e $BIAS > 25\%$ “inadequado” (LIEW et al., 2007).

Foi utilizada a Projeção Cônica de Albers, com datum horizontal SAD 69. A lâmina média de precipitação máxima diária anual, em mm, foi mapeada em escala de azul, sendo que as classes de menores valores receberam coloração clara, seguindo para a coloração escura com seu incremento.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do percentual de viés dos dados (BIAS) no presente estudo chegou a um valor de 0,64%, sendo classificado como “muito bom”. O erro médio percentual absoluto (Empa) obtido por validação cruzada para o mapeamento da precipitação máxima diária anual foi de 11,67%, sendo classificado como “bom”. Diversos estudos analisaram o desempenho de diferentes interpoladores para espacialização de dados climatológicos. Castro et al. (2010) observaram erro médio percentual em torno de 9,13%. Mello et al. (2003) comparando as interpolações krigagem ordinária e inverso do quadrado da distância obtiveram erros médios acima de 23% por ambos interpoladores. Alves et al. (2016) em estudo sobre o mapeamento da precipitação média mensal e anual na bacia do Rio Formoso encontraram erros variando de 10,5% a 167%. No tocante ao estudo da precipitação máxima diária anual no estado do Tocantins, Silva Neto (2016) utilizando o interpolador krigagem ordinária, obtiveram os menores erros produzidos pelo modelo esférico, sendo de 5,59%. Especificamente para a bacia do rio Formoso, Alves et al. (2016) em estudo sobre a precipitação máxima diária anual com o interpolador krigagem ordinária, constataram que houve melhor ajuste do modelo de semivariograma gaussiano, tendo obtido erro de 8,9%. Assim constata-se que mesmo em condições de baixa disponibilidade de estações de monitoramento, há aperfeiçoamento dos resultados pela aplicação do interpolador geoestatístico, o que pode ser explicado pela reconhecida estrutura de dependência espacial apresentada por esta variável.

A Figura 2 apresenta a precipitação máxima diária anual para a bacia hidrográfica do Rio Formoso, mapeada com base no interpolador inverso do quadrado da distância.

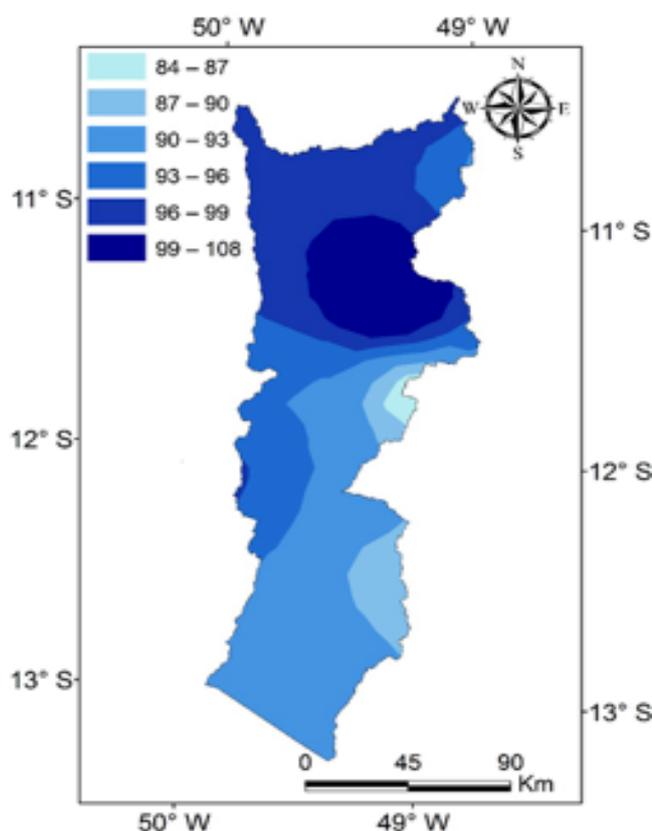


Figura 2. Distribuição espacial da precipitação máxima diária anual na bacia do rio Formoso com base no interpolador inverso do quadrado da distância..

