

# Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 5

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e  
Ambientais 5

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E59 Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 5 [recurso eletrônico] /  
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –  
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas  
Ciências Agrárias e Ambientais; v. 5)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-041-4  
DOI 10.22533/at.ed.414191601

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -  
Brasil. 4. Sustentabilidade. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan  
Mario.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume V, apresenta, em seus 24 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias.

O uso adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação dos produtores.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como manejo de recursos hídricos e recursos vegetais, manejo do solo, produção de biogás entre outros temas. Temas contemporâneos de interações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuíssem ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AJUSTE MENSAL DA EQUAÇÃO DE HARGREAVES-SAMANI PARA O MUNICÍPIO DE IGUATU/CE	
Gilbenes Bezerra Rosal	
Eugenio Paceli de Miranda	
Rayane de Moraes Furtado	
Tatiana Belo de Sousa Custódio	
Cristian de França Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
ANÁLISE ESPACIAL DE EROSIVIDADE DAS CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB	
Thiago César Cavalcante de Vasconcelos	
Estéfanny Dhesirée Paredes Pereira	
Francicléa Avelino Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
ANÁLISE MACROSCÓPICA DAS IMPLICAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS NA CIDADE DE JI-PARANÁ (RO), SUDOESTE DA AMAZÔNIA	
Victor Nathan Lima da Rocha	
Nara Luísa Reis de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
APLICAÇÃO DO MODELO LANDGEM PARA ESTIMAÇÃO DA GERAÇÃO DE BIOGÁS NO ATERRO SANITÁRIO METROPOLITANO DE JOÃO PESSOA/PB	
Dayse Pereira do Nascimento	
Monica Carvalho	
Susane Eterna Leite Medeiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA DE BATIDAS DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ARTESANAL E SEU EFEITO NO RENDIMENTO	
Letícia Passos da Costa	
Dian Lourençoni	
Mariela Regina da Silva Pena	
Vinícius Pereira Mello Ribeiro	
César Barbieri	
Otávio Augusto Carvalho Nassur	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO GERADOR DE OZÔNIO DE BAIXO CUSTO	
Luiz Antônio Pimentel Cavalcanti	
Laércio Ferro Camboim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

DESEMPENHO DE TENSÍÔMETRO DIGITAL NO MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO EM UM CAMBISSOLO

Luiz Eduardo Vieira de Arruda  
Sérgio Luiz Aguilar Levien  
Vladimir Batista Figueirêdo  
José Francismar de Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.4141916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE AGREGADO DE MANEJO DE AGROTÓXICOS PARA A REGIÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO – BA

Rogério César Pereira de Araújo  
Victor Emmanuel de Vasconcelos Gomes  
Rosângela Santiago Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.4141916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE COMPACTAÇÃO SOBRE A POROSIDADE, MICRO E MACROPOROSIDADE EM SOLOS DE TEXTURAS DISTINTAS

Debora Oliveira Gomes  
Cleidiane Alves Rodrigues  
Aline Noronha Costa  
Layse Barreto de Almeida  
Fernanda Paula Sousa Fernandes  
Vicente Bezerra Pontes Junior  
Michel Keisuke Sato  
Daynara Costa Vieira  
Augusto José Silva Pedroso

**DOI 10.22533/at.ed.4141916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL POR TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

Jhon Lennon Bezerra da Silva  
Geber Barbosa de Albuquerque Moura  
Fabrício Marcos Oliveira Lopes  
Ênio Farias de França e Silva  
Pedro Francisco Sanguino Ortiz  
Frederico Abraão Costa Lins

