



AS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA NO SÉCULO XXI 2

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS
(ORGANIZADORES)**

Atena
Editora
Ano 2019

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine Lima
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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele 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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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
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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências exatas e da terra no século XXI [recurso eletrônico] : volume 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-680-5 DOI 10.22533/at.ed.805190710 1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 507
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI,” que encontra-se em seu segundo volume, foi idealizada para compilar trabalhos que demonstrassem os novos desdobramentos da pesquisa científica no século XXI. Em seus 24 capítulos, procura-se apresentar a o leito de discussões alinhadas aos eixos temáticos, como agricultura, engenharia, educação, estatística e tecnologias, havendo também espaço para perspectivas multidisciplinares a partir de trabalhos que permeiam diferentes segmentos da grande área. Na primeira parte da obra, que trata sobre agricultura, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, precipitação pluviométrica, necessidade hídrica de plantas, estudos fitoquímicos, recuperação, reuso e restauração de áreas degradadas, dentre outros. Na segunda parte, são abordados estudos sobre gerenciamento de resíduos da construção civil, uso do sensoriamento remoto, e comparação entre diferentes métodos de nivelamento.

Na terceira parte, estão agrupados trabalhos que envolvem vertentes econômicas, experiências educacionais, e uso da realidade virtual no processo de aprendizagem.

Na quarta e última parte, são contemplados estudos acerca de questões tecnológicas, envolvendo linguagem estatística, e aplicação de moedas digitais.

Com grande relevância, os trabalhos aqui apresentados estarão disponíveis ao grande público e colaborarão para a difusão de conhecimentos no âmbito técnico e acadêmico.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem pelo empenho dos autores que não mediram esforços ao compartilhar, em sua melhor forma, os resultados de seus estudos por meio da presente obra. Desejamos que as informações difundidas por meio desta obra possam informar e provocar reflexões significativas, contribuindo para o fortalecimento desta grande área e de suas vertentes.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DISPONIBILIDADE DE ZN EM SOLOSSUPER ADUBADOS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR	
Ingrid Luciana Rodrigues Gomes	
Maria Tairane Silva	
Idamar da Silva Lima	
Airon José da Silva	
Carlos Alexandre Borges Garcia	
Silvânio Silvério Lopes da Costa	
Marcos Cabral de Vasconcellos Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.8051907101	
CAPÍTULO 2	9
ALTERAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO IRRIGADO COM DILUIÇÕES DE ÁGUA PRODUZIDA TRATADA EM CASA DE VEGETAÇÃO	
Ricardo André Rodrigues Filho	
Rafael Oliveira Batista	
Ana Beatriz Alves de Araújo	
Juli Emille Pereira de Melo	
Rayane Alves de Arruda Santos	
Ana Luiza Veras de Souza	
Antônio Diego da Silva Teixeira	
Emmila Priscila Pinto do Nascimento	
Taís Mendonça da Trindade	
Wellyda Keorle Barros de Lavôr	
Igor Apolônio de Oliveira	
Elioneide Jandira de Sales	
DOI 10.22533/at.ed.8051907102	
CAPÍTULO 3	24
DETERMINAÇÃO RÁPIDA DE MN, ZN, FE E MG EM MELADO DE CANA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA COM CHAMA (F AAS)	
Suelen Andolfatto	
Camila Kulek de Andrade	
Maria Lurdes Felsner	
DOI 10.22533/at.ed.8051907103	
CAPÍTULO 4	36
COMPARAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE 12 CIDADES PARAENSES	
Whesley Thiago dos Santos Lobato	
Antonio Maricélio Borges de Souza	
Maurício Souza Martins	
Luã Souza de Oliveira	
Bruno Maia da Silva	
Maria Sidalina Messias de Pina	
Daniella Amor Cunha da Silva	
Antonio Elson Ferreira Borges	
Arthur da Silva Monteiro	
Lucas Guilherme Araujo Soares	
Caio Douglas Araújo Pereira	
Lívia Tálita da Silva Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.8051907104	

CAPÍTULO 5 48

NECESSIDADES HÍDRICAS E ÍNDICES DE CRESCIMENTO DA CULTURA DO GERGELIM
(*SESAMUM INDICUM L.*) BRS ANAHÍ IRRIGADO

Isaac Alves da Silva Freitas
José Espínola Sobrinho
Anna Kézia Soares de Oliveira
Ana Beatriz Alves de Araújo
Roberto Vieira Pordeus
Poliana Marias da Costa Bandeira
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Tecla Ticiane Félix da Silva
Fernanda Jéssika Carvalho Dantas
Alcimar Galdino de Lira
Alricélia Gomes de Lima
Kadidja Meyre Bessa Simão

DOI 10.22533/at.ed.8051907105

CAPÍTULO 6 58

APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM EMPRESAS DO SETOR AGROFLORESTAL

Robert Armando Espejo
Rildo Vieira de Araújo
Michel Constantino
Reginaldo Brito da Costa
Paula Martin de Moraes
Vanessa Aparecida de Moraes Weber
Fabricio de Lima Weber
Fabiano Dotto

DOI 10.22533/at.ed.8051907106

CAPÍTULO 7 68

ECOPRODUÇÃO DE PAPEL A PARTIR DE RESÍDUOS TÊXTEIS: PROPOSTA E AVALIAÇÃO DA
VIABILIDADE DE SIMBIOSE INDUSTRIAL

Júlia Terra Miranda Machado
Lilian Bechara Elabras Veiga
Maria Gabriela von Bochkor Podcameni

DOI 10.22533/at.ed.8051907107

CAPÍTULO 8 81

ESTUDO TEÓRICO SOBRE COMO REALIZAR UM PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MELADO DE
ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA SW DC*)

Karina da Silva Falcão
Alan Henrique Texeira
Clóvis Gouveia da Silva
Mirela Mendes de Farias
Zildomar Aranha de Carvalho Filho

DOI 10.22533/at.ed.8051907108

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO QUÍMICO E FARMACOLÓGICO DE *ARTOCARPUS ALTILIS* (PARKINSON) FOSBERG

Alice Joana da Costa
Mônica Regina Silva de Araújo
Beatriz Dias
Chistiane Mendes Feitosa
Renata Paiva dos Santos
Daniele Alves Ferreira
Felipe Pereira Silva de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.8051907109

CAPÍTULO 10 101

ESTUDO FITOQUÍMICO DE *HYMENAEA COURBARIL* E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE TRIPANOCIDA

Breno Memic Sequeira
Romeu Machado Rocha Neto
Lúzio Gabriel Bocalon Flauzino
Daniele da Silva Ferreira
Lizandra Guidi Magalhães
Patrícia Mendonça Pauletti
Ana Helena Januário
Márcio Luis Andrade e Silva
Wilson Roberto Cunha

DOI 10.22533/at.ed.80519071010

CAPÍTULO 11 115

ESTUDO SOBRE R&R PARA PRODUTOS DO LABORATÓRIO PILOTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Karina da Silva Falcão
Lígia de Oliveira Franzosi Bessa
Manoel Teodoro da Silva
Renata Rayane da Silva Santana

DOI 10.22533/at.ed.80519071011

CAPÍTULO 12 123

SÍNTESE ORGÂNICA, INORGÂNICA E DE NANOMATERIAIS ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS:
UMA MINI REVISÃO

Jorddy Neves Cruz
Sebastião Gomes Silva
Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra
Oberdan Oliveira Ferreira
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego
Marcos Enê Chaves Oliveira
Daniel Santiago Pereira
Antonio Pedro da Silva Souza Filho
Eloisa Helena de Aguiar Andrade
Mozaniel Santana de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.80519071012