Constatou-se que as áreas de ocorrência extrema de precipitação máxima diária anual estão localizadas principalmente ao norte da bacia, nas proximidades do município de Dueré, com valores que variam entre 96 a 108 mm. As áreas que apresentaram os menores valores estão no centro-leste da bacia, próximo ao posto pluviométrico de Gurupi, com lâminas entre 84 e 87 mm, seguido pela região sudeste da bacia, com valores variando entre 87 e 90 mm. Este estudo corrobora com o trabalho de Alves et al. (2016), que produziram mapa de distribuição da precipitação máxima diária anual para a mesma bacia por meio do interpolador krigagem ordinária. No referido estudo o extremo nordeste da bacia apresentou as maiores lâminas médias, chegando a 96 mm. Em ambas abordagens, as regiões centro-leste e sudeste da bacia apresentam as menores lâminas, sendo o valor mínimo no estudo de Alves et al. (2016) de 88 mm. No que concerne o estado do Tocantins como um todo, Silva Neto (2016) identificaram três regiões com chuvas intensas de maior magnitude para curtas durações: ao norte, na região conhecida como Bico do Papagaio, em uma pequena porção ao noroeste do Tocantins e outra abrangendo o extremo oeste, de sul até a região central do estado, na área onde se localiza a Ilha do Bananal. Os resultados de Silva Neto (2016) corroboram com os do presente estudo.

5 | CONCLUSÕES

O interpolador inverso do quadrado da distância apresentou bom desempenho para o mapeamento da precipitação máxima diária anual. O percentual de viés (BIAS) foi classificado como “muito bom” e erro médio percentual absoluto como “bom”. Entretanto, quando se compararam os resultados do presente estudo com aqueles obtidos por Alves et al. (2016) com o uso do interpolador geoestatístico, constatou-se melhor desempenho obtido por este interpolador, e assim, sendo recomendado a sua utilização para o estudo da precipitação máxima diária anual na bacia do rio Formoso.

Foi possível identificar o padrão de ocorrência da precipitação máxima diária anual na bacia hidrográfica do rio Formoso. Ocorrem elevadas lâminas médias em toda a bacia, variando de 84 a 108 mm. Os locais com as maiores lâminas de precipitação máxima diária anual estão localizados principalmente ao norte da bacia, nas proximidades do município de Dueré, com lâminas médias máximas diárias anuais que chegam a 108 mm. Por outro lado, os locais que apresentaram as menores lâminas de precipitação máxima diária anual foram no centro-leste, próximo ao posto pluviométrico de Gurupi, e também no sudeste da bacia, com lâminas mínimas de 84 mm.

REFERÊNCIAS

ALVES, K. C. C. D. L. F. **Caracterização do Regime Pluvial e de Conflitos de Uso do Solo em App's da Bacia Hidrográfica Do Rio Formoso, TO.** 2014. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.

ALVES, K. C. C. D. L. F.; VIOLA, M. R.; MELLO, C. R. D.; GIONGO, M. e COELHO, G. Precipitação provável na Bacia Hidrográficado Rio Formoso, Tocantins. **Water Resources and Irrigation Management**, v. 3, n. 2, p. 65-78, 2014.

ALVES, K. C. C. D. L. F.; VIOLA, M. R.; MELLO, C. R. D.; GIONGO, M. e SANTOS, A. F. D. Distribuição da precipitação mensal, anual e máxima diária anual na bacia hidrográfica do rio Formoso, Tocantins. **Ambiência**, v. 12, n. 1, p. 49-70, 2016.

ANA. Agência Nacional das Águas. Hidroweb. Sistema de informações hidrológicas. Disponível em: < <http://hidroweb.ana.gov.br> >. Acesso em: 29 de maio de 2016.

CALDEIRA, T. L.; BESKOW, S.; DE MELLO, C. R.; FARIA, L. C.; DE SOUZA, M. R. et al. Modelagem probabilística de eventos de precipitação extrema no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 197-203, 2015.

