



**Luis Ricardo Fernandes da Costa**  
(Organizador)

# **Geociências: Estabelecimento e Evolução da Civilização Humana**

**Atena**  
Editora

Ano 2020



**Luis Ricardo Fernandes da Costa**  
(Organizador)

# **Geociências: Estabelecimento e Evolução da Civilização Humana**

**Atena**  
Editora

Ano 2020

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:** 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

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>	
G342	<p>Geociências [recurso eletrônico] : estabelecimento e evolução da civilização humana / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-073-5            DOI 10.22533/at.ed.735202705</p> <p>1. Análise espacial (Estatística). 2. Geociências – Pesquisa – Brasil. 3. Sistemas de informação geográfica. I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 910.285</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

A coleção “Geociências: Estabelecimento e Evolução da Civilização Humana” se apresenta como uma obra que abarca discussões relacionadas as geociências, com ênfase na espacialização de diversos processos, principalmente relacionados a natureza e suas implicações no ambiente.

A abertura do livro, com o capítulo “A utilização do sistema de informação geográfica (SIG) aplicado ao monitoramento a saúde pública: identificando os padrões espaciais da tuberculose no estado do Pará”, é uma excelente oportunidade de reflexão em tempos de Covid-19, com a importância dos Sistemas de Informação Geográfica na espacialização e combate a pandemias. O trabalho teve como objetivo buscar procedimentos de baixo custo para o georreferenciamento de dados que demonstrassem os padrões espaciais de tuberculose no estado do Pará.

No capítulo 2 “Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *calyptanthes spp.* (myrtaceae) frente a bactérias gram-positivas e gram-negativas” apresenta um estudo integrado que procurou avaliar o efeito microbiano do óleo essencial de *Calyptanthes spp.* frente as cepas bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas, afim de se conhecer se a planta pode ser usada como medicamentosa para o combate de infecções bacterianas.

No capítulo 3 “Área de entorno do Parque Estadual Serra dos Martírios/ andorinhas: um estudo de caso” apresenta uma discussão sobre o impacto do uso indiscriminado da área do Parque, com foco no descarte de resíduos sólidos nas dependências da área.

No capítulo 4 “Novas ocorrências de cavernas em basaltos” identificam novas cavidades de importante relevância nas geociências, principalmente na discussão ne ambientes cársticos formados em litologias diversas.

No capítulo 5 “Análise e mapeamento geológico-geotécnico em uma zona especial de interesse ambiental: um estudo de caso na Amazônia oriental” é apresentado um mapeamento com importante contribuição para o ordenamento territorial, com metodologia pautada na utilização de técnicas cartográficas e de sensoriamento remoto.

Para o encerramento da obra, apresentamos ao leitor importante contribuição intitulada “Registro da indicação geográfica (IG) do café do planalto de Vitória da Conquista – BA: relatos históricos do associativismo” onde apresenta o histórico do produto, através do associativismo formal, a fim de entender a relação entre esse histórico e o desenvolvimento da região, além de implementar o registro da IG - Denominação de Origem – para o café despulpado produzido na região.

Assim, a coleção de artigos dessa obra abrange diferentes segmentos dentro das geociências, com importantes contribuições e autores(a) de diversas Instituições de Ensino Superior.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) APLICADO AO MONITORAMENTO A SAÚDE PÚBLICA: IDENTIFICANDO OS PADRÕES ESPACIAIS DA TUBERCULOSE NO ESTADO DO PARÁ	
Patrick Rafael Silva Corrêa Samuel Salin Gonçalves de Souza Ananda Belém dos Santos Bruna Ribeiro Chagas Júlio Anderson Araujo Pereira Samara Sunny Dos Anjos Cereja Patricía Rejane Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7352027051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Calyptanthes spp.</i> (MYRTACEAE) FRENTE A BACTÉRIAS GRAM-POSITIVAS E GRAM-NEGATIVAS	
Rayza Helen Graciano dos Santos Elys Karine Carvalho da Silva Tuanne dos Santos Melo Tiago Henrique dos Santos Souza Lucas Eduardo Bezerra de Lima Larissa Silva de Macêdo Abigail Eduarda de Miranda Magalhães Roger Luis da Silva Elayne Cristina de Oliveira David Filipe Nascimento da Silva Luciclaudio Cassimiro de Amorim Jonathan Marques Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7352027052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
AREÁ DE ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL SERRA DOS MARTÍRIOS/ANDORINHAS: UM ESTUDO DE CASO	
Antonio Carlos Santos do Nascimento Passos de Oliveira Ana Valéria dos Reis Pinheiro Amanda Katry da Silva Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7352027053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
NOVAS OCORRÊNCIAS DE CAVERNAS EM BASALTOS	
Angelo Spoladore Rosana Kostecki de Lima Glauber Stefan Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7352027054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
ANÁLISE E MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO EM UMA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA ORIENTAL	
Gustavo Coelho de Souza Geane do Carmo Borges Antonio Carlos Santos do Nascimento Passos de Oliveira Cristiane Marques de Lima Teixeira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7352027055</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>53</b>
REGISTRO DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA (IG) DO CAFÉ DO PLANALTO DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA: RELATOS HISTÓRICOS DO ASSOCIATIVISMO	
Claudionor Dutra Neto	
Edivaldo Oliveira	
Ana Paula Trovatti Uetanabaro	
Luciana Gomes Castro	
DOI 10.22533/at.ed.7352027056	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>67</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>68</b>

## A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) APLICADO AO MONITORAMENTO A SAÚDE PÚBLICA: IDENTIFICANDO OS PADRÕES ESPACIAIS DA TUBERCULOSE NO ESTADO DO PARÁ

Data de aceite: 12/05/2020

### **Patrick Rafael Silva Corrêa**

Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Instituto Ciberespacial  
patrick.rafaelc@gmail.com

### **Samuel Salin Gonçalves de Souza**

Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Instituto Ciberespacial  
samuelsalin16@gmail.com

### **Ananda Belém dos Santos**

Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Instituto Ciberespacial  
ananda.belem9@gmail.com

### **Bruna Ribeiro Chagas**

Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Instituto Ciberespacial  
bruna.chagas92@gmail.com

### **Júlio Anderson Araujo Pereira**

Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Instituto Ciberespacial  
ojulioaraujo@gmail.com

### **Samara Sunny Dos Anjos Cereja**

Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Instituto Ciberespacial  
samarasunny98@gmail.com

### **Patricía Rejane Silva**

Universidade Federal Do Pará  
Pós-Graduação em Enfermagem em Terapia Intensiva  
patty\_ariadne@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi buscar um procedimento de baixo custo, baseado em software livre, para o georreferenciamento de dados que demonstrem os padrões espaciais de tuberculose no estado do Pará. Este trabalho reforça a necessidade da organização e da atenção à tuberculose e hipotetiza que os resultados da vigilância a saúde provocam o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde (APS) nessas áreas, pode favorecer o diagnóstico precoce, levando a um menor risco de transmissão da doença e aumentando a qualidade de vida da população inscrita, pois a APS está geograficamente próxima do paciente, de sua família e comunidade, podendo intervir mais rapidamente na cadeia de transmissão.

**PALAVRAS-CHAVE:** SIG; Tuberculose; Estado do Pará

THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) APPLIED TO MONITORING PUBLIC HEALTH: IDENTIFICATION OF SPACE PATTERNS OF TUBERCULOSIS IN MICRO REGIONS OF PARAENSE

**ABSTRACT:** The objective of this work was to search for a low-cost procedure based on free software for the georeferencing of data that demonstrate the spatial patterns of tuberculosis

in the state of Pará. This work reinforces the need to organize and care for tuberculosis and hypothesizes that the results of health surveillance lead to the strengthening of Primary Health Care (PHC) in these areas, may favor early diagnosis, leading to a lower risk of transmission of the disease and increasing the quality of life of the enrolled population, because PHC is geographically close to the patient, family and community, and can intervene more quickly in the chain.

**KEYWORDS:** SIG; Tuberculosis; Estado do Pará

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, existem Sistemas de Informações em Saúde (SIS) consolidados, a exemplo do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), que disponibilizam dados para análises da saúde pública. No entanto, o georreferenciamento desses dados nas cidades brasileiras ainda é um desafio. Entre os problemas mais comuns destacam-se a qualidade dos dados, a falta de sistemas de informações geográficas (SIG), a falta de bases cartográficas digitais e cadastros oficiais de endereços, além da complexidade da infraestrutura urbana e principalmente em áreas carentes como ocupações irregulares e favelas, onde é comum a não padronização dos endereços.

As ferramentas fornecidas pelas geotecnologias tem sido utilizadas principalmente para a gestão e o monitoramento, as ações que demandam a interação e a negociação entre diferentes profissionais com suas fontes de informações, ou seja, são atividades que exigem ferramentas multidisciplinares. As geotecnologias revolucionaram os métodos científicos de análise espacial, assim como as formas de controle e planejamento da organização espacial por agentes públicos e/ou privados (Castillo, 1999).

A importância das geotecnologias em relação à aquisição de informações, já foi demarcada inclusive pela Agenda 21 Global, especificamente nos Capítulos 35 e 40, denominados “Ciência para o Desenvolvimento Sustentável” e “Informações para a tomada de decisões” (Agenda 21 Global, 1992).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) também fazem parte do conjunto das geotecnologias, pois se configuram como um poderoso conjunto de ferramentas para armazenar, transformar, exibir dados georreferenciados e sobrepor camadas de informações espaciais. A evolução tecnológica desse sistema disponibilizou um conjunto de técnicas que têm auxiliado as ciências em geral, e, por isso, também é caracterizado como “sistema de suporte à decisão” (Burrough, 1986).

As potencialidades de um SIG para a gestão podem ser sistematizadas: tornando-se mais rápido o gerenciamento de bancos de dados geográficos,

subsidiando a tomada de decisões; permite a elaboração de prognósticos; favorece a gestão territorial democrática e participativa por meio da disponibilização de informações à sociedade; e se ajusta ao planejamento interdisciplinar, na medida em que profissionais de diversas áreas podem trabalhar sobre uma mesma base com informações inter-relacionadas para a tomada de decisões quando a localização geográfica é uma característica fundamental (Garay e Dias, 2001; Jacintho, 2003).

As ferramentas de georreferenciamento, concomitantemente aos avanços da informática, têm apresentado melhorias em termos de qualidade, acessibilidade e redução de custos. A escolha do método depende da disponibilidade de informações e bases cartográficas, da precisão desejada, do volume de dados e dos recursos disponíveis.

Em face à carência de estudo de monitoramento a tuberculose, procurou-se avaliar a qualidade dos dados, a aceitabilidade e a oportunidade do sistema de vigilância da tuberculose no Estado do Pará como mostra a figura 01.



Figura 01: Área analisada.

Fonte: Autoral

De acordo com o Ministério da Saúde (2017), a tuberculose (TB) é ocasionada por uma bactéria chamada *Mycobacterium tuberculosis*, que causa lesões no pulmão, como mostra a figura 02, e em outras regiões do corpo humano. A TB é diagnosticada em duas formas: tuberculose pulmonar e extrapulmonar.

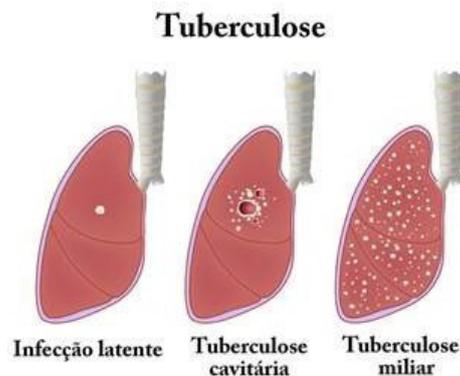


Figura 02. Etapas da Tuberculose Pulmonar.

Fonte: GOOGLE

Segundo o Ministério da Saúde (2016), nem todos os infectados desenvolvem a doença, a bactéria pode permanecer no organismo durante anos sem que a pessoa adoça. Conforme o Ministério, algumas condições desfavoráveis contribuem para a disseminação da doença, como a desnutrição, as situações de riscos, a carência de liberdade, necessidade decorrentes do uso de álcool e outras drogas, além das barreiras ao acesso a serviços de saúde pública em alguns municípios paraenses que também colocam o indivíduo em um meio de maior vulnerabilidade para o adoecimento.

De acordo com o Ministério da Saúde (2017), a cada ano são notificados aproximadamente 70 mil casos novos e ocorrem cerca de 4,5 mil mortes em decorrência da tuberculose. Nesse mesmo ano, o coeficiente foi igual a 33,5 casos por 100 mil habitantes. Neste contexto, o Estado do Pará teve um coeficiente de 38,11 casos/100 mil habitantes (Datusus, 2015), um índice acima da média, porém sabemos que a repartição geográfica da doença é dispersa no território.

O objetivo deste trabalho foi buscar um procedimento de baixo custo, baseado em *software* livre, para o georreferenciamento de dados que demonstram os padrões espaciais de tuberculose no estado do Pará.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Levantamento Bibliográfico

Com base em Rouquayrol (1994), o estudo apresentado foi realizado de forma transversal, no qual aspectos como fator e efeito são observados num mesmo momento histórico, sendo claro, objetivo e descritivo com uma abordagem qualitativa.

Estudo descritivo de um método de georreferenciamento de dados sobre a TB, ocorridos no estado do Pará entre 2012 e 2016.

## 2.2 Levantamento de Dados

Os dados utilizados foram disponibilizados:

- IBGE
- FAPESPA
- DATASUS

### 2.2.1 Elaboração da tabulação dos dados

Os dados disponíveis foram tabulados no período de 2012 a 2016 e utilizado em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), que de acordo com Druck et al, *“o termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e armazenam a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica”*. Com intuito de mostrar geograficamente a distribuição da TB nas microrregiões paraenses de forma que seja mais compreensível os padrões que não são vistos em tabelas ou planilhas.

### 2.2.2 Equipamentos Utilizados.

Foram utilizados para a confecção dos mapas os softwares de SIG *QGis* e *ArcGis*.

## 3 | RESULTADOS

Os resultados obtidos atenderão a expectativa, a fácil interpretação e entendimento das informações, nos mostra que exposto de uma forma visualmente atrativa os dados que estavam em tabelas ou planilhas é possível se ter a rápida identificação dos municípios com o alto índice de manifestação da TB.

Os dados foram convertidos em uma escala de degradação de cores resultando em um mapa temático denominado coroplético, que representa a superfície estatística por meio de limites representadas com matizes, sombreamentos ou modelos de acordo com a escala que representa a variável estatística como mostra a figura 03.

