



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 5

  
Ano 2020



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 5

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná



Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco



Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C737	<p>Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 5 [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-81740-23-8            DOI 10.22533/at.ed.238200302</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Santos, Cleberton Correia.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O e-book “**Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 5**” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 20 capítulos, estudos multidisciplinares visando estabelecer reflexões que promovam a sensibilidade quanto à responsabilidade do indivíduo enquanto cidadão e profissional no manejo e conservação dos recursos naturais renováveis e qualidade de vida da população.

Diante dos cenários socioeconômicos, a sustentabilidade tem sido uma preocupação constante para as gerações atuais e futuras. Neste sentido, nesta obra encontram-se trabalhos que permitem compreender os paradigmas e panoramas quanto à ferramentas de uso consciente da água, tributação ambiental e de franquias de *fast foods*, diferencial de salários e competitividade de mercado, perspectiva sistêmica, aspectos zootécnicos e agrônômicos neste tema de grande importância.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de informações técnicas que sem dúvidas irão contribuir na sensibilização social e profissional quanto a responsabilidade de cada cidadão no fortalecimento do desenvolvimento sustentável.

Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da responsabilidade social e ambiental nas práticas de uma educação ambiental e sistemas produção de base sustentável. Também esperamos por meio desta obra incentivar agentes de desenvolvimento, dentre eles, alunos de graduação e pós-graduação, pesquisadores, órgãos municipais e estaduais, bem como instituições de assistência técnica e extensão rural na promoção do emponderamento social e da segurança alimentar.

Ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade!

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO DOS CONTÊINERES DRY E REEFER COMO ALTERNATIVA CONSTRUTIVA	
Eduardo Machado	
Muriel de Pauli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
EXTRAFISCALIDADE E ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: O USO DA TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE	
Igor Talarico da Silva Micheletti	
Danilo Hungaro Micheletti	
Natiele Cristina Friedrich	
Débora Hungaro Micheletti	
Sônia Maria Talarico de Souza	
Flavia Piccinin Paz Gubert	
Marcelo Wordell Gubert	
Glauci Aline Hoffmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
AVALIAÇÃO DO USO E ESPECIFICAÇÃO DE APARELHOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA EM PROJETOS ARQUITETÔNICOS	
Julia Dias Gomes	
Leticia Dias Gomes	
Ana Mirthes Hackenberg	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
DISCRIMINAÇÃO E DIFERENCIAIS DE SALÁRIOS POR GÊNERO E RAÇA: UMA ANÁLISE PARA O ESTADO DO PIAUÍ	
Fábio Lúcio Rodrigues	
Luziane da Silva Gomes	
Johnny Barbosa de Almeida	
Meire Eugênia Duarte	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
COMPETITIVIDADE E CAPITALIZAÇÃO DOS COOPERADOS: UM ESTUDO COMPARADO ENTRE DUAS COOPERATIVAS	
Samoel Nicolau Hanel	
Ronaldo Almir Knieling	
Tersio Abel Pezenti	
José Angelo Nicácio	
Werner Engel	
Gustavo Roberto Engel	
Douglas André Roesler	
Germano de Paula	
Mário Luiz Soares	
Juarez Bortolanza	
Eloi Veit	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003025</b>	



<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
FORMAS DE TRIBUTAÇÃO EM FRANQUIAS DE <i>FAST FOOD</i>	
Edna Torres de Araújo Marcia Athayde Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>81</b>
GERMINAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATE SOB DIFERENTES EXTRAÇÕES DE SEMENTES	
Ederson Lucas Medeiro Jose Elzevir Cavassim Tania Helena Neunfeld Greice Daiane Rodrigues Gomes Redivo Edson Perez Guerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003027</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>88</b>
ESTUDO SOCIOECONÔMICO E DE QUALIDADE DO SOLO EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE PONTE SERRADA – SC	
Luiz Fernando Amadori Alana Maria Polesso Edpool Rocha Silva Cristiane Tonezzer Carlos Eduardo Arns Carolina Riveira Duarte Maluche Baretta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003028</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>102</b>
IDENTIFICAÇÃO DE NEMATOIDES FITÓFAGOS EM ÁREA DO PIVÔ CENTRAL	
Matteus Henrique Lemos Silva Mônica Lau da Silva Marques Valter dos Santos Marques Edrielly Cristinny da Costa Feitosa Paula Gonçalves Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2382003029</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>111</b>
ESTABILIDADE DA POPULAÇÃO DE PERFILHOS DE CAPIM-ANDROPOGON CULTIVADO NO CERRADO MARANHENSE SOB DIFERENTES ALTURAS DE CORTE	
Allan Stênio da Silva Santos Maria Verônica Meira de Andrade Antônio Rodrigues Monção Filho Liliane Pereira Santana Gabriela Nunes de Azevedo Reizane Alencar Lima Luana da Silva Cordeiro Waliston Gabriel de Assis Maria da Penha Silva do Nascimento Hêmylle Jhec Santos Meneses Victor Luan Ferreira Tôres Ravena Carvalho Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030210</b>	

