



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nitalo André Farias Machado  
Hosana Aguiar Freitas De Andrade  
(Organizadores)**

# **As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes 2**



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nitalo André Farias Machado  
Hosana Aguiar Freitas De Andrade  
(Organizadores)**

# **As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes 2**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Conselho Técnico Científico**

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

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

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

C569 As ciências exatas e da terra e a interface com vários saberes 2  
 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano  
 da Silva-Matos, Nitalo André Farias Machado, Hosana Aguiar  
 Freitas de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. –  
 (As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com Vários  
 Saberes; v. 2)

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-908-0  
 DOI 10.22533/at.ed.080201301

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Silva-Matos,  
 Raissa Rachel Salustriano da. II. Machado, Nitalo André Farias.  
 III. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. IV. Série.

CDD 507

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

Os grandes avanços tecnológicos e o desenvolvimento no campo das Ciências Exatas e da Terra fizeram com que essa grande área do conhecimento ganhasse uma forte interface com diferentes áreas dos saberes, da agricultura à pedagogia, completando o aspecto da didática-aprendizagem, recursos ambientais e saúde.

O leitor de “As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com Vários Saberes 2” terá oportunidade de conhecer as discussões atuais sobre e profundas relações das Ciências Exatas e da Terra permeando com outras áreas do conhecimento, pois esta obra apresenta uma refinada coletânea de trabalhos científicos relacionados a essa temática.

Portanto, esta obra é direcionada a todos os técnicos, acadêmicos e profissionais das áreas das Ciências Exatas e da Terra e das demais áreas que, por ventura, tenham interesse em contemplar as relações e interface das Ciências Exatas e da Terra. Nesse sentido, ressaltamos a importância desta leitura de forma a incrementar o conhecimento dos nossos leitores.

Desejamos uma ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Hosana Aguiar Freitas de Andrade

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A IMPORTÂNCIA DA VERTENTE FRANCESA DIDÁTICA PROFISSIONAL NO CENÁRIO EDUCACIONAL BRASILEIRO	
Georgyana Gomes Cidrão Italândia Ferreira de Azevedo Francisco Régis Vieira Alves Maria Cleide da Silva Barroso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
ALTERAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS NA PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO ACARAÚ ENTRE OS ANOS 1993 E 2016	
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro Antônio Rodrigues Ximenes Neto Brígida Miola Rocha Francisco José Maciel de Moura Jader Onofre de Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
APLICAÇÃO DE CONTORNOS ATIVOS NA EXTRAÇÃO DE FEIÇÕES EM IMAGENS LANDSAT 8 E CBERS 4	
Cleberton Reiz Rodrigo Bruno Zanin Erico Fernando de Oliveira Martins Jordan Luiz Dourado Filgueiras Jader Willian Evaristo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
AVANÇOS RECENTES NA OXIDAÇÃO DE ÁLCOOL BENZÍLICO SOBRE CATALISADORES DE OURO E PALÁDIO	
Wiury Chaves de Abreu Jean Claudio Santos Costa Carla Verônica Rodarte de Moura Edmilson Miranda de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA PROFISSIONAIS DE FÍSICA MÉDICA	
Eduardo Rossato Alessio Mateus Padoin Brutti Francine Kohls Schumacker Gustavo Stangherlin Cantarelli Ana Paula Schwarz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013015</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>46</b>
ELETRODEPOSIÇÃO DE FILMES DE POLIANILINA EM METAIS OXIDÁVEIS A PARTIR DE MEIO AQUOSO CONTENDO ÁCIDO METANOSULFÔNICO	
David Alexandro Graves Andrea Santos Liu Liu Yao Cho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>58</b>
ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS NO LABORATÓRIO DE PEDOLOGIA E GEOLOGIA DA UNIOESTE, <i>CAMPUS</i> DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON	
Oscar Vicente Quinonez Fernandez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013017</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>70</b>
ENSINO DE ASTRONOMIA E TEORIA QUÂNTICA USANDO O FUNCIONAMENTO DE UMA LÂMPADA FLUORESCENTE	
Márcio Francisco dos Santos Carolina Marla Rodrigues Vanessa Aparecida Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>82</b>
ESTUDO DA SÉRIE DE TAYLOR E APLICAÇÃO	
Jociléa Rodrigues Cardoso José Francisco da Silva Costa Anildo das Chagas Dias Nayara dos Santos Rodrigues Raimundo das Graças Carvalho de Almeida Reginaldo Barros Genivaldo Passos Correa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0802013019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>108</b>
ESTUDO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS DE CARNE BOVINA ( <i>BOS TAURUS</i> ), UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL E METODOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA	
Jane Kelly Sousa de Brito Tiago Linus Silva Coelho Darlisson Slag Neri Silva Jardes Figueredo Rego Naise Mary Caldas Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08020130110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>121</b>
FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA UTILIZANDO KINECT PARA ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	
Bruno dos Santos Belaguarda Alessandro André Mainardi de Oliveira Gustavo Stangherlin Cantarelli Guilherme Chagas Kurtz	