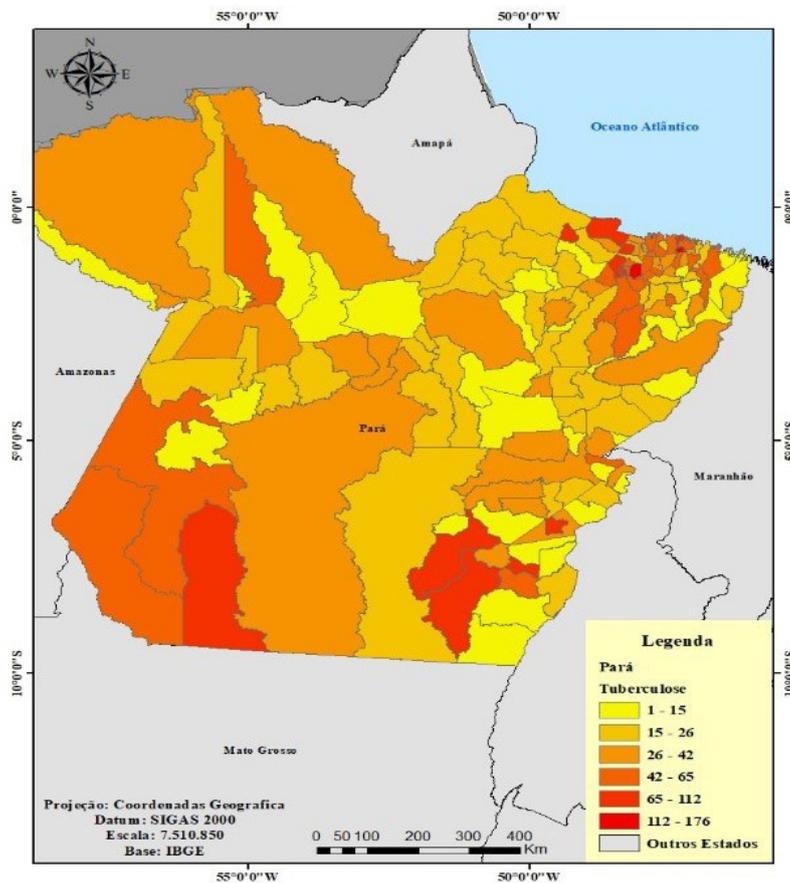


Figura 03: Índice de Tuberculose em 2012.

Fonte: Autoral

Com base no mapa é possível identificar os municípios com a maior disseminação da tuberculose no ano de 2012. Se o mapa for correlacionado com a planilha de casos confirmados e registrados pelo SUS e disponibilizados pelo DATASUS/ FAPESPA na região do estado do Pará é possível identificar os seguintes municípios como mostra a tabela 01.

Municípios	Números de casos
Belém	111
Ananindeua	80
Santa Isabel do Pará	150
Novo Progresso	87
Sapucaia	95
Santarém Novo	176
Ourilândia do Norte	88

Tabela 01: Municípios com maiores registros da infecção por TB em 2012.

Fonte: DATASUS/FAPESPA

Analisando os mapas e comparando cada um deles é possível compreender a distribuição geográfica da doença nas regiões paraenses tendo como intuito de facilitar a obtenção da informação como mostra as figuras 04.

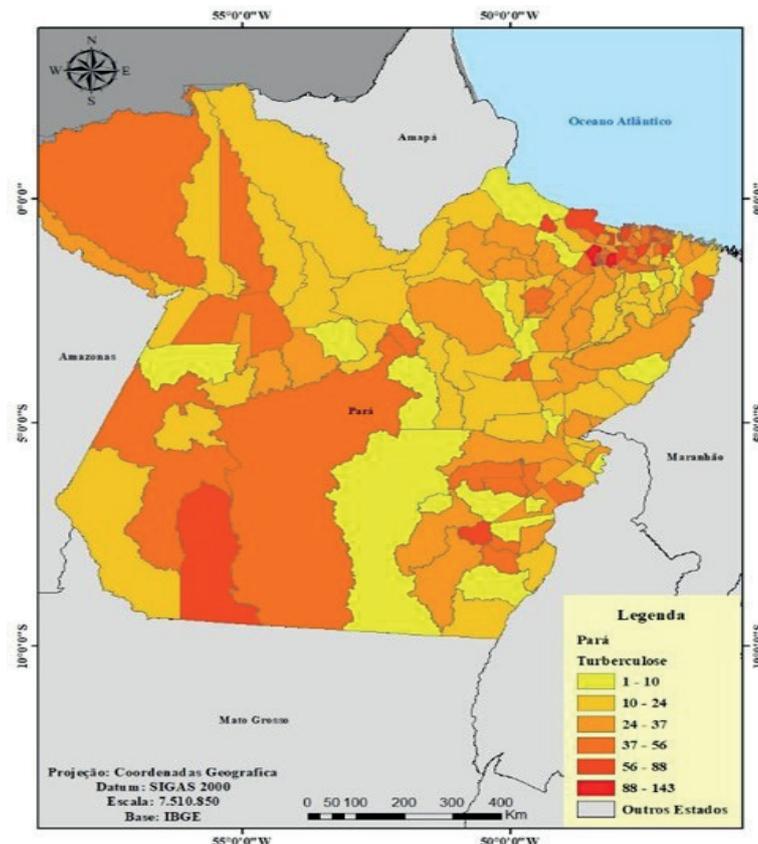


Figura 04: Índice de Tuberculose em 2014.

Fonte: Autoral

Seguindo a análise do mapa anterior e que identificam a distribuição da TB no período de 2014, foram os seguintes municípios com maior disseminação de acordo com a tabela 02.

Município	Números de casos
Belém	111
Marituba	86
Santa Isabel do Pará	143

Tabela 02: Municípios com maiores registros da infecção por TB em 2014.

Fonte: DATASUS/FAPESPA

O mapa representado na figura 05, indicam os padrões espaciais da TB nas regiões paraenses no período de 2016.

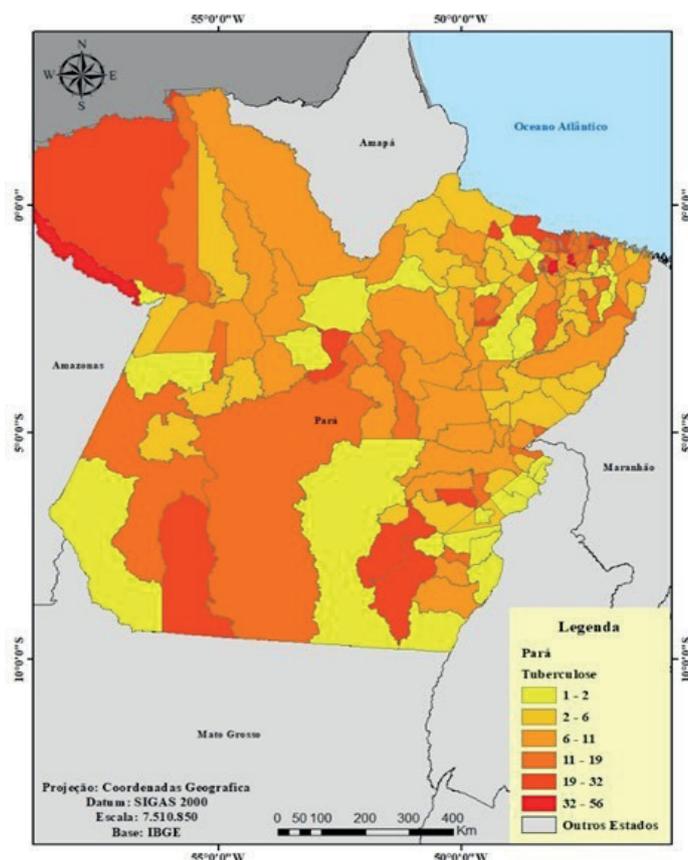


Figura 05: Índice de Tuberculose em 2016.

Fonte: Autoral

Os mapas comprovam que a utilização de SIG na área de monitoramento à saúde diminui o tempo de análise. O levantamento de dados que mostram, diante desta situação as regiões paraenses de maior índice de infecção em 2016, de acordo com tabelas 03

Município	Números de casos
Faro	56
Novo Progresso	32
Santa Isabel do Pará	50
Santarém Novo	46
São Francisco do Pará	39

Tabela 03: Municípios com maiores registros da infecção por TB em 2016.

Fonte: DATASUS/FAPESPA

Os resultados gerados foram satisfatórios atingindo o objetivo do projeto, facilitando a aquisição de informação transformando em mapas temáticos os dados que estavam tabelados identificando os municípios com maior incidência de infecção por TB no estado do Pará.

#### 4 | DISCUSSÕES

O estudo buscou caracterizar o perfil clínico epidemiológico da tuberculose e analisar a distribuição espacial dos casos no estado do Pará. Tais achados corroboram com outros estudos realizados em outros cenários do Brasil. Da mesma forma, o estudo está em consonância à literatura no que se refere a forma clínica predominante da doença, em que a tuberculose pulmonar foi a mais prevalente.

Das análises espaciais, verificou-se um padrão de distribuição da doença não aleatório no município investigado, denotando a formação de aglomerados de casos em áreas supostamente de risco para a transmissibilidade da doença e ou infecção. É importante dar destaque ao maior aglomerado que estão destacados em vermelho nos mapas, que é classificada como área de alta vulnerabilidade social urbana segundo os critérios de classificação da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

Diante da perspectiva da distribuição espacial, a investigação integrou os dados de saúde disponíveis nos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) aos dados ambientais, o que possibilitou identificação da dinâmica da tuberculose no estado do Pará.

No mapa da distribuição dos casos de tuberculose, em questão, fica evidente a maior densidade de casos nas regiões que são as mais povoadas e apresenta uma variação extrema de características populacionais, concentrando todos os tipos de ocupação urbana. Apesar do constante crescimento econômico da região, pode-se observar que essas populações se encontram em vulnerabilidade social, pois assim como demonstrado por Ferreira et al. (2012), as referidas áreas apresentam condições precárias de educação, trabalho e outros serviços à comunidade.

As áreas com fortes privações em relação à moradia digna e saneamento básico tendem também a experimentar serviços de saúde pouco resolutivos e com limitações em termos de oferta e de elenco de serviços. Embora a Rede de Atenção à Saúde nas referidas áreas não tenha sido investigada, existem razões que fazem os autores suporem a relação entre a ocorrência da tuberculose, as áreas onde as pessoas residiam e os sistemas e serviços de saúde nelas presentes.

Os resultados mostram que a distribuição da TB tem uma certa relação com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), algumas áreas com IDH elevados ainda apresentam alto índice de TB se compararmos os dados produzidos

com os dados disponibilizados pela FAPESPA como mostra a figura 06. Devido ao processo de contaminação pelo bacilo que pode ser transmitido pelo ar, se depositando em roupas e utensílios, por contato físico ou por fluidos é plausível que áreas desenvolvidas principalmente as que são próximas a periferia apresentem um índice elevado de infecção.

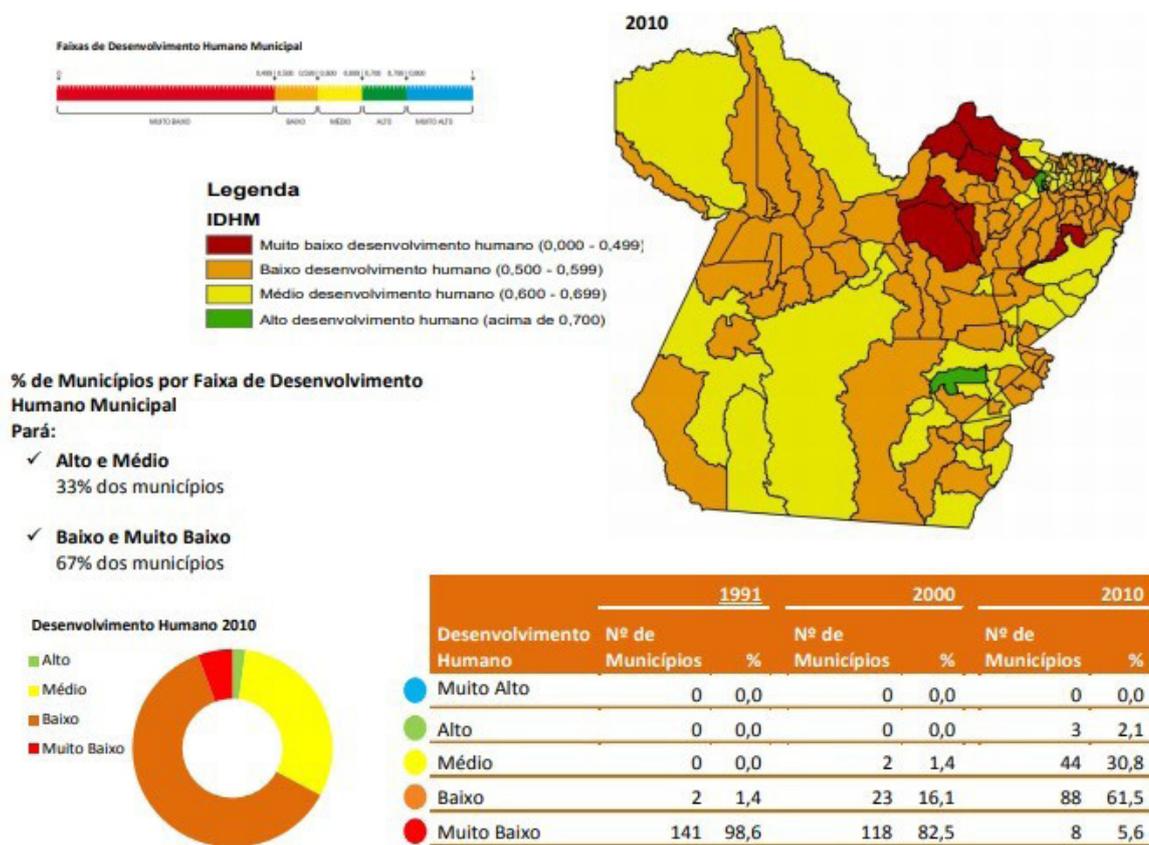


Figura 06: Desenvolvimento Humano, 2010.

Fonte: FAPESPA

Este trabalho reforça a necessidade da organização da atenção à tuberculose nas áreas mais atingidas pela TB e traz como hipótese que o monitoramento a saúde resulta no fortalecimento da Atenção Primária à Saúde (APS) nessas áreas podem favorecer o diagnóstico precoce, provocando o menor risco de transmissão da doença e aumentando a qualidade de vida das famílias nelas inscritas, pois a APS está geograficamente próxima ao paciente, sua família e comunidade podendo intervir mais rapidamente na quebra da cadeia de transmissão.

O estado do Pará vem apresentando municípios com índices de TB elevados, até mesmo as regiões com IDH elevados apresentam números de casos preocupantes se forem comparadas as tabelas do DATASUS com a da FEPESPA esses resultados se tornam evidentes como mostra a figura 07.