**DOI 10.22533/at.ed.41419160110**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

MANEJO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Lucas Moura Delfino  
Anderson Oliveira de Sousa  
Luiz Ricardo da Silva Linhares  
Felipe Augusto da Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.41419160111**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>107</b>
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BARRAGEM DE MORRINHOS, EM POÇÕES – BAHIA	
Vivaldo Ribeiro dos Santos Filho Zorai de Santana dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>111</b>
O REDD+ NA PERSPECTIVA DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE	
Fernanda Coletti Pires Sônia Regina Paulino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO E INJUSTIÇA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA (SC)	
Viviane Kraieski de Assunção Vitória de Oliveira de Souza Mario Ricardo Guadagnin Leandro Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>144</b>
PROJEÇÃO FUTURA DO BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO PARA MESORREGIÃO SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Gabriela Rodrigues da Costa Henderson Silva Wanderley	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>150</b>
PROPOSTA DE ÍNDICE DE SALINIDADE DOS RESERVATÓRIOS DO ALTO JAGUARIBE ALÉM DA VARIABILIDADE TEMPORAL	
Geovane Barbosa Reinaldo Costa Helba Araújo de Queiroz Palácio José Ribeiro de Araújo Neto Daniel Lima dos Santos Diego Pereira de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>161</b>
“REFLEXÕES E RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PROJETO DE EXTENSÃO: (RE) PENSAR A QUALIDADE SANITÁRIA NO COMÉRCIO DE CARNES DOS MERCADOS PÚBLICOS DE CAVALEIRO E DAS MANGUEIRAS, JABOATÃO DOS GUARARAPES/ PE, 2015-2017”	
Aline Clemente de Andrade Yuri Carlos Tiétre de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160117</b>	

**CAPÍTULO 18 ..... 170**

RELAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E CAPACIDADE DE SUPORTE EM ÁREA IRRIGÁVEL NUMA FAZENDA EM QUIXERAMOBIM-CE

Francisca Luiza Simão de Souza  
Francisco Ezivaldo da Silva Nunes  
Edmilson Rodrigues Lima Junior  
Roberta Thércia Nunes da Silva  
Rildson Melo Fontenele  
Antonio Geovane de Morais Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.41419160118**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

RESSUSCITAÇÃO CARDIO-RESPIRATÓRIA DE NEONATOS CANINOS NASCIDOS POR CESARIANA – RELATO DE CASO

Sharlenne Leite da Silva Monteiro  
Jacqueline Alves Itame  
Ana Clara Batisti Pasquali  
Camila Lima Rosa  
Luciana do Amaral Oliveira  
Carla Fredrichsen Moya Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.41419160119**

**CAPÍTULO 20 ..... 182**

SERVIÇO SOCIAL: UMA INTERLOCUÇÃO COM A QUESTÃO AMBIENTAL

Adeilza Clímaco Ferreira  
Amanda Pereira Soares Lima  
Carla Montefusco de Oliveira  
Joselma Ramos Carvalho Santos  
Maria Angélica Barbosa Marinho de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.41419160120**

**CAPÍTULO 21 ..... 192**

CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO/SE

Neuma Rúbia Figueiredo Santana  
Antenor de Oliveira Aguiar Netto  
Inajá Francisco de Souza  
Carlos Alexandre Borges Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.41419160121**

**CAPÍTULO 22 ..... 200**

PRODUÇÃO DE FITOMASSA POR *Cratylia argentea* (FABACEAE) EM SISTEMA DE ALEIAS NA REGIÃO CENTRAL DE MINAS GERAIS

Walter José Rodrigues Matrangolo  
Virgínio Augusto Diniz Gonçalves,  
Savanna Xanti Gomes  
Iago Henrique Da Silva  
Leila de Castro Louback Ferraz  
Mônica Matoso Campanha

**DOI 10.22533/at.ed.41419160122**



**CAPÍTULO 23 ..... 214**

PROJETO LEITENERGIA: UM MODELO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E ENERGIA DE ORIGEM DE RESÍDUOS DE ANIMAIS E SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA: NO SUDOESTE DO PARANÁ

Carila Tiele Valendolfe Costa  
Almir Antônio Gnoatto  
Ana Claudia Schllemer dos Santos  
Cleverson Busso  
Izamara de Oliveira  
Diane Pilonetto

**DOI 10.22533/at.ed.41419160123**

**CAPÍTULO 24 ..... 218**

SISTEMAS TELEMÉTRICOS PARA MEDIÇÃO DA UMIDADE DO SOLO

Sérgio Francisco Pichorim  
Adriano Ricardo de Abreu Gamba  
Karol de Freitas Champaoski  
Leonardo Henrique dos Santos Castilho

**DOI 10.22533/at.ed.41419160124**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 233**

## ANÁLISE ESPACIAL DE EROSIVIDADE DAS CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB

### **Thiago César Cavalcante de Vasconcelos**

Faculdades Integradas de Patos, João Pessoa-PB.