**DOI 10.22533/at.ed.08020130111**

**CAPÍTULO 12 ..... 135**

**FITÓLITOS DE PLANTAS E SOLOS DA MATA ATLÂNTICA NA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO**

Heloisa Helena Gomes Coe  
Yame Bronze Medina Ramos  
André Luiz Carvalho da Silva  
Emily Gomes  
Leandro de Oliveira Furtado de Sousa  
Kita Damasio Macario  
Raphaella Rodrigues Dias

**DOI 10.22533/at.ed.08020130112**

**CAPÍTULO 13 ..... 149**

**MANUAL DE PROTEÇÕES SOLARES: AUXILIO NO ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL**

Yuri Viana Loiola  
Flora Mendes Araújo Lima

**DOI 10.22533/at.ed.08020130113**

**CAPÍTULO 14 ..... 155**

**MODELAGEM FENOMENOLÓGICA E OTIMIZAÇÃO DE UM SECADOR DE CAFÉ ROTATIVO**

Uilla Fava Pimentel  
Gildeir Lima Rabello  
Willian Melo Poubel

**DOI 10.22533/at.ed.08020130114**

**CAPÍTULO 15 ..... 162**

**PRAIAS ABRIGADAS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Ana Beatriz Pinheiro  
André Luiz Carvalho da Silva  
Maria Augusta Martins da Silva  
José Antonio Baptista Neto  
Carolina Pereira Silvestre  
Jessyca dos Santos Araújo  
Valéria Cristina Silva Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.08020130115**

**CAPÍTULO 16 ..... 176**

**PROCESSO DE MODELAGEM PARA FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS ACÚSTICOS PARA O MAPEAMENTO DE RUÍDO DE SINOP-MT**

Priscila Maria Gonçalves Guilherme  
Cristiane Rossatto Candido  
Emília Garcez da Luz  
Érika Fernanda Toledo Borges Leão

**DOI 10.22533/at.ed.08020130116**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>190</b>
PROTEÇÃO DA LIGA DE ALUMÍNIO 2024 CONTRA CORROSÃO POR FILMES DE POLIPIRROL ELETRODEPOSITADOS EM MEIO DE LÍQUIDO IÔNICO	
Julio Cesar Verli Chagas Andrea Santos Liu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08020130117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>194</b>
REFLEXÕES PROJETAIS: O CASO DA DISCIPLINA DE CONFORTO AMBIENTAL	
Yuri Viana Loiola Thais Carvalho Cardoso Ana Paula Nogueira Vidal Menezes Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08020130118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>198</b>
USO DO MIRITI COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA	
Anildo das Chagas Dias Jociléa Rodrigues Cardoso José Francisco da Silva Costa Nayara dos Santos Rodrigues Raimundo das Graças Carvalho de Almeida Reginaldo Barros Genivaldo Passos Correa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08020130119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>219</b>
VARIABILIDADE MULTITEMPORAL DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO BALBINO, CASCAVEL – CEARÁ	
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro Filipe Maciel de Moura Francisco José Maciel de Moura Jader Onofre de Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08020130120</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>227</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>228</b>