REGIÃO DE INTEGRAÇÃO	MUNICÍPIO	IDHM
<b>Metropolitana</b>		
Melhor IDHM	Belém	0,746
Pior IDHM	Santa Bárbara do Pará	0,627
Melhor Incremento (00-10)	Marituba	0,171
<b>Carajás</b>		
Melhor IDHM	Parauapebas	0,715
Pior IDHM	São João do Araguaia	0,550
Melhor Incremento (00-10)	Canaã dos Carajás	0,217
<b>Araguaia</b>		
Melhor IDHM	Redenção	0,672
Pior IDHM	Santa Maria das Barreiras	0,544
Melhor Incremento (00-10)	Água Azul do Norte	0,188
<b>Guamá</b>		
Melhor IDHM	Castanhal	0,673
Pior IDHM	São Domingos do Capim	0,532
Melhor Incremento (00-10)	Magalhães Barata	0,168
<b>Baixo Amazonas</b>		
Melhor IDHM	Santarém	0,691
Pior IDHM	Prainha	0,523
Melhor Incremento (00-10)	Juruti	0,203
<b>Tapajós</b>		
Melhor IDHM	Novo Progresso	0,673
Pior IDHM	Jacareacanga	0,505
Melhor Incremento (00-10)	Novo Progresso	0,207
<b>Lago de Tucuruí</b>		
Melhor IDHM	Tucuruí	0,666
Pior IDHM	Itupiranga	0,528
Melhor Incremento (00-10)	Itupiranga	0,174
<b>Rio Caeté</b>		
Melhor IDHM	Capanema	0,655
Pior IDHM	Cachoeira do Piriá	0,473
Melhor Incremento (00-10)	Augusto Corrêa	0,185
<b>Rio Capim</b>		
Melhor IDHM	Paragominas	0,645
Pior IDHM	Ipixuna do Pará	0,489
Melhor Incremento (00-10)	Garrafão do Norte	0,195
<b>Tocantins</b>		
Melhor IDHM	Barcarena	0,662
Pior IDHM	Acará	0,506
Melhor Incremento (00-10)	Limoeiro do Ajuru	0,168
<b>Xingu</b>		
Melhor IDHM	Altamira	0,665
Pior IDHM	Porto de Moz	0,503
Melhor Incremento (00-10)	Brasil Novo	0,180
<b>Marajó</b>		
Melhor IDHM	Soure	0,615
Pior IDHM	Melgaço	0,418
Melhor Incremento (00-10)	Muaná	0,197

Figura 07: Desenvolvimento Humano Municipal, 2010.

Fonte: FAPESPA

O estudo também chama atenção para qualidade dos registros para um efetivo sistema de vigilância em saúde e assim uma tomada de decisão mais subsidiada. Durante o levantamento das informações no sistema de informação TB, a ficha de notificação compulsória apresentou vários itens em branco ou ignorados, tal fato faz com que o sistema se torne pouco fidedigno e não atinja o seu propósito que é instrumentalizar as equipes de saúde na oferta e organização dos serviços de saúde. Um estudo reforçou que as estratégias de vigilância utilizadas no controle da tuberculose devem incluir sistemas confiáveis de informações e eficientes métodos para localização dos casos bacilíferos.

O georreferenciamento se torna uma ferramenta útil em atividades de vigilância epidemiológica e gestão de serviços com base no território e na pesquisa epidemiológica sobre determinantes ambientais, entre outras aplicações. Seu desempenho depende da qualidade dos dados. Apesar de o georreferenciamento de dados ser acessível e de baixo custo, sua incorporação em serviços da saúde demanda pessoal com habilidades em informática e disponibilidade para a busca manual.

## 5 | CONCLUSÃO

A utilização do georreferenciamento para o monitoramento a saúde se mostrou eficaz ao ser aplicados para o suporte a Atenção Primária à Saúde (APS), esta ferramenta nos ajuda no controle, monitoramento e distribuição para assistência médica.

Apesar do estado não ser considerado como prioritário para o controle da doença, a tuberculose se revelou como um problema endêmico, portanto um padrão não aleatório, o que sugere a dependência espacial da doença às áreas privadas de condições de moradia de qualidade, educação e renda.

## REFERÊNCIAS

Barcellos C, Ramalho WM, Gracie R, Magalhães MAFM, Fontes MP, Skaba DA.

**Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil.** Epidemiol Serv Saúde. 2008 mar;17(1):59-70.

Daronco A, Borges TS, Sonda EC, Lutz B, Rauber A, Battisti F, et al. **Distribuição espacial de casos de tuberculose em Santa Cruz do Sul, município prioritário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2000-2010.** Epidemiol Serv Saúde. 2012;21:645-54. [Acesso 15 jan 2016]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742012000400014>

Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AMV, organizadores. **Análise espacial de dados geográficos.** Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; 2004.

FAPESPA. Anuário Estatístico do Estado do Pará. **Taxa de Incidência da Tuberculose 2012 a 2016.**

Ferreira RA, Ferriani MGC, Mello DF, Pinto IC, Cano MA, Oliveira LA. **Análise espacial da vulnerabilidade social da gravidez na adolescência.** Cad Saúde Pública. 2012;28(2):313-323. [Acesso 15 jan 2016]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012000200010>

Ferrer GCN, Silva RM, Ferrer KT, Traebert J. **A carga de doença por tuberculose no estado de Santa Catarina.** J Bras Pneumol. 2014;40(1):61-8. [Acesso 15 jan 2016]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132014000100009>

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Informações dos municípios paulistas – IMP** [Internet]. [Acesso 30 maio 2016]. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/>

Goldberg DW, Wilson JP, Knoblock CA. **From text to geographic coordinates: the current state of geocoding.** J Urban Reg Inf Syst Assoc. 2007 Jan;19(1):33-46.

Ibanês AS, Carneiro Junior N. **Panorama internacional e nacional da estratégia do tratamento diretamente supervisionado (DOTS) nas políticas de controle da tuberculose.** ABCS Health Sci. 2013;38(1):25-32. DOI: 10.7322/abcshs.V38i1.5.

Lavôr DCBS, Pinheiro JS, Gonçalves MJF. **Evaluation of the implementation of the directly observed treatment strategy for tuberculosis in a large city.** Rev Esc Enferm USP. 2016;50(2):245-52. DOI: 10.1590/S0080-623420160000200010

Ministério da Saúde (BR). Biblioteca Virtual em Saúde. **Vigilância em Saúde. Sistemas de Informação: informações estratégicas** [Internet]. 2008 [citado 2016 jun 15]. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/svs/inf\\_sist\\_informacao.php](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/svs/inf_sist_informacao.php).

Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. **Implantação do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil: primeiros passos rumo ao alcance das metas.** 2018

Ministério da Saúde. **Panorama da Tuberculose no Brasil: a mortalidade em números.** 2016

ROUQUAYROL, M. Zélia. **Epidemiologia & Saúde.** Rio de Janeiro: Medsi Editora Médica e Científica Ltda., 1994. p. 527

Rushton G, Armstrong MP, Gittler J, Greene BR, Pavlik CE, West MM, et al. **Geocoding in cancer research: a review.** *Am J Prev Med.* 2006 Fev;30(2 Suppl):16-24.

Santos-Neto M, Yamamura M, Garcia MCC, Popolin MP, Silveira TRS, Arcêncio RA. **Análise espacial dos óbitos por tuberculose pulmonar em São Luís, Maranhão.** *J Bras Pneumol.* 2014;40(5): 543-551. [Acesso 15 jan 2016]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4263336/>

Tian JH, Lu ZX, Bachmann MO, Song FJ. **Effectiveness of directly observed treatment of tuberculosis: a systematic review of a controlled studies.** *Int J Tuberc Lung Dis.* 2014;18(9):1092-8.

World Health Organization. Global tuberculosis report, 2015 [Internet]. Geneva: WHO; 2015 [Access Dec 12, 2016]. Available from: [http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/en/](http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/).

## ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Calyptanthes spp.* (MYRTACEAE) FRENTE A BACTÉRIAS GRAM-POSITIVAS E GRAM-NEGATIVAS

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 04/02/2020

### **Rayza Helen Graciano dos Santos**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Bioquímica, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (rayzahelen@hotmail.com)  
Recife – PE

ORCID: <http://lattes.cnpq.br/6566893787705717>

### **Elys Karine Carvalho da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Bioquímica, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas  
Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2840934019477604>

### **Tuanne dos Santos Melo**

Universidade Federal de Pernambuco, Instituto Aggeu Magalhães/Fiocruz Pernambuco,  
Departamento de Microbiologia  
Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8788282548470089>

### **Tiago Henrique dos Santos Souza**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Biofísica e Radiobiologia  
Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0242502609228211>

### **Lucas Eduardo Bezerra de Lima**

Universidade Federal de Pernambuco, Instituto Aggeu Magalhães/Fiocruz Pernambuco,  
Departamento de Microbiologia

Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9609514994913928>

### **Larissa Silva de Macêdo**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Genética  
Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5600076192934804>

### **Abigail Eduarda de Miranda Magalhães**

Centro Universitário Boa Viagem  
Recife – PE

Recife - Pernambuco

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1663378498134560>

### **Roger Luis da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Bioquímica  
Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8401392613032020>

### **Elayne Cristina de Oliveira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento Química  
Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2957630288103822>

### **David Filipe Nascimento da Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento Química  
Abreu e Lima – Pernambuco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5338-6275>

### **Luci Claudio Cassimiro de Amorim**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Bioquímica, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas

**RESUMO:** As plantas constituem fontes naturais de diversas substâncias e metabólitos secundários. Os óleos essenciais são de fácil extração, economicamente viáveis e estão presentes em diversas partes das plantas além de possuírem um potencial farmacológico comprovado em estudos científicos. Com isso, objetivo do trabalho foi avaliar o efeito microbiano do óleo essencial de *Calyptrocalyx spp.* frente as cepas bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas incluindo algumas resistentes, afim de se conhecer se a planta pode ser usada como medicamentosa para o combate de infecções bacterianas. Para isso, foi extraído o óleo essencial de folhas de *Calyptrocalyx spp.*, coletadas no Parque Nacional Vale do Catimbau, Buíque-PE, por hidrodestilação durante 4 horas e em seguida o óleo essencial foi testado em diferentes concentrações diluídos em Tween 80 à 2% e a concentração mínima inibitória foi determinada pela técnica de microdiluição em caldo Mueller-Hinton. Os inóculos foram preparados nos mesmos meios, a densidade ajustada para o tubo 0,5 da escala McFarland ( $10^8$  para bactérias) e diluídas 1:10 para o procedimento de microdiluição. As microplacas foram incubadas a 37°C por 24 horas. O CIM e o CMB foram realizados em triplicata e definidos como a menor concentração do óleo essencial que não demonstra crescimento bacteriano visível após o período de incubação. Não foi possível visualizar atividade bactericida e bacteriostática para o óleo essencial foliar de *Calyptrocalyx spp.* nas concentrações testadas, se fazendo necessário a realização de outros testes com concentrações maiores que 100  $\mu\text{g/ml}$  afim de que seja comprovado seu potencial frente as cepas bacterianas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividade Bacteriana; Bioatividade; Caatinga; *Calyptrocalyx*; Óleo essencial.

#### ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL OF *CALYPTROCALYX* SPP. (MYRTACEAE) IN FRONT OF GRAM-POSITIVE AND GRAM-NEGATIVE BACTERIA

**ABSTRACT:** Plants are natural sources of various substances and secondary metabolites. Essential oils are easy to extract, economically viable and are present in several parts of plants, in addition to having a pharmacological potential proven in scientific studies. Thus, the objective of the work was to evaluate the microbial effect of the essential oil of *Calyptrocalyx spp.* against Gram-positive and Gram-negative

bacterial strains, including some resistant ones, in order to know if the plant can be used as a medicine to fight bacterial infections. For this, the essential oil was extracted from leaves of *Calyptrocalyx* spp., Collected in the Vale do Catimbau National Park, Buíque-PE, by hydrodistillation for 4 hours and then the essential oil was tested in different concentrations diluted in Tween 80 at 2% and the minimum inhibitory concentration was determined by the microdilution technique in Mueller-Hinton broth. The inoculants were prepared in the same media, the density adjusted for the tube 0.5 of the McFarland scale (108 for bacteria) and diluted 1:10 for the microdilution procedure. The microplates were incubated at 37 °C for 24 hours. CIM and CMB were performed in triplicate and defined as the lowest concentration of essential oil that does not show visible bacterial growth after the incubation period. It was not possible to visualize bactericidal and bacteriostatic activity for the leaf essential oil of *Calyptrocalyx* spp. in the tested concentrations, making it necessary to carry out other tests with concentrations greater than 100 µg/ml in order to prove its potential against bacterial strains.

**KEYWORDS:** Bacterial activity; Bioactivity; Caatinga; *Calyptrocalyx*; Essential oil.

## INTRODUÇÃO

As plantas constituem fontes naturais de diversas substâncias e metabólitos secundários. A riqueza destes compostos fundamenta a exploração das espécies vegetais desde a antiguidade, pois são capazes de conferir resistência ao ataque de pragas e de doenças. Com isso, as plantas se tornaram uma importante fonte de produtos naturais biologicamente ativos, muitos dos quais, pode-se utilizar para a produção de inúmeros fármacos (WALL E WANI, 1996).

Entre as diversas espécies encontradas na caatinga, várias plantas são consideradas como medicamentosas de uso popular, pois diversos tecidos como folhas, cascas e raízes são comercializados em formas, muitas rudimentares, farmacêutica e pré-farmacêuticas em calçadas e ruas das principais cidades, bem como em mercados e feiras livres. O uso de plantas medicinais ainda é frequente, tanto no meio rural quanto no urbano, principalmente por parte da população carente, que recorrem à vegetação nativa, em busca da cura para os problemas enfrentados (MOSCA; LOIOLA, 2009).

Dentre os agentes terapêuticos vegetais, os óleos essenciais constituem um grupo de substâncias líquidas, voláteis, responsáveis pelo odor aromático de diversas plantas (COSTA et al., 2008), a Caatinga apresenta-se como um bioma promissor para o estudo destas como possíveis fontes de moléculas com atividade farmacológica devido suas condições específicas de clima, solo, localização geográfica, exposição à luz solar e temperatura.

Este ecossistema apontado como rico em espécies endêmicas e bastante

heterogêneo, corresponde a um habitat tipicamente ocupado por diversas espécies, dentre elas as da família Myrtaceae, apresentando algumas espécies endêmicas e muitas outras adaptadas a este bioma.

