

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS
(ORGANIZADORES)

A FACE MULTIDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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.^a Dr.^a 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F138	A face multidisciplinar das ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-494-8 DOI 10.22533/at.ed.948192407 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Com grande satisfação apresentamos o e-book “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias”, que foi idealizado para a divulgação de grandes resultados e avanços relacionados às diferentes vertentes das Ciências Agrárias. Esta iniciativa está estruturada em dois volumes, 1 e 2, que contam com 21 e 21 capítulos, respectivamente.

No volume 1, como forma de atender a pluralidade existente nesta grande área, são inicialmente apresentados trabalhos relacionados a questões ambientais decorrentes da ação antrópica. Em uma segunda parte, estão estruturados trabalhos voltados a temas de ordem produtiva e biológica, e que permeiam assuntos como fertilidade e fauna do solo; hormônios vegetais; além de diferentes sistemas de produção agrícola, como por exemplo, a hidroponia. Em uma terceira parte deste volume, estão agrupados estudos referentes a questões fitopatológicas, tecnologia de sementes, e a plantas medicinais.

Agradecemos a dedicação e empenho dos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem ao grande público os principais resultados desenvolvidos pelos seus respectivos grupos de trabalho.

Desejamos que os trabalhos apresentados neste projeto, em seus dois volumes, possam estimular o fortalecimento dos estudos relacionados às Ciências Agrárias, uma grande área de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social do nosso país.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE URBANAS DE PATROCÍNIO MG	
Jaqueline Neves Dorneles Marlúcio Anselmo Alves	
DOI 10.22533/at.ed.9481924071	
CAPÍTULO 2	9
EFEITO DA AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE O RIO APODI/MOSSORÓ, BASEADO EM ANÁLISES DE VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	
Marcos Vinícius de Castro Freire Roosevelt de Araújo Sales Júnior Rosane Lopes Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.9481924072	
CAPÍTULO 3	16
ANÁLISE DE EQUAÇÕES DO FATOR DE EROSIVIDADE DA CHUVA E DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE CAPITÃO POÇO (PA)	
Felipe Rezende Rocha Silva Odario Lima Pinho Neto Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho Maria Lidiane da Silva Medeiros Bruno Maia da Silva Arrildo Filipe Silva Rodrigues Lucas Pedreira dos Santos Gabriela Cristina Nascimento Assunção Luã Souza de Oliveira Janderson Victor Souza de Almeida Maria Denise Mendes de Pina Carolina Melo da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9481924073	
CAPÍTULO 4	25
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH DO EXTRATO DE SATURAÇÃO DO SOLO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE CLORETO DE POTÁSSIO	
Fátima de Souza Gomes Alessandro de Magalhães Arantes Rafael Alves dos Santos Caio Henrique Castro Martins Lucas Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9481924074	
CAPÍTULO 5	34
ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L) EM FUNÇÃO DO USO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA (P)	
Ayrna Katrinne Silva do Nascimento Davi Belchior Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.9481924075	

CAPÍTULO 6	44
INFLUÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NAS CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DE MILHO SOB DOSES CRESCENTES DE N MINERAL	
Daniel Augusto Barreta	
Dilmar Baretta	
Luiz Alberto Nottar	
Julia Corá Segat	
Cleverson Percio	
DOI 10.22533/at.ed.9481924076	
CAPÍTULO 7	58
SHADING OF STOCK PLANTS AND THE USE OF AUXIN IN CUTTING RED PITAYA	
Edmilson Igor Bernardo Almeida	
Ronialison Fernandes Queiroz	
João Paulo Cajazeira	
Mayara Mader Alcântara Barroso	
Iana Maria de Souza Oliveira	
Márcio Cleber de Medeiros Corrêa	
DOI 10.22533/at.ed.9481924077	
CAPÍTULO 8	72
PRODUCTION COMPONENTS AND YIELD OF BUSHING SNAP BEAN IN CONVENTIONAL AND ORGANIC PRODUCTION SYSTEMS	
Guilherme Renato Gomes	
Felipe Favoretto Furlan	
Gustavo Henrique Freiria	
Leandro Simões Azeredo Gonçalves	
Lúcia Sadayo Assari Takahashi	
DOI 10.22533/at.ed.9481924078	
CAPÍTULO 9	83
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE CUMARÚE MOGNO AFRICANO EM SISTEMA ILPF	
Louise Batista Dantas	
Cristina Aledi Felsemburgh	
Arystides Resende Silva	
Carlos Alberto Costa Veloso	
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.9481924079	
CAPÍTULO 10	92
ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CULTURA DE <i>Pennisetum glaucum</i>	
Nathália Leal de Carvalho	
Émerson André Pereira	
Eduardo Luiz Goulart Knebel	
Eduardo Almeida Everling	
Emanuel Goergen Schoffel	
Valéria Escaio Bubans	
Luana Jensen Pietczk	
Cássio Evandro da Motta Gehlen	
Murilo Hedlund da Silva	
Leonardo Dallabrida Mori	
DOI 10.22533/at.ed.94819240710	

