

# **GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS**

**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA  
(ORGANIZADOR)**



# **GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS**

**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA  
(ORGANIZADOR)**



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Luiza Batista

**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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
G345	<p>Geografia física [recurso eletrônico] : estudos teóricos e aplicados /            Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa,            PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-173-2            DOI 10.22533/at.ed.732201307</p> <p>1. Geografia física. 2. Geografia – Estudo e ensino. I. Costa, Luís            Ricardo Fernandes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 910.02</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

É com muito prazer que apresentamos a obra “Geografia Física: Estudos Teóricos e Aplicados”, que apresenta uma série de quinze contribuições acerca de temas relacionados a Geografia Física, com trabalhos aplicados e de cunho metodológico.

A abertura do livro, com o capítulo “Dinâmica da pluviosidade na Amazônia Legal: o caso da Ilha do Maranhão”, analisa a dinâmica pluviométrica da ilha, com técnicas de geoprocessamento e importante aporte para intervenções de ordem ambiental na região.

Nos capítulos 2, 3 e 4 são apresentados estudos sobre a dinâmica climatológica em diferentes escalas. No primeiro trabalho, intitulado “Influencia dos aspectos climáticos na diversidade das paisagens naturais na região sul do Brasil” apresenta as influências dos aspectos climáticos e sua relação com a diversidade das paisagens naturais. Em seguida, temos o trabalho “O clima do parque estadual de Itapuã/RS segundo as classificações climáticas para o estado do Rio grande do Sul, Brasil”, e por fim “A caracterização do clima em unidades de conservação: uma análise nos planos de manejo dos Parques Estaduais do Rio Grande do Sul, Brasil”, com discussões a nível estadual, que abordam a aplicação de classificações climáticas e a importância dos Planos de Manejo em áreas de proteção ambiental.

Nos capítulos 5, 6 e 7 intitulados respectivamente de “Análise integrada dos recursos hídricos em Guaraciaba do Norte/CE”, “Gestão de recursos hídricos e descentralização institucional: considerações sobre desafios e boas práticas no município de Niterói – RJ” e “Análise e compartimentação morfométrica de rede de drenagem: um estudo de caso na serra de Uruburetama – CE” são apresentadas excelentes discussões acerca da dinâmica dos recursos hídricos, com foco para o planejamento ambiental e análise morfométrica em área serrana.

No capítulo 8 “Reconstituição paleoambiental em sítios arqueológicos através da análise de fitólitos: estudos de caso no Brasil” é apresentada uma série de resultados que contribuem para a interpretação de paleoambientes e sua importância na dinâmica da paisagem.

No capítulo 9 “Caracterização geomorfológica e ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Riachão – Minas Gerais” analisa a importância da geomorfologia e análise ambiental em áreas de bacia hidrográfica, assim como discorre sobre os principais problemas ambientais da área.

No capítulo 10 “A percepção ambiental de quem lê e vê a paisagem do espaço urbano de Campo Grande/MS” analisa os problemas ambientais relativos ao processo de uso e ocupação e da falta de gestão, planejamento e monitoramento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do espaço urbano de Campo Grande.

Nos capítulos 11 “A geografia física na prática: elaboração, construção e aplicação de caixa de areia de realidade aumentada” e 12 “metodologias ativas e aprendizagem

no ensino de geografia física- relato de experiência do programa institucional de bolsa de iniciação à docência (PIBID) da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL”, são abordados temas como produção de material didático de apoio a geografia física, e a vivência de alunos de graduação do curso de licenciatura em Geografia junto ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no município de União dos Palmares – Alagoas.

No capítulo 13 “Análise espacial da distribuição geográfica da unidade de saúde da família e unidade básica de saúde” utilizou da análise pontual para mapear as Unidades de Saúde da Família e as Unidades Básicas de Saúde em Feira de Santana – BA.

No capítulo 14 “Delícia de geografia! Comida de afetos em sala de aula: a alimentação enquanto recurso pedagógico” aplica práticas pedagógicas com a utilização de materiais simples, que associados com a afetividade reforçam conceitos da geografia física em sala de aula.

Para o encerramento da presente obra, é apresentado o trabalho intitulado “Agricultura brasileira: uma abordagem do passado, presente e futuro” que tem como objetivo analisar a importância das exportações para a agricultura nacional.

Dessa forma, a coleção de artigos da presente obra ressalta a diversidade temática e metodológica de estudos na esfera da geografia física, e assim esperamos que os leitores aproveitem a leitura e aporte para futuras contribuições.

Luis Ricardo Fernandes da Costa



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DINÂMICA DA PLUVIOSIDADE NA AMAZÔNIA LEGAL: O CASO DA ILHA DO MARANHÃO	
Juarez Mota Pinheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
INFLUENCIA DOS ASPECTOS CLIMÁTICOS NA DIVERSIDADE DAS PAISAGENS NATURAIS NA NA REGIÃO SUL DO BRASIL	
Roberto Luiz dos Santos Antunes	
Adriano de Souza Antunes	
Thiago Souza Silveira	
Jurandyr Luciano Sanches Ross	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
O CLIMA DO PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ/RS SEGUNDO AS CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	
Alcionir Pazatto Almeida	
Cássio Arthur Wolmann	
Ismael Luiz Hoppe	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
A CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA ANÁLISE NOS PLANOS DE MANEJO DOS PARQUES ESTADUAIS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	
Alcionir Pazatto de Almeida	
Cássio Arthur Wollmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
ANÁLISE INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM GUARACIABA DO NORTE/CE	
Maria Raiane de Mesquita Gomes	
Bruna Lima Carvalho	
Pedro Henrique Eleoterio De Assis	
José Falcão Sobrinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>56</b>
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E DESCENTRALIZAÇÃO INSTITUCIONAL: CONSIDERAÇÕES SOBRE DESAFIOS E BOAS PRÁTICAS NO MUNICÍPIO DE NITERÓI – RJ	
Thiago dos Santos Leal	
Sandra Baptista da Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013076</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
ANÁLISE E COMPARTIMENTAÇÃO MORFOMÉTRICA DE REDE DE DRENAGEM: UM ESTUDO DE CASO NA SERRA DE URUBURETAMA – CE	
Antônia Elisangela Ximenes Aguiar	
Maria Lúcia Brito da Cruz	
Heloisa Helena Gomes Coe	
Taynah Garcia Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7322013077</b>	