Atualmente, o interesse e pesquisa de novas substâncias bioativas derivadas de produtos naturais está crescendo, fato atribuído à constante necessidade de tratamentos mais eficazes e acessíveis e de fácil obtenção (MEOT-DUROS et al., 2008; SILVA-CARVALHO et al., 2015), entre essas substâncias se encontram os óleos essenciais (OEs). A família Myrtaceae compreende cerca de 150 gêneros, com aproximadamente 3.600 espécies. No Brasil, a família abrange 23 gêneros e cerca de 1.000 espécies (SOBRAL et al., 2015) e é considerada uma das famílias mais importantes economicamente, ocupando a oitava posição em diversidade no Nordeste (SOBRAL; PROENÇA, 2006). Uma das características marcantes desta família é a presença em seus órgãos vegetativos e reprodutivos, de estruturas secretoras de óleos essenciais (CRONQUIST, 1981).

As espécies da família Myrtaceae são bastante conhecidas e têm disso estudadas devido as suas características fitoquímicas, possuindo uma grande quantidade de metabólitos secundários que são associados a atividade antimicrobiana e a atividade antioxidante (BIANCHETTI, 2004; LOGUÉRCIO et al., 2005). Embora possuam muitos estudos de atividades e testes biológicos com espécies da família Myrtaceae, estudos com gênero *Calyptranthes* ainda são escassos, principalmente quando relacionados ao rendimento do óleo essencial e atividade biológicas.

A atividade antimicrobiana de óleos essenciais é avaliada através da determinação de uma pequena quantidade da substância necessária para inibir o crescimento do microrganismo testado (OSTROSKY et al., 2008). De acordo com o estudo de Bona et al. (2014), o método de microdiluição em caldo permite uma visualização da atividade inibitória dos óleos essenciais e extratos vegetais mesmo em baixas concentrações.

A maior parte da atividade antimicrobiana de óleos essenciais parece estar associada aos compostos fenólicos (SIMÕES; SPITZER, 2000), onde o efeito antimicrobiano está relacionado, principalmente, à alteração da permeabilidade e integridade da membrana celular bacteriana (LAMBERT et al., 2001).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito microbiano do óleo essencial de *Calyptranthes spp.* frente as cepas bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas incluindo algumas resistentes, afim de se conhecer se a planta pode ser usada como medicamentosa para o combate de infecções bacterianas.

## METODOLOGIA

### Coleta do material

As coletas das espécies de *Calypttranthes spp.* foram realizadas exclusivamente no perímetro da Caatinga (Vale do Catimbau, Buíque, PE) no mês de maio de 2018 (estação chuvosa). As coletas e observações de campo foram realizadas no Parque Nacional Vale do Catimbau, localizado a 285 Km do Recife. Fica situado entre o Agreste e o Sertão de Pernambuco, abrangendo terras do município de Buíque. O Parque é formado por elevações montanhosas de topo suave, encostas abruptas e vales abertos, distribuídos em aproximadamente 90.000 ha. Temperatura e precipitação médias anuais são de 25°C e 1.095,9 mm com maior pluviosidade entre abril a junho (SILVA; SCHLINDWEIN; RAMALHO, 2007).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2002), o PARNA do Catimbau é uma área de extrema importância para a conservação da biodiversidade. Do ponto de vista geomorfológico, o PARNA do Catimbau está inserido no Planalto da Borborema, apresentando relevo ondulado a fortemente ondulado, com altitudes variando de 650 a 1.000 m (CPRM 2005). Os solos são rasos a profundos, predominando Planossolo e Podzólico nas encostas e circundando a área serrana e Litólicos no topo das serras. O clima é do tipo tropical chuvoso, com verão seco (CPRM 2005).

### Extração de óleos essenciais

O óleo essencial de folhas de *Calypttranthes spp.* foi obtido em amostras de 100g de folhas frescas por hidrodestilação com água destilada, utilizando aparelho tipo Clevenger, por um período de quatro horas. Em seguida, o óleo foi coletado e seco com sulfato de sódio anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e mantido em refrigerador (-5 °C) num frasco de vidro âmbar para os ensaios biológicos.

O rendimento do óleo essencial foi definido como o quociente do peso do óleo recolhido e o peso seco do material vegetal extraído (Equação 1) (SANTOS et al., 2014) e os dados foram submetidos e os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com teste de média (Teste de Tukey 5%).

**Equação 1** – Rendimento de óleo essencial:

$$\frac{PO}{PS} \times 100$$

### Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM)

A avaliação antimicrobiana do OE foi realizada em modelo experimental de

microdiluição seriada, conforme descrito pela CLSI (2009) em placas de 96 poços. A concentração inibitória mínima das diferentes concentrações do óleo essencial diluídos em Tween 80 à 2% foi determinada pela técnica de microdiluição em caldo Mueller-Hinton (NCCLS/CLSI, 2009). Os inóculos foram preparados nos mesmos meios, a densidade ajustada para o tubo 0,5 da escala McFarland ( $10^8$  para bactérias) e diluídas 1:10 para o procedimento de microdiluição seriada. As microplacas foram incubadas a 37°C por 24 horas.

Após o período de incubação na estufa foram acrescentados em todos os poços 20  $\mu$ l de resazurina 0,1% em solução fisiológica 0,9% e as placas foram novamente incubadas por 2 horas. A leitura das placas com os microrganismos foi realizada através da comparação da turbidez das amostras nos poços antes de acrescentar a resazurina e após acrescentá-la, sendo que o aumento da turbidez ou opacidade no meio indica o crescimento de microrganismo (LENNETTE et al., 1985), a permanência da coloração azul indica a ausência de microrganismo e a mudança da coloração azul para rosa indica a presença de microrganismo.

O CIM foi realizado em triplicata e definido como a menor concentração do óleo essencial que não demonstra crescimento bacteriano visível. A CBM foi determinada como sendo a concentração mínima que não apresentar crescimento bacteriano no meio de cultura após o período de incubação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os óleos essenciais de espécies da família Myrtaceae têm apresentado resultados satisfatórios a diversas atividades realizadas, inclusive nas atividades microbianas frente a bactérias de interesse médico (SCHAPOVAL et al., 1994; SALVAGNINI et al., 2008; VICTORIA et al., 2012).

O óleo essencial teve a sua atividade antimicrobiana testada pelo método de microdiluição seriada contra seis bactérias, sendo três gram-positivas: *Staphylococcus aureus* e três gram-negativa: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Proteus mirabilis* (cepas ATCC (American Type Culture Collection)) (Tabela 1). Duas das espécies de *S. aureus* (705 e 683) são resistentes a uma grande parte dos antimicrobianos  $\beta$ -lactâmicos e a Glicopeptídeos, Licosaminas, entre outros.

Microrganismo	Registro
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	UFPEDA
<i>Escherichia coli</i>	UFPEDA
<i>Proteus mirabilis</i>	UFPEDA
<i>Staphylococcus aureus</i> 02	UFPEDA – Cepa padrão ATCC 6538
<i>Staphylococcus aureus</i> 683	Exsudato purulento
<i>Staphylococcus aureus</i> 705	Ferida operatória

Tabela 1 – Relação de microrganismo utilizados para o MIC e CMB.

Não foi possível visualizar atividade bactericida e bacteriostática para o óleo essencial foliar de *Calyptanthes spp.* nas concentrações testadas (100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,125; 1,5625; 0,781250; 0,390625  $\mu\text{g/ml}$ ) visto que a leitura visual apresentou MIC e CMB acima de 100  $\mu\text{g/ml}$  para todas as cepas bacterianas testadas tanto as gram-positivas quanto as gram-negativas (Tabela 2).

O resultado encontrado no presente estudo não indica que esta espécie não possua atividade bacteriana. Se faz necessário a realização de outros testes com concentrações maiores que 100  $\mu\text{g/ml}$  afim de que seja comprovado seu potencial frente as cepas bacterianas. Na literatura não há relatos de testes do óleo essencial da espécie e nem do gênero *Calyptanthes* para atividade antimicrobiana.

Microrganismo	MIC	CMB
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	>100	>100
<i>Escherichia coli</i>	>100	>100
<i>Proteus mirabilis</i>	>100	>100
<i>Staphylococcus aureus</i> 02	>100	>100
<i>Staphylococcus aureus</i> 683	>100	>100
<i>Staphylococcus aureus</i> 705	>100	>100

Tabela 2 – MIC e CMB do óleo essencial de *Calyptanthes spp.* frente as cepas testadas.

## CONCLUSÃO

Devido ao aumento da resistência dos microrganismos às drogas disponíveis há a procura de novas alternativas terapêuticas, sendo os óleos essenciais e seus constituintes um alvo promissor para o encontro de novos fármacos com atividade

antimicrobiana.

Dessa forma, sugere-se novos testes a fim de identificar a atividade antibacteriana do OEs de *Calyptanthus spp.* e com isso, se comprovado a atividade do óleo, contribua para o desenvolvimento de novos produtos naturais no tratamento de doenças decorrentes de infecções bacterianas.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES por conceder a bolsa de estudos para pesquisa do mestrado, ao Laboratório de Ecologia Aplicada e Fitoquímica - LEAF e ao Departamento de Bioquímica da UFPE pelo suporte na execução do experimento.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHETTI, P. **Avaliação da atividade antioxidante e antibacteriana de extratos aquosos e etanólicos de plantas da família Myrtaceae frente ao micro-organismo *Escherichia coli*.** Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Centro Universitário Univates, Lajeado, 72 f, 2014.
- BONA, E. A. M.; PINTO, F. G. S.; FRUET, T. K.; JORGE, T. C M.; MOURA, A. C. **Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de extratos vegetais aquosos e etanólicos.** Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, 8: 218-225, 2014.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals**; approved Standard – 3.ed. Wayne, PA, 2008. (CLSI document M31-A3 Clinical and Laboratory Standards Institute).
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**, 8 Edition: Approved Standard M07-A8. Wayne, PA, USA: CLSI, 2009.
- COSTA, MARCO ANTÔNIO C.; JESUS, JOSÉ G.; FARIAS, JOÃO G.; NOGUEIRA, JOÃO CARLOS M.; OLIVEIRA, ANDRÉ LUIZ R.; FERRI, PEDRO HENRIQUE. **Variação estacional do óleo essencial em arnica (*Lychnofora ericoides* Mart.).** *Revista de Biologia Neotropical*, 5: 53-65, 2008.
- CRONQUIST, A. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**, Columbia University: New York, 1981.
- LAMBERT, R.; SKANDAMIS, P.; COOTE, P. E.; NYCHAS, G. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, 91: 453-462, 2001. doi: 10.1046 / j.1365-2672.2001.01428.x
- LENNETTE, E. H.; BALOWS, A.; HAUSLER, W.J.; SHADOWMY, H.J. **Manual of Clinical Microbiology.** American Society for Microbiology, Washington, D.C., 1985.
- LOGUÉRCIO, A. P.; BATTISTIN, A.; VARGAS, A. C.; HENZEL, A.; WITT, N. M. **Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells).** *Ciência rural*, Santa Maria, v 35, n. 2, p. 371 -376, 2005.
- MEOT-DUROS, L.; LE FLOCH, G.; MAGNÉ, C. **Radical scavenging, antioxidant and antimicrobial**

activities of halophytic species. **J. Ethnopharmacol**, 116: 258–262, 2008.

MOSCA, V.M.; LOIOLA, M.I.B. Uso popular de plantas medicinais no Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, 22: 225-234, 2009.

OSTROSKY, E. A.; MIZUMOTO, M. K.; LIMA, M. E. L.; KANEKO, T. M.; NISHIKAWA, S. O.; FREITAS, B. R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18: 301-307, 2008. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2008000200026>.

SALVAGNINI, L.E.; OLIVEIRA, J.R.S.; SANTOS, L.E.; MOREIRA, R.R.D.; PIETRO, R.C.L.R. Avaliação da atividade antibacteriana de folhas de *Myrtus communis* L. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18: 241-244, 2008. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2008000200018>.

SANTOS, G.K.N.; DUTRA, K.A.; LIRA, C.S.; LIMA, B.N.; NAPOLEÃO, T.H.; PAIVA, P. M.G.; MARANHÃO, C.A.; BRANDÃO, S.S.F.; NAVARRO, D.M.A.F. Effects of *Croton rhamnifolioides* Essential Oil on *Aedes aegypti* Oviposition, Larval Toxicity and Trypsin Activity. **Molecules**, 19:16573-16587. doi: 10.3390/molecules191016573, 2014.

SCHAPOVAL, E.E.S.; SILVEIRA, S.M.; MIRANDA, M.L.; ALICE, C.B.; HENRIQUES, A.T. Evaluation of some pharmacological activities of *Eugenia uniflora* L. **Journal of Ethnopharmacology**, 44: 137-142, 1994. [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(94\)01178-8](https://doi.org/10.1016/0378-8741(94)01178-8).

SILVA, M., SCHLINDWEIN, C.; RAMALHO, M. **Padrão De Forrageio de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *Ordinaria* (*Hymenoptera*, *Apidae*) Em Ambiente De Caatinga, Vale Do Catimbau-Pernambuco**. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Minas Gerais, 2007.

SILVA-CARVALHO, R.; BALTAZAR, F.; ALMEIDA-AGUIAR, C. Propolis: a complex natural product with a plethora of biological activities that can Be explored for drug development, Evid.-Based Complement. **Alternat. Med.**, 1:29, 2015.

SIMÕES, C.M.O.; SPITZER, V. **Óleos voláteis**. In: SIMÕES, C.M.O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2000.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. **Myrtaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB171>. Acesso em: 03 de novembro de 2019.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.E.B. *Siphoneugena delicata* (Myrtaceae), a new species from the Montane Atlantic Forests of Southeastern Brazil. **Novon**, 16: 530532, 2006.

VICTORIA, F. N.; LENARDÃO, E. J.; SAVEGNAGO, L.; PERIN, G.; JACOB, R. G.; ALVES, D.; SILVA, W. P.; MOTTA, A. S.; NASCENTE, P. S. Essential oil of the leaves of *Eugenia uniflora* L.: Antioxidant and antimicrobial properties. **Food and Chemical Toxicology**, 50: 2668–2674, 2012.

WALL, M. E; WANI, M. C. Camptothecin and taxol. From discovery to clinic. **Journal for Ethnopharmacology**, 51: 239-254, 1996.

YUNES, R.A.; PEDROSA, R.C.; CECHINEL FILHO, V., Fármacos e fitoterápicos: A necessidade do desenvolvimento de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, 24: 47-152, 2001.