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>118</b>
MODELO MATEMÁTICO BASEADO NAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS PARA ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO	
<a href="#">Marcos Alexandre Caixeta</a> <a href="#">Kleso Silva Franco Júnior</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030211</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>128</b>
INOVAÇÃO COM TECNOLOGIAS HÍBRIDAS NAFTA / ETANOL ESTUDO DE CASOS	
<a href="#">Rivaldo Souza Bôto</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>137</b>
PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE MODELO DE ANÁLISE DISCRIMINANTE PARA CLASSIFICAÇÃO DO LEITE PELA QUALIDADE	
<a href="#">Carla Adriana Pizarro Schmidt</a> <a href="#">Genilso Gomes de Proença</a> <a href="#">Tássio de Moraes Garcia</a> <a href="#">José Airton Azevedo Dos Santos</a> <a href="#">Celeide Pereira</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>146</b>
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO SUBMETIDAS A DIFERENTES TRATAMENTOS E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO	
<a href="#">Gabriel Antonio Pascoal Genari</a> <a href="#">Matheus Luis Ferrari</a> <a href="#">Marcio Eduardo Hintz</a> <a href="#">Geovani Vinícius Engelsing</a> <a href="#">Natan Luiz Heck</a> <a href="#">Anderson Henrique de Sousa Paiter</a> <a href="#">Tatiane Barbosa dos Santos</a> <a href="#">Lucas Luiz Bourscheid</a> <a href="#">Marcelo José de Oliveira Martins</a> <a href="#">Misael Batista Ferreira</a> <a href="#">Rafael Rodrigo Bombardeli</a> <a href="#">Cristina Fernanda Schneider</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>156</b>
QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANIDADE DE SEMENTES DE GERGELIM NO ARMAZENAMENTO EM RORAIMA	
<a href="#">Oscar José Smiderle</a> <a href="#">Aline das Graças Souza</a> <a href="#">Izabelle Maia Santiago</a> <a href="#">Hananda Hellen da Silva Gomes</a> <a href="#">Hyanameyka Evangelista Lima Primo</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030215</b>	

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>171</b>
<b>TÉCNICAS DE ESFREGAÇOS SANGUÍNEOS NA PESQUISA DE <i>Ehrlichia</i> SPP. EM CÃES ASSINTOMÁTICOS</b>	
Priscila Gomes de Oliveira	
Gustavo Batista Silva	
Luana Siqueira de Souza	
Tainara Amanda Dagnese	
Laura Baialardi Galvão	
Aristélia Lázara Silva Neves	
Dirceu Guilherme de Souza Ramos	
Cecília Nunes Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>176</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN-GEIGER E DE THORNTHWAITTE PARA O MUNICÍPIO DE BARBALHA – CE</b>	
Rigoberto Moreira de Matos	
Patrícia Ferreira da Silva	
Vitória Ediclécia Borges	
Thiago Galvão Sobrinho	
Bárbara Davis Brito dos Santos	
Semako Ibrahim Bonou	
Luciano Marcelo Fallé Saboya	
José Dantas Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>188</b>
<b>ANESTESIA NEONATAL PARA CORREÇÃO DE PERSISTÊNCIA DO ARCO AÓRTICO DIREITO EM CÃO – RELATO DE CASO</b>	
Mário de Castro Magalhães Filho	
Daniella Jorge Coutinho Armani	
Nathália Dias Caetano	
Reiner Silveira de Moraes	
Caroline Jede de Marco	
Bruna Ditzel da Costa Regalin	
Doughlas Regalin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>197</b>
<b>MULTIFUNCIONALIDADE E DESENVOLVIMENTO RURAL NO COMPLEXO EÓLICO CAMPOS NEUTRAIS</b>	
Letícia Bauer Nino	
Lillian Bastian	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>212</b>
<b>O MAPA DA ESTRUTURA-AÇÃO ESTENDIDO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA A PERSPECTIVA SISTÊMICA E SUA APLICAÇÃO NAS CIÊNCIAS SOCIAIS</b>	
Márcio Carneiro dos Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23820030220</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>222</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>223</b>



## CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN-GEIGER E DE THORNTHWAITE PARA O MUNICÍPIO DE BARBALHA – CE

Data de aceite: 23/01/2020

Data de submissão: 31/10/2019

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/8256662708310428>

**José Dantas Neto**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/9137226205129315>

**Rigoberto Moreira de Matos**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/9976807429777592>

**Patrícia Ferreira da Silva**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/8146309314429987>

**Vitória Ediclécia Borges**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/9270575826636578>

**Thiago Galvão Sobrinho**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/4813795153459426>

**Bárbara Davis Brito dos Santos**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/4374064087207806>

**Semako Ibrahim Bonou**

Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande – Paraíba

<http://lattes.cnpq.br/0278611065117108>

**Luciano Marcelo Fallé Saboya**

Universidade Federal de Campina Grande

**RESUMO:** A classificação climática é fundamental para o conhecimento das condições climáticas de uma região, podendo auxiliar no planejamento agrícola e na tomada de decisão. Objetivou-se realizar a classificação climática de Koppen-Geiger e de Thornthwaite para o município de Barbalha – CE. Utilizou-se uma série histórica de 1973 a 2016 de precipitação e temperatura do ar para o cálculo do balanço hídrico; dos índices hídrico, aridez e umidade; e a concentração da evapotranspiração potencial na estação quente. A classificação climática foi realizada utilizando os sistemas de Koppen e de Thornthwaite. O sistema de Koppen definiu o clima da região como tropical com estação seca no inverno (Aw). Justificado pelo fato da quadra chuvosa coincidir com a estação de verão. Para o de Thornthwaite o clima é seco, subúmido, megatérmico, grande deficiência hídrica no inverno e 31,5% da evapotranspiração potencial anual concentrada no trimestre mais quente ( $C_1A^*W_2a^*$ ). Os sistemas de classificação climática utilizados definiram que na estação inverno ocorrem os