**CAPÍTULO 8 ..... 84**

RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE FITÓLITOS: ESTUDOS DE CASO NO BRASIL

Karina Ferreira Chueng  
Heloisa Helena Gomes Coe  
Rosa Cristina Corrêa Luz Souza  
Marcelo Fagundes  
Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos  
Sarah Domingues Fricks Ricardo  
Dione da Rocha Bandeira  
Raphaella Rodrigues Dias  
David Oldack Barcelos Ferreira Machado

**DOI 10.22533/at.ed.7322013078**

**CAPÍTULO 9 ..... 98**

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E AMBIENTAL DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RIACHÃO – MINAS GERAIS

Anderson Gonçalves de Oliveira  
Wesley Erasmo Alves Boitrigo  
Luis Ricardo Fernandes da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.7322013079**

**CAPÍTULO 10 ..... 109**

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE QUEM LÊ E VÊ A PAISAGEM DO ESPAÇO URBANO DE CAMPO GRANDE/MS

Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa  
Rejane Alves Félix

**DOI 10.22533/at.ed.73220130710**

**CAPÍTULO 11 ..... 121**

A GEOGRAFIA FÍSICA NA PRÁTICA: ELABORAÇÃO, CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE CAIXA DE AREIA DE REALIDADE AUMENTADA

Felipe Costa Abreu Lopes  
Bárbara Fernandes da Cunha  
Caio Vinicius Watzeck Ciavareli  
Daniel Perez  
Adriana Fernandes Machado de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.73220130711**

**CAPÍTULO 12 ..... 130**

METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM NO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA- RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID) DA UNIVERSIDADE ESTDUAL DE ALAGOAS- UNEAL

Maria Ediney Ferreira da Silva  
Leidiane Alves Cavalcanti

**DOI 10.22533/at.ed.73220130712**

**CAPÍTULO 13 ..... 137**

ANÁLISE ESPACIAL DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA E UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

Alarcon Matos de Oliveira  
Carlos Oliveira Brito  
Larissa Lorryne de Oliveira Martins  
Lusanira Nogueira Aragão

**DOI 10.22533/at.ed.73220130713**

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>146</b>
DELÍCIA DE GEOGRAFIA! COMIDA DE AFETOS EM SALA DE AULA: A ALIMENTAÇÃO ENQUANTO RECURSO PEDAGÓGICO	
Rosália Caldas Sanábio de Oliveira	
Érico Anderson de Oliveira	
Viviane Moreira Maciel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73220130714</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>156</b>
AGRICULTURA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM DO PASSADO, PRESENTE E FUTURO	
Fabrícia Carlos da Conceição	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73220130715</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>167</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>168</b>

## ANÁLISE E COMPARTIMENTAÇÃO MORFOMÉTRICA DE REDE DE DRENAGEM: UM ESTUDO DE CASO NA SERRA DE URUBURETAMA – CE

*Data de aceite: 05/06/2020*

*Data de Submissão: 06/04/2020*

### **Antônia Elisangela Ximenes Aguiar**

Centro de Ciências e Tecnologia/CCT,  
Universidade Estadual do Ceará  
Fortaleza – CE

<http://lattes.cnpq.br/5141020779587787>

### **Maria Lúcia Brito da Cruz**

Centro de Ciências e Tecnologia/CCT,  
Universidade Estadual do Ceará  
Fortaleza – CE

<http://lattes.cnpq.br/7159290904011293>

### **Heloisa Helena Gomes Coe**

Rio de Janeiro - RJ

Departamento de Geografia da Faculdade de  
Formação de Professores da Universidade do  
Estado do Rio de Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/6581517407434571>

### **Taynah Garcia Fernandes**

Centro de Ciências e Tecnologia/CCT,  
Universidade Estadual do Ceará  
Fortaleza – CE

<http://lattes.cnpq.br/4079321608721738>

**RESUMO:** O estudo apresentado tem como principal objetivo mostrar a dinâmica na vertente úmida da Serra de Uruburetama através da análise e compartimentação do

sistema de drenagem. A área de estudo está localizada na porção centro norte do Estado do Ceará com uma área de aproximadamente 428,53km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos municípios de Uruburetama, Itapipoca, Itapajé e porções restritas de Umirim e Tejuçuoca. A metodologia está fundamentada no estudo conjunto da dinâmica espacial do sistema de drenagem para a explicação da realidade atual da área, efetivada através do conhecimento e comportamento dos recursos fluviais, agentes e processos morfogenéticos/pedogenéticos. As técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento mostraram-se eficientes para o alcance dos resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compartimentação, Morfometria e Sensoriamento remoto.

MORPHOMETRIC ANALYSIS AND  
COMPARTMENT OF DRAINAGE NETWORK:  
A CASE STUDY IN THE SERRA DE  
URUBURETAMA - CE

**ABSTRACT:** The presented study has as main objective to show the dynamics in the humid slope of the Serra de Uruburetama through the analysis and compartmentalization of the drainage system. The study area is located in the north central portion of the State of Ceará

with an area of approximately 428.53 km<sup>2</sup>, covering part of the municipalities of Uruburetama, Itapipoca, Itapajé and restricted portions of Umirim and Tejuçuoca. The methodology is based on a series of study of the spatial dynamics of the drainage system to explain the current reality of the area, effected through the knowledge and behavior of river resources, agents and morphogenetic/pedogenetic processes. The techniques of remote sensing and geoprocessing proved to be efficient for achieving the results.