CASTRO, F. D. S.; PEZZOPANE, J. E.; CECÍLIO, R. A.; PEZZOPANE, J. R.; XAVIER, A. C. Avaliação do desempenho dos diferentes métodos de interpoladores para parâmetros do balanço hídrico climatológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 8, p. 871-880, 2010.

LEWIS, C. D. **Demand Forecasting and Inventory Control**. A computer aided learning approach. Woodhead Publishing Ltd, 1997. 157 p.

LIEW, M. W.; VEITH, T. L.; BOSCH, D. D.; ARNOLD, J. G. Suitability of SWAT for the conservation effects assessment project: Comparison on USDA agricultural research service watersheds. **Journal of Hydrologic Engineering**, v. 12, n. 2, p. 173-189, 2007. ISSN 1084-0699.

MELLO, C. D.; LIMA, J.; SILVA, A.; MELLO, J.; OLIVEIRA, M. Krigagem e inverso do quadrado da distância para interpolação dos parâmetros da equação de chuvas intensas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 5, p. 925-933, 2003. ISSN 0100-0683.

MELLO, C. D.; SILVA, A. **Hidrologia: Princípios e aplicações em sistemas agrícolas**. Lavras: UFLA Lavras: Ed. UFLA, 2013. 455 p.

MELLO, C. R.; VIOLA, M. R.; CURI, N.; SILVA, A. D. Distribuição espacial da precipitação e da erosividade da chuva mensal e anual no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa**, v. 36, n. 6, p. 1878-1891, 2012.

MELLO, C. R. D.; VIOLA, M. R. Mapeamento de chuvas intensas no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, p. 37-44, 2013.

SANTOS, E.; GRIEBELER, N.; OLIVEIRA, L. Variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite–GO. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 31, n. 1, p. 78-89, 2011.

SILVA NETO, V. L. **Chuvas Intensas no Tocantins**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO. 19 de agosto de 2016.

TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Palmas: SEPLAN/DZE. **Atlas do Tocantins**, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Fábio Steiner Engenheiro Agrônomo (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/2007), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (UNIOESTE/2010), Doutor em Agronomia - Agricultura (Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP/2014, Botucatu). Atualmente, é professor e pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, manejo de culturas, sistemas de produção agrícola, fertilidade do solo, nutrição mineral de plantas, adubação, rotação de culturas e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, algodão, milho, trigo, feijão, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uems.br

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 pesquisador pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS/Cassilândia (MS). 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

SOBRE OS AUTORES

Adriana dos Santos Silva Graduação em tecnologia em laticínios pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba; Especialização em química tecnológica pelo Instituto Federal de Alagoas. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Sergipe; Professora de curso básico, técnico e tecnológico de Agroindústria – IFAL (2014/2015); Consultora na empresa CTA Consultoria em alimentos LTDA (2016 atual).

Adricia Raquel Melo Freitas, discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; E-mail para contato: adricia_melo@hotmail.com

Alex Bruno Costa Bomfim Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2015-2019)

Aline Livia Da Silva Oliveira Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral. E-mail: alineliviaalimentos10@gmail.com

Aline Silva de Sant'ana Zootecnista pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail para contato: alinesantana.zoot@gmail.com

Allan Nilson de Souza Dantas Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Nova Cruz, Nova Cruz – RN, Brasil.

Ana Flávia Oliveira Santos Professora titular III do Centro Universitário CESMAC; Graduação em farmácia pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió; Especialização em indústria pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em ciências farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutora em ciências farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco;

Antonio De Assis Lopes Sousa Graduando em tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo o IFCE, Campus Sobral - CE

Antonio Marcos Da Silva Abreu Graduado em Letras pela a Universidade Estadual Vale do Acaraú, Campus Sobral – CE, Técnico em Fruticultura pelo o IFCE, Campus Sobral – CE.

Antônio Marcos de Souza Aquino Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2017). Atualmente é Presidente da Cooperativa de Suínos e Aves do Vale do Juruá, Cruzeiro do Sul – Acre.