maiores déficits hídricos, resultado importante para o planejamento agrícola e tomada de decisão pelos produtores.

**PALAVRAS-CHAVE:** evapotranspiração, déficit hídrico, índices climáticos.

## CLIMATE CLASSIFICATION KOPPEN-GEIGER AND THORNTHWAITE FOR THE MUNICIPALITY BARBALHA – CE

**ABSTRACT:** The climatic classification is fundamental for the knowledge of the climatic conditions of a region, being able to aid in the agricultural planning and the decision making. The objective was to perform the Koppen-Geiger and Thornthwaite climate classification for the municipality of Barbalha - CE. A historical series from 1973 to 2016 of precipitation and air temperature was used to calculate the water balance; of index hidric, aridity and humidity; and the concentration of potential evapotranspiration in the hot season. The climatic classification was performed using the Koppen and Thornthwaite systems. The Koppen system defined the region's climate as tropical with dry season in winter (Aw). Justified by the fact that the rainy season coincides with the summer season. For Thornthwaite the climate is dry, subhumid, metamérico, great water deficiency in the winter and 31.5% of the annual potential evapotranspiration concentrated in the warmest quarter ( $C_1A'W_2a'$ ). The climatic classification systems used defined the greatest water deficits in the winter season, an important result for the agricultural planning and decision making by the producers.

**KEYWORDS:** evapotranspiration, water deficit, climatic indexes.

### 1 | INTRODUÇÃO

Os sistemas de classificação climática identificam em uma grande área ou determinada região, zonas com características climáticas consideradas homogêneas, contribuindo assim com o fornecimento de informações sobre as condições de temperatura, umidade relativa do ar, índice de aridez, suas potencialidades agrícolas e o meio ambiente da região (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005; TERASSI & TOMMASELLI, 2016).

De acordo com Silva et al. (2010) e Sentelhas et al. (2008) as informações das condições climáticas são de grande relevância para o adequado planejamento agrícola, além de contribuir para escolha da cultura que melhor se adapta a determinada localidade, ajustando-se a os diferentes tipos de solo e capacidade de armazenamento de água do solo.

As informações climáticas são importantes ferramentas para a tomada de decisão, pois associam características da cultura e do solo, delimitando regiões com diferentes aptidões climáticas ao cultivo (MEDEIROS et al., 2015a).

São vários os sistemas de classificação climática (SCC), destacando-se o de Koppen & Geiger (1928) amplamente utilizado em pesquisas climatológicas e o

sistema de classificação climática de Thornthwaite (1948) e Thornthwaite & Mather (1955) que trabalham índices climáticos considerando como base o balanço hídrico climatológico (BHC), estas se constituem em metodologias consideradas clássicas para estudos de classificação climática.

Ambos os SCC são tidos como mais refinados dentro do planejamento agrícola por considerar as plantas como meio físico, ou seja, capazes de transportar a água do solo para a atmosfera através de seus mecanismos de transporte além de possuir relação do balanço hídrico com as necessidades hídricas das culturas e com as características climáticas de cada local (ROLIM et al., 2007; FRANCISCO et al., 2015).

Alguns estudos sobre a classificação climática para alguns estados da região nordeste do Brasil, relatam que a depender da classificação adotada os cenários pluviométricos variam, assim com o intuito de tornar as classificações climáticas na região nordeste mais dinâmica é necessário classificar os climas por diferentes metodologias (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005; MEDEIROS et al., 2015b; PASSOS et al., 2016; PASSOS et al., 2017).

Sales et al. (2015) e Guimarães et al. (2016) afirmam que o conhecimento das características climáticas e suas projeções são essenciais, visto que evidenciam mudanças na precipitação e nas temperaturas da região nordeste, fato que esta intimamente associado a disponibilidade hídrica e as condições de adaptação das culturas.

Diante desta temática, objetivou-se realizar a classificação climática de Köppen-Geiger e de Thornthwaite para o município de Barbalha – CE.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O município de Barbalha localizado no Estado do Ceará encontra-se na região semiárida do nordeste brasileiro, com latitude de 7° 18' S e longitude de 39° 18' W, no entorno da Chapada do Araripe e próximo das cidades de Crato e Juazeiro do Norte na região do Cariri (Figura 1).