CAPÍTULO 13 132

PROJETO DE RECUPERAÇÃO, REUSO E RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR MINERAÇÃO DE AGREGADOS PARA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO/RS

Thiago Feijó Bom
Pedro Andrade Coelho
Matheus Acosta Flores
Angélica Cirolini
Alexandre Felipe Bruch
Marciano Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.80519071013

CAPÍTULO 14 145

AHP – PROPOSTA PARA APLICAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE RCC EM CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS E ALGUNS ASPETOS DIVERGENTES

Romão Manuel Leitão Carrapato Direitinho
José da Costa Marques Neto
Rodrigo Eduardo Córdoba

DOI 10.22533/at.ed.80519071014

CAPÍTULO 15 158

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE NIVELAMENTO GEOMÉTRICO, TRIGONOMÉTRICO E POR GNSS EM UMA RODOVIA

Kézia de Castro Alves
Francisca Vieira Nunes
Guilherme Ferreira Gonçalves
Fábio Campos Macedo
Pedro Rogério Giongo

DOI 10.22533/at.ed.80519071015

CAPÍTULO 16 166

USO DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NO MAPEAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE MILHETO

Antônio Aldisio Carlos Júnior
Neyton de Oliveira Miranda
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros
Suedêmio de Lima Silva
Paulo César Moura da Silva
Erllan Tavares Costa Leitão
Ana Beatriz Alves de Araújo
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Poliana Maria da Costa Bandeira
Gleydson de Freitas Silva
Isaac Alves da Silva Freitas
Tháís Cristina de Souza Lopes

DOI 10.22533/at.ed.80519071016

CAPÍTULO 17 179

A EDUCAÇÃO BRASILEIRA E SUAS VERTENTES ECONÔMICAS

Gustavo Tavares Corte
Beatriz Valentim Mendes
Steven Dutt-Ross

DOI 10.22533/at.ed.80519071017

CAPÍTULO 18	189
SABERES INFORMAIS SOBRE CIÊNCIAS COMO PONTE PARA O CONHECIMENTO FORMAL	
Deíne Bispo Miranda	
Paulo Coelho Dias	
Maria Cristina Madeira Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.80519071018	
CAPÍTULO 19	199
CLUBE DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIAS E IMPRESSÕES DOS ALUNOS	
Teresinha Guida Miranda	
Alice Silau Amoury Neta	
Jussara da Silva Nascimento Araújo	
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa	
Normando José Queiroz Viana	
Alessandra de Rezende Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.80519071019	
CAPÍTULO 20	212
O USO DE REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM: UMA ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA COGNITIVA NOS TEMAS DE CIÊNCIAS	
Welberth Stefan Santana Cordeiro	
Zara Faria Sobrinha Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.80519071020	
CAPÍTULO 21	222
CRIPTOMOEDAS E UMA APLICAÇÃO PARA MODELOS LINEARES HIPERBÓLICOS	
Lucas José Gonçalves Freitas	
Marcelo dos Santos Ventura	
DOI 10.22533/at.ed.80519071021	
CAPÍTULO 22	226
O TEOREMA DA COMPLETUDE	
Angela Leite Moreno	
Michele Martins Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.80519071022	
CAPÍTULO 23	243
REGRESSÃO POLINOMIAL DE TERCEIRA ORDEM NA DEFORMAÇÃO DE ELÁSTICOS DE BORRACHA	
Thales Cerqueira Mendes	
Yasmim Brasileiro de Castro Monteiro	
Luana da Silva Souza	
Lívia Nildete Barauna dos Santos	
Ester Vitória Lopes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.80519071023	

CAPÍTULO 24 254

PICTOGRAMA: ELABORAÇÃO EM LINGUAGEM R

Willian Alves Lion

Beatriz de Oliveira Rodrigues

Felipe de Melo Taveira

Flávio Bittencourt

Adriana Dias

DOI 10.22533/at.ed.80519071024

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265

ÍNDICE REMISSIVO 266

COMPARAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE 12 CIDADES PARAENSES

Whesley Thiago dos Santos Lobato

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus Belém, Pará.

Antonio Maricélio Borges de Souza

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Jaboticabal, SP.

Maurício Souza Martins

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Luã Souza de Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Bruno Maia da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Maria Sidalina Messias de Pina

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Daniella Amor Cunha da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Antonio Elson Ferreira Borges

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Arthur da Silva Monteiro

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Lucas Guilherme Araujo Soares

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Caio Douglas Araújo Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

Lívia Tálita da Silva Carvalho

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Campus de Capitão Poço, Pará.

RESUMO: A quantidade e a distribuição de chuvas que ocorrem anualmente em uma região determinam o tipo de vegetação natural e também o modo de exploração agrícola predominante. O conhecimento sobre a frequência de chuva se torna mais necessário em regiões tropicais úmidas, como é o caso do estado do Pará. O objetivo do presente estudo foi analisar qual a média anual de cada uma das doze cidades pesquisadas, com base no total de chuva anual entre 2000 e 2015, quais os anos de maiores e menores precipitações de cada cidade, assim como, a uniformidade da pluviosidade, coeficiente de variação e a cidade com maior e com menor média pluviométrica. Para o desenvolvimento da presente pesquisa, coletou-se dados provenientes de doze estações meteorológicas convencionais presentes no estado do Pará, todas conveniadas com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram utilizados dados das estações meteorológicas situadas em Altamira, Belém, Belterra, Cametá, Conceição do Araguaia, Itaituba, Marabá, Monte Alegre,

Soure, Tracuateua, Breves, Tucuruí. Analisou-se o quanto de precipitação cada cidade teve entre os anos de 2000 à 2015, fez-se a média aritmética, variação, desvio padrão, coeficiente de variação, máxima e mínima precipitação. O município de Belém apresentou a maior média de chuvas, e o menor coeficiente de variação. O maior coeficiente de variação foi observado no município de Tracuateua. A menor média de precipitação ocorreu no município de Conceição do Araguaia.

PALAVRAS-CHAVE: Análise, chuva, meteorologia.

COMPARISON OF RAINFALL OF 12 CITIES IN PARÁ

ABSTRACT: The amount and distribution of rainfall occurring annually in a region determines the type of natural vegetation and also the predominant mode of farming. The objective of the present study was to analyze the annual average of each of the twelve cities surveyed, based on total rainfall annually between 2000 and 2015, the years of highest and lowest rainfall in each city, as well as the rainfall uniformity, coefficient of variation and the city with the highest and lowest rainfall. For the development of the present research, data were collected from twelve conventional meteorological stations in the state of Pará, all of them agreed with the National Institute of Meteorology (INMET). Data from the meteorological stations located in Altamira, Belém, Belterra, Cametá, Conceição do Araguaia, Itaituba, Marabá, Monte Alegre, Soure, Tracuateua, Breves and Tucuruí were used. It was analyzed the amount of precipitation each city had between the years 2000 to 2015, the arithmetic mean, variation, standard deviation, coefficient of variation, maximum and minimum precipitation were made. The municipality of Belém presented the highest average rainfall, and the lowest coefficient of variation. The highest coefficient of variation was observed in the city of Tracuateua. The lowest mean precipitation occurred in the municipality of Conceição do Araguaia.

KEYWORDS: Analysis, rain, meteorology.