CAPÍTULO 11 102

CULTIVO DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO NFT UTILIZANDO MUDAS PROVENIENTES DE DIVERSOS VOLUMES DE CÉLULA

Tiago José Leme de Lima

Fernando Cesar Sala

Guilherme José Ceccherini

Luana F. Marchi

Ana Caroline Rossi

DOI 10.22533/at.ed.94819240711

CAPÍTULO 12 108

AVALIAÇÃO DOS TEORES E ACÚMULOS DE NPK EM ALFACE CULTIVADA SOB DIFERENTES SOLUÇÕES NUTRITIVAS

Talita de Santana Matos

Amanda Santana Chales

Elisamara Caldeira do Nascimento

Glaucio da Cruz Genuncio

Everaldo Zonta

DOI 10.22533/at.ed.94819240712

CAPÍTULO 13 117

TEOR E ACÚMULO DE POTÁSSIO EM PLANTAS DE ALFACE AMERICANA, LISA E CRESPA CULTIVADAS EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM DIFERENTES DOSES DE COBRE

Amanda Santana Chales

Júlio César Ribeiro

Everaldo Zonta

Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho

Uliana Ribeiro Silva

Élio Barbieri Júnior

DOI 10.22533/at.ed.94819240713

CAPÍTULO 14 126

SANIDADE DE SEMENTES DE *Parkia platycephala* BENTH

Iracema Vieira Gomes

Millena Ayla da Mata Dias

Gabriel Rodrigues de Oliveira

Matheus Oliveira Teixeira

Eduardo Justino Santana

Lucas de Souza Silva

Helane França Silva

DOI 10.22533/at.ed.94819240714

CAPÍTULO 15 132

TESTES DE VIGOR NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE CAPIM-XARAÉS

Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo

DOI 10.22533/at.ed.94819240715

CAPÍTULO 16 142

A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE *Trichoderma* spp. NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Paspalum virgatum* L.

Ana Paula Rodrigues da Silva
Giseudo Aparecido de Paiva
Adriana Matheus da Costa Sorato
Ana Carolina Dias Guimarães
Grace Queiroz David

DOI 10.22533/at.ed.94819240716

CAPÍTULO 17 147

ESPÉCIES DA CAATINGA COM ATIVIDADE ALELOPÁTICA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELOEIRO

Andreya Kalyana de Oliveira
Maria de Fatima Barbosa Coelho
Francisco Ésio Porto Diógenes

DOI 10.22533/at.ed.94819240717

CAPÍTULO 18 159

POTENCIAL FUNGITÓXICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE *IN VITRO* DE *Colletotrichum* spp.

Brenda Virgínia Sanches Silva
Gabriel Ferreira Paiva
Tayane Patrícia Oliveira Malanski Barbieri
Gustavo Henrique Silveira Souza
Francisco José Teixeira Gonçalves
Angelica Rodrigues Alves
Tassila Aparecida do Nascimento Araújo

DOI 10.22533/at.ed.94819240718

CAPÍTULO 19 167

DESEMPENHO FISIOLÓGICO E PADRÃO ELETROFORÉTICO DE ISOENZIMAS EM SEMENTES DE *Phaseolus vulgaris* Lam. TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE *Moringa oleifera* Lam

Márcia Antonia Bartolomeu Agustini
Marlene de Matos Malavasi
José Renato Stangarlin
Odair José Kuhn
Dangela Maria Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.94819240719