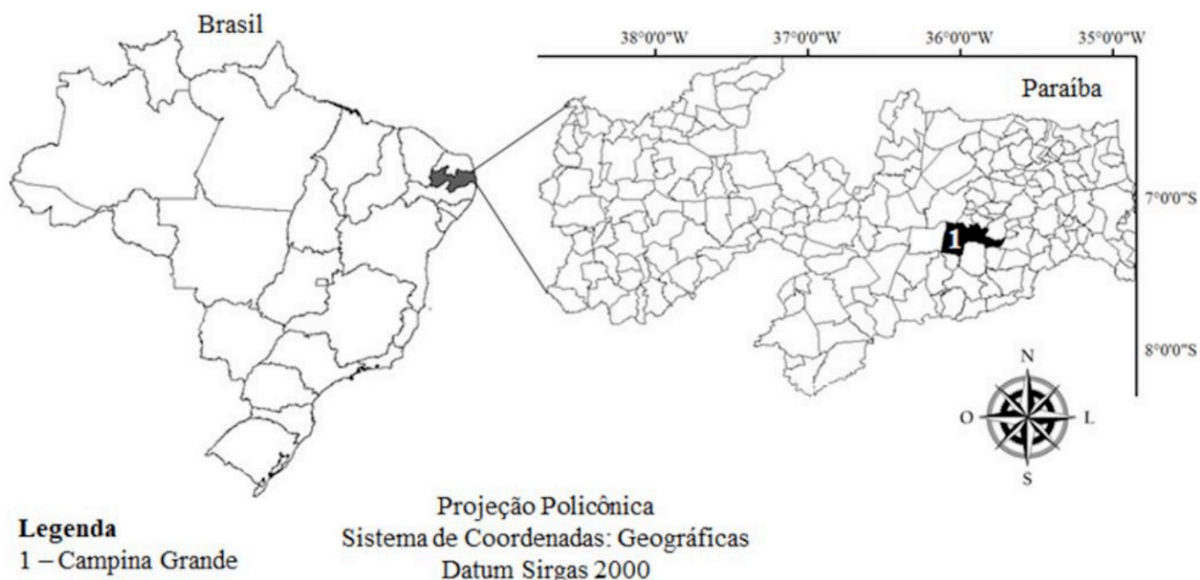


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte: Adaptado de IBGE (2009); Santos et al. (2019).

O clima da região é seco semiárido com predominância de Aw (tropical chuvoso) segundo a classificação climática de Köppen & Geiger (1928). A precipitação média anual é de 1.047,9 mm, com 66,3% do volume precipitado registrado de janeiro a abril, e temperatura média anual de 24,1 °C, oscilando de 22,1 °C no mês mais frio Julho a 25,8 °C no mês mais quente novembro (SILVA et al., 2013).

Para o cálculo do balanço hídrico climatológico, utilizou-se uma série histórica de dados meteorológicos referentes ao período de 1973 a 2016, obtidos de uma estação meteorológica convencional, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Posteriormente, os dados passaram por uma etapa de consistência e foram aplicados em planilhas do Microsoft Excel.

Utilizou-se a metodologia de Thornthwaite & Mather (1948, 1955) no cálculo do balanço hídrico climatológico, com auxílio de planilhas eletrônicas para contabilizar as entradas (precipitação) e saídas (evapotranspiração) de água no solo, onde foi possível estimar os valores do excedente e da deficiência hídrica.

Utilizando a metodologia de Thornthwaite & Mather (1948, 1955) como referência, estimou-se a capacidade de armazenamento de água disponível no solo de 100 mm. A evapotranspiração potencial (ETp) foi obtida conforme a Equação 1.

$$ETp = Fc \cdot 16 \cdot \left(10 \frac{T}{I}\right)^a \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que:

ETp – evapotranspiração potencial anual (mm ano<sup>-1</sup>); Fc – fator de correção (Tabela 1); T – temperatura média mensal (°C); I – índice anual de calor, correspondente a soma dos doze índices mensais; e a – função cúbica do índice anual de calor dada por: 6,75\*10<sup>-7</sup>\*I<sup>3</sup>-7,71\*10<sup>-5</sup>\*I<sup>2</sup>+0,01791\*I+0,492.

Fator de correção											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1,8	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1

Tabela 1. Fator de correção em função dos meses do ano (THORNTHWAITE, 1948).

Fonte: Unesco (1982).

A partir dos dados climáticos históricos de temperatura do ar e precipitação pluviométrica média anual, e utilizando a metodologia proposta por Thornthwaite (1948), calculou-se o índice de umidade, obtido através da estimativa dos índices de aridez e hídrico, conforme expressa as equações 2, 3 e 4.

$$Ih = 100 \frac{S}{ETp} \quad (\text{Eq.2})$$

$$Ia = 100 \frac{D}{ETp} \quad (\text{Eq.3})$$

$$Iu = Ih - 0,6 \cdot Ia \quad (\text{Eq.4})$$

Em que:

Ih – índice hídrico (%); Ia – índice de aridez (%); Iu – índice de umidade (%); S – excesso hídrico anual (mm ano<sup>-1</sup>); D – deficiência hídrica anual (mm ano<sup>-1</sup>); e ETp – evapotranspiração potencial anual (mm ano<sup>-1</sup>).