## APLICAÇÃO DE CONTORNOS ATIVOS NA EXTRAÇÃO DE FEIÇÕES EM IMAGENS LANDSAT 8 E CBERS 4

Data de aceite: 10/12/2019

**Cleberton Reiz**

**Rodrigo Bruno Zanin**

**Erico Fernando de Oliveira Martins**

**Jordan Luiz Dourado Filgueiras**

**Jader Willian Evaristo**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Sinop – MT

**RESUMO:** As imagens digitais provenientes de plataformas orbitais são a principal fonte de informação para mapeamento e tomada de decisão. Seu uso vêm se popularizando com o passar dos anos e se expandindo para várias áreas. A extração de feições em imagens digitais vem sendo amplamente pesquisada em Análise de Imagens, Fotogrametria e Visão Computacional. Os trabalhos vinculados à extração de feições para geração e atualização de SIG's são, geralmente, divididos nas feições antrópicas como edificações e/ou rodovias e feições naturais como áreas de vegetação ou corpos d'água. Uma das metodologias atrativas para extração de feições e em especial para rios e corpos d'água baseia-se em contornos ativos, formulados com base na evolução de curvas, que podem ter modelos paramétricos (*Snakes*) ou geométricos (*Level set*) (Zanin et al.,

2017). Neste contexto, este trabalho pretende levantar e comparar algumas características dos métodos de contornos ativos paramétricos e geométricos e aplicá-los nas imagens orbitais dos sensores OLI e PAN dos satélites LANDSAT 8 e CBERS 4, para extração de feições, correlacionando essas características com os parâmetros necessários nos modelos matemáticos dos contornos ativos. O presente trabalho faz uso de métodos de Processamento Digital de Imagens (PDI), sendo que a primeira etapa de processamento é conhecida como pré-processamento, no qual consiste em tarefas interconectadas, que podem ser usadas para retirar algumas informações sobre os objetos presentes na cena (QUEIROZ, GOMES, 2001). Posteriormente, na etapa de processamento, as feições de interesse são extraídas com auxílio dos *softwares* Fiji e Icy aplicando *Level Set* e *Snake*, respectivamente. Independente, do método utilizado, os resultados apresentados nesse trabalho apresentam um tempo de extração compatível com as necessidades de aplicações, pois são elaborados de forma semi-automática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contorno ativo; Extração de feições; Sensoriamento remoto

APPLICATION OF ACTIVE CONTOURS  
IN LANDSAT 8 AND CBERS 4 IMAGE  
EXTRACTION

**ABSTRACT:** Digital images from orbital platforms are the main source of information for mapping and decision making. This information has become popular over the years and expanding to various areas. Feature extraction in digital images has been widely researched in Image Analysis, Photogrammetry and Computer Vision. Works related to feature extraction for generation and updating of SIG's are generally divided into anthropogenic features such as buildings and/or highways and natural features such as vegetation areas or water bodies. One of the attractive methodologies for feature extraction and especially for rivers and water bodies is based on active contours, formulated based on the evolution of curves, which can have either parametric (Snakes) or geometric (Level set) models (Zanin et al. al., 2017). In this context, this work intends to study and compare some characteristics of the parametric and geometric active contour methods and apply them to the orbital images of the LANDSAT 8 and CBERS 4 satellites for feature extraction, correlating these characteristics with the parameters. mathematical models of active contours. The present work makes use of Digital Image Processing methods where the first processing step is known as preprocessing, which consists of interconnected tasks that can be used to remove some information about the objects present in the image. scene (QUEIROZ, GOMES, 2001). Later, in the processing stage, the features of interest are extracted using Fiji and Icy software applying Level Set and Snake, respectively. Both methods used in this work have an extraction time compatible with the needs of applications, since they are elaborated semi-automatically.

**KEYWORDS:** Active contour; Feature extraction; Remote sensing

## 1 | INTRODUÇÃO

As imagens digitais provenientes de plataformas orbitais são a principal fonte de informação para mapeamento e tomada de decisão. Os trabalhos vinculados à extração de feições para geração e atualização de SIG's, são geralmente, divididos nas feições antrópicas como edificações e/ou rodovias e feições naturais como áreas de vegetação ou corpos d'água. Uma das metodologias atrativas para extração de feições e em especial para rios e corpos d'água baseia-se em contornos ativos, formulados com base na evolução de curvas, que podem ter modelos paramétricos (*Snakes*) ou geométricos (*Level set*) (Zanin et al., 2017).