**KEYWORDS:** Compartmentation, Morphometry and Remote Sensing.

## 1 | INTRODUÇÃO

A pesquisa se desenvolveu na vertente úmida da Serra de Uruburetama, localizada na porção centro norte do Estado do Ceará, região nordeste do Brasil, com uma área de aproximadamente 428,53km<sup>2</sup>. A área abrange parte dos municípios de Uruburetama, Itapipoca, Itapajé e porções restritas dos municípios de Umirim e Tejuçuoca.

O trabalho tem como enfoque a análise da compartimentação e dos sistemas de drenagem em áreas de nascentes, que se tornam essenciais para estudos ambientais que priorizam os recursos hídricos, pois possibilitam a caracterização e identificação de áreas susceptíveis à inundação, a compreensão da atual formação do relevo, o aporte de sedimentos e entendimento sobre sua dinâmica.

Na área de estudo a destruição da biodiversidade ao redor de rios e outros cursos d'água é um fator que gera muitos impactos negativos não apenas na redução da biomassa vegetal, mas também interferindo diretamente na alimentação dos recursos hídricos e em toda sua dinâmica, proporcionando grandes desequilíbrios ambientais.

Com base no exposto, a relevância de desenvolver uma pesquisa sobre esse tema se deve principalmente à necessidade de informações sobre o sistema de drenagem no qual estamos inseridos, o que atuará no uso racional desse recurso e também na prevenção de desastres, mantendo a sustentabilidade do ambiente e a disponibilidade permanente de bens comuns à humanidade, como a água.

A abordagem metodológica adotada para a pesquisa se configurou na análise morfométrica do sistema de drenagem em microbacias utilizando-se de bases metodológicas definidas por Strahler (1952, 1957), Horton (1945) e Christofolletti (1969 e 1974), agrupando os diversos dados morfométricos aos seus aspectos lineares, areais e hipsométricos.

Neste sentido, a pesquisa realizada preocupou-se essencialmente em dar subsídios e fomentar ações que levem à relação equilibrada do homem com seu ambiente, para que a mesma se estabeleça em bases sustentáveis.

## 2 | BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

As primeiras interpretações descritivas referentes a sistemas de drenagens e análise de bacias hidrográficas datam do início do século XIX.

Horton (1945) foi responsável por introduzir a abordagem quantitativa nas bacias de drenagem e seu estudo foi basilar para novas concepções metodológicas, o que originou diversos trabalhos de seus seguidores. Com base na lei de Playfair, a “lei das junções concordantes”, Horton utilizou pela primeira vez uma análise quantitativa em sistema de drenagem, estabeleceu um sistema para classificação de canais em uma rede hidrográfica e determinou novas leis do desenvolvimento dos rios e suas bacias.

Pelo sistema de classificação de canais adotado por Horton (1945), a classificação é feita de forma bastante distinta. Os canais de primeira ordem são aqueles que não possuem tributários; os de segunda ordem só recebem tributários de primeira ordem; os de terceira ordem podem receber um ou mais tributários de primeira e segunda ordem; e assim sucessivamente. O rio principal é representado pelo canal de maior ordem, permanecendo com este valor hierárquico da sua nascente até a foz. Esse procedimento se contrapõe ao sistema mais difundido até então, o sistema europeu de classificação de rios.

Strahler (1957) utilizou um sistema de classificação de canais com algumas modificações em relação ao definido por Horton. Pelo sistema de Strahler, os canais sem tributários são considerados como de primeira ordem; da confluência de dois canais de primeira ordem surgem os canais de segunda ordem, e assim sucessivamente, sendo a ordem da bacia hidrográfica correspondente ao valor do canal de maior ordem.

Este procedimento elimina o conceito de que o rio principal deva ter o mesmo número de ordem da nascente até a foz, como proposto por Horton, e facilita a classificação dos canais, eliminando a necessidade de se refazer a ordenação a cada confluência. Esta forma de classificação tem sido amplamente utilizada em todo o mundo na análise morfométrica de bacias hidrográficas.

Além das variáveis Razão de Bifurcação e Razão de Comprimento Médio definidas por Horton (1945), outras já haviam sido definidas e utilizadas anteriormente, tais como Densidade de Drenagem, que expressa a relação entre o comprimento total de rios das diversas ordens e a área da bacia de drenagem, e Densidade hidrográfica, então chamada de Frequência de Rios, que relaciona o número total de rios, que, pela classificação de Strahler (1957) corresponde ao número de canais de primeira ordem e a área da bacia. Ao estudar a evolução de sistemas de drenagens, Schumm (1956) definiu a variável coeficiente de manutenção e relação de relevo. O coeficiente de manutenção representa a área mínima necessária em uma bacia para manter em funcionamento um metro de canal de escoamento.

Nesta concepção, conforme vai ocorrendo a dissecação do relevo vai diminuindo

a área disponível para entalhamento dos canais, determinando uma correlação inversa entre os valores de coeficiente de manutenção com os de densidade de drenagem e densidade hidrográfica. A relação de relevo foi definida como a relação existente entre a amplitude altimétrica de uma bacia e o seu maior comprimento. Desta forma, quanto mais elevados os valores, maior o desnível entre cabeceira e foz e maior a declividade média da bacia.

Christofolletti (1969 e 1974) agrupou as variáveis morfométricas conforme seus aspectos lineares, areais e hipsométricos. As variáveis lineares referem-se às medições efetuadas ao longo das linhas de escoamento e incluem a razão de bifurcação, razão entre comprimentos médios, comprimento do rio principal e extensão do percurso superficial. As variáveis areais envolvem medições planimétricas, além de medições lineares, e incluem a área e o comprimento da bacia, o índice de circularidade, a densidade hidrográfica, a densidade de drenagem e o coeficiente de manutenção. As variáveis hipsométricas envolvem inter-relações existentes entre unidades lineares e planimétricas e suas relações com as variações altimétricas e incluem a amplitude altimétrica máxima da bacia, a relação de relevo e o índice de rugosidade.