Bismarc Lopes da Silva Graduado em agronomia pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano. Mestrando, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri – Goiás. E-mail para contato: bismarc.bjl@gmail.com

Camila Silva Lima, discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE-

Campus Limoeiro do Norte- CE. Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Técnica em Gerência em Saúde pela Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (FGF); Bolsista pelo PIBIT; E-mail para contato: camila.csl19@gmail.com

Carla Wanderley Mattos Doutora em Nutrição Animal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano campus Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: carla.mattos@ifsertao-pe.edu.br

Carlos Antônio dos Santos Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Cássia Maria Matias Barbosa Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (em andamento); E-mail para contato: cassiamaatias@gmail.com

Cecília Teresa Muniz Pereira Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Teresina Central; Mestrado em Alimentos e Nutrição pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: ceciteresa@ifma.edu.br

Cristiana Maia de Oliveira Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal), UFRRJ. E-mail para contato: cristiana.maia@hotmail.com

Cyntia Leenara Bezerra Da Silva Curso Técnico em Química, com previsão de término em 2018. email:cyntialeenara@hotmail.com

Dalva Muniz Pereira Graduação em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; Mestrado em Ciências Biomédicas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. E-mail para contato: dalva.pereira@ifma.edu.br

Ellio Celestino de Oliveira Chagas Zootecnista pela Universidade Federal de Alagoas. Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, CCA. Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: ellio.chagas@ifsertao-pe.edu.br

Erick Martins Nieri Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais Lavras - MG

Erick Martins Nieri Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná . Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras

Eurídice Farias Falcão Professora visitante do Residência saúde (EAD); Graduação em Nutrição

pela Universidade Federal de Alagoas; Especialização em controle da qualidade de alimentos pela Universidade Federal da Paraíba; Especialização em processamento e controle da qualidade de alimentos pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas;

Evandro Silva Pereira Costa Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Licenciado em Ciências Agrícolas, UFRRJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal), UFRRJ. E-mail para contato: evsilvacosta@gmail.com

Filemom Gomes Damasceno Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural.

Flávia Tussulini Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná com período sanduíche na University of Montana – Montana- Estados Unidos da América

Francisca Gleiciane Nascimento Lopes Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo o IFCE, Campus Sobral – CE.

Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Especialização em Gestão e Segurança dos Alimentos do Instituto Federal do Ceará - IFCE-campus Sobral; Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC; Mestrado em Ciências da Educação - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia - Lisboa-Portugal; Grupo de Pesquisa: Química de Macromoléculas; E-mail: joycetimbo10@gmail.com

Francisco Dirceu Duarte Arraes Doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo, USP. Professor do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *campus* Salgueiro. Email: dirceuarraes@gmail.com

Francisco José Carvalho Moreira Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Ceará (2005); Mestrado em Agronomia/Fitotecnia/Fitossanidade pela Universidade Federal do Ceará (2007). Doutorando em Biotecnologia (Biotecnologia em Recursos Naturais) na RENORBIO. Atuou como Extencionista da EMATER - CE, como Agente Master em Floricultura, na Região do Cariri, de outubro de 2007 a abril de 2010. Tem experiência na área de Agronomia/Fitotecnia/Fitossanidade, com ênfase principalmente nos seguintes temas: Levantamento, identificação e controle alternativo de nematoide das galhas com óleos essenciais/extratos vegetais, plantas antagônicas; Produção de mudas espécies nativas, cultivadas e medicinais; Superação da dormência em sementes de espécies nativas; Aspectos fitotécnicos de plantas medicinais, aromáticas e ornamentais; Ultimamente desenvolve trabalhos na área de Biotecnologia, na extração, caracterização, purificação e avaliação de moléculas bioativas de plantas da Caatinga no controle de nematoides das galhas. Atualmente é Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus de Sobral, ministrando disciplinas dos Cursos de Técnico em Fruticultura e Tecnológico em Irrigação e Drenagem. É líder do Grupo de Pesquisa Centro de Estudos da Sustentabilidade da Agricultura Irrigada - CESAI. Foi Coordenador do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais de maio de 2012 a julho de 2014.