## AREÁ DE ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL SERRA DOS MARTÍRIOS/ANDORINHAS: UM ESTUDO DE CASO

*Data de aceite: 12/05/2020*

*Data de submissão: 12/02/2020*

### **Antonio Carlos Santos do Nascimento Passos de Oliveira**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,  
Faculdade de Geologia  
Marabá – Pará

<https://orcid.org/0000-0001-8284-0801>

### **Ana Valéria dos Reis Pinheiro**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,  
Faculdade de Geologia  
Marabá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/6372441345303276>

### **Amanda Katry da Silva Reis**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,  
Faculdade de Geologia  
Marabá – Pará

<http://lattes.cnpq.br/1941895841633754>

**RESUMO:** O Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas apresenta no seu Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra dos Martírios/Andorinhas– PESAM as definições de seus pontos fontes e fracos, para nortear as estratégias de usufruto de seus potenciais. Focando na questão de recursos hídricos, o PESAM prevê que tais recursos sejam

utilizados de forma sustentáveis e que tais usos não comprometam a integridade dos recursos hídricos. Contudo, essa conduta também deve ser esperada na área de entorno do Parque. Assim, por meio da identificação dos vestígios físicos propostos por John Zeisel, especificamente a categoria sub-produtos do uso, um balneário localizado no entorno do Parque foi analisado durante uma visita de campo. Percebeu-se que os vestígios são expressivos na trilha principal de acesso, configurando uma ameaça à integridade ao bom usufruto do recurso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos hídricos, sub-produtos do uso, Serra dos Martírios-Andorinhas.

### AREA AROUND THE SERRA DOS MARTÍRIOS / ANDORINHAS STATE PARK: A CASE STUDY

**ABSTRACT:** The Serra dos Martírios-Andorinhas State Park presents in its Management Plan for the Serra dos Martírios / Andorinhas State Park (PESAM) the definitions of its source and weak points, to guide the strategies of enjoying its potentials. Focusing on the issue of water resources, PESAM

provides that such resources are used in a sustainable manner and that such uses do not compromise the integrity of water resources. However, this conduct must also be expected in the area surrounding the Park. Thus, through the identification of the physical traces proposed by John Zeisel, specifically the by-products category of use, a spa located around the Park was analyzed during a field visit. It was noticed that the traces are expressive in the main access path, constituting a threat to the integrity of the good use of the resource.

**KEYWORDS:** Water resources, by-products of use, Serra dos Martírios-Andorinhas.

## INTRODUÇÃO

O Parque Estadual da Serra dos Martírios-Andorinhas é um Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pela Lei Estadual nº 5.982 de 25 de julho de 1996, localizada no município de São Geraldo do Araguaia. O Parque está em um relevo montanhoso, na zona de transição entre os biomas Floresta Amazônica e Cerrado<sup>1</sup>.

No entorno da área do Parque existem diversos balneários que aproveitam as quedas d'água para fins recreativos. Essa área de entorno funciona como uma zona de amortecimento, com intuito de configurar uma proteção ao Parque. Caso a utilização desses balneários não se dê de maneira sustentável pode comprometer esse recurso.

Dias (1994) informa sobre a importância de programas de educação ambiental, no intuito de fomentar a preservação do meio ambiente. Contudo, apesar da existência de programas desse cunho, diversas áreas de proteção ambiental do sul e sudeste paraense, encontrassem com a presença de resíduos sólidos, principalmente aquelas que o entorno é utilizado para fins recreativos, fato que pode ser perceptível empiricamente nos balneários, que são nas margens dos rios, e como margens de rios, podem ser consideradas áreas de proteção (Figura 1).

---

1. Informação disponível no sítio virtual do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará –Ideoflor-bio: <https://ideoflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao/regiao-administrativa-do-araguaia/parque-estadual-serra-dos-martirios-andorinhas/>



Figura 1. Registro realizado no balneário denominado “Praia do Geladinho”, no Núcleo São Félix, na cidade de Marabá, sudeste do estado do Pará.

Fonte: Antonio C. S. do N. Passos de Oliveira, 2019.

O sociólogo John Zeisel propôs a análise de espaços através de investigação dos vestígios que os usuários deixam, classificando em quadro categorias tais vestígios, sendo elas: subproduto do uso, adaptação ao uso, manifestações do eu e mensagens públicas (ZEISEL, 1993). Nesse sentido essa pesquisa investigou apenas os subprodutos do uso, que podiam representar uma ameaça potencial à qualidade ambiental de um balneário na área de entorno do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas.

O balneário dista por volta de 25 km da sede municipal de São Geraldo do Araguaia, estado do Pará, e apresenta o valor nominal de 5 reais a entrada.

## MÉTODO

Essa pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo de caso, materializado por meio de uma visita de campo, na qual foram prospectadas evidências da categoria subproduto do uso. Subprodutos do uso podem ser considerados de acordo com Zeisel (1993) de três tipos: desgastes do ambiente pelo uso, rastros, e vestígios ausentes.

Nesse sentido durante o percurso da trilha até o balneário e no balneário em si, foram realizados registros fotográficos das condições de ambiência e verificada a presença ou ausência de resíduos sólidos, que seriam considerados os rastros, além de se observar se a infraestrutura construída de apoio estava com algum grau de desgaste, isso verificado por meio de inspeção visual simples.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro da área de entorno do Parque é possível identificar diversos pontos onde o lençol freático está na superfície do terreno, inclusive nas proximidades dos ramais de acesso (Figura 2).



Figura 2. Área na qual aflora o lençol, na imagem, indicada pela seta azul.

Fonte: Antonio C. S. do N. P. de Oliveira, 2018.

Logo, o descarte de resíduos sólidos pode ser uma ameaça e pode ser considerado uma evidência de agressão ao meio ambiente, representando um fator preocupante para degradação dos recursos hídricos da área.

Entretanto, deambulando por áreas de laterais a trilha de acesso ao balneário, apenas o registro pontual de sujidades foi identificado, sendo quase exclusividade formado por latas de alumínio de bebidas alcoólicas e sacolas plásticas. Estavam de forma espaçadas, não distais da trilha, logo, devem estar ligadas ao traslado dos usuários até balneário, que é realizado majoritariamente por veículos automotivos.

Na sequência da trilha que dá acesso oficial ao balneário foi identificado um avançado processo erosivo, inclusive representando risco de acidentes para os usuários (Figura 3).



Figura 3. Erosão nas proximidades da trilha oficial de acesso ao balneário.

Fonte: Antonio C. S. do N. P. de Oliveira, 2018.

Dentro do processo de deflúvio ocorrente durante os períodos de maior pluviosidade é provável que uma drenagem intermitente tenha se instalado, ocasionando esse impacto, e dessa maneira, ele seja uma ocorrência natural na área (TOLEDO *et al.*, 2009). Todavia, dada a proximidade da ocorrência com a trilha, é importante que medidas mitigadoras sejam tomadas.

Essa erosão além dos riscos de queda para os usuários, em decorrência da própria presença deles, pode acabar aumentando, mesmo em períodos em que não ocorram grandes chuvas, pois o homem pode ser considerado um agente geológico (PELOGGIA, 1997).

Na figura 4 é possível identificar diversas latas de alumínio de bebidas alcoólicas dispersas nas proximidades do balneário. Isso foi identificado por todo o trajeto até o corpo hídrico principal, o que pode representar uma ameaça significativa, caso isso não seja um ato isolado, e outros usuário tenho a mesma atitude.

É válido frisar que por se tratar do entorno de um Parque Estadual, a lei de crimes ambientais considera o ato atentatório a preservação, inclusive, tendo implicações legais.



Figura 4. Resíduos sólidos descartados no trajeto da trilha para o balneário.

Fonte: Antonio C. S. do N. P. de Oliveira, 2018.

Assim, é preciso considerar que a própria dinâmica natural de remodelamento da paisagem precisa ser melhor estudada, e a gestão necessita considerar esse aspecto da interação do relevo com ciclo hidrológica, para que se possa conciliar o uso para fins recreativos, a segurança dos usuários, e a manutenção desse recurso.

É de suma importância que esses aspectos sejam considerados no Plano de Manejo do balneário, caso contrário, pode interferir de forma negativa, desencadeando uma aceleração do processo, e/ou o mesmo dificultar o usufruto desse recurso.

No final do trajeto e nas proximidades do corpo hídrico é identificada a disposição de recipiente para que sejam descartados os resíduos sólidos, inclusive tais recipientes se encontravam com sacolas plásticas, denotando que existe uma frequência de coleta, ou ao menos uma expectativa sobre isso (Figura 5).



Figura 5. Recipiente para descarte de resíduos sólidos.

Fonte: Antonio C. S. do N. P. de Oliveira, 2018.

Dessa maneira, percebe-se que existe uma preocupação por parte dos gestores do balneário para a existência do correto descarte dos resíduos sólidos, todavia, não foi percebido esse fato durante o caminhamento, sendo identificado cerca de 20 pontos de descarte de resíduos sólidos até se chegar ao corpo hídrico principal.

Contudo é possível perceber (Figura 6) que o corpo hídrico ainda apresenta boas condições em relação a esse aspecto, não sendo identificado nele a presença de resíduos sólidos. Apesar disso, é notória a expressiva quantidade de rastros deixada pelos usuários, e se esse cenário não for modificado, a sanidade do corpo hídrico pode ser comprometida no futuro.

É válido frisar que a pesquisa de campo foi realizada fora do período de férias escolares na região (julho), mês em que os balneários da região recebem o maior quantitativo de público.

Essa presença de resíduos sólidos, nessa pesquisa categorizados como rastros dos usuários, pode representar uma relação de usufruto nociva para com esse recurso, e de certa forma, uma pressão latente, que pode adentrar a área do Parque Estadual, uma vez que, essa porção do entorno já se encontra com a disposição irregular de resíduos sólidos.

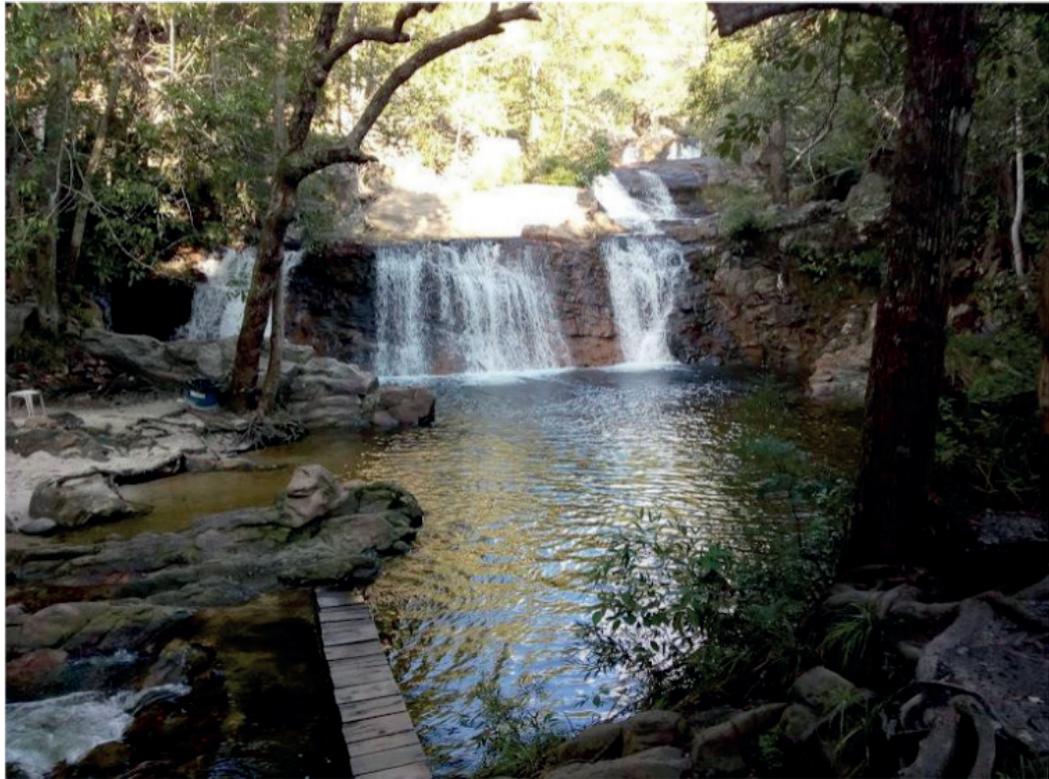


Figura 6. Vista panorâmica do balneário localizado no final da trilha.

Fonte: Antonio C. S. do N. P. de Oliveira, 2018.

## CONSIDERAÇÕES

A sanidade ambiental dos corpos hídricos é vital para que esse recurso possa ser usufruído de maneira sustentável. Práticas predatórias podem ameaçar a qualidade desses recursos, sendo crucial o desenvolvimento de ações concretas e tangíveis para o controle e modificação desse cenário.

Nesse sentido, diversas possibilidades são possíveis, desde programas de educação ambiental, ou mesmo, posturas mais severas como punições aos infratores. Como o balneário estudado, outros existe no entorno e no próprio Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas, sendo importante que verificar se essa é uma conduta generalizada dos usuários.

E urgente que medidas sejam tomadas em relação a essa conduta ruim de usufruto do entorno do Parque Estadual, caso contrário, essa degradação ambiental pode acabar minorando a própria conservação do Parque, afinal, a área de entorno começa a sofrer esses desgastes em decorrência do uso inapropriado de seu potencial.

## REFERÊNCIAS

DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo: Global, 1994.

PELOGGIA, A.U.G. A ação do homem enquanto ponto fundamental da geologia do Tecnógeno: proposição teórica básica e discussão acerca do caso do município de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v.27,n.3,p.257-268, 1997.

TOLEDO, Maria Cristina Motta; OLIVEIRA, Sonia Maria Barros de; MELFI, Adolpho José. **Da rocha ao solo: intemperismo e pedogênese**. In: Decifrando a Terra. Organizadores: Wilson Teixeira, Thomas Rich Fairchild; Maria Cristina Motta Toledo e Fabio Taioli. 2ª Edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

ZEISEL, J. **Inquiry by Design: tools for environment-behavior research**. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1993.

## NOVAS OCORRÊNCIAS DE CAVERNAS EM BASALTOS

Data de aceite: 12/05/2020

Data de Submissão: 11/02/2020

### Angelo Spoladore

Universidade Estadual de Londrina docente do  
Departamento de Geociências  
Londrina-Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9125547983770045>

### Rosana Kostecki de Lima

Universidade Estadual de Londrina doutoranda  
pelo Programa de Pós Graduação em Geografia  
Londrina-Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6192426216610635>

### Glauber Stefan Barbosa

Universidade Estadual de Londrina doutorando  
pelo Programa de Pós Graduação em Geografia  
Londrina-Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6610520185791638>

**RESUMO:** Apesar do Brasil ter uma das maiores ocorrências de basaltos do mundo, nosso substrato sempre foi pobre em cavernas de tubo de lava. Pensando assim, partimos a procura de cavernas em basalto no Estado do Paraná. Inicialmente encontramos a caverna do Cambota. Posteriormente achou-se a caverna do Pau Oco. Após, Spoladore *et. al* (2018) publicou sobre as 29 cavidades encontradas

em basalto. O modelo de posição atual propôs para basaltos antigos, ou fluxo de lava pretéritos, está baseado nas observações de sistemas vulcânicos ativos sugerindo que tal volume enorme de lava podem ser colocados pelos mesmos processos de inflação observou hoje. Estudos adicionais foram desenvolvidos dentro províncias basalto ao redor do mundo, focalizando principalmente em vulcanologia, fácies vulcânica e aspectos de posição destas sucessões. Neste trabalho é relatado a descoberta de mais 3 cavernas realizados no Estado do Paraná bem como seus mapas preliminares e um estudo também preliminar das feições referentes ao fluxo de lava.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação Serra Geral; Cavernas de basalto; fluxo de lava.