### **Estéfanny Dhesirée Paredes Pereira**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.

### **Francicléa Avelino Ribeiro**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.

**RESUMO:** O presente artigo consiste em especializar a erosividade das chuvas para o município de João Pessoa (PB), a partir de uma série histórica para os anos de 2009, 2010 e 2011, com dados oriundos de nove postos pluviométricos, gerenciados pela Agência Executiva de Gestão de Águas (AESAs). A erosividade ou a capacidade da chuva em causar erosão (Fator R), é um dos fatores da Equação Universal de Perda de Solos (EUPS), desenvolvida por Wischmeier e Smith (1978). Lombardi Neto e Moldenhauer (1992), ao modificarem o coeficiente de chuva proposto por Fournier (1960), elaboraram equação para o índice médio de erosão, também conhecido como EI, que implica valores de energia cinética para chuvas erosivas em solos desprovidos de vegetação, metodologia adotada para este trabalho. Após a coleta de dados, foram feitas tabulações e posteriormente mensurações

até chegar aos valores de precipitação em milímetros e de EI em Megajoule-milímetro-de-chuva por hectare-litro. A partir desses valores, as informações foram manipuladas no Sistema de Informações Geográficas (SIG), ArcGIS, para representações espaciais dos valores anuais de EI através de interpolações. Esta aplicação apontou valores e dimensionamento destes, quanto ao potencial erosivo das chuvas, especializando a dinâmica da energia cinética. Os valores mais representativos de erosividade, entre três anos, correspondem ao posto pluviométrico DFAARA, localizado ao nordeste do município, seguido dos postos: Marés (ao noroeste), CEDRES (ao oeste), e Mangabeira (ao leste).

**PALAVRAS-CHAVE:** erosão, erosividade, energia cinética, SIG, EI.

**ABSTRACT:** This article is to specialize erosivity for the city of João Pessoa (PB), for the years 2009, 2010 and 2011, data from nine rainfall stations, managed by the Executive Agency for Water Management (EFSA). The erosivity or the ability of rain to cause erosion (Factor R), is one of the factors of Equation Universal Soil Loss (USLE) developed by Wischmeier and Smith (1978). Lombardi Neto and Moldenhauer (1992), by modifying the rainfall coefficient proposed by Fournier (1960), developed equation for the average rate of erosion, also known as EI,

which means kinetic energy values for erosive rainfall in soils devoid of vegetation, methodology adopted for this work. After collecting data, tabulations were made and later measurements to reach the precipitation values in millimeters and in megajoules El-millimeter-of-rain per hectare-liter. From these values, the information was handled in the Geographic Information System (GIS), ArcGIS, for spatial representations of the annual values of EI through interpolations. This application pointed values and sizing of these, as the erosive potential of rainfall, specializing dynamics of kinetic energy in the most representative values of erosivity between three years correspond to the rank rainfall Dfaara, located to the northeast of the city, followed by posts: Marés (northwest), Cedres (west) and Mangabeira (east).

**Keywords:** erosion, erosivity, kinetic energy, GIS, EI.

## 1 | INTRODUÇÃO

As Ciências Ambientais e da Terra, abordam o conceito de erosão no meio acadêmico, principalmente na Geomorfologia, que explica a influência dos fatores externos no modelado da superfície terrestre.

A erosão dos solos e sua dinâmica devem ser compreendidos desde o início, ou seja, a partir do impacto das gotas de chuva nos solos, causando ruptura dos agregados que se intensificam a partir da energia cinética de uma chuva. (Guerra, 2010).