1 | INTRODUÇÃO

O estudo da precipitação pluviométrica das regiões é indispensável para que se tenha uma boa administração dos recursos hídricos do país, “este caracteriza-se por ser a quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local por um período de tempo, o índice pluviométrico é medido em milímetros-mm” (INPE, 2015). A gestão adequada dos recursos hídricos irá proporcionar benefícios a todos os seres vivos, e tratando-se dos vegetais, “a disponibilidade de água é um fator limitante para seu desenvolvimento”, Kist e Filho (2015), relatam que a chuva é um dos fatores que mais favorecem alterações ambientais em um agroecossistema, pois interferem na caracterização do microclima local, influenciando na temperatura, umidade do ar, nebulosidade e na incidência da radiação solar, e todos esses aspectos afetam de forma direta o desenvolvimento das plantas.

Os vegetais possuem diferentes percentuais de evapotranspiração, portanto, o conhecimento pluviométrico ao se referir à produção agrônômica é fundamental. “A

quantidade e a distribuição de chuvas que ocorrem anualmente em uma região determinam o tipo de vegetação natural e também o modo de exploração agrícola predominante” (BURIOL et al., 2007).

A instável pluviosidade em algumas regiões não impede que certas cidades produzam culturas com alta produtividade, no entanto, tais irregularidades como a seca ou demasiadas enxurradas nas localidades de produção podem afetar o desenvolvimento contínuo das plantas. “Em geral, as mudanças climáticas locais são medidas por meio de análise de séries históricas de variáveis meteorológicas, a exemplo da temperatura do ar e da precipitação pluvial”. (SOUZA e AZEVEDO, 2012).

O conhecimento sobre a frequência de chuva se torna mais necessário em regiões tropicais úmidas, como é o caso do estado do Pará, onde ao contrário das regiões fora dos trópicos em que a estação para crescimento das plantas é regulada pela temperatura, nesse Estado o elemento regulador é a chuva, uma vez que a variação térmica é pouco expressiva (BASTOS e PACHÊCO, 2005).

De acordo com Bittencourt et al. (2013), às chuvas sofrem grandes variações de distribuição temporal e espacial no estado do Pará devido à sua grande extensão territorial, o que proporciona um período chuvoso que começa mais cedo nas regiões sudeste do estado e mais tarde nas regiões Nordeste. Esta irregularidade das chuvas interfere nos processos de produção o que torna indispensável o conhecimento dos períodos de maior e menor incidência de chuva, que em conformidade com Souza et al. (2015) a água é fundamental para o homem do campo, sobretudo aqueles que sofrem com chuvas irregulares ao longo dos anos.

Estudos realizados por Albuquerque et al. (2010), mostram que a distribuição da precipitação média anual no Pará tem maiores índices concentrados na região do Nordeste paraense que engloba as mesorregiões do Marajó, Metropolitana de Belém e Nordeste Paraense atingindo uma média superior a 2000 mm, com destaque para a região Metropolitana de Belém que apresenta os maiores índices de pluviosidade do estado do Pará.

Considerando a importância da precipitação pluviométrica para o desenvolvimento e manutenção de todos os componentes dos agroecossistemas, este trabalho teve o objetivo de contrastar os índices chuvosos de doze cidades, a fim, de verificar qual a média anual de cada uma, com base no total de chuva anual entre os anos de 2000 a 2015, averiguar saber também quais os anos de maiores e menores precipitações de cada cidade, assim como, a uniformidade da pluviosidade, coeficiente de variação e a cidade com maior e com menor média pluviométrica.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, coletou-se dados provenientes de doze estações meteorológicas convencionais presentes no estado do Pará, todas

conveniadas com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram utilizados dados das estações meteorológicas situadas em Altamira (latitude de -3.216667° , longitude de -52.216667° e altitude de 74,04 metros), Belém (latitude de -1.433333° , longitude de -48.433333° e altitude de 10 metros), Belterra (latitude de $-2,633333^{\circ}$, longitude de $-54,95^{\circ}$ e altitude de 175,74 metros), Breves (latitude de $-1,683333^{\circ}$, longitude de $-50,483333^{\circ}$ e altitude de 14,74 metros), Cametá (latitude de $-2,25^{\circ}$, longitude de $-49,5^{\circ}$ e altitude de 23,9 metros), Conceição do Araguaia (latitude de $-8,266667^{\circ}$, longitude de $-49,266667^{\circ}$ e altitude de 156,85 metros), Itaituba (latitude de $-4,283333^{\circ}$, longitude de $-55,983333^{\circ}$ e altitude de 45 metros), Marabá (latitude de $-5,366667^{\circ}$, longitude de $-49,133333^{\circ}$ e altitude de 95 metros), Monte Alegre (latitude de -2° , longitude de $-54,1^{\circ}$ e altitude de 145,85 metros), Soure (latitude de $-0,733333^{\circ}$, longitude de $-48,516667^{\circ}$ e altitude de 10,49 metros), Tracuateua (latitude de -1.066667° , longitude de -46.9° e altitude de 36 metros) e Tucuruí (latitude de $-3,766667^{\circ}$, longitude de -49.666667° e altitude de 40 metros).

Os dados utilizados foram obtidos na biblioteca da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus descentralizado de Capitão Poço, estado do Pará, abrangendo o período de 2000 à 2015. As observações realizadas referem-se às precipitações pluviiais anuais, encontradas a partir dos dados mensais disponibilizadas pelo INMET.

Realizou-se as seguintes estatísticas: média aritmética (X), mediana (Md), variância (s^2), desvio padrão (s), valor mínimo (Min), valor máximo (Max), coeficiente de variação (CV) e ainda, fez-se a representação gráfica de cada mês ao longo dos anos analisados, para verificar se houve uma distribuição uniforme.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da obtenção das precipitações anuais de cada cidade, é possível fazer uma análise de cada uma individualmente. A cidade de Belém foi de longe a que apresentou a maior média de chuva entre os anos de 2000 e 2015 (Tabela 1), enquanto os municípios de Marabá e Conceição do Araguaia foram estatisticamente semelhantes como os representantes de menor pluviosidade. Dados semelhantes foram obtidos por Albuquerque et al. (2010), onde os menores índices de precipitação foram oriundos da mesorregião do Sudoeste paraense, região em que se localiza os municípios de Marabá e conceição do Araguaia, enquanto que os maiores índices de precipitação ocorrem no nordeste do estado, onde se localizam as mesorregiões do Marajó, Nordeste e mesorregião Metropolitana de Belém.

Cidades	X	s	CV	Md	Máx	Mín
Altamira	2211,79	308,22	13,93	2140,45	2740,1	1618,4
Belém	3346,46	298,37	8,92	3398,65	3775,6	2769,4
Belterra	1990,91	331,73	16,66	2017	2435,7	1301,5
Breves	2278,67	296,81	13,02	2295,05	2889,8	1798,4

Cametá	2574,55	319,99	12,43	2551,65	3218,4	2111,3
Conceição do Araguaia	1793,44	277,63	15,48	1770,4	2370,1	1335,4
Itaituba	2108,93	307,67	14,59	2137,95	2718,9	1366,7
Marabá	1775,77	296,30	16,68	1701,6	2240,4	1335
Monte Alegre	1860,94	283,58	15,24	1949,4	2384,1	1472,2
Soure	2747,13	556,55	20,26	2564,55	3878,9	1949,9
Tracuateua	2338,16	500,50	21,41	2326,1	3284,3	1552,6
Tucuruí	2467,42	338,27	13,71	2419,15	3117	1869,4

Tabela 1 - Estatísticas da precipitação total anual (mm) das doze estações estudadas, no período de 2000 e 2015. X- Média aritmética; s- Desvio padrão; CV- Coeficiente de Variação; Md- Mediana; Máx- Valor máximo de precipitação e Min- Valor mínimo de precipitação.