Nesta pesquisa, por se tratar de um estudo de análise ambiental integrado voltado para uma pequena área, especificamente, a vertente úmida da Serra de Uruburetama, optou-se por delimitar a área de estudo em microbacias, por ser considerada unidade básica de planejamento, o que ajuda no manejo adequado dos recursos naturais.

Segundo alguns autores como Seab (1992) e Rocha (1991), em seu conceito técnico a microbacia é definida como uma área geográfica de captação de água composta por pequenos canais de confluência e delimitada por divisores naturais.

As microbacias hidrográficas possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita a abordagem holística e participativa, envolvendo estudos interdisciplinares para o estabelecimento de formas de desenvolvimento sustentável inerentes ao local e região onde forem implementados, mostrando-se ideal para o estudo proposto.

### 3 | METODOLOGIA

Para se alcançar êxito em qualquer pesquisa se faz necessária a validação e conexão dos elementos teóricos, metodológicos e técnicos. A partir dessa lógica, é possível obter respostas quanto à opção metodológica mais adequada para soluções de problemas norteadores da investigação científica, assim como o uso da técnica mais apropriada para obtenção de uma maior fluidez quanto aos caminhos que devem ser percorridos na identificação dos fatos e fenômenos que materializam a realidade apresentada. Dessa forma, a metodologia buscou dividir as variáveis morfométricas em grupos distintos para melhor compreensão e interpretação dos resultados.

### 3.1. Descrição dos Grupos e das Variáveis Morfométricas

#### **GRUPOS**

As variáveis morfométricas analisadas foram separadas em três grupos distintos, que estão descritos e explicados a seguir. Os índices e parâmetros sugeridos em estudos analíticos são constituídos em quatro itens distintos, que foram adotados na pesquisa: hierarquia fluvial, análise areal e análise linear.

- Hierarquia fluvial

Consiste no processo de classificação de determinado curso d'água no conjunto total da microbacia na qual se encontra. Essa etapa é importante, pois tem a função de facilitar as que a procedem, tornando o estudo mais objetivo e aplicado. Existem diversos tipos de classificação, baseados em alguns autores como os supracitados, entre eles: Horton, Strahler, Scheidegger e Shreve, porém na pesquisa foi utilizado o modelo de Strahler (1952).

- Análise Areal

Nessa etapa a análise areal engloba vários índices e parâmetros, os quais incluem medições planialtimétricas e medições lineares. São eles: área da bacia (A), comprimento da bacia (L), largura média (Lm), índice de circularidade (Ic), densidade da drenagem (Dd), densidade hidrográfica (Dh), coeficiente de manutenção (Cm), coeficiente de compacidade (Kc) e fator de forma (Kf).

- Análise Linear

Nesse tipo de análise são englobados os índices e relações próprios da rede de drenagem, cujas medições se concentram ao longo dos segmentos de drenagem. Dessa forma, optou-se pelas seguintes variáveis: relação de bifurcação (Rb), extensão do percurso superficial (Eps) e índice de sinuosidade (Is).

- Análise Hipsométrica

A hipsometria se preocupa em estudar as inter-relações de unidades horizontais no que se refere a sua distribuição em relação às faixas altimétricas. Em 1952, Strahler sintetizou os princípios das análises hipsométricas para o estudo de bacias fluviais. Dessa forma, selecionaram-se alguns parâmetros que foram aplicados na pesquisa, como: amplitude altimétrica máxima de bacia (Hm) e relação de relevo (Rr), índice de rugosidade (Ir), fator topográfico (Ft), gradiente dos canais (Gc) e textura topográfica (Tt).

### 3.2 Material e Método

A área de estudo refere-se a uma vertente úmida inserida no maciço residual de Uruburetama. A análise das condições hidrológicas constitui requisito indispensável para compreensão do ambiente e do aproveitamento adequado deste recurso natural. Para tanto, foram necessárias pesquisas bibliográficas para embasamento da formulação teórica, levantamentos analíticos e observações pessoais.



Para a realização da pesquisa e alcance dos resultados foram utilizadas, como ferramentas para o mapeamento, técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento através de um Sistema de Informações Geográficas – SIG. Foi, assim, possível, por meio de uma análise visual, extrair informações sobre os recursos hídricos da área de estudo, obtendo-se a identificação e uma possível análise de seus componentes.

Foram usadas imagens do satélite Landsat 8 - órbita 217-63 de agosto/2018, fusionada com resolução de 15m. A composição das bandas para o satélite Landsat foi estabelecida em 3, 4 e 5 associando as cores RGB, respectivamente, que se mostram ideais para estudos relacionados aos recursos naturais. Os dados de altimetria para delimitação da área de estudo foram gerados a partir do sensor *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM).

As técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e cartografia digital mostraram-se essenciais para uma análise físico-geográfica no ambiente, possibilitando, assim, a geração da carta de drenagem e informações geográficas que auxiliaram na compreensão física-morfológica da área de estudo.

#### 4 | RESULTADOS - AVALIAÇÕES DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DAS MICROBACIAS I E II

A maior parte dos resultados foi obtida por meio de equações numéricas e a outra parte em um programa de Sistema de Informação Geográfica. Os resultados foram posteriormente descritos e transpostos em documentos cartográficos (Tabelas e Mapas).

A partir dos dados anteriormente descritos, foram calculados índices e valores e foram feitas interpretações que forneceram características relativas à forma da bacia e aos componentes da rede hidrográfica. Parâmetros combinados também foram utilizados no sentido de confirmar o caráter erosivo das microbacias.