A erosividade ou a capacidade da chuva em causar erosão, é um fator da Equação Universal de Perda de Solos (EUPS), que foi revisada e atualizada por Wischmeier e Smith (1978), que propuseram equações para mensurar a intensidade da chuva em milímetros por hora e/ou numa intensidade máxima de trinta minutos obtidos por diagramas de pluviógrafos.

A dificuldade no monitoramento de dados em larga escala e ausência de diagramas de pluviógrafos, influenciou Lombardi Neto e Modenhauer (1980), a mudarem o coeficiente proposto por Fournier (1960), elaborando assim, uma forma de determinar o índice médio de erosão anual a partir da soma dos valores mensais.

Para Bertoni e Neto (2005), a distribuição das chuvas erosivas em uma determinada área, bem como o valor anual do índice de erosão, representado pela expressão “EI”, encaminha para um resultado relativo à energia cinética em Megajoule-milímetro-de-chuva por hectare-litro (MJ.mm/ha.L.), sendo esta, a melhor relação para mensurar o potencial erosivo da chuva.

A área de estudo escolhida para o trabalho de conclusão de curso foi o município de João Pessoa (PB), por apresentar precipitações elevadas (1.122,6 e 2.550,4 mm), em comparação a municípios do interior do Estado, está inserido na zona quente e úmida do nordeste brasileiro.

Assim, faz necessário analisar os índices médios anuais de erosão, comumente conhecido como erosividade, expressando valores de energia cinética das chuvas para

o município de João Pessoa (PB), em diferentes pontos da área estudada, enfatizando que a aplicação dessa metodologia é para solos desprovidos de vegetação.

Os dados trabalhados correspondem às precipitações mensais a partir de uma série histórica entre os anos de 2009, 2010 e 2011, de nove postos pluviométricos, a partir de dados da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), a fim de se chegar aos valores de EI, ou seja, a energia cinética das chuvas.

Os valores mais representativos de erosividade, entre três anos, correspondem ao posto pluviométrico DFAARA, localizado ao nordeste do município, seguido dos postos: Marés (ao noroeste), CEDRES (ao oeste), e Mangabeira (ao leste).

## 2 | OBJETIVO

Analisar e especializar em mapas, valores dos índices médios anuais de erosão, ou seja, a erosividade anual, através de uma série histórica para os anos de 2009, 2010 e 2011, a partir de dados de postos pluviométricos gerenciados pela Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), fazendo uma correlação entre os valores de precipitação (mm.), e da energia cinética das chuvas (MJ.mm/ha.L.), manipulando os dados em Sistema de Informação Geográfica (SIG), ArcGIS, produzindo resultados de interpolação, identificando o potencial das chuvas consideradas erosivas ou não para solos desprovidos de vegetação no município de João Pessoa, PB.

## 3 | METODOLOGIA

A área de estudo, o município de João Pessoa (PB), está localizado entre a linha do Equador e o Trópico de Capricórnio, na região Nordeste do Brasil, na longitude O 34°51'40" e, latitude S 7°6'55", conferindo-o como extremo oriental das Américas. O município está situado na zona de clima tipo A, quente e úmido com chuvas de outono-inverno, e precipitações entre 1.200 e 1.800 mm, com temperaturas médias superiores a 22°C. (MOREIRA, 2006).

A metodologia adotada neste trabalho consistiu na aquisição de dados de precipitação oriundos da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), dos seguintes postos pluviométricos, com coordenadas em graus decimais: DFAARA: - 7.0833 Sul, -34.8333 Oeste; Mangabeira: - 7.19720 Sul e, -34.81310 Oeste; Marés: -7.15580 de latitude Sul e, -34.80890 de longitude Oeste; CEDRES: - 7.21710 de latitude Sul e, -34.94960 Oeste; Bayeux: -7.133600 de latitude Sul e, -34.938300 Oeste; Cabedelo/CAGEPA: -6.971.400 Sul e, -34.832500 Oeste; Cabedelo/EMATER: -7.087800 Sul e, -34.850000 Oeste; Santa Rita: -7.140600 S e, -34.982800 Oeste; e Santa Rita/Indaiá: -7.224639 Sul e, -35.031944 Oeste.