É possível notar que mesmo se tratando de uma característica muito difícil de ocorrer de forma uniforme devido a fácil modificação climática, em todas as cidades analisadas ocorreu uma baixa variação ao longo dos anos trabalhados, onde o município de Tracuateua foi o que apresentou maior coeficiente de variação (21,41%). “Nota-se que a precipitação apresenta comportamento similar nas seis mesorregiões do estado do Pará.” (ALBUQUERQUE et al.,2010), o que confirma essa baixa variação climática no decorrer dos anos.

Ao longo dos 16 anos avaliados, na cidade de Belém a pluviosidade se mostrou bem uniforme, tendo 81,25% dos anos (treze anos) com precipitação superior a 3000 mm por ano. Tal dado se assemelha com o encontrado por Bastos et al. (2002). Apenas os anos 2002, 2003 e 2004 ficaram abaixo (Figura 1). O clima da cidade de Belém é classificado por Köppen-Geiger como Equatorial Úmido Af, que apresenta como característica não existir uma estação chuvosa definida, fazendo com que ocorra bons índices pluviométricos durante todo o ano (PEEL et al., 2007).

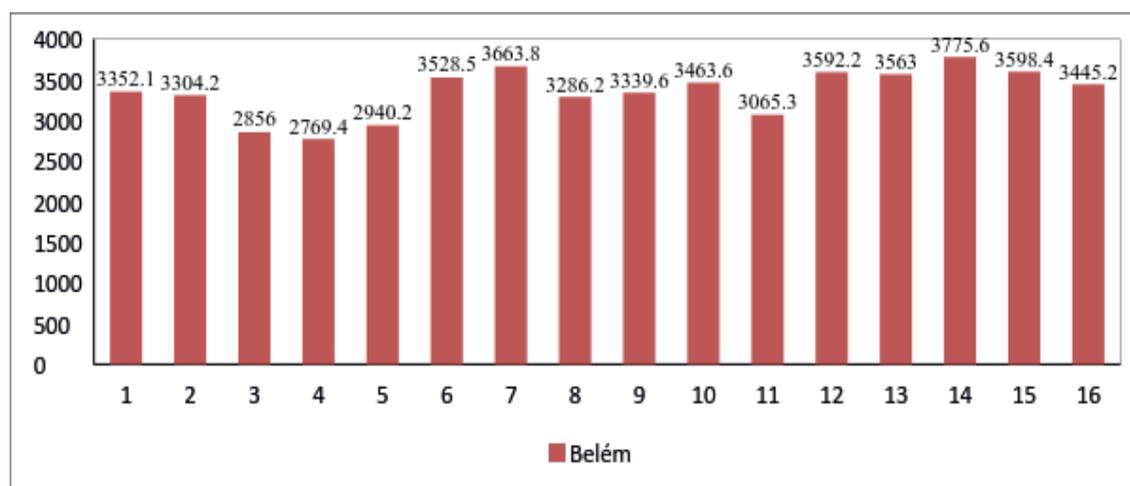


Figura 1 - Representação da precipitação pluviométrica de Belém entre 2000 e 2015.

O município de Altamira, pertencente a mesorregião Sudoeste Paraense, apresenta clima Tropical Am segundo a classificação de Köppen-Geiger caracterizada

por apresentar precipitações médias anuais superiores a 1500 mm (PEEL et al., 2007).

Durante o período analisado, percebeu-se que a média anual ficou superior a 2200 mm (Tabela 1), com um coeficiente de variação inferior a 14%. “A região onde Altamira se situa, o coeficiente de variação da pluviosidade se encontra entre 15-20%.” (MORAES et al., 2005).

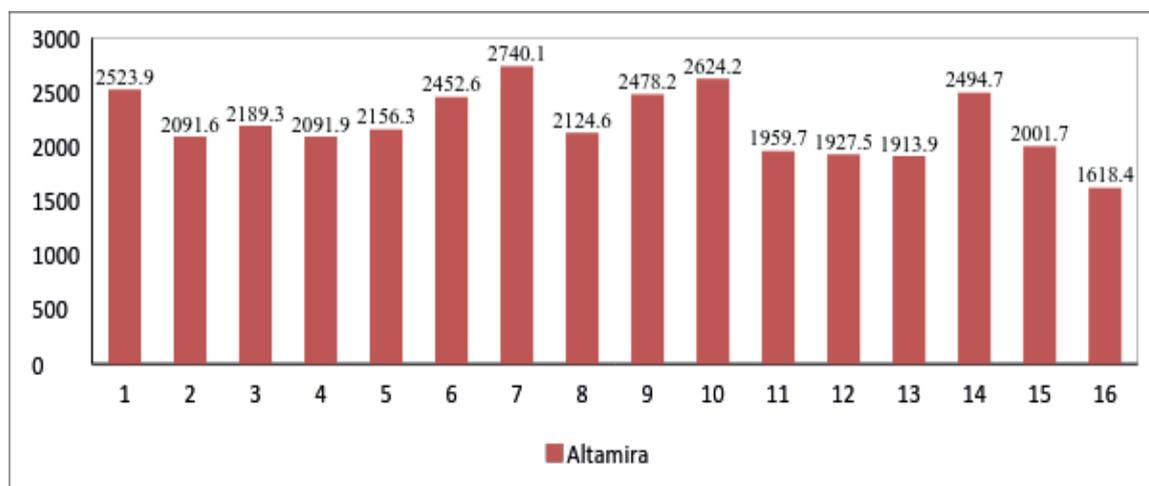


Figura 2 - Representação da precipitação pluviométrica de Altamira entre 2000 e 2015.

O município de Soure pertencente à mesorregião do Marajó, localizada no litoral paraense, apresentou a segunda maior média de pluviosidade entre os anos de 2000 a 2015 que atingiu valor de 2747,13 mm (Tabela 1). Para Souza (2012), este elevado valor de intensidade de precipitação pode ser justificado pela proximidade que o município se localiza do litoral, pois a configuração espacial da zona de baixa pressão da linha do Equador proporciona os ventos alísios, responsáveis por transportar umidade das zonas tropicais para a zona equatorial, provocando chuvas nesta região.

Durante o período verificado houve dois anos (2007 e 2015) que ficaram bem abaixo dessa média (Figura 1). Em contrapartida, também houve anos com uma quantidade de chuva superior a 3000 mm, tendo como destaque o ano 2000 e 2009.

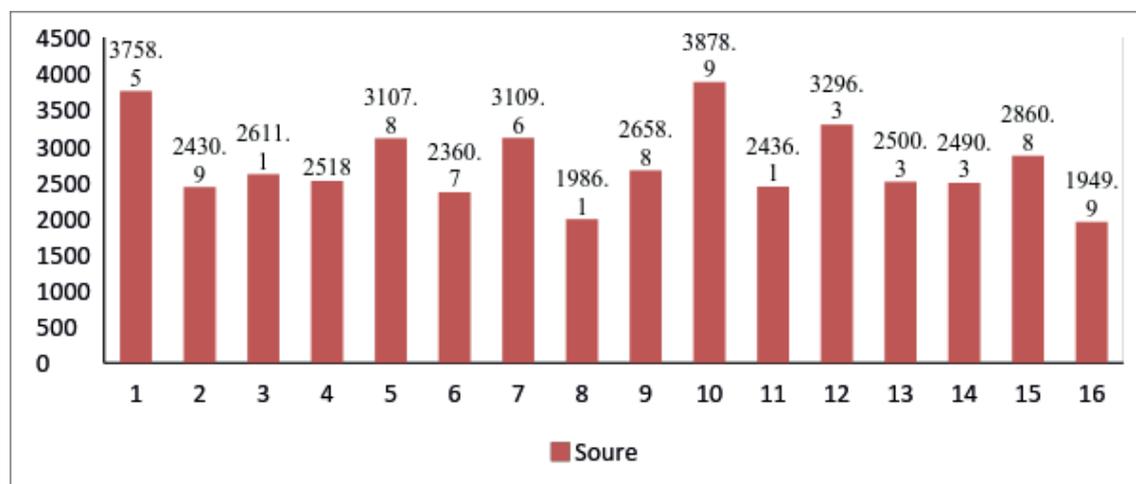


Figura 3 - Representação da precipitação pluviométrica de Soure entre 2000 e 2015.