De acordo com Thornthwaite (1948), estes índices são relevantes no processo de caracterização climática e no estudo de adaptação de culturas a uma determinada região.

Para realizar a classificação climática conforme a metodologia de Koppen simplificada por Setzer (1966) utilizou-se da Tabela 2.

Temperatura média normal		Total de chuva do mês mais seco (Pms)	Total de chuva anual (P)	Descrição do tipo de clima conforme Koppen (Climas úmidos)	Símbolo		
do mês mais frio	do mês mais quente						
≥ 18 °C	≥ 22°C	≥ 60 mm	< 2500 - 27,27. Pms	Tropical	Sem estação seca	Af	
		< 60 mm			≥ 2500 - 27,27. Pms	Tropical com chuvas excessivas	Inverno Seco
< 18 °C	< 22 °C	< 30 mm	≥ 30 mm	Subtropical	Quente	Cwa	
	≥ 22 °C	≥ 30 mm			Temperado	sem estação seca	Cwb
	< 22 °C				Quente		Cfa
				Temperado		Cfb	

Tabela 2. Chave utilizada para a classificação climática pelo sistema de Koppen (Setzer, 1966).

Fonte: Rolim et al. (2007); Francisco et al. (2015).

A partir do cálculo do balanço hídrico climatológico e dos índices de aridez, de umidade e hídrico, gerados da deficiência hídrica, do excesso de água no solo e da combinação de ambos, respectivamente, foi possível realizar a classificação climática segundo Thornthwaite (1948).

Para obtenção dos tipos climáticos utilizou-se do índice de umidade (Iu), proposto na segunda classificação climática de Thornthwaite (1948). Este índice de umidade foi interpolado na Tabela 3.

Tipos de clima	Símbolos	Índice de umidade (Iu)
Super úmido	A	$\geq 100$
Úmido	B4	$100 > Iu \geq 80$
Úmido	B3	$80 > Iu \geq 60$
Úmido	B2	$60 > Iu \geq 40$
Úmido	B1	$40 > Iu \geq 20$
Úmido e subúmido	C2	$20 > Iu \geq 0$
Seco e subúmido	C1	$0 > Iu \geq -20$
Semiárido	D	$-20 > Iu \geq -40$
Árido	E	$-40 > Iu \geq -60$

Tabela 3. Tipos climáticos em função do índice de umidade (Iu).

Fonte: Barros et al. (2012); Francisco et al. (2015).

A partir da evapotranspiração potencial anual em função da temperatura e do comprimento do dia, variáveis que refletem as condições térmicas local, foi possível determinar a classificação térmica para o município de Barbalha – CE (Tabela 4).

Tipos de Clima	Símbolos	Evapotranspiração potencial anual (ETp)
Megatérmico	A'	$> 1.140$
Mesotérmico	B'4	1.140 a 997
Mesotérmico	B'3	997 a 855
Mesotérmico	B'2	855 a 712
Mesotérmico	B'1	712 a 570
Microtérmico	C'2	570 a 427
Microtérmico	C'1	427 a 285
Tundra	D'	285 a 142
Gelo Perpétuo	E'	$< 142$

Tabela 4. Tipos climáticos em função da evapotranspiração potencial anual (ETp).

Fonte: Barros et al. (2012); Francisco et al. (2015).

Para os tipos de clima caracterizados por  $Iu > 0$ , designados genericamente por “climas úmidos”, isto é, dos tipos, A, B4, B3, B2, B1 e C2, essa subdivisão é efetuada segundo o índice de aridez (Ia); para os demais tipos climáticos, com  $Iu < 0$ , ou seja, os designados pelos símbolos C, D, e E, genericamente designados como “climas secos”, são enquadrados de acordo com o índice de umidade (Iu). Essas subdivisões são mostradas na Tabela 5.



	Climas úmidos	Índice de Aridez		Climas úmidos	Índice de umidade
r	Pequena ou nenhuma	$0 < I_a \leq 16,7$	d	Pequeno ou nenhum excesso hídrico	$0 < I_u \leq 10$
S	Moderada deficiência	$16,7 < I_a \leq 33,3$	S	Moderado excesso hídrico no inverno	$10 < I_u \leq 20$
W	Moderada deficiência	$16,7 < I_a \leq 33,3$	W	Moderado excesso hídrico no verão	$10 < I_u \leq 20$
S2	Grande deficiência	$> 33,3$	S2	Grande excesso hídrico no	$> 20$
W2	Grande deficiência	$> 33,3$	W2	Moderado excesso hídrico no verão	$> 20$

Tabela 5. Subdivisões dos tipos climáticos, conforme o índice de aridez ( $I_a$ ) e de umidade ( $I_u$ ).

Fonte: Barros et al. (2012); Francisco et al. (2015).

Conforme a variabilidade da evapotranspiração potencial na estação quente ( $C_v$ ), definida pelos três meses consecutivos de temperatura mais elevada, foi estabelecida, ainda, outros subtipos climáticos, de acordo com a Tabela 6.