Após a aquisição dos dados, foram feitas tabulações e posteriormente mensurações no Software "EXCEL 2013", nele, foi inserida a equação proposta por

Lombardi Neto e Moldenhauer (1992), para erosividade também conhecido como Fator R, para expressar os índices médios de erosão (EI), a fim de se chegar aos valores de energia cinética das chuvas em MJ.mm/ha.L., a partir de uma série histórica para os anos de 2009, 2010 e 2011. A equação inicialmente proposta por Wischmeier e Smith, 1978 *apud* Lombardi Neto e Moldenhauer, 1992, modificado o coeficiente de chuva utilizado por Fournier (1960), é a seguinte:

$$EI = 67,355 (r^2/P)^{0,85}, \text{ Onde:}$$

*El = média mensal do índice de erosão; MJ. Mm/ha.L;*

*r = precipitação média mensal em milímetros;*

*P = precipitação média anual em milímetros.*

O método de interpolação se deu pela Krigagem (Kriging), ou seja, o “raster” foi interpolado pelo processo de extensão de acordo com a distribuição espacial dos postos pluviométricos, pelo método comum (Ordinary), com semivariograma esférico (Spherical), considerando não só a área de estudo, como também, municípios vizinhos.

A renderização ocorreu na banda simples falsa-cor, com intervalos iguais para nove classes representativas, representando cada posto pluviométrico, com valores de EI anuais expressos em Megajoule-milímetro-de-chuva por hectare-litro.

Após os procedimentos anteriores, foi realizado o recorte espacial da área de estudo, a fim de descrever melhor as relações dos valores e suas interpretações para os resultados. Outros métodos de interpolação e modelos de semivariogramas também foram aplicados, mas não representaram os resultados como o esperado.

#### **4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No ano de 2009, o posto pluviométrico Dfaara registrou o maior valor de EI, 13564.4172 MJ.mm/ha.L e de maior precipitação 2550.4 mm. A figura 1, apresenta os índices anuais médios de erosão para o ano de 2009, e sua distribuição através de interpolação, especializando a abrangência dos valores de EI.