### NEW OCCURRENCES OF CAVES IN BASALTS TITULO INGLÊS

**ABSTRACT:** Despite Brazil having one of the largest occurrences of basalts in the world our substrate has always been low in lava tube caves. Thinking like this, we set out to search for caves in basalt in the State of Paraná. Initially we found the Cambota cave. Later found the cave Pau Oco. After, Spoladore *et. al* (2018) published on the 29 cavities found in basalt.

The current position model proposed for old basalts, or lava flow preteritos, is based on the findings of active volcanic systems suggesting that such enormous volumes of lava may be placed by the same inflation processes observed today. Additional studies have been developed within basalt provinces around the world, focusing mainly on volcanology, volcanic facies and aspects of position of these thick successions. This work is reported the discovery of more 3 caves held in the State of Paraná as well as their preliminary maps and a preliminary study also features pertaining to the lava flow.

**KEYWORDS:** Serra Geral Formation; Caves of basalt; lava flow.

## 1 | INTRODUÇÃO

Apesar do Brasil ter uma das maiores ocorrências de basaltos do mundo nosso substrato sempre foi pobre em cavernas de tubo de lava. Pensando assim, partimos para procurar cavernas em basalto no Estado do Paraná.

Inicialmente encontramos a caverna do Cambota (PR256 – SPOLADORE *et. al*, 2005). Posteriormente achou-se a caverna do Pau Oco (Enéias Marque, Paraná – SPOLADORE *et. al*, 2017). Após, Spoladore *et. al* (2018) publicou sobre as 29 cavidades encontradas em basalto.

O modelo de posição atual propôs para basaltos antigos, ou fluxo de lava pretéritos, está baseado nas observações de sistemas vulcânicos ativos (WAICHEL *et. al*, 2013) sugerindo que tal volumes enormes de lava podem ser colocados pelos mesmos processos de inflação observou hoje.

Estudos adicionais foram desenvolvidos dentro províncias basalto ao redor do mundo, focalizando principalmente em vulcanologia, fácies vulcânica e aspectos de posição destas sucessões grossas (JERRAM *et al.*, 1999; JERRAM, 2002; BONDRE *et al.*, 2004; WAICHEL *et al.*, 2006).

Neste trabalho é relatado a descoberta de mais 3 cavernas (Figura 01) realizadas no Estado do Paraná bem como seus mapas preliminares e um estudo também preliminar das feições referentes ao fluxo de lava.

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia pode ser assim resumida: a) pesquisa bibliográfica sobre a Formação Serra Geral e sobre as cavernas desenvolvidas em basaltos; b) localização das cavernas em campo; c) mapeamento das cavernas localizadas; d) caracterização da geologia e geomorfologia da região; e) material escrito sobre as cavidades encontradas.



Figura 1 – Localização das cavernas.

### 3 | RESULTADOS

#### 3.1 Caverna Pedra Lisa

Trata-se de caverna basáltica localizada no município de Flor da Serra do Sul (em média 760 de altitude com as coordenadas -26.234293, -3.334686) sendo bastante conhecida do povo local. Tanto é verdade que no interior da cavidade existem várias estátuas de santos diversos. Justamente por isso, muitas das feições originais se encontram estragadas. No entanto, algumas feições originais (WAICHEL *et al.*, 2013; GRIMES, 2002; GRIMES, 1989), ainda podem reconhecida, entre elas a morfologia que indica que o sistema de tubo teve uma direção de fluxo de lava geral a nordeste.

A caverna apresenta um formato suavemente elipsoidal a retilíneo sendo o salão de entrada mais amplo (Figura 2).



Figura 2 - Mapa da caverna Pedra Lisa

A direita de que entra na caverna (Figura 3) dá-se uma série de salões e condutos até se chegar ao final da cavidade. Esta é justamente a porção mais preservada da referida gruta. No segundo, terceiro e quarto salões a gruta passa a uma altura de, aproximadamente, um metro com diversos blocos espalhados pelo chão.



Figura 3 - Entrada da caverna.

Ao longo da junção da parede com o chão e da parede com o teto pode ser vista colunas, ou seja, entradas de quando a lava estava correndo e se alojando na cavidade sem contudo derreter a rocha no qual ele estava intrudido.

A cavidade apresenta poucos ornamentos originais. Todavia, além dos ornamentos originais, podem ser observados estalactites (Figura 4 e 5) e estalagmites, proto estalactites e proto estalagmites, colunas de rocha, pipocas, círculos. A maior parte dos espeleotemas encontrados são de calcita com alguns poucos de sílica. Da mesma forma, apresenta uma fauna bastante esparsa predominando diversos araquinídeos e mariposas.



Figura 4 – Espeleotemas.



Figura 5 - Parede da caverna na porção mais preservada.

### 3.2 Caverna do Morcego

A caverna do Morcego é uma cavidade que devolveu em rocha basáltica (*pahoehoe*) no município Marmeleiro, PR. Esta caverna é pouco conhecida dos moradores da região embora fique perto da estrada, conecta Marmeleiro no Paraná a Campo Erê, Santa Catarina (800 metros de altitude com as coordenadas -26.329691,-53.068390).

A entrada desta cavidade se faz atrás de uma cachoeira (Figura 6 e 8).

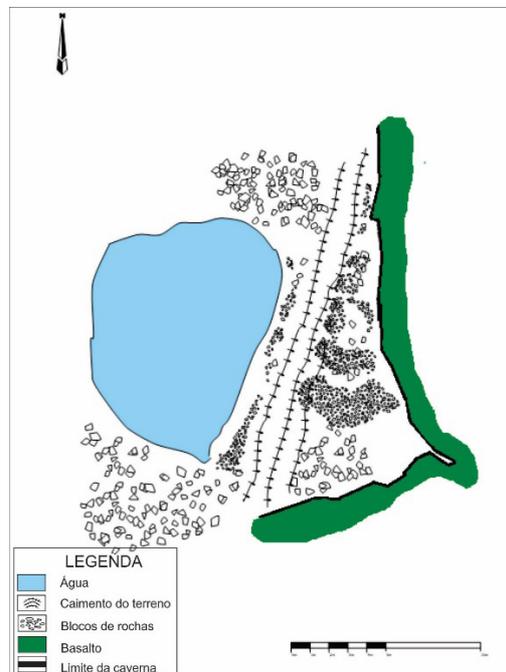


Figura 6 - Mapa da caverna do Morcego

A água por sinal, trouxe um tanto apreciável de árvores e restos de madeiras para o entorno da caverna. A água também é responsável pelos espeleotemas encontrados no local. Onde os espeleotemas (Figura 7) são de sílica (a maioria

deles) e calcita (a menor parte deles). O mapa da caverna do Morcego (Figura 6) mostra um formato triangular sendo que o local mais profundo forma uma espécie de apêndice. Para se chegar no interior da caverna se passa primeiro por uma pequena região de água e lama. O solo da cavidade é recoberto por blocos dos mais diversos tamanhos. Além dos diversos níveis de areia, cascalhos e de blocos (Figura 9) nota-se um pequeno lago imediatamente a frente da gruta resultado da água ali acumulada.

A morfologia original evidencia indica que o sistema de tubo teve uma direção de fluxo de lava geral a nordeste. Nesta área podem ser observados feições resultante do sistema de tubos de lava.



Figura 7 – Estalactite

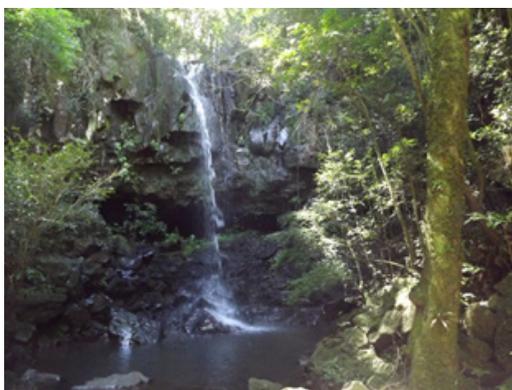


Figura 8 - Entrada da caverna do Morcego.



Figura 9 - Interior da cavidade.

### 3.3 Toca da Gruta

Trata-se de cavidade de pequena proporção (Figura 10) localizada na zona rural do município Marmeleiro (80 metros de altitude e as coordenadas -26.272290, -53.110677), Paraná (PR). A gruta se desenvolveu em meio a um derrame *pahoehoe* mais não chegou a formar um teto propriamente dito em cima da mesma. É comum visualizar amidalas e vesículas. Interessante é o fato de novas grutas e tocas (Figura 10) se desenvolvam na região.

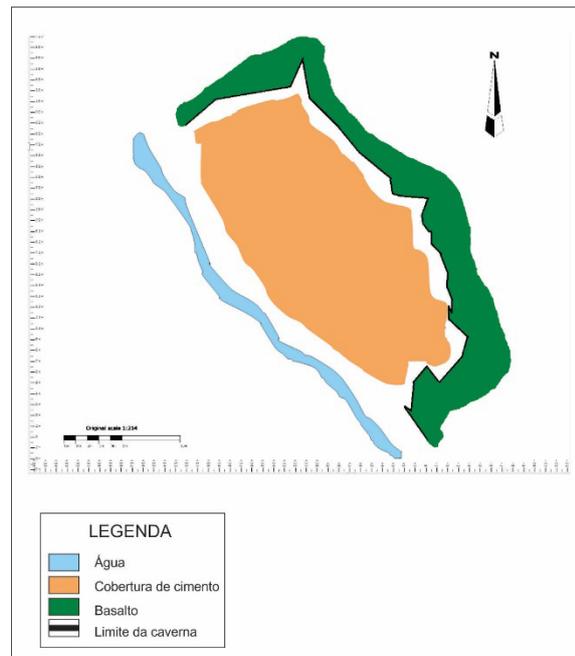


Figura 10 - Mapa da Toca da Gruta.

Como vemos na Figura 10, a cavidade possui um formato grosseiramente elipsoidal. As paredes da toca foram pitadas e no chão foi posto um piso de concreto. Com isso a maior parte das feições morfológicas relativas a um tubo de escoamento se perdeu. Pode-se afirmar que o pintar as paredes da toca causou grande dano.

Mais afastado do local da toca verificamos que o transporte de material, ou seja, a morfologia indica que o sistema de tubo teve uma direção de fluxo de lava geral a noroeste. O basalto é amidaloidal / vesicular (Figura 12). A toca é utilizada para fins religiosos, tendo nas proximidades rampa de acesso inclusive para automóvel (Figura 13).



Figura 11 - Orifício na rocha



Figura 12 - Basalto amidaloidal/vesicular.



Figura 13 - Visão geral englobando acesso à rampa de acesso a toca e ao cimento existente no interior da gruta.

#### 4 | CONCLUSÕES

As cavernas aqui descritas desenvolvem em um derrame tipo *pahoehoe* de uma rocha basáltica. Elas estão localizadas em uma altura 850 metros e 750 metros. O fluxo de escoamento, no geral, é NE – SW – NW.

De acordo com Bondre *et al* (2004), Grimes (2002) Waichel *et al.*, (2013)

ocorrem diversos espeleotemas no interior cavidades. Estalactites e estalagmites, lóbulos, proto estalactites e proto estalagmites, colunas de rocha, pipocas e círculos são encontrados dessas cavidades, todavia, a origem de tais ornamentos podem variar.

A maior parte de vezes as cavernas encontram-se perto da água. No entanto, a água não exerceu uma influência na abertura de tais cavidades.

## REFERÊNCIAS

- BONDRE, N.R., DURAISWAMI, A., DOLE, G., 2004. Morphology and emplacement of flows from the Deccan Volcanic Province, India. Bull. Volcanol. 66, 29e45.
- GRIMES, K. G. – Small Subcrustal Lava Caves: Exemples from Victoria, Australia. AMICS Bulletin 19 / SMES Buletlim 7. 2002:35-44.
- GRIMES, K. G. – Small Subcrustal Lava Caves: Exemples from Victoria, Australia. AMICS Bulletin 19 / SMES Buletlim 7. 2002:35-44.
- GRIMES, K.G., 1998a: Tunnel Cave, Mount Eccles. Nargun, 30(10): 172-173.
- JERRAM, D.A., 2002. Volcanology and facies architecture of flood basalts. In: Menzies, M.A., Klemperer, S.L., Ebinger, C.J., Baker, J. (Eds.), Volcanic Rifted Margins: Boulder, Colorado, Geological Society of American Special Paper, vol. 362, pp. 121 e 135.
- JERRAM, D.A., MOUNTNEY, N., HOLZFORSTER, F., STOLLHOFEN, H., 1999. Internal stratigraphic relationships in the Etendeka Group in the Huab Basin, NW Namibia: understanding the onset of flood volcanism. J. Geodynam. 28, 393 e 418.
- SPOLADORE, A.; VARGAS K. B.; LOES C.; MAIA L. B.; BRANDINI NETO S.; SILVA E. H. M. da, 2017. Caracterização Espeleológica de Caverna Basáltica: Notas Preliminares da Caverna do Pau Oco no Município de Enéas Marques – PR. X Encontro Internacional de Produção Científica. 24 a 26 de outubro de 2017. Anais.
- SPOLADORE, A.; VARGAS, K. B.; LOES, C., 2018. As Cavidades de Basalto do Sudoeste Paranaense. I Simpósio Nacional de Geografia e Gestão Territorial / XXXIV Semana de Geografia da UEL. 08 a 11 de outubro de 2018. Anais.
- SPOLADORE, COTTAS, L.R.; SILVA, G.B. da; NAUMES, V. M.; LEITE, J. H. F. G. SANJUJUAN, M. J. F., 2005. Caverna do Cambota: Uma caverna desenvolvida nos basaltos da Formação Serra Geral. Informativo SBE. No. 91. Maio – dezembro / 2005: 26-30.
- WAICHEL L. B.; TRATZ, E. B., PIETROBELLI G.; JERRAM, D. A.; CALIXTO, G. R.; BACHA R.R.; TOMAZZOLLI, EDISON R.; SILVA, W. B. da - Lava tubes from the Paraná-Etendeka Continental Flood Basalt Province: Morphology and importance to emplacement models. Journal of South American Earth Sciences 48 (2013) 255-261.
- WAICHEL, B.L., LIMA, E.F., LUBACHESKY, R., SOMMER, C.A., 2006. *Pahoehoe* flows from the central Paraná continental flood basalts. Bull. Volcanol. 66, 29 - 45.