Georgia Maciel Dias de Moraes Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

do Ceará; Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico; Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Ceará; Grupo de pesquisa: Química de macromoléculas. E-mail para contato: georgiamacioldm@gmail.com

Gerbson Francisco Nogueira Maia Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2016) Mestrando em Produção Animal pela Universidade Federal do Acre (2016-2017)

Hyngrid Ranielle de Oliveira Gonsalves, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará-UECE- Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos- FAFIDAM; Especialista em Saúde e Segurança Alimentar pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico- CENTEC; Mestrado em Cultura da Alimentação e do Vinho para a promoção de recursos alimentares e vinhos pela Universidade Ca' Foscari- VENEZA-ITALIA; Cultura del Cibo e del Vino per la promozione delle risorse enogastronomiche, per la Università Ca' Foscari-Venezia-Itália; E-mail para contato: hyngrid@ifce.edu.br / hyngridnany@hotmail.com

João Paulo Marim Sebim Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2015-2019)

Joaquim Branco de Oliveira Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido – Mossoró, RN. Professor do Instituto Federal do Ceará – *campus* Iguatu. Email:joaquimbranco@ifce.edu.br

Jonilson Santos de Carvalho Graduado em agronomia pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano. Mestrando em Fitotecnia, Universidade Estadual da Bahia, Vitória da Conquista - Bahia. E-mail para contato: jonilson.if@gmail.com

José Felipe Napoleão Santos Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande. Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: felipe_napoliao@hotmail.com

Josicleide do Nascimento Oliveira Silvino Graduação em tecnologia em laticínios pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba; Mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas; Professora pesquisadora II do E-TEC Brasil pelo IFAL (2015/2017); Professora do Pronatec pelo IFAL (2015/2018); Professora de curso básico, técnico e tecnológico de Agroindústria – IFAL (2015/2017); Professora do Curso de Especialização de Vigilância Sanitária e Controle de Qualidade e Segurança de Alimentos da UNINASSAU – Alagoas (2016/2018); Consultora na empresa CTA Consultoria em alimentos LTDA (2016 atual). E-mail para contato: josicleide_oliveira@hotmail.com

Joventino Fernandes Moreira Professor de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Alagoas – Campus Murici; Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal Rural do Rio de

Janeiro; Mestrado em fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Doutorado em ciências do solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Jovilane Mesquita Lima Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral; Técnica em Panificação pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral

Juarez Cassiano de Lima Junior Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – Fortaleza. Email:limajr.soil@gmail.com

Juliano Silva Lima Professor do Instituto Federal de Sergipe; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe; Mestrado em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos Multidisciplinares do Alto Sertão Sergipano (GEMASS) e Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas.

Júlio César Tannure Faria Doutorando na Universidade Federal de Lavras (UFLA); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); jc.tannure@gmail.com;

Kleber Gomes de Macêdo Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – Fortaleza. Email:kleber117@hotmail.com

Lídia Maria Alves Freitas Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; E-mail para contato: lidinha62@hotmail.com

Luana Maria dos Santos Doutoranda na Universidade Federal de Lavras (UFLA); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutoranda em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); uana.dv_@hotmail.com;

Lucas Amaral de Melo Professor da Universidade Federal de Lavras. Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Mestre em Ciências Florestais pela Universidade de Viçosa. Doutor pela Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras

Luís Henrique Ebling Farinatti Professor da Universidade Federal do Acre Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (1999) Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Santa Maria (2002) Doutorado em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas (2007) Pós Doutorado em Forrageiras pela Embrapa Acre (2011 - 2013) Pós Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015- 2016) Grupo de pesquisa Ciências Naturais da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta. E-mail para contato: farinatti.ufac@gmail.com

Marcelo Ribeiro Viola Professor da Universidade Federal de Lavras; Membro do corpo docente dos Programas de Pós-Graduação em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas/UFLA e Ciências

Florestais e Ambientais/UFT; Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em RECURSOS HÍDRICOS EM SISTEMAS AGRÍCOLAS pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: ENGENHARIA DE ÁGUA E SOLO E-mail para contato: marcelo.viola@deg.ufla.br

Marcelo Rocha dos Santos Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado e Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi-Bahia. Membro do corpo docente do Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido, IFBaiano, Guanambi-Bahia.