Pertencente à mesorregião Nordeste Paraense, Cametá é o município com a terceira média anual de precipitação, ficando atrás somente de Belém e Soure, respectivamente. Onde a média durante 2000 e 2015 é de 2574,55 mm de chuva (Tabela 1).

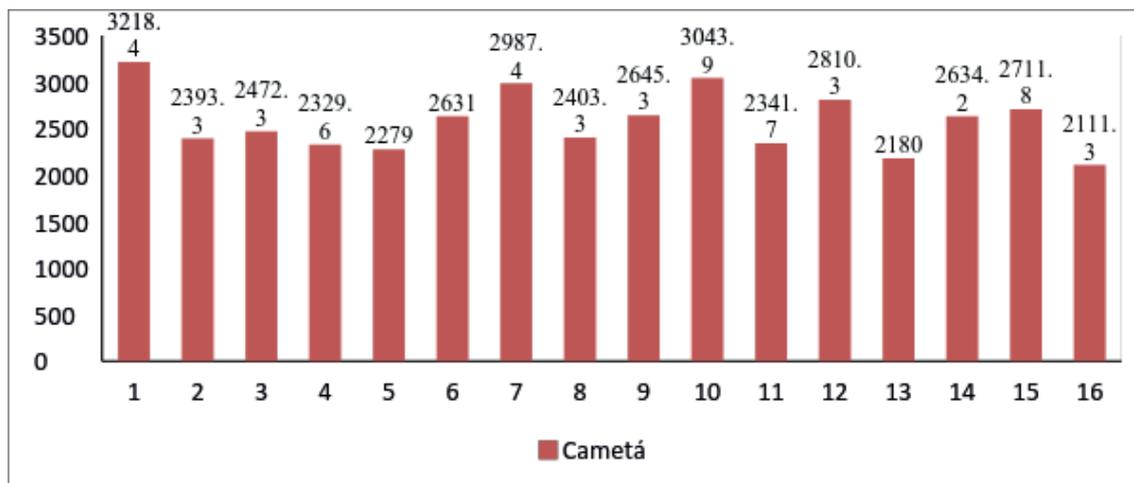


Figura 4 - Representação da precipitação pluviométrica de Cametá entre 2000 e 2015.

Durante a análise realizada, percebeu-se que o município atingiu em todos os anos uma precipitação superior a 2000 mm, mostrando uma uniformidade das chuvas, que é ratificada pelo seu baixo coeficiente de variação, de 12,43%, sendo o segundo município a apresentar o menor coeficiente de variação.

Outro representante da mesorregião do Marajó é o município de Breves, classificada por Köppen-Geiger com clima Equatorial Af (PEEL et al., 2007).

Entre os anos que foi realizada a análise foi obtido uma média de 2278,67 mm se aproximando no que foi encontrado por Moraes et al. (2005), onde a média de precipitação da região onde se localiza o município é de 2300 a 2800 mm anuais.

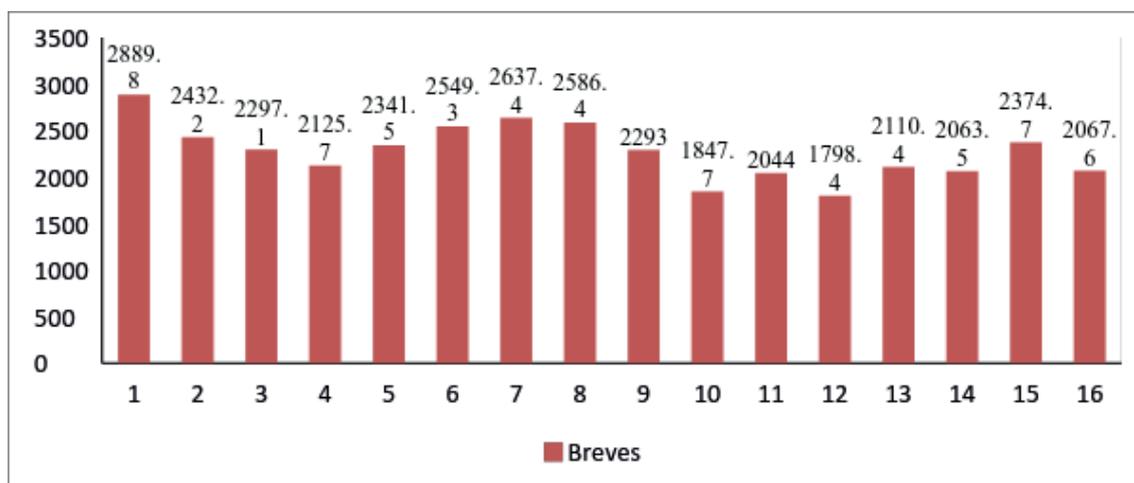


Figura 5 - Representação da precipitação pluviométrica de Breves entre 2000 e 2015.

Em Breves, o índice de chuva máximo foi encontrado em 2000, com 2889,8 mm e o ano que ocorreu a menor pluviosidade foi 2011, com 1798,4 mm. “Esta elevada

quantidade de água no ano de 2000 pode estar relacionada com o fenômeno La Niña que produzido pela Zona de Convergência Intertropical favorecem a ocorrência de precipitação acima do normal em grande parte da Amazônia Oriental.” (ALBUQUERQUE et al.,2010).

Apresentando classificação climática Tropical semi-úmido (Aw/As), segundo Köppen-Geiger (PEEL et al., 2007), o município de Tucuruí, localizado na mesorregião Sudeste Paraense, apresentou média de precipitação de 2467,42 mm entre 2000 e 2015 (Tabela 1).

Foi possível averiguar que Tucuruí assim como as demais cidades analisadas, apresenta um coeficiente de variação bem baixo, mostrando que anualmente existe uma precipitação total bem semelhante. Mas é claro que existe sempre anos com uma quantidade de chuvas abaixo da média, que em Tucuruí ocorreu no ano de 2004 (Figura 6).

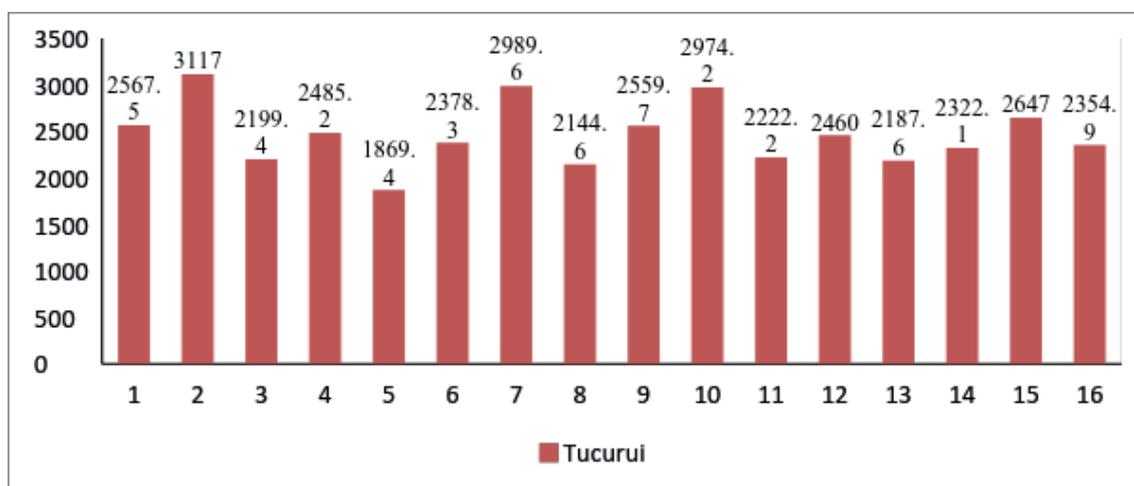


Figura 6 - Representação da precipitação pluviométrica de Tucuruí entre 2000 e 2015.