A área de estudo se trata de microbacias de terceira ordem, as quais apresentam um perímetro total de 131,6 km e 140 km, para uma área total de 235,5 km<sup>2</sup> e 193,1 km<sup>2</sup>, respectivamente. O comprimento de seu canal principal é de 14,5 km na microbacia I e 14,9 km na microbacia II, sendo que sua distância vetorial é de 13,8 e 14,9 km. A diferença de altitude máxima medida nessas microbacias é de 850 m. Utilizando-se dos dados acima, foram calculados os parâmetros descritos a seguir.

##### A – Quanto à **Hierarquia Fluvial**

A figura 01 ilustra a hierarquia fluvial da drenagem na área de estudo e a tabela 01 descreve a quantidade de canais de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> ordens em suas respectivas microbacias.

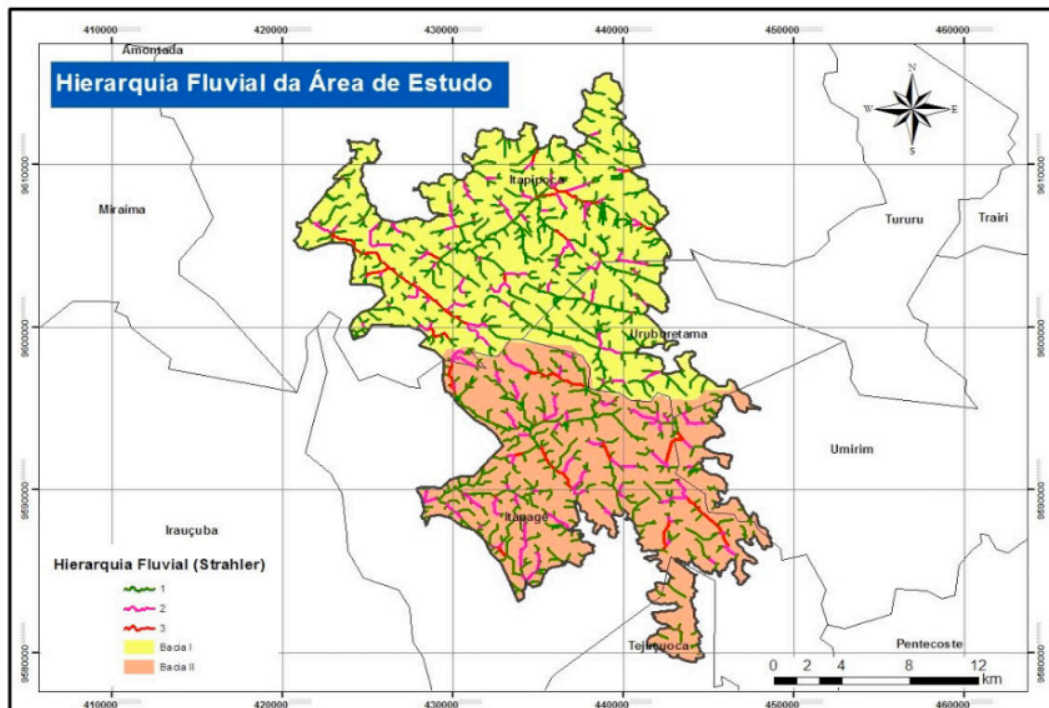


Figura 01: Hierarquia fluvial da área de estudo

Ordem	Nº de canais (microbacia I)	Nº de canais (microbacia II)
1ª	264	307
2ª	73	100
3ª	12	27

Tabela 01: Quantidade de canais por ordens em suas microbacias.

## B - Quanto à **Análise Linear**

A análise linear refere-se aos índices e relação ao longo do fluxo da rede de drenagem, como relação de bifurcação, relação entre o comprimento do rio principal, perímetro, índice de sinuosidade, entre outros.

- **Relação de bifurcação (R<sub>b</sub>):** Estudando o sistema de ordenação de Strahler (1952), Christofolleti (1980) concluiu que o resultado obtido na relação de bifurcação nunca pode ser inferior a 2. Estes valores, em sua maioria, devem variar entre 3 e 5. Nas microbacias em estudo a relação variou de 3,6 para a microbacia I e 3,0 para microbacia II em relação aos canais de 1ª e 2ª ordem, tendo uma média de 3,3. As relações de bifurcação das microbacias I e II se encontram dispostas na tabela 02.

Microbacia I			
Ordem	Nº de Canais	Extensão (Km)	Relação de Bifurcação
1º	266	14,582	3,6
2º	73	12,628	6,0
3º	12	10,446	-
Microbacia II			
Ordem	Nº de Canais	Extensão (Km)	Relação de Bifurcação

1°	307	14,912	3,0
2°	100	9,347	3,7
3°	27	7,419	-

Tabela 02: Relação de bifurcação das microbacias I e II.

- **Índice de sinuosidade (Is):** o índice de sinuosidade é de grande relevância para a análise dos cursos d'água, pois determina se o canal é formado por reta ou possui elevada sinuosidade. Valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo. Já os valores superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos e os valores intermediários indicam formas transicionais, regulares e irregulares. Sabe-se, entretanto, que a sinuosidade dos canais é influenciada pela carga de sedimentos, pela compartimentação litológica, estruturação geológica e pela declividade dos canais. Os índices de sinuosidade obtidos foram 1,05 para microbacia I e 1,31 para microbacia II. Os valores encontrados indicam que os canais da microbacia I tendem a ser mais retilíneos do que os da microbacia II, que atualmente apresenta valor intermediário, indicando formas transicionais.

- **Comprimento do canal principal ( $L_c$ ):** no cálculo do canal principal foi considerado o curso d'água principal que percorria a maior distância entre a nascente e sua respectiva foz. O rio principal possui aproximadamente 14,582 km e 14,912km de extensão para as microbacias I e II, respectivamente.