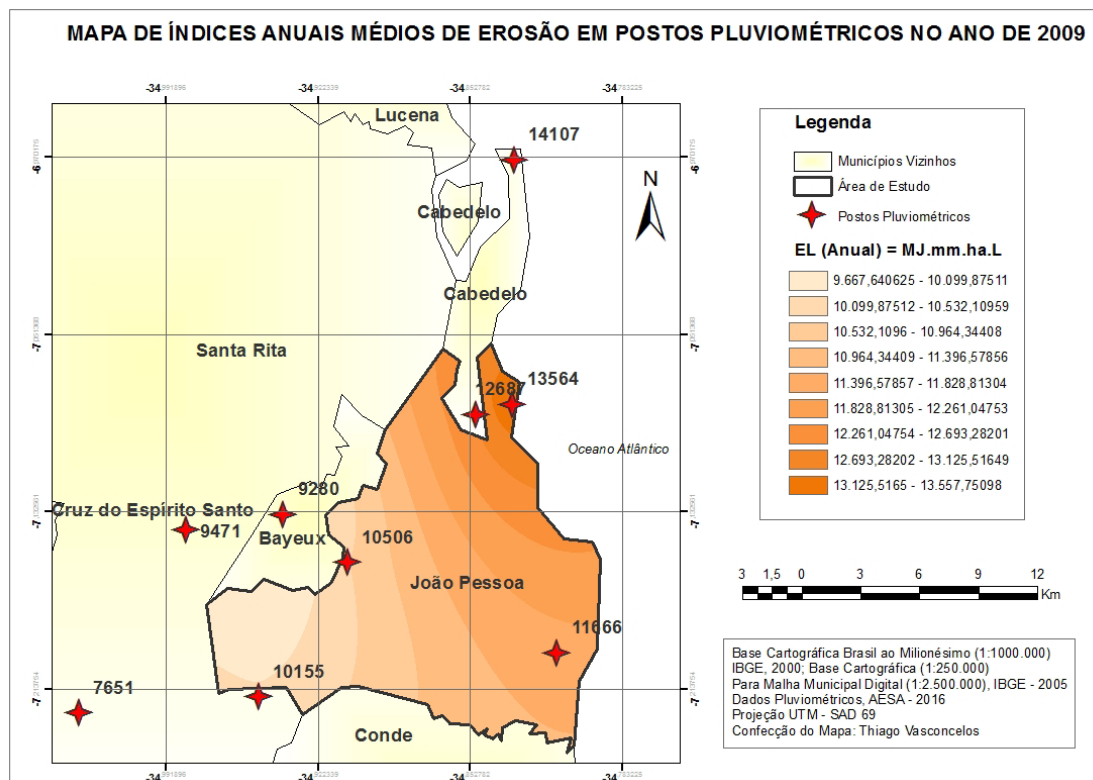


Figura 1. Índices Médios de Erosão (EI), no ano de 2009, município de João Pessoa-PB.

Fonte: Autores, 2016.

No posto Mangabeira choveu 2062.7mm e de energia cinética produzida 11666.5198 MJ.mm/ha.L, Os postos de Marés e Cedres, tiveram uma pluviometria maior (2098.6 mm, 2135.6 mm), e ao mesmo tempo uma energia cinética mais baixa (10506.8858 MJ.mm/ha.L, 10155.1764 MJ.mm/ha.L). (Tabela 1).

Posto	EI 2009	EI 2010	EI 2011	Prec.2009	Prec.2010	Prec.2011	Total em 3 anos (EI)
Dfaara	13564.4172	7122.6796	12287.2080	2550.4	1333.3	2355.2	329743048
Mangabeira	11666.5198	5810.3270	10937.6617	2062.7	962.2	1982.7	179145085
Marés	10506.8858	7185.7093	12155.6138	2098.6	1257.3	2226.7	298482089
Cedres	10155.1764	6246.9716	12428.5103	2135.6	1190.6	2292.5	288306583

Tabela 1 – Postos Pluviométricos e EI em 2009.

Fonte: Autores (2016).

No ano de 2010, o posto pluviométrico Marés registrou o maior valor de EI, 7185.7093 MJ.mm/ha.L e, segundo maior valor de precipitação, 1257.3 mm. A figura 2, apresenta os índices anuais médios de erosão para o ano de 2010, e sua distribuição através de interpolação, especializando a abrangência dos valores de EI.