Neste contexto, este trabalho pretende levantar e comparar algumas características dos métodos de contornos ativos paramétricos e geométricos e aplicá-los nas imagens orbitais dos sensores OLI e PAN5M dos satélites LANDSAT 8 e CBERS 4, para extração de feições, correlacionando essas características com os parâmetros necessários nos modelos matemáticos dos contornos ativos.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho faz uso de métodos de Processamento Digital de Imagens (PDI), sendo que a primeira etapa de processamento é conhecida como pré-processamento, no qual consiste em tarefas interconectadas, que podem ser usadas para retirar algumas informações sobre os objetos presentes na cena (QUEIROZ, GOMES, 2001).

Neste trabalho utilizou-se cenas que contêm o Rio Teles Pires localizado entre as cidades de Sorriso e Sinop, Mato Grosso, Brasil, que são imagens orbita/ponto 167/113. Para aplicar o modelo de contorno ativo, a referida imagem precisa estar no formato pancromático que é uma imagem em tons de cinza, por este motivo utilizou-se as câmeras pancromáticas dos satélites CBERS 4 e LANDSAT 8. A resolução dessas câmaras são de 5m e 15m, respectivamente. As figuras 1 e 2 apresentam o recorte das imagens utilizadas nas aplicações propostas.

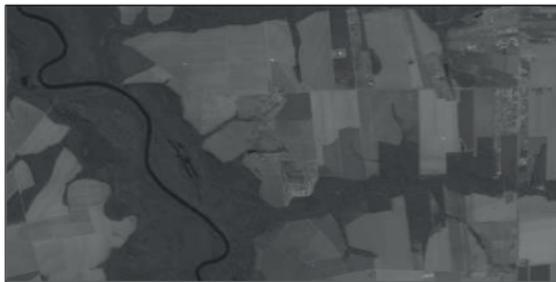


Figura 1 – Imagem PAN do CBERS 4



Figura 2 – Imagem pancromática LANDSAT 8

Entre os modelos de contornos ativos paramétricos, o principal método é a *Snake*, inicialmente propostas por Kass et al. (1988). A *Snake* é definida como “um modelo deformável de segunda ordem (a energia interna do modelo é constituída por derivadas de primeira e segunda ordem), com curva parametrizada pelo seu comprimento  $s$  utilizando dois graus de liberdade de deformação (coordenadas planas da curva  $x(s)$  e  $y(s)$ )” (Zanin et al., 2017). Assim, a energia de deformação da *Snake*  $E(v)$  é:

$$E(v) = \int_a^b (w_1(s)|v_s|^2 + w_2(s)|v_{ss}|^2) ds + \int_a^b w(s)P(v(s)) ds = \lambda E_{\text{inf}}(v) + (1 - \lambda)E_{\text{ext}}(v) \quad (1)$$

A primeira e segunda integral estão relacionadas com a energia interna e externa respectivamente. A primeira controla os parâmetros de elasticidade ( $W_1(S)$ ) e rigidez ( $W_2(S)$ ) da curva no ponto parametrizado por  $s$  enquanto a segunda controla a atração da curva *Snakes* por parte da feição de interesse utilizando a energia da imagem. O parâmetro  $\lambda$  é decorrente das funções dos pesos  $W_1(S)$ ,  $W_2$

( $S$ ) e  $W(S)$  que são utilizados para balancear as energias internas e externas (Zanin et al., 2017).

Os contornos ativos geométricos, também conhecidos como *Level Set* são uma forma alternativa a *Snakes* e pode ser definido com base em uma curva fechada e simples y em um domínio  $\Omega$  onde a evolução dessa curva ocorre em função do parâmetro velocidade, que é aplicado na direção normal à curva, em cada um dos seus pontos. A equação (2) é conhecida como a equação de *Level Set* definida por Osher e Sethian (1988 apud Zanin et al., 2017).

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} = V|\nabla \phi| \Rightarrow \frac{\partial \phi}{\partial t} - V|\nabla \phi| = 0 \quad (2)$$

Para comparar os modelos de contornos ativos na extração de corpos d'água, os métodos propostos foram aplicados nos *softwares* Fiji e Icy. O Fiji é um *software open source* de processamento de imagens baseado em uma distribuição do imageJ também utilizado para manipular as cenas (IMAGEJ, 2017). Semelhante ao Fiji, o *software* Icy é uma ferramenta *open source* desenvolvida pelo instituto Pasteur (INSTITUT PASTEUR, 2017).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realizar a extração das feições de forma semiautomática nas imagens CBERS4 e LANDSAT 8, foram utilizados os *softwares* Fiji e Icy, sendo a aplicação do *Level Set* no Fiji, e o *Snakes* no Icy.