Marcio Facundo Aragão Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE, Campus Sobral (2017). Mestrando em Engenharia Agrícola - PPGEA, Linha de Pesquisa Irrigação e Drenagem – UFC, Campus do Pici, Fortaleza- CE. Bolsista do CNPQ em nível de mestrado. Membro do grupo de Pesquisa Centro de Estudos da Sustentabilidade da Agricultura Irrigada - CESAI. E-mail: marcioaragao26@gmail.com

Márcio Flávio Moura de Araújo Professor da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira (UNILAB); Membro do Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UNILAB; Graduação, Mestrado e Doutorado em Enfermagem - Universidade Federal do Ceará; Líder do Grupo de Pesquisa promoção da saúde humana no cenário das doenças crônicas.

Marcus de Miranda da Silva Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Acre (2015-2019)

Margarida Goréte Ferreira do Carmo Professora do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica, RJ; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG; Mestrado em Fitopatologia, UFV; Doutorado em Fitopatologia, UFV. E-mail para contato: gorete@ufrj.br

Maria Aparecida de Melo Alves Professora de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba; Graduação Licenciatura em economia doméstica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Maria do Livramento de Paula Professora da Universidade Federal do Maranhão; Graduação em Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras e parte Sanduíche em Portugal; Grupo de Pesquisa em pesquisa: Tecnologia e Ciência dos de Alimentos e membro do Grupo de Pesquisa promoção da saúde humana no cenário das doenças crônicas.

Michelle Teixeira da Silva Graduação em Tecnologia de alimentos pelo Instituto Federal de Alagoas; Graduação em ciências biológicas pela Universidade Federal de Alagoas; Especialização em química tecnológica pelo Instituto Federal de Alagoas. Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas;

Naasoom Luiz Santos Mesquita Graduado em agronomia pelo Instituto Federal de Educação

Ciência e Tecnologia Baiano. Mestrando em Fitotecnia, Universidade Estadual da Bahia, Vitória da Conquista - Bahia. Email: nasonmesquita@yahoo.com

Natalia Torres Do Nascimento Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral

Nicolas Pereira de Souza Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Membro do Laboratório de Manejo Florestais (Lemaf)

Pablo Teixeira Leal de Oliveira Engenheiro Agrônomo pela Universidade do Estado da Bahia. Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. Professor do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: pablo.leal@ifsertao-pe.edu.br

Pierre Barnabé Escodro Professor adjunto III da Universidade Federal de Alagoas; Graduação em medicina veterinária pela Universidade Federal do Paraná; Especialização em cirurgia e anestesiologia de grandes animais pela Faculdade de medicina veterinária e zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (FMVZ-UNESP); Mestrado em medicina veterinária pela Faculdade de medicina veterinária e zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (FMVZ-UNESP); Doutorado em ciências na área de biotecnologia pelo programa de pós-graduação do Instituto de química e biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa e extensão em equídeos (GRUPEQUI-UFAL);

Poliana Prates de Souza Soares Graduando Agronomia pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi-Bahia. Bolsista de Iniciação Científica pela Fapesb. E-mail para contato: poliana_prates@hotmail.com

Ravena Kilvia Oliveira Aguiar, discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Bolsista voluntária em andamento do PIBIC, pelo Instituto Federal do Ceará, *Campus*- Limoeiro do Norte-CE. E-mail para contato: ravena.kilvia08@gmail.com

Regis Pereira Venturin Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG); Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); regisventurin@yahoo.com.br;

Renata Adrielle Lima Vieira Professora do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU); Coordenadora e Membro do corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Nutrição Clínica do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU); Graduação em Nutrição pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Mestrado em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Renata Freitas Souza Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; E-mail para contato: renata_freitas05@hotmail.com