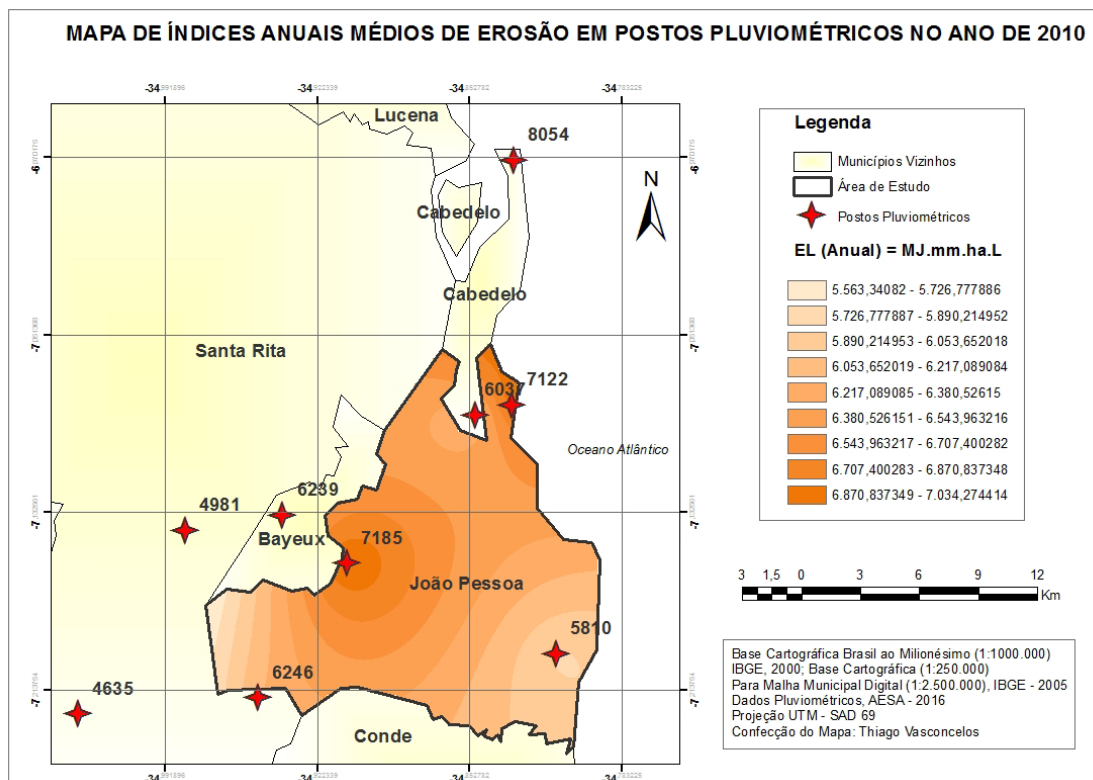


Figura 2. Índices Médios de Erosão (EI), no ano de 2010, município de João Pessoa-PB.

Fonte: Autores, 2016.

No posto Dfaara ocorreu a maior precipitação, 1333.3 mm e segundo maior valor de energia cinética produzida, 7122.6796 MJ.mm/ha.L. O posto Cedres, obteve uma pluviometria maior (1190.6 mm), e ao mesmo tempo uma energia cinética mais baixa (6246.9716 MJ.mm/ha.L). No posto Mangabeira a precipitação foi de 962.2 mm e a energia cinética foi de 5810.3270 MJ.mm/ha.L. (Tabela 1).

Dessa forma, na figura 3, a maior tonicidade de energia cinética aponta para o posto Marés, localizado mais ao noroeste, e para o posto Dfaara, com pluviometria anual mais baixa, mantendo uma energia cinética maior que o Cedres e Mangabeira. Estes últimos apresentam precipitações maiores e valores de erosividade menores.

No ano de 2011, o posto pluviométrico Cedres registrou o maior valor de EI, 12428.4103 MJ.mm/ha.L e com a segunda maior precipitação 2292.5 mm. (Figura 3).