CAPÍTULO 20 181

LEVANTAMENTO ETNOFARMACOBOTÂNICO DE INCONFIDENTES, ALTO DO VALE DO MOGI - MG

Auraní Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.94819240720

CAPÍTULO 21 198

ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz EM UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS – PIAUÍ

Delma Silva de Sousa
Thiago Pereira Chaves
Marcelo Sousa Lopes
Samuel de Barros Silva
Ianny de Araújo Parente
Gil Sander Próspero Gama

DOI 10.22533/at.ed.94819240721

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 207

ÍNDICE REMISSIVO 208

ANÁLISE DE EQUAÇÕES DO FATOR DE EROSIDADE DA CHUVA E DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE CAPITÃO POÇO (PA)

Felipe Rezende Rocha Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Laboratório de Anatomia e Tecnologia da Madeira.
Capitão Poço, Pará.

Odario Lima Pinho Neto

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Maria Lidiane da Silva Medeiros

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Bruno Maia da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Arrildo Filipe Silva Rodrigues

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Lucas Pedreira dos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Gabriela Cristina Nascimento Assunção

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Luã Souza de Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Janderson Victor Souza de Almeida

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Maria Denise Mendes de Pina

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

Carolina Melo da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Capitão Poço, Pará.

RESUMO: A erosividade das chuvas constitui um fator imprescindível para determinação das perdas de solo por erosão hídrica. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi determinar o índice de erosividade (fator R), presente na Equação Universal da Perda de Solo – USLE, determinar a erosividade e padrões hidrológicos, a partir de dados pluviométricos e por meio de duas equações distintas, com base no período de 2011 a 2017, no município de Capitão Poço, estado do Pará. Nos meses de fevereiro a junho, observou-se uma distribuição de 81,5 % do total da erosividade anual avaliando a média das duas equações, indicando que nesse período, é esperada a maior parte das perdas anuais de solo por erosão, que são consideradas de Forte (8.060,56 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹) para a equação 1, e erosividade Muito Forte (10.829,0 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹) para a equação 2.

PALAVRAS-CHAVE: Erosão do solo. Produção agropecuária. Enchente.

ANALYSIS OF EQUATIONS OF THE RAIN EROSION FACTOR AND DISTRIBUTION OF CAPITÃO POÇO (PA) PLUVIOMETRIC PRECIPITATION

ABSTRACT: The erosivity of rainfall is an essential factor for the determination of soil losses due to water erosion. Thus, the objective of the present work was to determine the erosivity index (R factor), present in the Universal Soil Loss Equation - USLE, to determine the erosivity and hydrological patterns, using pluviometric data and using two different equations, based on the period from 2011 to 2017, in the municipality of Capitão Poço, in the state of Pará. In the months of February to June, 81.5% of the total annual erosivity was observed, evaluating the average of the two equations, indicating that in this period, most of the annual losses of soil by erosion, which are considered from Forte ($8,060.56 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$) to equation 1, and Very Strong erosivity ($10,829.0 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$) for equation 2.

KEYWORDS: Soil erosion. Agricultural production. Flood.

INTRODUÇÃO

A erosão do solo é considerada um fenômeno de forte ação sobre o solo, que dificilmente é interrompido e na maior parte das vezes, é difícil de ser mensurado, mas pode ser acelerada pela ação do homem, que persiste em promovê-la através da derrubada das florestas e queimadas desordenadas, além de pastos superlotados e degradados (Troeh et al., 2007; Lepsch, 2011).

A erosão hídrica é o resultado da interação da chuva com o solo, dessa forma, se expressa como a resposta do poder da chuva em causar erosão e da capacidade do solo em resistir a mesma, processo chamado de erodibilidade (Bertoni e Lombardi Neto, 2005). Esse potencial da chuva em causar erosão chama-se erosividade (Bazzano et al., 2007).

No território brasileiro a erosão hídrica se apresenta como a principal forma de erosão, e em muitas áreas, existem sinais evidentes de erosão acelerada do seu solo (Pruski, 2009; Lepsch, 2011).