Renato Luiz Grisi Macedo Professor titular da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestrado em Agronomia (Fitotecnia de Plantas Perenes Tropicais) pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorado em Engenharia Florestal (Ecosilvicultura) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Pós-doutorado em engenharia florestal (Sistemas Agroflorestais) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); rlgri@dca.ufla.br;

Roberta Adrielle Lima Vieira Professora Substituta do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA); Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Graduação em Química Licenciatura pela Universidade Cruzeiro do Sul; Mestrado em Engenharia de Materiais pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA); E-mail para contato: roberta_adrielle15@hotmail.com

Rodolfo Soares de Almeida Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras com período sanduiche na University of Montana- Montana – Estados Unidos da América. Mestrando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Membro do Núcleo de Estudos em Silvicultura (NES)

Romildo Martins Sampaio Professor da Universidade Federal do Maranhão; Graduação em Engenharia Química - Universidade Federal de Sergipe; Mestrado e Doutorado em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; Grupo de Pesquisa em pesquisa: Projetos e Processos em Engenharia Química.

Roseli de Santana Lima Graduação em Tecnologia de Laticínios pelo Instituto Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos Multidisciplinares do Alto Sertão Sergipano (GEMASS).

Sabrina Karen de Castro de Sousa Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; E-mail para contato: sabrina.karen.castro@gmail.com

Samara Dias Gonçalves Graduação em Tecnologia de Laticínios pelo Instituto Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos Multidisciplinares do Alto Sertão Sergipano (GEMASS).

Samara Kellen de Vasconcelos Vieira Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; Mestrado em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (em andamento); Grupo de pesquisa: Química de macromoléculas; E-mail para contato: samkvieira3@gmail.com

Silvania Alves Ladeira Professora do Instituto Federal de Alagoas. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em X do Instituto Federal de Alagoas; Graduação em Ciência e Tecnologia de Laticínios pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas.

Suza Teles Santos Lourenço Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do

Tocantins; Grupo de pesquisa: G-IMPACTO E-mail para contato: suzavw@hotmail.com

Thiago Moreira Socorro Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa com período sanduíche na University of Montana – Montana – Estados Unidos da América

Ticiano Gomes do Nascimento Professor associado III da Universidade Federal de Alagoas; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em ciências farmacêuticas e Nutrição da Universidade Federal de Alagoas; Graduação em Farmácia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em produtos naturais e sintéticos bioativos pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em produtos naturais e sintéticos bioativos pela Universidade Federal da Paraíba; Pós-doutorado em purificação e identificação de metabólitos secundários da própolis vermelha de Alagoas usando CLAE-preparativo e GC-MS e LC-Orbitrap-FTMS; Grupo de pesquisa- Tecnologia e Controle de Qualidade de Medicamentos e Alimentos; Bolsista do CNPQ em produtividade, desenvolvimento tecnológico e extensão Inovadora nível 2-CA 82; E-mail para contato: ticianogn@yahoo.com.br

Victor Vasconcelos Carnaúba Lima Professor do Centro Universitário Maurício de Nassau e Centro Universitário Tiradentes; Graduação em medicina veterinária pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió; Especialização em defesa sanitária e inspeção de produtos de origem animal; Mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas; Doutorando em saúde e ambiente pela Universidade Tiradentes;

Virgílio Lourenço Da Silva Neto Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Dianópolis; Membro do corpo docente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, *Campus* Dianópolis. Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás; Especialização em Geografia do Brasil pela FIJ – Faculdades Integradas de Jacarepaguá-RJ; Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins; Grupo de pesquisa: Inovação, Meio Ambiente e Pesquisa Agropecuária no Cerrado Tocantinense (G-IMPACTO) Bolsista do Programa de Apoio ao Pesquisador PAP/APL/IFTO E-mail para contato: virgilio.neto@ifto.edu.br

Willame Candido de Oliveira Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – Fortaleza – CE. Email: willamecandidoo@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-455090-1-1



9 788545 509011