- **Extensão do percurso superficial (Eps):** a extensão do percurso superficial é uma relação que é dependente da extensão que o fluxo terá que percorrer desde o interflúvio da bacia até o talvegue. A extensão do percurso superficial foi de 362,31 m/km para microbacia I e 340m/km para microbacia II, ou seja, sabe-se que, em média, a cada distância de 362,31 m/km e 340 m/km na vertente haverá um canal para escoamento das águas superficiais da microbacia.

#### C – Quanto à Análise Areal

- **Área da bacia (A):** entende-se por área de bacia hidrográfica toda região drenada pelo mesmo conjunto de canais livres naturais ou não, sendo os seus limites delimitados pelos divisores d'água (interflúvios; divisores de drenagem). Neste estudo, com base em imagens SRTM, verificou-se que as microbacias I e II possuem de área 235,54 km<sup>2</sup> e 193,11 km<sup>2</sup> e perímetros de 131,6 km e 140 km, respectivamente.

- **Comprimento da bacia (L):** várias são as definições a propósito do comprimento da bacia, acarretando diversidade no valor do dado a ser obtido. Entretanto, a definição adotada na pesquisa foi a distância medida, em linha reta, entre a foz e o mais alto ponto situado ao longo do perímetro, tendo como resultado os valores de 25 km para microbacia I e 22 km para microbacia II.

- **Largura média da bacia (Lm):** a fórmula abaixo foi utilizada para determinar a largura média da bacia, onde L é o comprimento do canal principal (km) e A é a área da bacia (km<sup>2</sup>), que apresentou os valores 9,3 km e 8,77 km nas microbacias I e II respectivamente.

$$Lm = L/A$$

- **Fator de forma da bacia (Kf):** o processo para determinação da forma da bacia é simples, utilizando-se da equação de Vilela e Matos (1975), em que:

$$Kf = (A/L^2)$$

A = área; L = comprimento do curso d'água principal.

Relaciona-se a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo à razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia (da foz ao ponto mais longínquo do espigão). A forma da bacia, bem como a forma do sistema de drenagem, pode ser influenciada por algumas características, principalmente pela geologia. Podem atuar também sobre alguns processos hidrológicos ou sobre o comportamento hidrológico da bacia. Segundo Villela e Mattos (1975), uma bacia com um fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com fator de forma maior. Os valores obtidos são: 1,10 para microbacia I e 0,86 para microbacia II, o que significa dizer que ambas microbacias se aproximam a forma circular. Ressalta-se que a forma geométrica da bacia hidrográfica pode determinar mudanças do canal, pois conforme sua forma, seus fluxos podem provocar enchentes representativas.

- **Densidade de drenagem (Dd):** esse índice relaciona o comprimento total dos canais com a área da bacia de drenagem. Essa variável se relaciona diretamente com os processos climáticos atuantes na área estudada, os quais influenciam o fornecimento e o transporte de material detrítico ou indicam o grau de manipulação antrópica. Em outras palavras, para um mesmo tipo de clima, a densidade de drenagem depende do comportamento hidrológico das rochas. Assim, nas rochas mais impermeáveis, as condições para o escoamento superficial são melhores, possibilitando a formação de canais e, conseqüentemente, aumentando a densidade de drenagem. O contrário acontece com rochas de granulometria grossa (HORTON, 1945).

Os valores encontrados para as microbacias I e II estão expressos na tabela 03 considerando os principais canais fluviais de cada microbacia. Verifica-se que as bacias analisadas podem ser consideradas de drenagem mediana considerando o quadro de classificação de densidade de drenagem de Beltrame (1995) (Tabela 04). No entanto, outros fatores como declividade e, principalmente, o grau de impermeabilização das vertentes serão fundamentais na velocidade e magnitude dos picos de enchentes.

MICROBACIA I				
Canais	Comp. Canal (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Drenagem (Dd)	Classificação (Vilella e Matos 1975)
Canal	325,1277	235,549	1,38 km/ km <sup>2</sup>	Drenagem moderada
MICROBACIA II				
Canais	Comp. Canal (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Drenagem (Dd)	Classificação (Vilella e Matos 1975)

Canal	284,83	193,11	1,47 km/km <sup>2</sup>	Drenagem moderada
-------	--------	--------	-------------------------	-------------------

Tabela 03: Densidade de Drenagem das microbacias I e II

VALORES de Dd (km/ Km <sup>2</sup> )	CLASSIFICAÇÃO Dd
Menor que 0,50	Baixa
De 0,50 a 2,00	Moderada
De 2,01 a 3,50	Alta
Maior que 3,50	Muito Alta

Tabela 04: Classificação de densidade de drenagem segundo Beltrame (1995).

- **Coefficiente de manutenção (Cm):** esse parâmetro fornece a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento (SCHUMM, 1956). É considerado como um dos índices mais importantes do sistema de drenagem. O valor obtido foi de 724 m<sup>2</sup>/km para microbacia I e 680 m<sup>2</sup>/km para microbacia II, indicando que, de uma maneira geral, essa bacia é moderadamente drenada em cursos d'água. Para cada quilômetro linear de canal há em média setecentos metros quadrados de área de contribuição.

- **Densidade hidrográfica (Dh):** esse parâmetro relaciona o número de rios ou canais com a área da bacia hidrográfica. Em outras palavras, expressa a magnitude da rede hidrográfica, indicando sua capacidade de gerar novos cursos d'água em função das características pedológicas, geológicas e climáticas da área (FREITAS, 1952). Vale ressaltar que a densidade hidrográfica e a densidade de drenagem referem-se a aspectos diferentes da textura topográfica. Os valores obtidos para as microbacias I e II estão apresentados na tabela 05, revelando mediana capacidade dos cursos de 1º ordem dessa bacia em gerar novos cursos d'água.