A Figura 3 mostra a imagem pancromática do CBERS4 empregada no Fiji para aplicação do *Level Set*. O algoritmo, que já exige uma imagem 8-bits, também precisa de pontos iniciais, que são chamados de pontos sementes, como é exposto na figura 3. A Figura 4 apresenta o resultado da aplicação de contornos ativos *Level Set*.

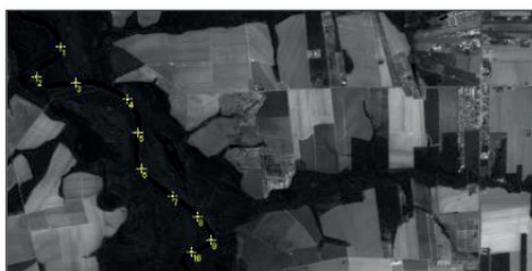


Figura 3 – Sementes implantadas nas ROI's

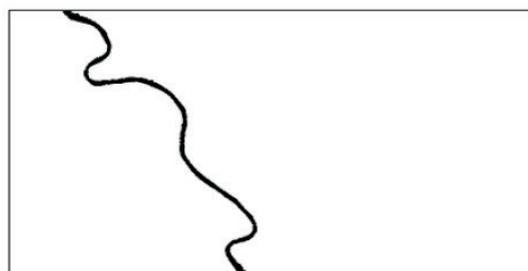


Figura 4 – Resultado *Level Set*

O mesmo recorte da imagem pancromática do CBERS4 utilizando o *software* Icy com contorno inicial está apresentado na figura 5 e o resultado do *Snakes* está na figura 6.

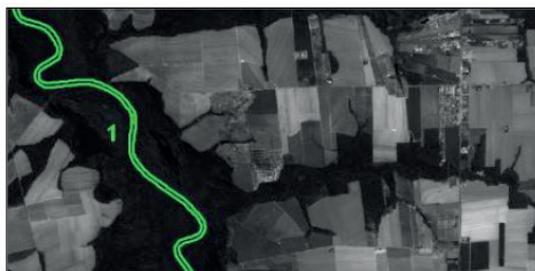


Figura 5 – Extração de feições com *Snakes*

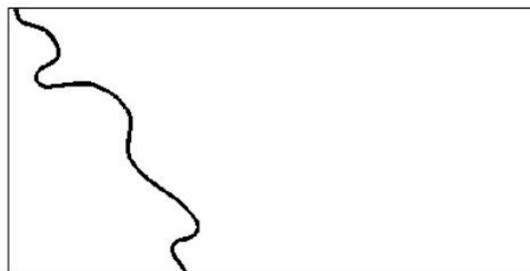


Figura 6 – Resultado *Snakes*

Nota-se, a partir da comparação das figura 4 e 6, que a aplicação com *Snakes* possui melhores resultados visto que na figura 4 os resultados apresentam ruídos no início e final da feição. Um estudo mais rigoroso para definir esse resultado deve ser realizado baseando-se nos parâmetros envolvidos no algoritmo, os quais são: curvatura, limiar de valor cinza, limiar de distância e critério de convergência.

Na aplicação de contornos ativos *Snakes* e *Level Set*, na imagem digital pancromática, advinda do satélite LANDSAT 8 possui próximo ao objeto de interesse níveis de intensidade na escala de tons de cinza muito similar aos níveis da vegetação. Isso implica em uma dificuldade em extrair as feições de interesse. Por esse motivo, na etapa de pré-processamento, é realizado um processo de limiarização. A figura 7 e 8 identificam a aplicação desse processo.

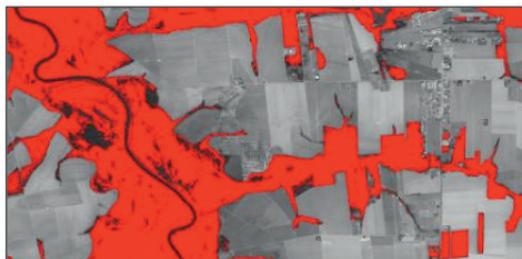


Figura 7 – Aplicação da limiarização



Figura 8 – Resultado da limiarização

As figuras 9 e 10 apresentam respectivamente, os pontos sementes e o resultado da aplicação do *Level Set* e resultados da aplicação na imagem pancromática do LANDSAT 8 após o processo de limiarização indicado na figura 8.