Subtipos Climáticos	$C_v$ (%)
a'	$< 48,0$
b'4	48,0 a 51,9
b'3	51,9 a 56,3
b'2	56,3 a 61,6
b'1	61,6 a 68,0
c'2	68,0 a 76,3
c'1	76,3 a 80,0
d'	$> 80,0$

Tabela 6. Subtipos climáticos em função da evapotranspiração potencial na estação quente ( $C_v$ ).

Fonte: Barros et al. (2012); Francisco et al. (2015).

A classificação climática conforme a metodologia de Thornthwaite (1948) para o município de Barbalha - CE foi estabelecida pela fórmula climática identificada por quatro símbolos consecutivos, obtidos das Tabelas 3, 4, 5 e 6.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados de temperatura do mês mais frio, do mês mais quente, do total de chuva do mês mais seco ( $P_{ms}$ ) e do total de chuva anual ( $P$ ), obteve-se a classificação climática para a área estudada segundo a metodologia de Köppen, conforme exposto na Tabela 7.

Temperatura do mês mais frio (°C)	Temperatura do mês mais quente (°C)	Total de chuva do mês mais seco (mm)	Total de chuva anual (mm)	Clima tropical	Inverno Seco
24,3	27,4	3,7	1053,9	A	w

Tabela 7. Classificação climática pelo sistema de Köppen para o município de Barbalha - CE.

O sistema de classificação climática de Koppen definiu o clima da região como tropical com estação seca no inverno (Aw), já que nesta região a quadra chuvosa coincide com a estação do verão. Este tipo climático também ocorre em função da temperatura média do mês mais frio ser superior a 18 °C.

Matos et al. (2017) relataram que a temperatura máxima é de 27,3 °C ocorrida nos meses de outubro e novembro e a mínima de 24,2 °C incidida no mês de junho, sendo o mês de agosto o mais seco do ano com apenas 3,9 mm, e a média anual de 1.061,9 mm de precipitação pluviométrica. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Medeiros et al. (2015b); Matos et al. (2018).

Segundo Matos et al. (2014) a temperatura do ar da região estudada encontra-se dentro de um intervalo adequado para o cultivo de muitas culturas agrícolas, já que apresentam maior desenvolvimento e produtividade em temperaturas entre 18 a 34 °C.

Brito & Silva (2016) relatam que no Vale do Cariri, região onde se encontra o município de Barbalha - CE existe uma queda de temperatura do ar e aumento da precipitação pluviométrica, característica esta, que indica o clima local classificado como sendo do tipo AW', ou seja, clima tropical chuvoso.

O clima desta região é seco com predominância do tropical chuvoso (Aw) conforme a classificação climática de Koppen (IBGE, 2011; BRANDÃO et al., 2012). Estes resultados estão de acordo com os obtidos no presente estudo.

A partir do cálculo do balanço hídrico obtiveram-se o índice hídrico (Ih), de aridez (Ia), de umidade (Iu) e a concentração da evapotranspiração potencial na estação quente (Cv), representada pelos três meses consecutivos de temperatura mais elevada do ano.

Com base nestes índices realizou-se a classificação climática de acordo com a metodologia proposta por Thornthwaite, conforme apresentado na Tabela 8.

Ih	Ia	Iu	Cv	Tipo climático em função do índice de umidade (Iu)	Tipo climático em função da evapotranspiração Potencial (ETp)	Subtipo climático em função de Iu	Subtipo climático em função de (Cv)
16,2	45,0	-10,8	31,5	C <sub>1</sub>	A'	W <sub>2</sub>	a'

Tabela 8. Classificação climática de Thornthwaite para o município de Barbalha - CE.

Por meio do índice de umidade definiu-se o tipo de clima como Seco Subúmido (C<sub>1</sub>); a partir da evapotranspiração potencial obteve-se a classificação térmica como sendo um clima Megatérmico (A'); como o índice de umidade é menor do que zero, genericamente designados como "climas secos" são enquadrados conforme o índice de umidade, assim originando o subtipo climático (W<sub>2</sub>) com moderado excesso hídrico

no verão; e em conformidade com a concentração da evapotranspiração potencial na estação quente (Cv) foi estabelecido outro subtipo climático (a') indicando a percentagem da evapotranspiração potencial anual concentrada no trimestre mais quente do ano.

Estes índices são relevantes para a determinação da classificação climática, baseada em observações e estudos realizada nas condições do Sudeste Árido dos Estados Unidos da América e posteriormente aplicada ao resto do mundo (THORNTHWAITE, 1948).

A partir do sistema de classificação climática de Thornthwaite, observou-se que a região estudada possui um clima seco, sub úmido, megatérmico, com grande deficiência hídrica no inverno e com 31,5% da evapotranspiração potencial anual concentrada no trimestre mais quente do ano. Estes resultados corroboram com os alcançados por Matos et al. (2014); Medeiros et al. (2015b).

O sistema de classificação climática de Thornthwaite (1948) quando comparado ao de Köppen & Geiger (1928) foi mais específico na classificação do clima da região, pois levou em consideração os dados do balanço hídrico climatológico, dos índices hídrico (Ih), de aridez (Ia), de umidade (Iu) e da evapotranspiração potencial local.