MICROBACIA I			
Ordem	Nº de canais	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Hidrográfica (Dh)
1º	264	235,54	1,12 km <sup>2</sup>
2º	73	235,54	0,30 km <sup>2</sup>
3º	12	235,54	0,05 km <sup>2</sup>
MICROBACIA II			
Ordem	Nº de canais	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Hidrográfica (Dh)
1º	307	193,11	1,58 km <sup>2</sup>
2º	100	193,11	0,51 km <sup>2</sup>
3º	27	193,11	0,13 km <sup>2</sup>

Tabela 05: Densidade Hidrográfica das microbacias I e II.

- **Índice de circularidade (Ic):** esse índice representa a relação entre a área total da bacia e a área de um círculo de perímetro igual ao da área total da bacia, que, na expansão areal, melhor se relaciona com o escoamento fluvial. Obteve-se o Ic de 1,7 para microbacia I e 1,37 para microbacia II. Esses valores de maior expressão, que ultrapassam

o valor 1,0, indicam que a bacia sofre maior perigo de enchentes, como acentua Rocha (1991), pois haverá uma maior concentração de água no tributário principal quando se tem chuva intensa.

- **Índice de compacidade (kc)**: é definido como sendo a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência do círculo de área igual à da bacia.

$$k_c = 0,28.P / \sqrt{A}$$

onde: P = perímetro da bacia em km; A = área da bacia em km<sup>2</sup>

Como o círculo é a figura geométrica plana que comporta uma dada área com o menor perímetro, este índice nunca será menor que 1 (um). Bacias que se aproximam geometricamente de um círculo convergem o escoamento superficial ao mesmo tempo para um trecho relativamente pequeno do rio principal. Caso não existam outros fatores que interfiram, os menores valores de kc indicam maior potencialidade de produção de picos de enchentes elevados. Na área de estudo foram encontrados os valores de 2,40 para microbacia I e 2,82 para microbacia II. Quanto mais irregular a forma de uma bacia, maior será o coeficiente de compacidade. Desse modo, um coeficiente mínimo igual à unidade corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, seu valor é significativamente superior a 1.

D – Quanto à **Análise Hipsométrica**

- **Amplitude altimétrica máxima da bacia (H)**

Esse parâmetro estabelece a relação entre a diferença de altitudes máxima e mínima na bacia um importante dado. Nas microbacias I e II o valor encontrado foi 850m para ambas.

- **Relação de relevo (Rr)**

Esse parâmetro estabelece a relação entre a diferença de altitudes máxima e mínima na bacia e o comprimento total do canal principal (SCHUMM, 1956). O valor aqui encontrado foi de 58,29 m/km na microbacia I e 57m/km na microbacia II, sugerindo que essas bacias possuem um relevo fortemente dissecado apresentando um escoamento rápido.

- **Gradiente de canais (Gc)**

Esse índice é a relação entre a cota máxima e o comprimento do canal principal expresso em porcentagem. A sua finalidade é indicar a declividade dos cursos d'água (HORTON, 1945). Os valores encontrados foram de 51,4% e 60% para as microbacias I e II respectivamente, mostrando que os canais tendem a possuir declividade acentuada.

- **Índice de rugosidade (Ir)**

O parâmetro hipsométrico índice de rugosidade combina as qualidades de declividade e comprimento das vertentes com a densidade de drenagem, expressando-se como número adimensional. Para as microbacias I e II da área de estudo encontrou-se o valor de 1173 e 1249 permitindo concluir que a área da bacia apresenta um índice de rugosidade grande, refletindo vertentes de alta declividade e de abundante extensão,

como se pode observar na figura 02 abaixo.