Em meados da década de 1950, nos Estados Unidos foi criada a Equação Universal de Perdas do Solo (USLE). Essa equação foi aperfeiçoada e pode ser conhecida também como equação de Wischmeier & Smith (1978), onde o fator R é o índice de erosividade, que indica o potencial da chuva de provocar a erosão em um solo.

A determinação do fator R é um processo árduo, no qual é necessária a obtenção de dados pluviométricos de vários anos para sua mensuração, período de 20 a 30 anos (Bertoni e Lombardi Neto, 2005). Em muitas ocasiões esses dados são escassos ou em alguns casos inexistentes, o que é comum nesse tipo de estudo (Machado et al., 2013).

O fator R da equação universal de perdas de solo toma como base períodos

de 20 a 30 anos de dados pluviográficos. Este índice tem fundamentado diversos trabalhos sobre erosividade sendo possível destacar Menezes et al. (2011), Matos et al. (2017), Santos e Montenegro (2012) e Vieira (2008).

Considerando a importância controle da erosão do solo para a produção agropecuária, objetivou-se com esse trabalho determinar o fator de erosividade (R) através do índice de erosividade EI_{30} , com base em 7 anos de dados (período de chuvas de 2011 a 2017) no município de Capitão Poço (PA), visando o planejamento e a tomada de decisão do setor agrícola.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Capitão Poço ($01^{\circ} 44' 42''$ S $47^{\circ} 03' 54''$ O) com uma área de 2.899,532 km² (figura 1) está inserido na mesorregião do Nordeste Paraense, limitando-se com os municípios de Ourém, Garrafão do Norte, Irituia, Santa Luzia do Pará, Aurora do Pará e Mãe do Rio. (IBGE, 2008)

As médias das temperaturas mínima, média e máxima situam-se em torno de 21,4 °C, 26,2 °C e 32,7 °C, respectivamente, enquanto a umidade relativa fica em torno de 83%, a média da velocidade do vento de 2 m/s e o total médio anual de precipitação em torno de 2.401,0 mm (Pacheco & Bastos, 2001).

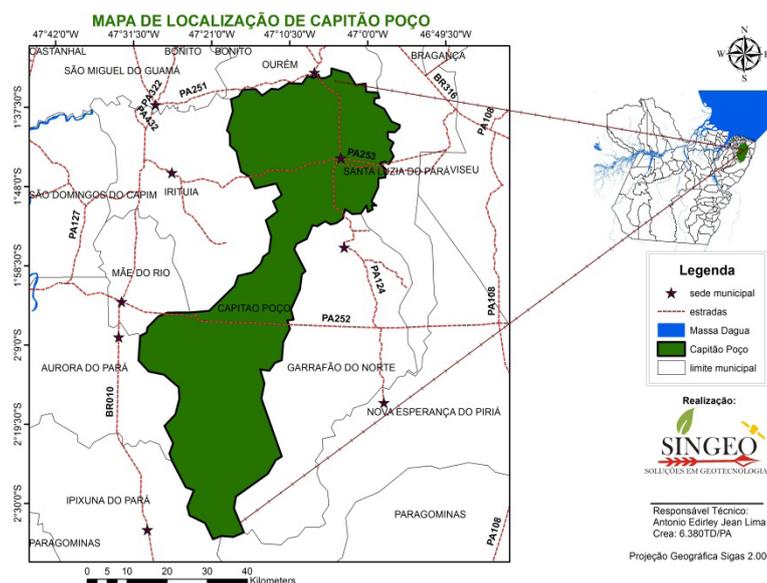


Figura 1. Localização do município de Capitão Poço (PA). Fonte: Dos autores (2019).

Os valores históricos pluviométricos de 7 anos (2011 a 2017) foram adquiridos da estação meteorológica automática de Capitão Poço, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os valores utilizados compreendem as séries dos anos de 2011 e 2017, onde se calculou a média mensal para cada ano e com os valores encontrados determinando-se os valores médios de precipitação mensal nesse período.

Para determinar o fator erosividade foi utilizada a equação proposta por Lomabardi Neto e Moldenhauer 1980, Equação 1. Onde o índice de erosão médio anual (R) corresponde a soma dos valores de cada mês do índice de erosão, para um período de 20 a 30 anos ou período maior.

$$EI_{30} = 67,355 \left(\frac{r^2}{P} \right)^{0,85}$$

Em que:

EI_{30} - média mensal do índice de erosividade das chuvas ($MJ \text{ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$);

r - precipitação média mensal (mm);

p - precipitação média anual (mm).