Marabá, localizada na mesorregião Sudeste Paraense, com classificação climática por Köppen-Geiger de Tropical semi-úmido Aw, que caracteriza uma estação seca de inverno e os dias são mais curtos (PEEL et al., 2007). Segundo Moraes et al. (2005), a média de precipitação onde Marabá se encontra varia entre 1300 a 1800 mm anuais e coeficiente de variação desta pluviosidade entre 20 e 25%.

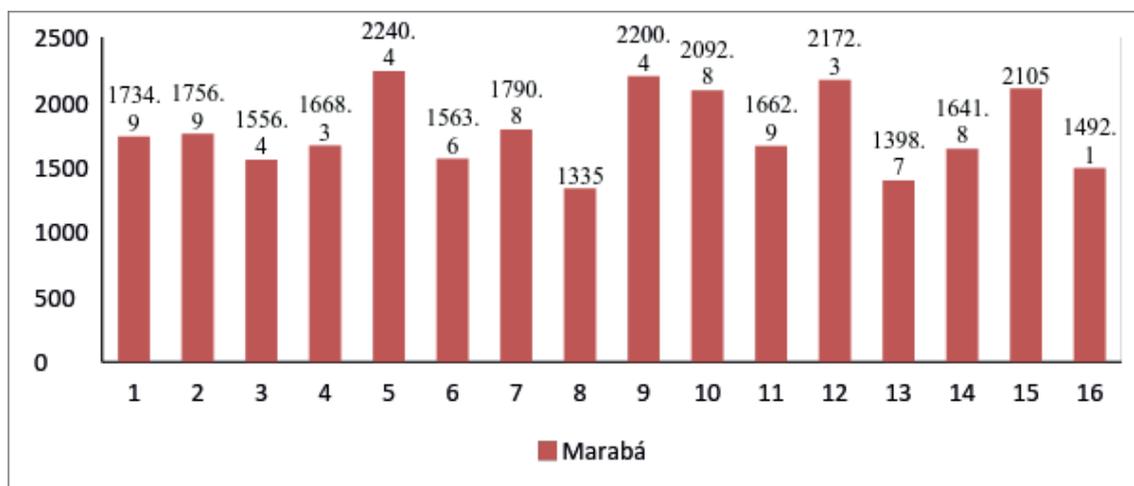


Figura 7 - Representação da precipitação pluviométrica de Marabá entre 2000 e 2015.

Com base nos dados coletados, percebeu-se que em 16 anos a média de chuvas da cidade foi de 1775,77 mm, o que se assemelha com os valores apresentados acima, obtidos por Moraes et al. (2005). As análises mostraram que para o município de Marabá o ano de 2007 teve menor pluviosidade (1335 mm) e o ano de 2004 a maior (2240,4 mm).

Outro município verificado foi Conceição do Araguaia, situada na mesorregião Sudeste Paraense, clima Tropical semi-úmido Aw (PEEL et al., 2007). Apresenta média pluviométrica e coeficiente de variação bem parecida com Marabá, e isso pode ser explicado devido ser pertencente a mesma região estadual. No ano de 2007, Conceição do Araguaia teve o menor índice de precipitação, enquanto no ano 2000 o maior índice (Figura 8).

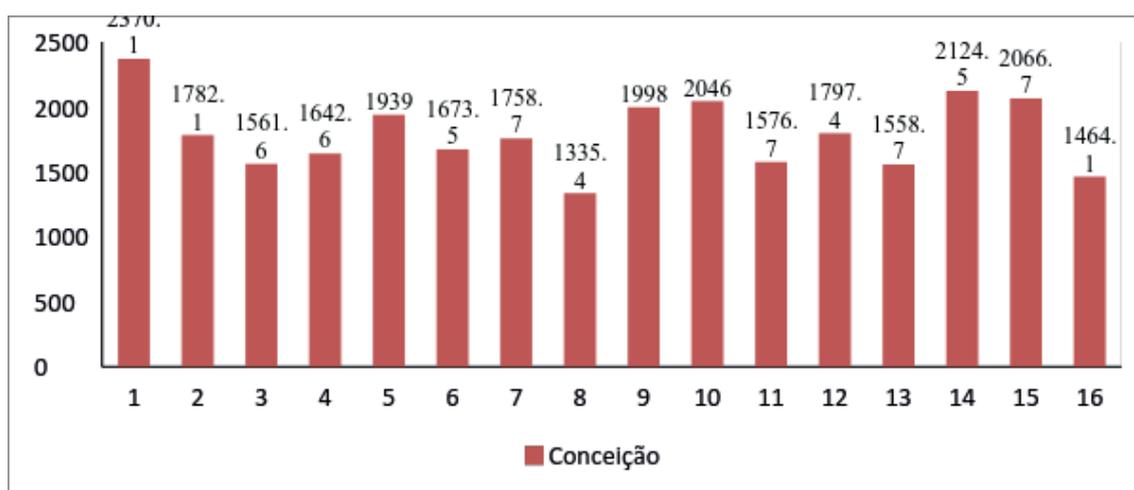


Figura 8 - Representação da precipitação pluviométrica de Conceição do Araguaia entre 2000 e 2015.

Com base nos 16 anos analisados pode-se perceber que a média de pluviosidade do município de Tracuateua, localizado na mesorregião Nordeste Paraense, foi de 2338,16 mm, estando na faixa média de precipitação dita por Moraes et al. (2005), que varia entre 2300 a 2800 mm.

Mesmo com essa média, na faixa de anos observados teve-se anos bem abaixo, como no caso dos anos de 2012 e 2013, com 1552,6 mm e 1612,1 mm respectivamente. Assim como teve um ano atípico, com uma quantidade de chuva superior a 3000 mm, que foi em 2009 (Figura 9).

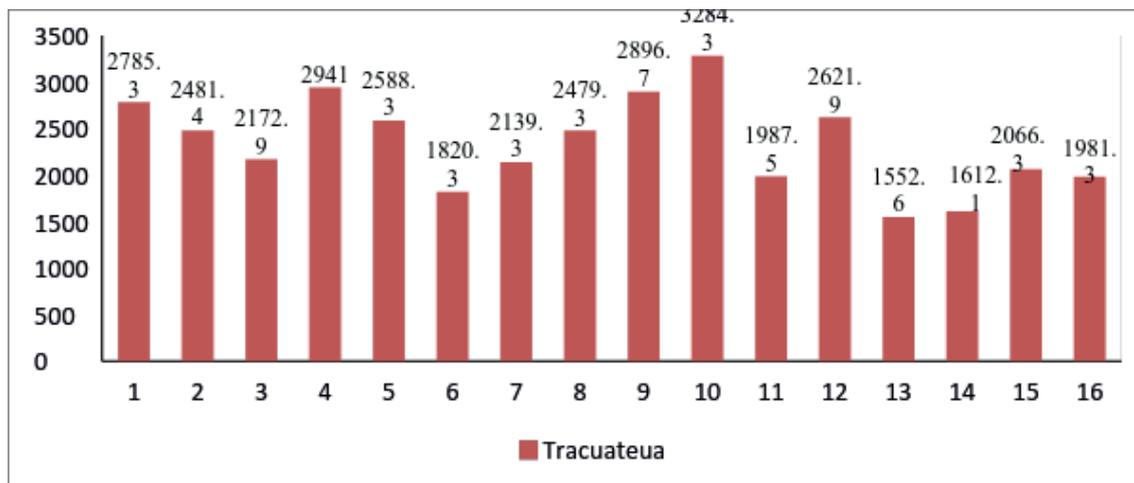


Figura 9 - Representação da precipitação pluviométrica de Tracuateua entre 2000 e 2015.