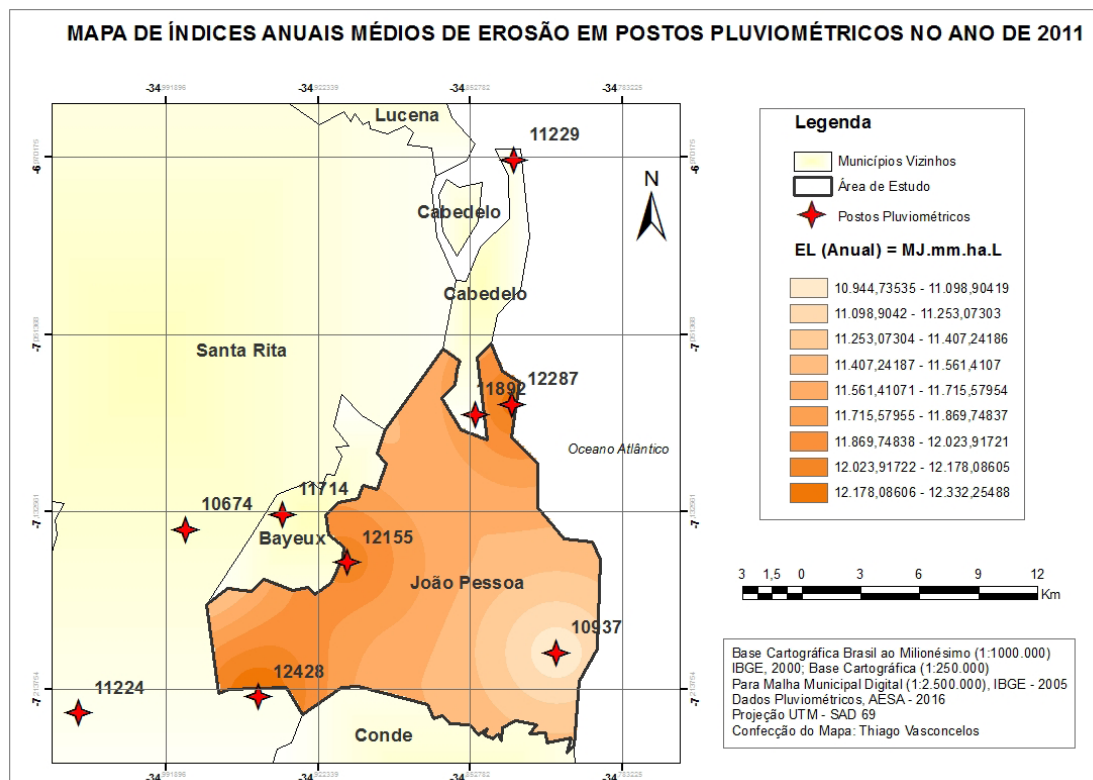


Figura 3. Índices Médios de Erosão (EI), no ano de 2011, município de João Pessoa-PB.

Fonte: Autores, 2016.

No posto Dfaara choveu 2355.2 mm e de energia cinética produzida 12287.2080 MJ.mm/ha.L. Os postos de Marés e Mangabeira, tiveram uma pluviometria de (2226.7 mm, 1982.7 mm), e ao mesmo tempo uma energia cinética de 12155.6138 MJ.mm/ha.L, e 10937.6617 MJ.mm/ha.L. (Tabela 1).

Percebe-se que, os postos Dfaara e Marés expressaram valores de energia cinética anuais muito próximos.

Assim, representado na figura 3, houve uma maior tonicidade de energia cinética para o posto Cedres, localizado mais ao sudeste, seguido dos postos Dfaara e Marés. Acontecendo uma distribuição mais homogênea dos valores de energia cinética entre os postos, exceto o de Mangabeira.

## 5 | CONCLUSÕES

Em geral, os resultados foram trabalhados em relação à disponibilidade simultânea de dados em três anos seguidos dos postos pluviométricos monitorados pela AESA. As proximidades do posto pluviométrico Dfaara, localizado mais ao nordeste do município, apresentou uma energia cinética maior, seguido dos postos: Marés (noroeste), Cedres (oeste) e Mangabeira (leste).

Para representar com maior nível de detalhe os valores de EI, seriam necessários muito mais postos instalados, tendo em vista o tamanho da área de estudo, considerando principalmente, suas bacias hidrográficas.



A erosividade incide sobre solos sem cobertura vegetal, expostos a ação mecânica das chuvas, que podem ser potencialmente erosivas ou não, dependendo do impacto da energia cinética. É precipitado deduzir que uma grande quantidade de precipitação incide num índice médio de erosão elevado, o que não consta ao observar os resultados propostos neste trabalho.

Sendo assim, é necessário que a gestão pública e a sociedade civil atuem de maneira preventiva quanto ao problema da erosão, considerando a energia cinética das chuvas e sua cadência em relação às áreas vulneráveis, expostas.

## REFERÊNCIAS

BERTONI, J. J.; LOMBARDI NETO, F.; **Conservação do solo**. 5. ed. São Paulo: Ícone, 2005, p. 248 – 267.

GUERRA, A. T. **O Início do Processo Erosivo**. In: Erosão e Conservação dos Solos. Conceitos, Temas e Aplicações. ed. 6. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010, p. 17 – 55.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. **Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com perdas de solo em Campinas, SP**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3., Recife, 1980. Anais. 13 p.

MOREIRA, Emília de Rodat F. **O Espaço Natural Paraibano**. João Pessoa: DGEOC, 2006 (mimeo). p. – 12.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**ALAN MARIO ZUFFO** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-041-4