Silva (2004) apresentou um estudo do Brasil (figura 2), mostrando equações para cálculo do fator R abrangendo áreas do país por regiões. Pela localização do município de Capitão Poço (se enquadra na região 2 do estudo) é indicado o uso da equação de Moraes *et al.* (1991) como mostra o esquema da equação 3.

$$R = 36,849 \left(\frac{P_m^2}{P_a} \right)^{1,0852}$$

Em que:

R - fator erosividade das chuvas ($MJ \text{ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$);

P_m é a precipitação mensal média (mm);

P_a é a precipitação anual média (mm).



Nº no mapa	Equação	Autor (es)	Numeração sequencial neste texto
1	$EI_{\text{mensal}} = 3,76 \left(\frac{P_m^2}{P_a} \right) + 42,77$	Oliveira Jr. & Medina (1990)	(8)
2	$EI_{\text{mensal}} = 36,849 \left(\frac{P_m^2}{P_a} \right)^{1,0852}$	Morais <i>et al.</i> (1991)	(9)
3	$EI_{\text{mensal}} = 0,66.P_m + 8,88$	Oliveira Jr. (1988)	(10)
4	$EI_{\text{mensal}} = 42,307 \left(\frac{P_m^2}{P_a} \right) + 69,763$	Silva (2001)	(11)
5	$EI_{\text{mensal}} = 0,13.P_m^{1,24}$	Leprun (1981)	(12)
6	$EI_{\text{mensal}} = 12,592 \left(\frac{P_m^2}{P_a} \right)^{0,6030}$	Val <i>et al.</i> (1986)	(13)
7	$EI_{\text{mensal}} = 67,355 \left(\frac{P_m^2}{P_a} \right)^{0,85}$	Lombardi Neto & Moldenhauer (1980)	(14)
8	$EI_{\text{mensal}} = 14,20.P_m + 19,55$	Rufino <i>et al.</i> (1993)	(15)

Figura 2. Equações usadas no Brasil para determinação do fator R.

Fonte: Silva, 2004.

Os dados foram processados com auxílio do Excel através de planilhas de cálculo. A estimativa da erosividade da chuva (EI_{30}) foi obtida pela soma dos valores individuais e os dados mensais e anuais, conforme Lombardi Neto e Moldenhauer (1980). A classificação da erosividade das chuvas média mensal e anual foi realizada conforme metodologia de Carvalho (2008), com base nas classes para análise dos resultados de (R) de acordo com a Tabela 1.

EROSIVIDADE (MJ MM HA ⁻¹ H ⁻¹)	CLASSES DE EROSIVIDADE
R < 2452	Fraca
2452 < R < 4905	Moderada
4905 < R < 7357	Moderada a forte
7357 < R < 9810	Forte
R > 9810	Muito forte

Tabela 1. Classe para interpretação do índice de erosividade anual.

Fonte: Carvalho (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período do estudo de 2011 a 2017, a precipitação pluvial média anual, em Capitão Poço (PA), foi de 1.318,5 mm (Tabela 2). O ano de 2013 foi o de maior pluviosidade, com o total de chuvas de 2.504,0 mm, enquanto o ano de menor pluviosidade foi o de 2015 com 694,8 mm de chuva. Em relação às médias mensais, os meses de fevereiro, março e abril possuem a maior pluviosidade média, respectivamente com 174, 244 e 224 mm de chuva. Nota-se, ainda, que os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro foram os de menor pluviosidade média mensal, com 50, 45, 29 e 78 mm de chuva, respectivamente.

Nos meses de fevereiro a abril ocorreram os maiores índices pluviométricos (48% das precipitações), os menores índices estão centrados nos meses de setembro a dezembro (15% das precipitações) o mês de março representa 18,5% das chuvas ocorridas (Tabela 2).