Matos et al. (2018) relatam que a região estudada possui um volume de precipitação menor do que a quantidade de água consumida através da evapotranspiração, necessitando-se de irrigação complementar principalmente no segundo semestre do ano, informações estas que proporcionam subsídios para os produtores da região.

A evapotranspiração no município de Barbalha - CE se comporta de forma semelhante à precipitação pluviométrica, pois quando ocorre maior índice de precipitação, também ocorre aumento nas taxas de evapotranspiração, informações importantes para o manejo da irrigação (MATOS et al., 2014; FRANCISCO et al., 2017).

Terassi & Tommaselli (2016) relataram que a metodologia de classificação climática de Thornthwaite mostrou-se mais efetiva para distinguir os tipos clima, podendo ser utilizada como subsídio específico para o zoneamento agroclimático e gerenciamento dos recursos hídricos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa estão de acordo com vários estudos realizados para o semiárido nordestino sobre o uso de sistemas de classificação climática, conforme Medeiros et al. (2013); Medeiros et al. (2015b); Francisco et al. (2015).

Segundo Rolim et al. (2007), a classificação do clima conforme a metodologia proposta por Thornthwaite, permite separar eficientemente os climas de uma determinada região, pois o método é mais sensível aos totais de precipitação, temperatura do ar e relevo da região analisada, resultando em maior número de tipos

de clima, produzindo dados eficientes através do balanço hídrico, demonstrando a capacidade para delimitação de zonas agroclimáticas.

## 4 | CONCLUSÕES

Os sistemas de classificação climática utilizados definiram que na estação inverno ocorrem os maiores déficits hídricos, resultado importante para o planejamento agrícola e tomada de decisão pelos produtores da região.

O sistema de Thornthwaite foi mais específico na classificação do clima da região, pois levou em consideração os dados do balanço hídrico climatológico, informações importantes para a delimitação de zonas com potencial agroclimático.

## 5 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão das bolsas de mestrado e doutorado aos autores.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A.; BARROS, A.H.C.; SILVA, C.O.; GOMES, A.A.N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, p.143-151, 2005.

BARROS, A.H.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.; SILVA, A.B.; SANTIAGO, G.A.C.F. Climatologia do Estado de Alagoas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n.211. Embrapa Solos, Recife, 2012.

BRANDÃO, Z.N.; SOUSA, J.Y.B.; BARBOSA, M.P.; ZONTA, J.H.; BEZERRA, J.R.C. Zoneamento de áreas de plantio e mapeamento de APPS e RLS usando imagens ALOS. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 4, 2012, Recife. **Anais...** Recife-PE: IV SBCGTG.

BRITO, D.S.; SILVA, F.M.A. Análise das distribuições pluviométricas municipais no Triângulo CRAJUBAR / CE (1985 - 2015). XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 12, 2016, Goiânia. **Anais...** Goiânia-GO: ABclima.

FRANCISCO, P.R.M.; MEDEIROS, R.M.; MATOS, R.M.; SANTOS, D.; SABOYA, L.M.F. Evapotranspiração de referência mensal e anual pelo método de Thornthwaite para o estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.20, p.135-147, 2017.

FRANCISCO, P.R.M.; MEDEIROS, R.M.; SANTOS, D.; MATOS, R.M. Classificação climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, n.4, p.1006-1016, 2015.

GUIMARÃES, S.O.; COSTA, A.A.; VASCONCELOS JÚNIOR, F.C.; SILVA, E.M.; SALES, D.C.; ARAÚJO JÚNIOR, L.M.; SOUZA, S.G. Projeções de Mudanças Climáticas sobre o Nordeste Brasileiro dos Modelos do CMIP5 e do CORDEX. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.31, n.3, p.337-365, 2016.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 de maio de 2019.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2011. O Brasil em municípios. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 23 de Maio de 2017.

KOPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde. Gotha: Verlagcondicionadas**. Justus Perthes. n.p, 1928.

MATOS, R.M.; SILVA, J.A.S.; MEDEIROS, R.M. 2014. Aptidão climática para a cultura do feijão caupi do município de Barbalha – CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.8, n.6, p.422-431, 2014.

MATOS, R.M.; SILVA, P.F.; BORGES, V.E.; MEDEIRO, R.M.; FRANCISCO, P.R.M.; DANTAS NETO, J. Zoneamento agroclimático da palma forrageira para o município de Barbalha – CE. **Revista Espacios**, v.38, n.23, p.27-27, 2017.

MATOS, R.M.; SILVA, P.F.; BORGES, V.E.; SOBRINHO, T.G.; DANTAS NETO, J.; SABOYA, L.M.F. Potencial agroclimático para a cultura da mangueira no município de Barbalha - CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.12, n.1, p.2366-2373, 2018.

MEDEIROS, R.M.; MATOS, R.M.; SILVA, P.F.; SABOYA, L.M.F.; FRANCISCO, P.R.M. Classificação climática e zoneamento agroclimático de culturas para são João do Cariri – PB. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21. p.2984-2996, 2015a.