O município de Monte Alegre, localizada a mesorregião do Baixo Amazonas e divide com Marabá e Conceição do Araguaia, como as cidades com os menores índices pluviométricos. (Tabela 1).

A média de chuva do município foi de 1860,94 mm, mas percebeu-se que 58,33% dos anos ficaram abaixo dos 1670 mm de chuva (Figura 10), tendo como precipitação mínima de chuva em 2013 com 1472,2 mm e a máxima com 2384,1 mm em 2011.

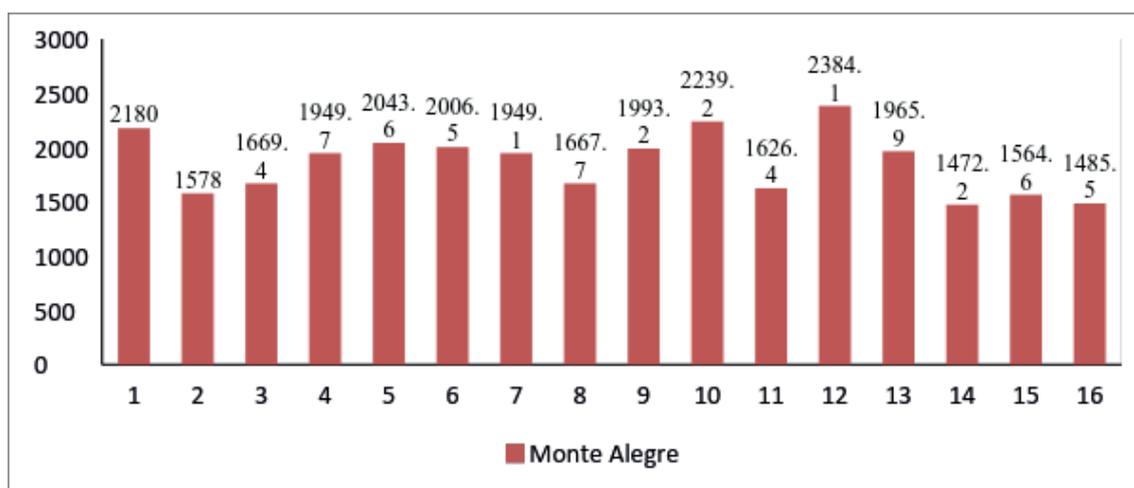


Figura 10 - Representação da precipitação pluviométrica de Monte Alegre entre 2000 e 2015.

O município de Itaituba, situado na mesorregião Sudoeste Paraense, apresenta classificação climática Equatorial Am (PEEL et al., 2007). No decorrer do período avaliado, foi possível perceber que no ano de 2015, ocorreu a menor pluviosidade com 1366,7 mm e notou-se também que em 2011 ocorreu a maior precipitação com 2718,9 mm (Figura 11).

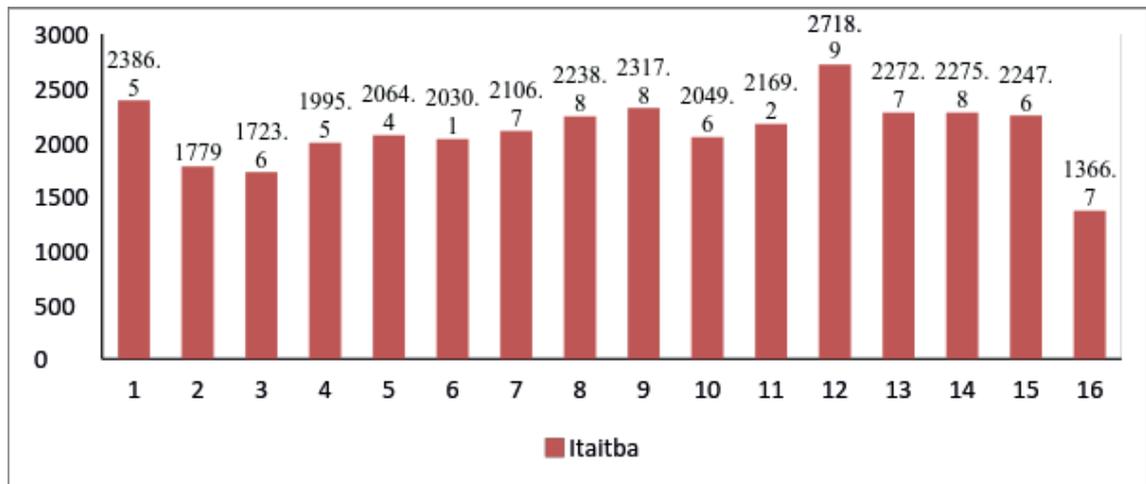


Figura 11 - Representação da precipitação pluviométrica de Itaituba entre 2000 e 2015.

A média de chuvas da cidade durante os 16 anos foi de 2108,93 mm e uma variação inferior a 15% que mostra uma baixa variação da pluviosidade no município.

No município de Belterra, situada na mesorregião do Baixo Amazonas, houve um índice pluviométrico médio de 1990,91 mm e um coeficiente de variação de 16,66% (Tabela 1). Essa variação pode ter ocorrido devido a presença de um ano com uma baixa pluviosidade, que foi 2015, onde choveu apenas 1301,5 mm (Figura 12).

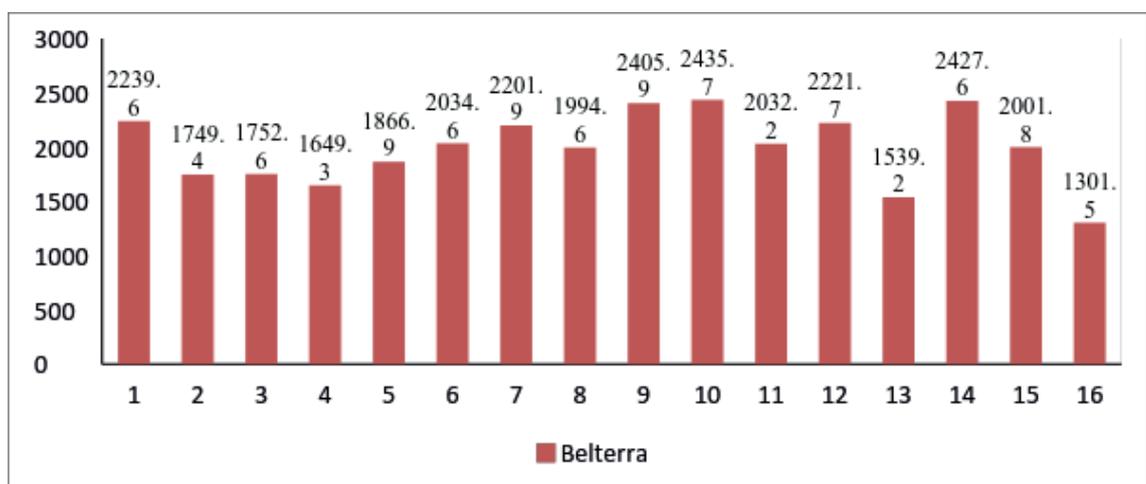


Figura 12 - Representação da precipitação pluviométrica de Belterra entre 2000 e 2015.