Figura 9 – Extração de feições com *Level Set*

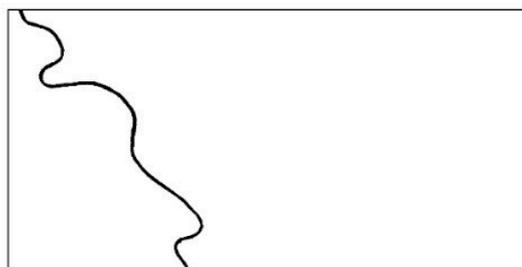


Figura 10 – Resultado *Level Set*

Na figura 11 é apresentado a aplicação da *Snake* com o *software* Icy e na figura 12 é exposto o resultado da aplicação. Fica perceptível, a partir da comparação entre as figuras 10 e 12, que a extração de feições com uso do método *Snakes* proporcionou um resultado impreciso em relação a figura 2, pois o rio é mais espesso do que o resultado apresenta.



Figura 11 – Extração de feições com *Snakes*

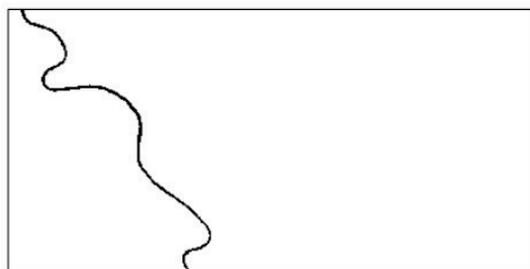


Figura 12 – Resultado *Snakes*

#### 4 | CONCLUSÃO

Os resultados apresentados indicam que ambos os métodos de contornos ativos utilizados geram bons resultados. Na imagem advinda do CBERS4 o método *Snakes* se mostrou mais vantajoso extraíndo o objeto de interesse com poucos ruídos se comparado a mesma imagem extraída com o método *Level Set*. Na imagem LANDSAT 8 a etapa de pré-processamento para extração de feições se tornou mais prejudicada e, neste caso, o método *Level Set* apresentou melhores resultados.

Independente, do método utilizado, os resultados apresentados nesse trabalho apresentam um tempo de extração compatível com as necessidades de aplicações, pois são elaborados de forma semi-automática.

#### REFERÊNCIAS

IMAGEJ. **Software Fiji**, Laboratory for Optical and Computational Instrumentation. Acesso em 01 de julho de 2017, disponível em Projeto Fiji: <<https://fiji.sc/>>

INSTITUT PASTEUR. **Software Icy**, Unidade de Análise Quantitativa de Imagem. Acesso em 01 de julho de 2017, disponível em Comunidade Icy: <<http://icy.bioimageanalysis.org/>>

KASS, M., WITKIN, A., TERZOPOULOS D. **Snakes: Active Contours Models**. International Journal of Computer Vision, v. 1, n.4, p. 321–331, 1988.

OSHER, S., SETHIAN, J. A. **Fronts propagating with curvature-dependent speed: Algorithms based on Hamilton-Jacobi formulations**. Journal of Computational Physics, v. 79, n. 1, p. 12-49, 1988.

QUEIROZ, José Eustácio Rangel de; GOMES, Herman Martins, **Introdução ao Processamento Digital de Imagens**, Revista RITA, Volume III, 2001.

ZANIN, R. B., MARTINS, E. F. O., DAL POZ, A. P.; **Comparação dos Contornos Ativos Paramétricos e Geométricos na Extração de Corpos D'Águas em Imagens Orbitais**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18., 2017, Santos. **Anais...** Santos: editora, 2017. p. 7574-7581.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**Nitalo André Farias Machado:** Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiência e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: nitalo-farias@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>

**Hosana Aguiar Freitas De Andrade:** Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: hosana\_f.andrade@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido metanosulfônico 46, 49, 50, 51, 56