MEDEIROS, R.M.; MATOS, R.M.; SILVA, P.F.; SILVA, J.A.S.; FRANCISCO, P.R.M. Caracterização climática e diagnóstico da aptidão agroclimática de culturas para Barbalha – CE. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p.461-476, 2015b.

MEDEIROS, R.M.; SILVA, J.A.S.; SILVA, A.O.; MATOS, R.M.; BALBINO, D.P. Balanço hídrico climatológico e classificação climática para a área produtora da banana do município de Barbalha, CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.7, n.4, p.258-268, 2013.

PASSOS, M.L.V.; ZAMBRZYCKI, G.C.; PEREIRA, R.S. Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha - MA. **Revista Brasileira de Agricultura irrigada**, v.10, n.4, p.758-766, 2016.

PASSOS, M.L.V.; ZAMBRZYCKI, G.C.; PEREIRA, R.S. Balanço hídrico climatológico e classificação climática para o município de Balsas - MA. **Revista Scientia Agraria**, v.18, n.1, p.83-89, 2017.

ROLIM, G.S.; CAMARGO, M.B.P.; LANIA, D.G.; MORAES, J.F.L. Classificação climática de Koppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo. **Revista Bragantia**, v.66, n.4, p.711-720, 2007.

SALES, D.C.; COSTA, A.A.; SILVA, E.M.; VASCONCELOS JÚNIOR, F.C.; CAVALCANTE, A.M.B.; MEDEIROS, S.S.; MARIN, A.M.P.; GUIMARÃES, S.O.; ARAUJO JUNIOR, L.M.; PEREIRA, J.M.R. Projeções de mudanças na precipitação e temperatura no Nordeste Brasileiro utilizando a técnica de downscaling dinâmico. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.30, n.4, p.435-456, 2015.

SANTOS, B.D.B.; BONOU, S.I.; MATOS, R.M.; SILVA,P.F.; CABRAL, J.H.A.; OLIVEIRA, R.C.; DANTAS NETO, J.; LIMA, V.L.A. Tratamento pré-germinativo de sementes de cebolinha com peróxido de hidrogênio. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.5, 2019.

SENTELHAS, P.C.; SANTOS, D.L.; MACHADO, R.E. Water deficit and water surplus maps for Brazil, based on FAO Penman-Monteith potencial evapotranspiration. **Ambiente & Água**, v.3, n.3, p.28-42, 2008.

SETZER, J. 1966. **Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. Comissão Interestadual



da Bacia Paraná-Uruguaí. São Paulo.

SILVA, A.P.N.; LIMA, F.J.L.; SILVA, A.O.; MOURA, G.B.A. Valores efetivos de precipitação pluvial para manejo da irrigação na cana-de-açúcar em Goiana, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.4, p.585-591, 2010.

SILVA, J.A.S.; MEDEIROS, R.M.; SILVA, A.O.; SILVA, J.W.O.S.; MATOS, R.M. Oscilações no regime da precipitação pluvial no município de Barbalha - CE. I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido – SBRNS, **Anais...** 22 a 24 de maio de 2013, Iguatu – CE, Brasil.

TERASSI, P.M.B.; TOMMASELLI, J.T.G. Avaliação de sistemas de classificação climática para a vertente paranaense da bacia hidrográfica do rio Itararé. **Caderno de Geografia**, v.26, n.47, p.877-896, 2016.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, v.38, n.1, p.55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Publication in Climatology, n.8, Laboratory of Climatology, Centerton, N. J, 1955.

UNESCO. **Mexico City Declaration on Cultural Policies World Conference on Cultural Policies Mexico City**, 26 July - 6 August, 1982.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Cleberton Correia Santos** - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade e Recursos Naturais, Substratos, Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse Salino e por Alumínio em Sementes, Crescimento, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas.

E-mail: [cleber\\_frs@yahoo.com.br](mailto:cleber_frs@yahoo.com.br)

ORCID: 0000-0001-6741-2622

*Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/6639439535380598>

Instituição: Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aubos verdes 105

### C

Competitividade 23, 47, 48, 49, 54, 58, 60

Contêiner 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Cooperativas 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59

### D

Decomposição salarial 34

Desenvolvimento rural 197, 199, 213

Discriminação 34, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

### E

Energia fotovoltaica 14, 15

Erliquiose 171, 172, 173, 174, 175

Etanol 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136

Evapotranspiração 122, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185

### F

Farmacologia 188

Fast food 60, 61, 67, 68, 70

Fermentação 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

Fitonematóides 106, 108, 109

Forragem 112, 117

### G

Germinação 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 92, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 159, 160, 162, 163

### I

Índices climáticos 177, 178

### O

Oleaginosas 157, 167

### P

Pensamento sistêmico 212, 221

Polímeros 128, 129, 135, 136

Políticas públicas 14, 18, 19, 20, 23, 24, 32, 45, 220

Projetos arquitetônicos 25, 28, 30, 32

## **R**

Rotação de culturas 89, 95, 105

## **S**

Sustentabilidade 1, 13, 14, 15, 16, 19, 23, 24, 25, 28, 32, 33, 55, 56, 88, 89, 98, 99, 101, 197, 199, 210, 218, 220, 222

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**