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2011	0,0	0,0	0,0	206,0	232,8	139,8	121,6	97,2	54,4	130,2	4,4	20,4	1.006,8
2012	137,4	303,2	256,8	225,0	190,0	166,0	142,8	64,8	34,0	16,2	38,8	102,8	1.677,8
2013	117,0	291,2	423,4	501,0	280,2	135,8	255,4	198,4	95,4	32,0	120,2	54,0	2.504,0
2014	5,6	95,4	385,2	116,4	0,0	0,0	0,0	17,8	36,0	46,2	22,8	91,4	816,8
2015	164,8	20,0	0,0	122,6	0,0	268,6	61,0	1,0	4,4	16,6	0,8	35,0	694,8
2016	3,8	223,6	257,8	182,6	123,2	0,0	0,0	4,8	60,0	25,4	21,8	152,6	1.055,6
2017	171,8	289,0	388,2	217,4	20,6	151,6	25,6	1,2	66,8	49,6	0,8	91,4	1.474,0
MÉDIA	85,8	174,6	244,5	224,4	121,0	123,1	86,6	55,0	50,1	45,2	29,9	78,2	1.318,5
MÁX	171,8	303,2	423,4	501,0	280,2	268,6	255,4	198,4	95,4	130,2	120,2	152,6	2.504,0
MÍN	0,0	0,0	0,0	116,4	0,0	0,0	0,0	1,0	4,4	16,2	0,8	20,4	694,8

Tabela 2. Valores mensais, anuais e médios mensais da precipitação pluvial (mm) em Capitão Poço – PA no período de 2011 a 2017.

Máx: valor máximo da série; e Mín: valor mínimo da série.

A erosividade anual das chuvas no período do estudo para a equação 1, variou de 6.389,52 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ em 2015 a 11.566,17 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ no ano de 2013. Enquanto que para a equação 2, variou de 7.864,32 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ em 2011 a 15.507,92 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ no ano de 2013 (Figura 3).

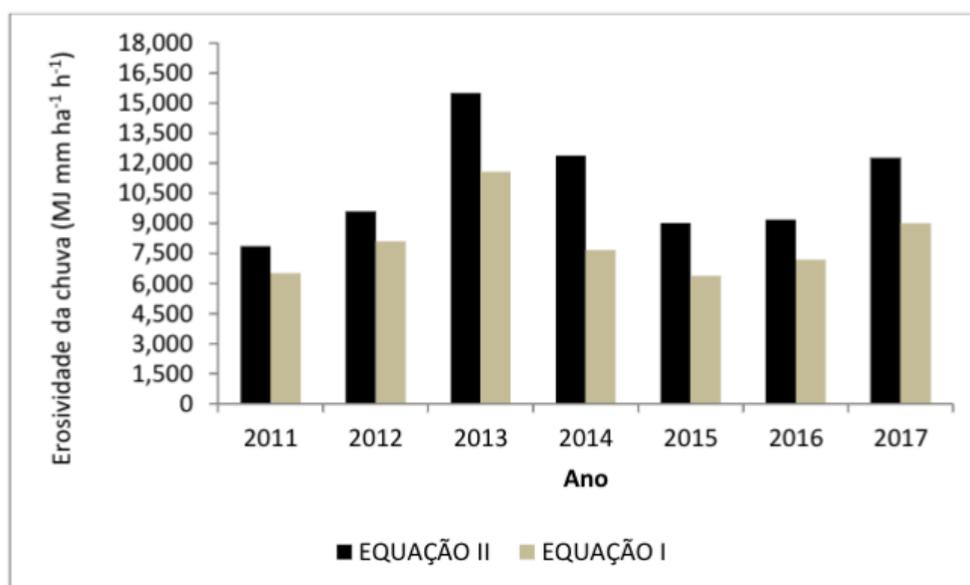


Figura 3. Erosividade anual das chuvas de Capitão Poço (PA), determinada pelo índice EI30, no período de 2011 a 2017.

Para o município de Santa Rosa – RS, Mazurana et al. (2009) encontraram valores anuais extremos variando de 3.295 (em 1978) a 19.343 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ (em 1997), estes valores estão bem próximos aos observados no presente estudo, apesar de variação do período em que foram obtidos os dados. A erosividade média mensal das chuvas de Capitão Poço (PA) para a equação I variou de 63,2 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹, no mês de novembro, a 2.198,9 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹, no mês de março (Tabela 3). E para a equação 2, variou de 45,5 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹, no mês de novembro, a 3.548,8 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹, no mês de março (Tabela 4).