Adequação ambiental 194

Análise combinatória 198, 199, 200, 201, 202, 213, 217, 218

Anilina 46, 49, 51

Aplicações 16, 18, 21, 26, 46, 57, 81, 83, 84, 90, 106, 193, 201, 202, 205, 207, 209, 212, 217

Aplicativo 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 126

### B

Baía da Ilha Grande 162, 168, 172, 173, 174

Baía de Guanabara 146, 147, 162, 164, 168, 169, 170, 171, 174, 175

Base de dados 39, 176, 179

Bioindicadores 136, 143

### C

Carcinicultura 10, 11, 12, 13, 14, 15

Carne bovina 108, 109, 110, 111, 112, 114, 117, 118

Cbers 4 16, 17, 18

Cenário educacional 1

Competência 1, 4, 5, 6, 7, 8, 168

Conforto ambiental 149, 150, 153, 154, 194, 195, 197

Contorno ativo 16, 18

Controle solar 149

### D

Deposição eletroquímica 46, 49, 51, 53

Didática profissional 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

### E

Eletrodeposição 46, 50, 51, 52, 53, 57, 190, 191, 192

Ensino 1, 5, 7, 38, 58, 67, 69, 70, 71, 80, 81, 121, 122, 133, 134, 149, 194, 198, 200, 201, 216, 217, 218

Ensino das geociências 58

Ensino de astronomia 70, 81

Ensino fundamental 58, 71, 81

Ensino médio 58, 71, 200, 217, 218

Erosão costeira 163, 219, 220, 225

Espaço-temporais 10

Estratégias ativas 194

Estuário 10, 13, 14, 15, 164

Estudos topográficos 121

Experimentação 198, 199, 201, 202, 213, 216, 227  
Extração de feições 16, 17, 20, 21  
Extração de proteínas 108, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118

## F

Filmes de polianilina 46  
Física médica 37, 38, 40, 44  
Fitólitos de plantas 135, 137, 140  
Formação dos adultos 1, 4  
Função exponencial 82, 94, 99, 100, 104, 106

## G

Geociências 15, 58, 60, 62, 69, 81, 175  
Geomorfologia fluvial 10

## I

Interatividade 37, 38

## K

Kinect 121, 122, 124, 125, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134

## L

Lâmpada fluorescente 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80  
Landsat 8 16, 17, 18, 19, 20, 21  
Liga de alumínio 2024 48, 49, 190  
Linha de costa 14, 165, 172, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225  
Líquido iônico 190, 191, 192

## M

Mapeamento de ruído 176, 181, 183, 187  
Mata atlântica 135, 136, 137, 138, 146  
Matemática 1, 3, 5, 6, 7, 8, 83, 84, 90, 102, 106, 107, 198, 199, 200, 201, 202, 213, 216, 217, 218  
Meta-heurística 155, 156, 157, 158, 159, 160  
Metais oxidáveis 46, 48  
Métodos 3, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 45, 48, 72, 110, 111, 123, 128, 139, 147, 156, 176, 180, 192, 199, 200, 201, 202, 221, 222, 224  
Modelagem 126, 155, 156, 160, 161, 176, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 227  
Modelagem acústica 176, 180

## O

Ouro 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 52, 53, 54, 62, 217  
Oxidação álcool benzílico 22

## P

Paládio 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32

Planejamento fatorial 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117

Planície flúvio-marinha 10, 12

Polipirrol 48, 57, 190, 191, 192, 193

Praia 138, 141, 143, 147, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 219, 220, 222, 224, 225, 226

Praias abrigadas 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 173, 174

Professor 1, 5, 6, 7, 8, 58, 61, 68, 81, 121, 122, 195, 199, 200, 213, 214, 215, 216, 217

Proteções solares 149, 150, 152

## R

Radiação 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 114

Realidade aumentada 121, 122, 127, 132, 133

Reconstituição paleoambiental 136

Recursos de informações 37

Rio Acaraú 10, 11, 12, 14

## S

Secado de café 155

Sensoriamento remoto 16, 21

Série de Taylor 82, 83, 99

Superfície de resposta 108, 110, 111, 117

## T

Tecnologia móvel 37, 38, 39

Teoria quântica 70, 71, 72, 73, 74, 78, 80

Topografia 10, 121, 122, 123, 127, 133, 134, 137, 162, 168, 180

## V

Variabilidade multitemporal 219