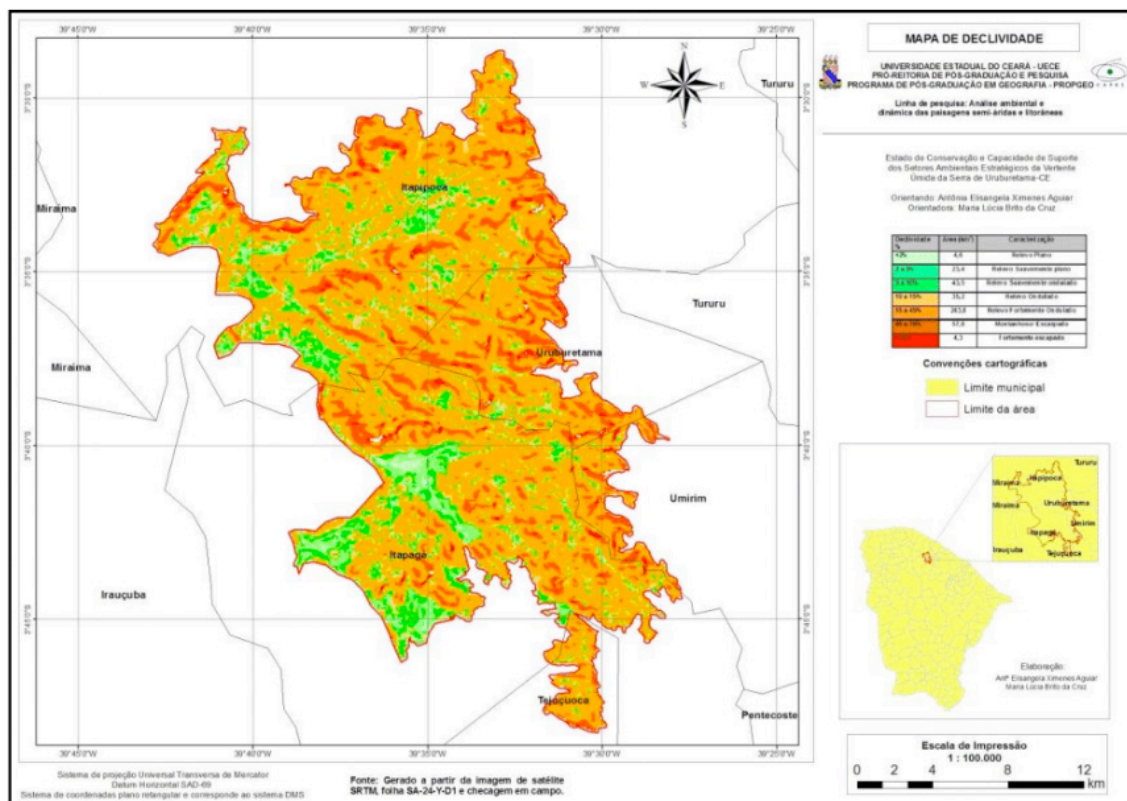


Figura 02: Declividade da área de estudo.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise morfométrica realizada e de acordo com a metodologia utilizada para análise dos recursos hídricos, foi possível identificar alguns aspectos de maior relevância, como a situação da área de estudo em relação aos seus recursos hídricos.

As informações derivadas dos parâmetros morfométricos ou associadas a estes são de grande valia para compreensão da dinâmica do sistema de drenagem na área de estudo, na medida em que fornecem referenciais básicos para o conhecimento dos sistemas em questão e dão subsídio para um melhor direcionamento das ações de planejamento, servindo como ponto de partida para a definição e elaboração de Indicadores Ambientais. Os 14 parâmetros selecionados fornecem informações relevantes no tocante à dimensão e característica das bacias hidrográficas; identificação de áreas vulneráveis a processos erosivos; aptidão a determinadas práticas produtivas etc.

Outro ponto que merece destaque é o baixo custo para obtenção destas informações, o que é um fator determinante para a maioria dos municípios brasileiros. Desta forma, é possível estabelecer um banco de dados sistematizado e atualizado com essas informações, a fim de tornar o processo de conhecimento da dinâmica hídrica na área mais eficiente e eficaz, possibilitando o uso mais racional dos seus recursos.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## REFERÊNCIAS

- BELTRAME, Z.V. **Geografia Ativa, Investigando o Ambiente do Homem**. Ed. Ática, 1995.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, v. 18, 9: 35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 1ª ed. São Paulo. Ed. Edgard Blucher Ltda, 1974.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª ed. – São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda, 1980.
- FREITAS, R.O. Textura de drenagem e sua aplicação geomorfológica. **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo, 11: 53-57, 1952.
- HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology, **Bull. Geol. Soc. Amer.**,5: 275-370, 1945.
- ROCHA, J.S.M. **Manual de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Santa Maria, UFSM, 1991.
- SEAB/PR. **Manual Operativo do Fundo de Manejo e Conservação do Solo**. 4ª versão, Curitiba, 1992.
- SCHUMM, S.A. Evolution of drainage systems and slopes in bedlands at Perth Amboy, New Jersey. **Bull. Geol. Soc. Am.**, 67: 597-646, 1956.
- STRAHLER, A.N. Quantitative Analysis of Watershed **Geomorphology**. Transactions of the American Geophysical Union. v. 8, 6: 913-920, 1957.
- STRAHLER, A.N. Hypsometric (area-altitude) analysis and erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, 63: 1117-1142, 1952.
- VILLELA, S.M., MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ação Antrópica 47

Agricultura 2, 20, 32, 33, 52, 57, 61, 102, 107, 117, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Amazonia Legal 1

Análise Climática Regional 22

Aprendizagem 121, 122, 123, 124, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 155

Áreas de Proteção Integral 34

### B

Bacia Hidrográfica 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 47, 48, 50, 59, 61, 73, 78, 79, 80, 98, 99, 102, 107, 116, 127

### C

Chuvas Intensas 2, 13

Clima 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 79, 85, 95, 99, 102, 104, 105, 162

Compartimentação 49, 50, 55, 71, 72, 78

### D

Distribuição Temporo-Espacial 1

### E

Ecossistemas Naturais 24, 34, 36

Elementos Climáticos 13, 17, 19, 20, 28, 29, 32, 42, 43

Ensino de Geografia 121, 123, 130

Estudo Climático 34

### F

Fitólitos 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97

### G

Geografia no Ensino Médio 121

Geomorfologia 15, 21, 45, 55, 83, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 107, 121, 124, 127, 146, 167

Gestão de Recursos Hídricos 56, 60, 70

## H

História 55, 95, 156, 157, 158, 164, 166

## I

Ilha do Maranhão 1, 11

Impacto Ambiental 47, 102, 165

## M

Matriz Institucional 56, 58, 59, 63, 68

Meio Ambiente Urbano 109, 110, 111

Metodologias Ativas 130, 131, 132, 134, 135, 136

Morfometria 71

## P

Paisagens Naturais 13, 14, 15, 40

Parque Estadual de Itapuã 22, 23, 24, 31, 32, 33, 39

Percepção Ambiental 109, 110, 118

Planejamento 2, 21, 24, 32, 34, 36, 37, 42, 44, 45, 48, 49, 52, 54, 61, 64, 74, 82, 98, 99, 100, 101, 107, 109, 111, 112, 113, 115, 118, 119, 124, 126, 137, 146, 152

Planejamento Estratégico 24, 34, 36, 42, 44

Pluviosidade 1, 2, 4, 6, 7, 11

Prática Lúdica 146

Problemas Ambientais 42, 98, 99, 106, 107, 109, 110, 111, 112

## R

Rio Grande do Sul 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 44, 45, 46, 114, 160, 161

Rio Riachão 98, 108

## S

Sarndbox 121, 122, 127

Sensoriamento Remoto 15, 21, 71, 76

SIG 76, 137, 140, 144

Sítios Arqueológicos 84, 85, 86, 95

## U

Unidade Basica de Saude 137

Unidade de Saúde da Família 137

Unidades de Conservação 22, 23, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 44, 45, 46, 70


Uso Múltiplo 56

# GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2020