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2011	0,00	0,00	0,00	1.619,73	1.994,06	837,97	661,08	451,75	168,42	742,52	2,34	31,79	6.509,67
2012	527,13	2.024,33	1.526,34	1.219,13	914,58	726,98	562,83	146,90	49,07	13,92	61,43	321,91	8.094,55
2013	285,40	1.344,79	2.541,01	3.382,63	1.259,58	367,67	1.075,98	700,41	201,73	31,50	298,79	76,67	11.566,17
2014	4,22	522,76	5.607,10	733,15	0,00	0,00	0,00	30,12	99,72	152,39	45,87	486,05	7.681,37
2015	1.519,20	42,13	0,00	918,80	0,00	3.485,53	280,45	0,26	3,21	30,69	0,18	109,07	6.389,52
2016	1,75	1.788,53	2.278,12	1.267,50	649,28	0,00	0,00	2,61	191,10	44,32	34,18	934,20	7.191,59
2017	860,37	2.082,92	3.439,86	1.283,77	23,37	695,56	33,82	0,19	172,69	104,10	0,09	294,28	8.991,04
MÉDIA	456,87	1.115,07	2.198,92	1.489,24	691,55	873,39	373,45	190,32	126,56	159,92	63,27	321,99	-
MÁX	1.519,20	2.082,92	5.607,10	3.382,63	1.994,06	3.485,53	1.075,98	700,41	201,73	742,52	298,79	934,20	-
MÍN	0,00	0,00	0,00	733,15	0,00	0,00	0,00	0,19	3,21	13,92	0,09	31,79	-
FATOR R													8.060,56

Tabela 3. Valores mensais, anuais e médios do índice de erosividade EI30 (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹) em Capitão Poço (PA), no período de 2011 a 2017.

EnhancedMetaFilefalse* MERGEFORMATMáx: valor máximo da série; e Mín: valor mínimo da série.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2011	0,0	0,0	0,0	2.136,2	2.785,7	921,0	680,4	418,5	118,7	789,2	0,5	14,1	7.864,3
2012	509,6	2.839,8	1.980,3	1.486,3	1.029,8	768,2	554,1	99,7	24,6	4,9	32,8	271,5	9.601,5
2013	232,8	1.684,6	3.796,0	5.469,6	1.549,6	321,7	1.267,2	732,5	149,5	14,0	246,9	43,5	15.507,9
2014	1,1	504,2	10.427,3	776,5	0,0	0,0	0,0	13,2	60,8	104,5	22,6	459,4	12.369,6
2015	1.968,4	20,2	0,0	1.035,9	0,0	5.682,9	227,7	0,0	0,8	13,5	0,0	68,2	9.017,6
2016	0,3	2.424,5	3.302,0	1.562,0	664,9	0,0	0,0	0,6	139,5	21,6	15,5	1.058,1	9.189,0
2017	952,5	2.945,1	5.588,0	1.587,7	9,5	726,0	15,3	0,0	122,6	64,2	0,0	242,1	12.253,2
MÉDIA	523,5	1.488,4	3.584,8	2.007,7	862,8	1.202,8	392,1	180,6	88,1	144,6	45,5	308,1	-
MÁX	1.968,4	2.945,1	10.427,3	5.469,6	2.785,7	5.682,9	1.267,2	732,5	149,5	789,2	246,9	1.058,1	-
MÍN	0,0	0,0	0,0	776,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	4,9	0,0	14,1	-
FATOR R													10.829,0

Tabela 4. Valores mensais, anuais e médios do índice de erosividade EI30 (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹) em Capitão Poço (PA), no período de 2011 a 2017.

EnhancedMetaFilefalseMáx: valor máximo da série; e Mín: valor mínimo da série.

Observou-se que os maiores valores de EI30 concentraram-se nos meses de fevereiro a abril e os menores nos meses de setembro a dezembro. Os altos valores de erosividade nos meses de fevereiro a abril refletem os valores excepcionais de chuva em março e abril de 2013, que tiveram valores de 423,4 e 501,0 mm, respectivamente (Tabela 2), propiciando valores de erosividade de bastante elevados.