## ANÁLISE E MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO EM UMA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 03/01/2020

### **Gustavo Coelho de Souza**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7929180612405181>

### **Geane do Carmo Borges**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/5745226569130045>

### **Antonio Carlos Santos do Nascimento Passos de Oliveira**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/6722503859790070>

### **Cristiane Marques de Lima Teixeira**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/0713533214699083>

**RESUMO:** O trabalho foi realizado no município de Marabá, sudeste do Estado do Pará, Brasil, onde está inserido topograficamente na folha SB.22-X-D (MARABÁ). Periodicamente a cidade apresenta problemas geológicos-geotécnicos, os quais são ocasionados, dentre outros fatores, por enchentes advindas

dos períodos chuvosos. Ao longo dos anos, o município vem demonstrando uma considerável expansão urbana não planejada, aumentando a suscetibilidade a riscos geológico-geotécnicos, em especial, nas áreas de planície de inundações, muitas das quais são legalmente protegidas dentro da Zona Especial de Interesse Ambiental - ZEIA. Dessa forma, esse trabalho apresenta uma análise da configuração espaço-temporal da poligonal da Zona Especial de Interesse Ambiental-ZEIA-I de Marabá, através de técnicas de geoprocessamento, para investigar a dinâmica e evolução da expansão urbana na área da ZEIA dos núcleos urbanos denominados de Marabá Pioneira (NMP), Nova Marabá (NNM) e Cidade Nova (NCN). Posteriormente, os dados gerados sobre a ZEIA foram comparados com o Plano Diretor Municipal – (PDM) para se traçar uma diagnose geotécnica da poligonal atual. Foram utilizadas imagens históricas do *Google Earth Pro* georreferenciadas no *software QGIS*, como também, foram realizadas pesquisas de campo para compor o mapeamento geológico/geotécnico nos Núcleos (NMP), (NNM) e (NCN), que margeiam os rios Tocantins e Itacaiúnas, inseridas na delimitação do PDM. Através da investigação de campo, verificou-se que, os três núcleos urbanos apresentaram

problemas geológicos/geotécnicos similares, tais como, enchentes, supressão vegetal, uso inadequado do solo, construções irregulares, aberturas de ravinas e voçorocas advindas sobretudo de fatores antrópicos, mas também, de ambientais. Assim, é essencial que a gestão pública ao editar seu PDM coloque em aplicação medidas de monitoramento constante sobre as áreas de preservação, sejam elas através de imagens aéreas e/ou visitas *in loco*.

**PALAVRAS-CHAVE:** ZEIA-I, Análise Multitemporal, Mapeamento geológico-geotécnico.

## GEOLOGICAL-GEOTECHNICAL MAPPING AND ANALYSIS IN A SPECIAL ZONE OF INTEREST ENVIRONMENTAL: A STUDY IN EASTERN AMAZON CASE

**ABSTRACT:** The work was carried out in the city of Marabá, southeastern Pará, Brazil, where it is inserted topographically. at the address on sheet SB.22-X-D (MARABA). Periodically, the city presents geotechnical-geotechnical problems, which are occasional occasions, among other factors, by advanced flooding of rainy temperatures. Over the years, the municipality has demonstrated unplanned urban sprawl, capturing susceptibility to geotechnical hazards, especially in floodplain areas, many of which are legally protected in the Special Environmental Interest Zone – ZEIA. Thus, this paper presents an analysis of the spatial-temporal configuration of the Marabá ZEIA-I Special Environmental Interest Zone polygon, through geoprocessing techniques, to investigate the dynamics and evolution of urban expansion in the area of ZEIA urban centers. Marabá Pioneer (NMP), New Marabá (NNM) and New City (NCN). Subsequently, the data generated about the ZEIA were compared with the Municipal Master Plan (PDM) to draw a geotechnical diagnosis of the current polygonal. Georeferenced historical images of Google Earth Pro were used in the QGIS software, as well as field surveys to compose geological/geotechnical mapping in the NMPs, NNM, and NCN, bordering the Tocantins and Itacaiúnas rivers. inserted into the PDM boundary. Through the field investigation, it was found that the three urban centers presented similar geological/geotechnical problems, such as floods, vegetation suppression, improper land use, irregular construction, gully openings, and gullies, mainly due to anthropic but also environmental factors. Therefore, it is essential that the public administration, when editing its PDM, implements constant measures of monitoring of the preservation areas, either through aerial images and / or site visits.

**KEYWORDS:** ZEIA-I, Multitemporal analysis, geological-geotechnical mapping.

## INTRODUÇÃO

Segundo Lang e Balschke (2009) a cartografia geotécnica versa com o planejamento da paisagem que é definida como um instrumento de planejamento

territorial, com uma base legal para realização de objetivos que protejam a natureza, seja os lugares com ou sem ocupação humana. Esses autores propõem que o planejamento deve ter também ações de monitoramento e análise constante das mudanças para que assim, possam entender os processos que ocorrem, e desta forma, tenham prognósticos futuros, os quais podem ser mais rapidamente gerados através das ferramentas do SIG.

Estes dados podem ser obtidos por fotografias aéreas, sensoriamento remoto e imagens orbitais. Esta prática é de suma importância e indispensável para o desenvolvimento de trabalhos geológico-geotécnico. No entanto, trata-se de uma técnica indireta de investigação, a qual não dispensa trabalhos de campo para confirmação das interpretações (OLIVEIRA e MONTICELI, 2018).

Os estudos das interações relacionadas aos processos antrópicos e naturais, com o ambiente geológico, nas áreas urbanizadas e suas implicações, possuem geoinformações necessárias, que permitem o monitoramento a baixo custo pelos órgãos públicos competentes (CULSHAW e PRINCE, 2013).

Assim, é possível realizar através de uma análise multitemporal, utilizando recursos do SIG em uma Zona Especial de Interesse Ambiental, e apreender sobre as dinâmicas da expansão urbana sobre a zona, evidenciando os processos resultantes da interação antrópica com o meio físico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos utilizados para produção do trabalho foram divididos em cinco etapas baseadas em uma pesquisa qualitativa:

I) Delimitação da problemática: trata-se do inventário dos dados digitais sobre a área de interesse, utilização da legislação disposta no Plano Diretor Municipal e sua cartografia base;

II) Pesquisa bibliográfica: Artigos em revistas indexadas, dissertações, teses, monografias, leis disponíveis e livros, sobre o tema a ser abordado, a servir para produção de novos dados ou simples consulta;

III) Coleta e produção de dados vetoriais: Cartografia Temática e Carta Imagem complementadas por informações a respeito da expansão urbana, pedologia, geomorfologia e geologia local para definir suas poligonais:

- **Aquisição das imagens;** foi realizado o *download* das imagens históricas do *Google Earth pro*, através da ferramenta imagens históricas em qualidade de 4000 píxeis (4K) em *Ultra High Definition* (UHD), em resolução de 3840 × 2160 pixels, dos anos 2005, 2010 e 2019, a primeira antecede o primeiro PDM de 2006, a segunda um intervalo de tempo até o atual PDM promulgado em 2018 e a última a situação atual dos núcleos urbanos.
- **Processamento;** as imagens foram georreferenciadas no *software QGIS*

*versão 2.19 Las Palmas*, tendo como produto, *rasters* e *shapefiles*; foi necessário fazer as delimitações físicas da ZEIA-I que constam no PDM de 2006, para se chegar ao refinamento das poligonais e foi aplicado o programa *Corel Draw* versão 2018 para organização do *layout* das Carta Imagens multitemporais e Setorização de uso e ocupação do solo.

IV) Pesquisa de Campo: foi realizada campanhas de campo nos bairros NMP, NNM e NCN, dividida em duas etapas, a primeira, ocorrida entre os dias 25 e 26 de abril de 2019, a segunda, no dia 12 de outubro de 2019. Nestas atividades foram utilizados por segurança veículo oficial, materiais básicos de campo, como *GPS*, bússola e martelo e câmera fotográfica;

V) Elaboração da análise: foi realizada de forma qualitativa e através de cartas multitemporais dos núcleos urbanos da ZEIA-I, além de tratamento das fotografias e carta de setorização do uso e ocupação do solo, através das informações coletadas, confrontados com os dados dos PDM's.

## RESULTADOS E DISCURSSÃO

### Análise multitemporal do núcleo Marabá Pioneira e Nova Marabá

O núcleo Marabá Pioneira é o mais antigo da cidade e a ocupação se consolidou na planície de inundação dos rios Itacaiúnas e Tocantins, aproveitando das dinâmicas fluviais para o transporte de mercadorias e crescimento da cidade. O núcleo Nova Marabá é um dos mais novos e foi dividido em folhas (quadras deformadas).

A Carta Imagem da ZEIA-I encontra-se na figura (1) e representa a análise multitemporal através dos anos de 2005, 2010 e 2019. No ano de 2005 é representada a poligonal da ZEIA-I do Núcleo Marabá Pioneira (NMP) e Nova Marabá (NNM) no período que antecede a promulgação do Plano Diretor Municipal, que foi em 2006. A área destinada a ZEIA-I e margeada por todos os bairros deste núcleo, encontra-se ainda uma porção corresponde ao Núcleo Nova Marabá à nordeste, e parte desta área é destinada a salvaguarda pelo Exército do Brasil.

No ano de 2010 a poligonal apresenta algumas mudanças em seu contorno, marcado pela diminuição em área registrada na carta imagem, no entanto, observou-se que, dentro das áreas no período entre 2005 a 2010 houve um aumento da vegetação, localizado nas porções mais a sul da ZEIA-I.

No ano de 2019, encontra-se em processo de fortes intervenções, bem como, é perceptível a expansão dos bairros adjacentes, as alterações são ainda mais intensas, se comparada com as demais franjas da ZEIA-I dos anos anteriores.

A demarcação em vermelho na carta, é referente a área destinada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), construída pelo poder público municipal.

## CARTA IMAGEM DA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL/ZEIA-I MARABÁ PIONEIRA E NOVA MARABÁ

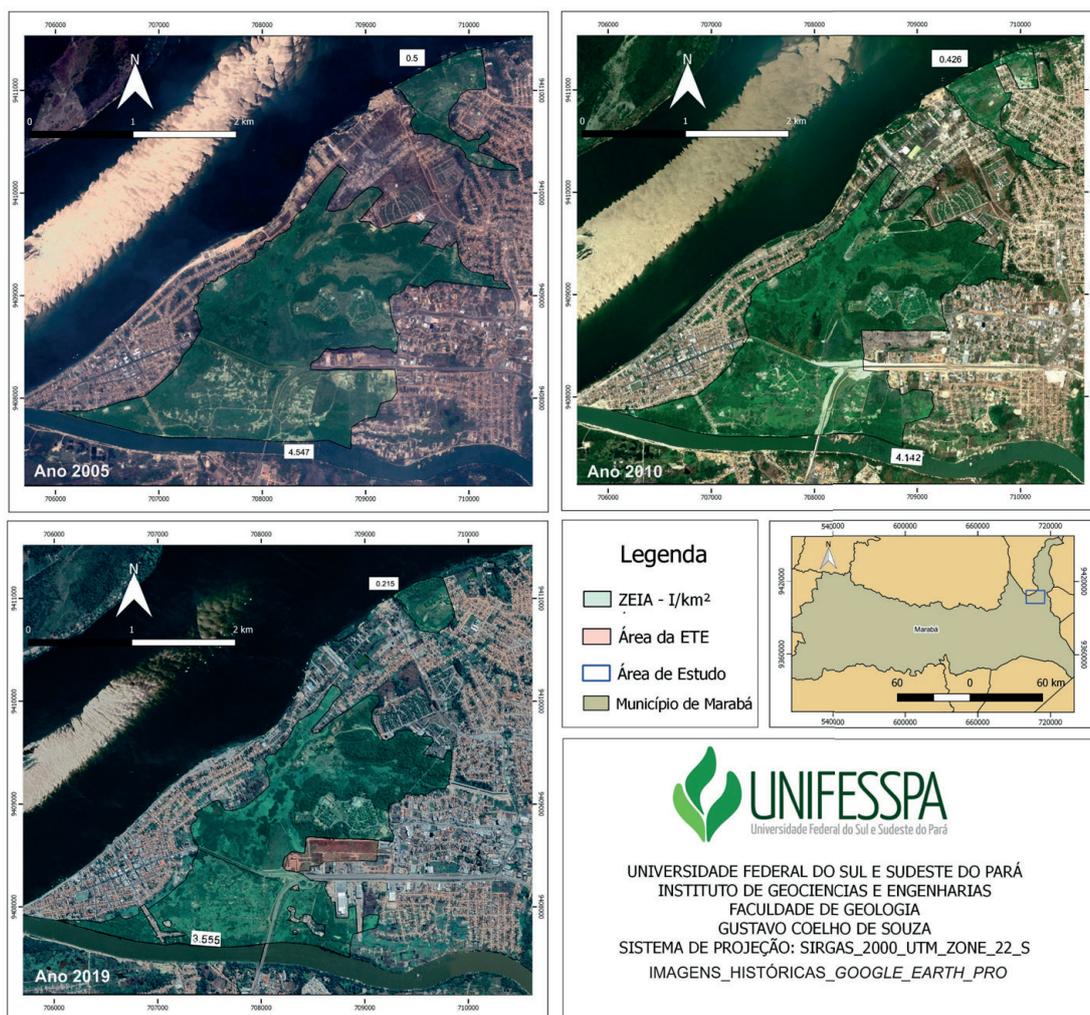


Figura 1: Carta Imagem da ZEIA-I/Marabá Pioneira e Nova Marabá, anos de 2005, 2010 e 2019.

Fonte: Autores, 2019.

As espécies vegetais das áreas estudadas são típicas de terrenos alagadiços, trata-se de plantas que alcançam até 3 metros de altura, com folhagem muito espessa, parte desta biota é substituída por construções, além do descarte de efluentes (Figura 2-A).

Em relação aos problemas ligados à urbanização desordenada destas áreas, verificou-se que o sistema de esgotamento ainda é ineficaz, uma vez que, há tubulações quebradas ou mesmo escoando a céu aberto, trazendo possíveis riscos à saúde pela contaminação e disseminação dos efluentes nas residências das pessoas (Figura: 02-B).

Outro fator observado nestas áreas é o descarte inadequado de resíduos sólidos em drenagens pluviais (Figura 02-C), os quais juntos, com a descarga pluviométrica, possivelmente potencializam a força das enxurradas, carreando

detritos e sedimentos de frações mais grosseiras até as desembocaduras do rio.

A partir do ano 2017 foi iniciada a construção da Estação Elevatório de Esgoto do Município de Marabá – ETE, esta tem como função adequar o desnível do sistema de esgotamento até a estação de tratamento localizado no bairro Amapá. No entanto, verificou-se que esta área se encontra dentro das delimitações da ZEIA-I (Figura: 4-D e E), em 2019, as obras já se encontram em estado avançado, com o aumento do aterramento do terreno e alocação de grama para sustentar as intervenções.