4 | CONCLUSÃO

Entre as cidades analisadas, Belém obteve maior média de precipitação. Enquanto a menor ocorreu no município de Conceição do Araguaia.

A cidade de Belém também apresentou uma maior uniformidade chuvosa ao longo dos 16 anos avaliados, quando comparada com as demais cidades.

Tracuateua foi a cidade que apresentou maior coeficiente de variação, enquanto que Belém a menor.

No ano de 2015 os municípios de Altamira, Cametá, Itaituba e Belterra tiveram as

suas menores pluviosidades.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. F.; SOUZA, E. B.; OLIVEIRA, M. C. F.; JUNIOR, J. A. S. **Precipitação nas mesorregiões do estado do Pará: climatologia, variabilidade e tendências nas últimas décadas (1978-2008)**. Revista Brasileira de Climatologia. vol. 6. 17 de jun. 2010.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. **Frequências de chuva em microrregião no estado do Pará**. 1º edição. Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PÁ, Dez. 2005.

BITTENCOURT, V. J. C.; SOUSA, A. J. S.; CARVALHO, S. P. **Tabela das precipitações mensais no estado do Pará. Governo do estado do Pará, secretaria de estado de meio ambiente, diretoria de recursos hídricos**. Belém- PA, 2013.

BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, A. C.; EBERHARD, T. D. **Clima e vegetação natural do Estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth**. Ciência Florestal, v. 17, n. 2, p. 91-100, 2007.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Disponível em: www.inpe.br. Acesso em: 10. ago. 2017.

KIST, A.; FILHO, J. S. V. **Análise probabilística da distribuição de dados diários de chuva no estado do Paraná**. Revista Ambiente e Água, vol. 10, n. 1 Taubaté-SP, Jan./Mar. 2015

MORAES, B. C.; COSTA, J. M. N.; COSTA, A. C. L.; COSTA, M. H. **Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará**. Acta Amazonica, VOL. 35(2) 2005: 207 – 214.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Earth Syst. Sci.**, 11, 1633-1644, <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>, 2007.

SOUZA, W. M., AZEVEDO, P. V. Índices de Detecção de Mudanças Climáticas Derivados da Precipitação Pluviométrica e das Temperaturas em Recife-PE. Revista Brasileira de Geografia Física. Pernambuco, v. n. 5. p. 144, jan., 2012.

SOUZA, L. P.G.; SILVA, M. C.; BEZERRA, A. L. C. S. **Total Pluviométrico do município, de Ipangaçu-RN entre os anos de 1993 e 2013**. Revista CERES .Vol. 01, n. 2, Assú-RN, 2015.

SOUZA, R. O. R. M.; SCARAMUSSA, P. H. M.; AMARAL, M. A. C. M.; NETO, J. A. P.; PANTOJA, A. V.; SADECK, L. W. R. **Equações de chuvas intensas para o Estado do Pará**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.16, n.9, p.999–1005, Campina Grande-PB, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Júlio César Ribeiro - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté - SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge - MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutorado no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta do Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

Carlos Antônio dos Santos - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica - RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açúcares 25, 26, 28, 34, 81, 82, 83, 84, 85, 87

Agricultura de precisão 7, 167

Água residuária 10, 11, 20

AHP 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Algaroba 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Amostragem em suspensão 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

Análise 1, 2, 3, 6, 10, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 57, 58, 60, 61, 65, 66, 67, 70, 82, 95, 96, 99, 101, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 117, 119, 127, 138, 140, 144, 157, 163, 165, 170, 171, 172, 179, 180, 183, 184, 190, 194, 196, 197, 198, 199, 206, 207, 211, 219, 221, 226, 227, 231, 242, 246

Análise envoltória de dados 58, 60, 67

Análise funcional 226, 227, 242

Artocarpus altilis 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100

Atividade antiparasitária 102

Avanços 78, 123, 202, 213

B

Bitcoin 222, 223, 224, 225

C

Canteiros de obras 145, 146, 155, 156

Celulose 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 126

Chuva 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 76

Ciclo educacional 179, 183

Ciclo vegetativo 7, 49, 53, 55, 56

Códigos linguísticos 189

Commodities 58, 59

Construção civil vertical 145

Curso agrotécnico 189

E

Educação 9, 68, 69, 79, 89, 158, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 197, 201, 202, 203, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 245, 263, 265

Ensino 67, 92, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 243, 245, 252, 255, 256, 263

Ensino de ciências 189, 200, 201, 209, 211, 212, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 252

Espaço não formal 199, 201, 209, 210

Espaços métricos 226, 227, 228, 231, 232, 236, 242

Evapotranspiração 16, 37, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 169

F

F AAS 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35

Fitoquímica 90, 99, 100

Fósforo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14

G

Geoestatística 167, 171

Gerenciamento de RCC 145, 146, 147, 148, 151, 154, 155

Gráficos 117, 119, 254, 255, 256, 263

H

Hymenaea courbaril 101, 102, 104, 105, 112, 113

I

Imagens 135, 136, 137, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 177, 217, 242, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

Índices de vegetação 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176

Indústria de papel 68, 70, 75

Indústria têxtil 68, 70, 75, 79

Investimento 179, 180, 183, 184, 185, 222

L

Leap-Frog 158, 159, 160

Lei de Hooke 243, 245, 246, 247, 248, 251, 252

Letramento científico 199, 203, 209, 210

M

Medição 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 160, 161

Melado de cana 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 84

Metais 3, 9, 12, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 126, 176

Meteorologia 36, 37, 39, 53

Micro-ondas 26, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Moda sustentável 68, 79

Modelos hiperbólicos 222, 223, 225

Moraceae 89, 90, 91, 100

N

Não-linearidade 243, 251

Nivelamento 74, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Nutrição de plantas 1

O

Oportunidade 179, 180, 182, 185, 186, 191, 256

P

Papel 2, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 128, 192, 206, 213, 216, 227, 231, 246, 249

Parâmetros 24, 27, 28, 30, 33, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 115, 116, 119, 137, 160, 163, 168, 174, 175, 177, 191, 222, 223, 224, 255, 263

Perímetro irrigado 1, 3, 8

Petróleo 1, 9, 10, 11, 13, 22, 23

Prosopis 81, 82, 87, 88

Q

Química verde 33, 123, 128

R

Recuperação 11, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144

Regressão polinomial 243, 246, 251

Renda 49, 81, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Resíduos sólidos 68, 71, 76, 77, 80, 146, 147, 148, 155, 156

Restauração 132, 133, 134, 137, 138, 139, 143, 244, 245

Reuso 10, 22, 71, 72, 80, 132, 133, 137, 138, 140, 141, 142, 143

S

Saneantes 115, 117, 118, 121

Sequências de Cauchy 226

Simbiose industrial 68, 70, 71, 77, 78

Síntese 90, 104, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 220

T

Topografia 138, 139, 143, 158, 159, 165

Trading 222, 223

Trypanosoma cruzi 101, 102, 103, 111, 112

V

Validação de métodos 24, 34

Variáveis 22, 38, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 117, 175, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 194, 204, 211, 222, 224, 254, 256

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-680-5