CONCLUSÕES

Nos meses de fevereiro a junho, observou-se uma distribuição de 81,5 % do total da erosividade anual avaliando a média das duas equações, indicando que nesse período, é esperada a maior parte das perdas anuais de solo por erosão, que são consideradas de Forte (8.060,56 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹) para a equação 1, e erosividade Muito Forte (10.829,0 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹) para a equação 2.

REFERÊNCIAS

BAZZANO, M. G. P.; ELTZ, F. L. F.; CASSOL, E. A. **Erosividade, coeficiente de chuva, padrões e período de retorno das chuvas de Quaraí – RS**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 2007.

BERTONI, J. & LOMBARD NETO, F.L. **Conservação do solo**. 5 ed. São Paulo: Ed. Ícone. 355p. 2005.

CARVALHO, N.O. **Hidrossedimentologia prática**, 2. ed. Interciência, Rio de Janeiro. 2008.

FOSTER, G.R.; MCCOOL, D.K.; RENARD, K.G.; MOLDENHAUER, W.C. **Conversion of the Universal Soil Loss Equation to SI metric units**. Journal of Soil and Water Conservation 36, 1981.

LEPSCH, I.F. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. Erosividade da chuva: **sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP)**. Bragantia. Campinas, 51 (2):189-196, 1992.

MACHADO, R. L.; CARVALHO, D. F.; ROUWS, J. R. C.; GOMES, D. P.; EDUARDO, E. N. **Erosividade das chuvas associada a períodos de retorno e probabilidade de ocorrência no estado do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

MATOS, R. M. DE.; SILVA, P. F. DA.; MEDEIROS, R. M. DE.; SABOYA, L. M. F.; BORGES, V. E.; SOBRINHO, T. G. **Erosividade da chuva no período de 1973 a 2013 no município de Barbalha – CE**. Revista Brasileira de Geografia Física v.10, n.3: 641-649, 2017

MAZURANA, J.; CASSOL, E. A.; SANTOS, L. C. DOS; ELTZ, F. L. F.; BUENO, A. C. **Erosividade, padrões hidrológicos e período de retorno das chuvas erosivas de Santa Rosa (RS)**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, 2009.

MENEZES, M.D.; LEITE, F.P. **Avaliação e espacialização da erosividade da chuva no Vale do Rio**

Doce, região centro-leste de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo 34, 2011.

PACHECO, N.A.; BASTOS, T.X. **Caracterização climática do município de Capitão Poço, PA.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 18p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 79). 2001.

PRUSKI, F.F. **Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica.** 2. Ed. Viçosa: Ed. UFV, 2009. 279 p.

SILVA, A. M. da. **Rainfall erosivity map for Brazil.** Revista Catena 57. 2004.

SANTOS, T.E.M.; MONTENEGRO, A.A.A. 2012. **Erosividade e padrões hidrológicos de precipitação no Agreste Central Pernambucano.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 16, 2012.

TROEH, F.R.; THOMPSON, L.M. **Solos e fertilidade do solo.** Tradução de Durval Dourado Neto e Manuella Nóbrega Dourado. São Paulo: Ed. Andrei, 2007.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning.** Washington: USDA. 58p. Agriculture handbook 537. 1978.

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). Atualmente é Pós-Doutorando no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta no 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

Adubação
Agricultura
Agronomia
Alimentação
Alimentos

C

Caatinga
Composição nutricional
Controle biológico

D

Desenvolvimento rural

E

Empreendedorismo
Erosão
Estatística
Eutrofização
Extensão Rural

F

Fertilizantes
Frutíferas

G

Grãos

H

Hidroponia

I

Inseminação

L

Lactuca sativa

M

Manejo integrado

Meio Ambiente

Meio rural

Metal pesado

Monitoramento

N

Nutrição Mineral

O

Óleo essencial

P

Pecuária

Pesca

Plantas medicinais

Produção

Q

Qualidade de alimentos

S

Sementes

Silvicultura

Solos

V

Valor agregado

Veterinária

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-494-8



9 788572 474948