Figura 2: No mosaico em A) vegetação x expansão urbana ondeo descarte de efluentes pelo poder público municipal na área; B) tubulações da precária rede de esgotamento com tráfego de pessoas sobre ela durante as cheias em fevereiro de 2018; C) Descarte de resíduos sólidos em drenagens pluviométricas e residências nas cercanias e em D e E) Início das obras da Estação Elevatória foto registrada em 2018, o aterramento e uma parte ainda com água sobre a superfície próximo a vegetação e a situação atual da construção.

Fonte: Autores, 2019.

A setorização de uso e ocupação do solo destas áreas estão sumarizados na carta imagem da Figura 3.

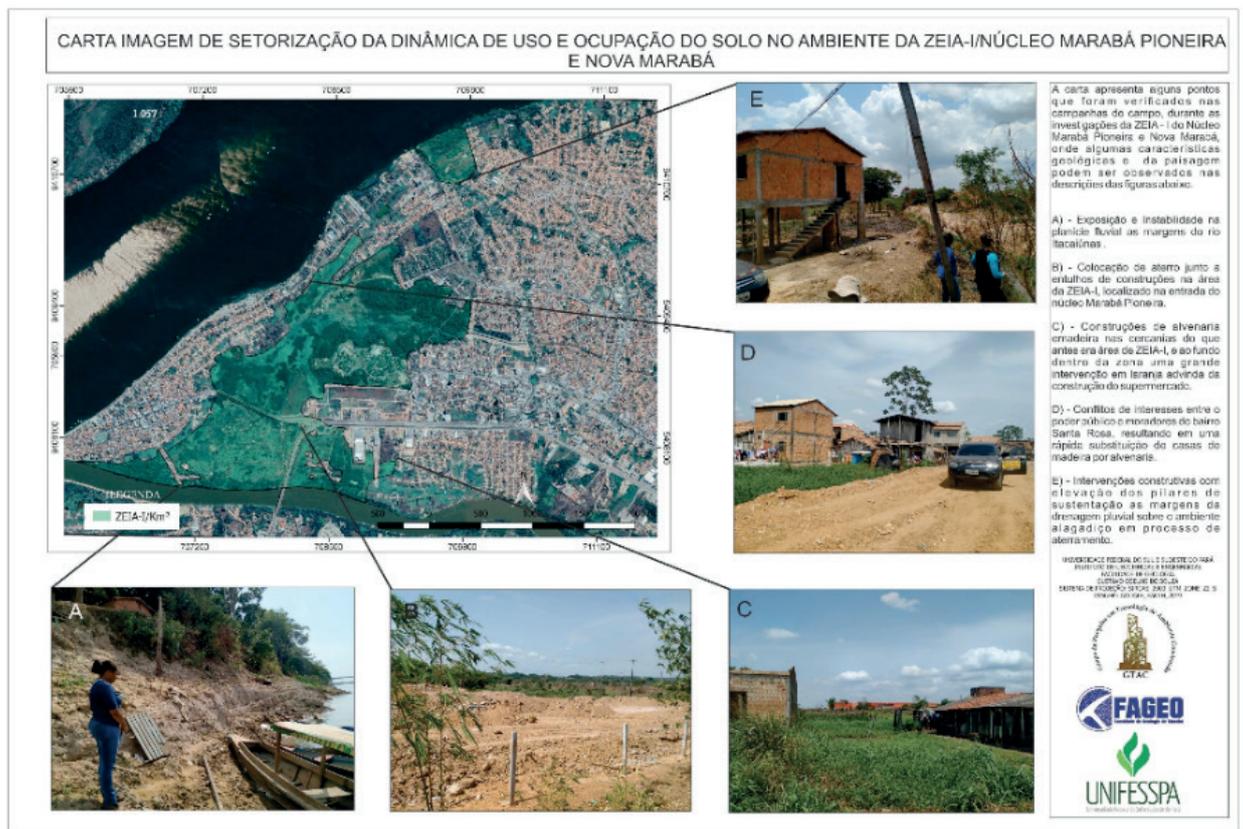


Figura 3: Carta Imagem da Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo no Ambiente da ZEIA-I do Núcleo Marabá Pioneira e Nova Marabá

### Análise multitemporal do núcleo Cidade Nova

Este núcleo urbano concentra uma das maiores áreas urbanizadas da cidade, muito embora não seja a maior, centraliza uma expressiva aglomeração de imóveis residenciais e comerciais. A Figura (4) refere-se à carta imagem com os anos de 2005, 2010 e 2019, os contornos em verdes na carta imagem são referentes a ZEIA-I e verifica-se que abrange uma vasta área. Contudo, ainda é possível observar a urbanização pouco adensada e, aparentemente, com ruas e lotes bem definidos, com algumas vias que levam até as margens do rio Itacaúinas traçadas e sem pavimento.

No ano de 2010, as áreas destinadas a ZEIA-I já se mostram fragilizadas. Os contornos estão menores, como também, a intensificação da exploração de argila, na Figura (5) está representada pelo surgimento de espaços recortados dentro da ZEIA-I. Pode-se notar uma diminuição em área por km<sup>2</sup>.

Em 2019, observa-se que nas porções sudeste e sudoeste, as áreas destinadas a ZEIA-I foram praticamente todas ocupadas, apresentando aproximadamente menos de 1/5 de toda sua extensão. Foram verificados pontos de grande supressão vegetal, além dos riscos urbanos referentes a inundações, onde a urbanização ocupa toda área da planície.

No PDM do ano de 2018, foi verificado que a delimitação da ZEIA-I se tornou

menor, uma vez que, a área próxima à pista do aeroporto da cidade, inicialmente 897 mil metros quadrados, não está mais contemplando como ZEIA-I. A ZEIA exhibe também um caráter de uso ligado a exploração direta dos recursos naturais.



Figura 4: Carta Imagem da ZEIA-I/ Cidade Nova, anos de 2005, 2010 e 2019.

Observou-se a extração de argilas para fabricação de materiais de construção (telhas e tijolos) nas épocas de seca (Figura: 5 -A). A retirada dos argilominerais gera um passivo ambiental porque a região é destinada a preservação, além do impacto gerado ao dispor de várias cavas abertas e inundadas nos períodos de maior pluviosidade (Figura: 5-B), essas cavidades se encontram próximas as residências, representando risco de pessoas caíam dentro do local.

No entanto, para o prévio controle se faz necessário uma política de impactos

sociais, para assegurar o uso de acordo com as normas ambientais. Obsevou-se a extração de areias e seixos nas margens e na calha do rio Itacaiúnas nas proximidades do Bairro Amapá, a área conhecida como “areal”, encontra-se na confluência dos dois rios que cortam a cidade, e pode ser visto na Figura (5-C) a área de beneficiamento e distribuição do material conforme a Figura (5-D).



Figura 5: Exploração de argila nas áreas da ZEIA-I. A) Olaria e maquinário utilizado na fabricação de telhas próximo ao leito do rio no bairro Liberdade; B) Cava inundada e vegetação de área; C) Extração de areias e seixos localizado no Bairro Amapá e em D) Pátio de estocagem e maquinário utilizado.

A colocação de um pátio de estocagem do material às margens do rio demonstra a falta de controle ou de políticas ambientais municipais ativas, para o efetivo controle e fiscalização, pois, é preciso uma distância mínima a partir do leito do rio a área de preservação, que segundo o Código Florestal deveria chegar 100 metros (BRASIL, 2012), além de existir, próximo a essas áreas de extração, modificações topográficas, queimadas e lagos artificiais e, ainda, a retirada dos horizontes do solo, no caso das extrações de argila.

Os processos apresentandos estão integralizados e distribuidos na área de estudo através da carta imagem da figura (6), a qual ilustra, através de fotografias, alguns dos principais problemas observados durante a etapa de mapeamento.

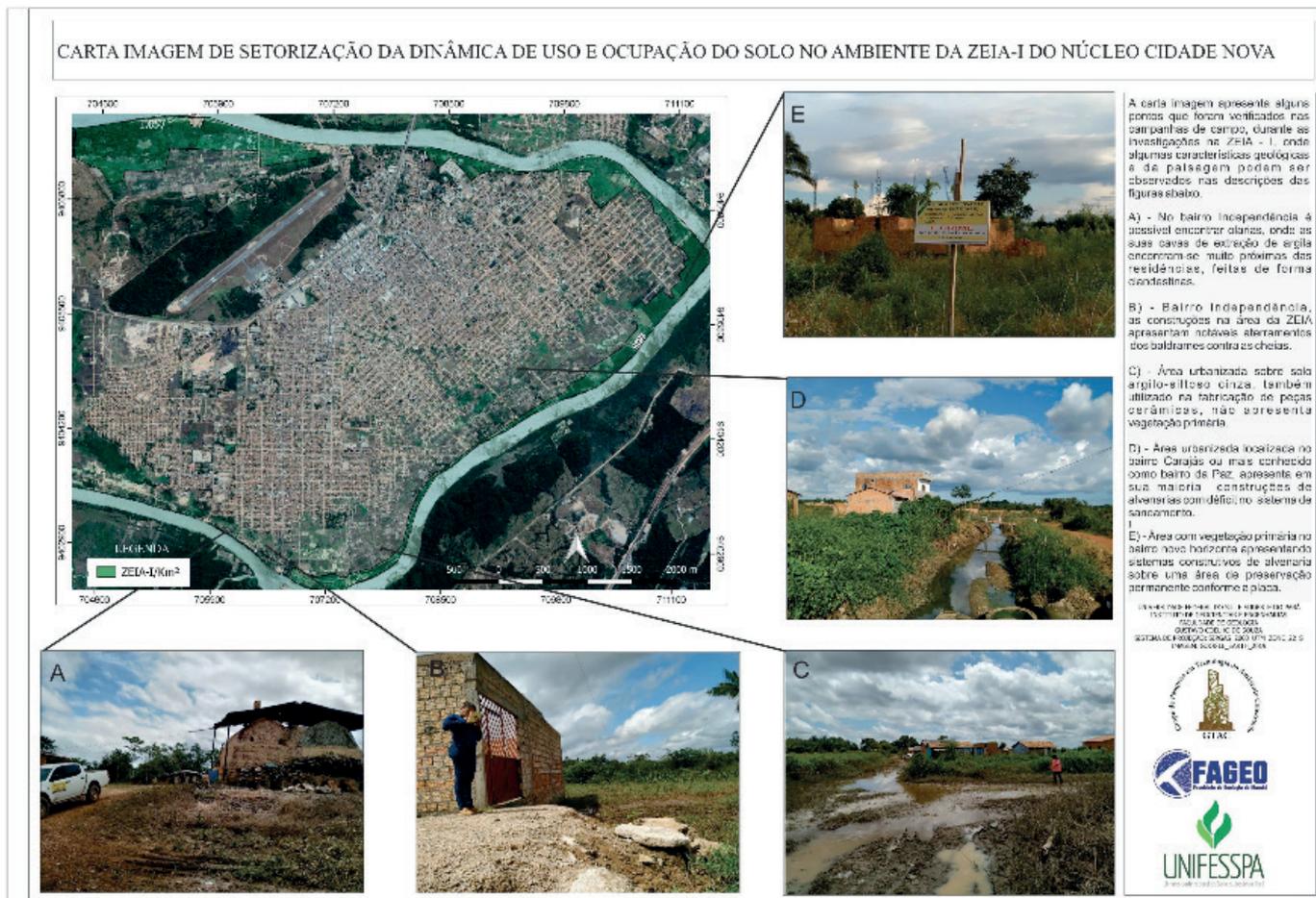


Figura 6: Carta Imagem da Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo no Ambiente da ZEIA do Núcleo Cidade Nova.

Fonte: Autores, 2019.

Existe uma grande variabilidade quanto ao uso do solo nos ambientes da ZEIA-I, por exemplo, relacionada ao poder público municipal que libera concessões de empreendimentos público/privado, tais como, a construção da ETE em ambiente instável, representando edificações de grande magnitude, como mostrado na carta imagem da Figura 1.

As ZEIA-I's apresentam notório risco geológico-geotécnico, sendo que, a sua classificação, não foi suficiente para a prevenção quanto à ocupação desses locais. As ZEIA-I's do núcleo Cidade Nova, como também, as dos Núcleos Marabá Pioneira e Nova Marabá, estão em uma planície fluvial com ocupação consolidada, coincidindo com os dados de Vidal e Mascarenhas, (2017).

A análise espaço-temporal da poligonal da ZEIA-I de Marabá demonstrou que ocorreram falhas durante a vigência do primeiro PDM, visto que, parte das áreas delimitadas já se encontravam em processo de ocupação e no entanto, não foram devidamente monitoradas. Quanto ao segundo PDM, praticamente, mantem as mesmas delimitações físicas feitas outrora, não considerando o avanço desordenado de ocupações e construções sobre área, a qual, é disposta de solos instáveis e

ambiente de risco a inundações.

Durante as campanhas de campo, verificou-se que toda a área da ZEIA-I se encontra fragilizada, além de ser uma planície de inundação com riscos geotécnicos, também é parte de uma Área de Preservação Permanente - APP, e margeia em sua maioria os dois rios da cidade que cortam o tecido urbano.

Deste modo, as ZEIA-I's podem ser estudadas e monitoradas com os recursos e técnicas em geoprocessamento utilizando imagens de satélites e sensores remoto, complementados pelo estudo da legislação vigente, aliados ao mapeamento geotécnico/geológico. Logo, o estudo vai refletir subsídios para a prevenção e monitoramento a fim de aprimorar as poligonais já existentes, atrelado ao conhecimento geológico, para que, assim, aprimore a reprodução das cartografias, bem como, o desenvolvimento de ações construtivas que respeitem os limites ambientais e assegurem a preservação da ZEIA-I e diminua a dinâmica da expansão urbana que compreendam tais áreas.

## CONCLUSÃO

Este trabalho expôs, a partir das análises multitemporais da ZEIA-I, as características do uso e ocupação do solo em uma área que tem aparo legal para ser preservada, mas que em detrimento da fiscalização ineficiente, processos resultantes da interação antrópica e o meio físico se fazem presentes, tais como, supressão vegetal, uso inadequado do solo e recurso minerais, além dos processos erosivos e ravinamentos presentes em decorrência da degradação ambiental.

É essencial que a gestão pública ao editar seu PDM coloque em aplicação medidas de monitoramento constante sobre as áreas de preservação, sejam elas através de imagens aéreas e/ou visitas *in loco*, além de definir leis específicas para o uso do solo. É preciso a devida avaliação técnica especializada durante a elaboração dos PDMs.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Estatuto da cidade e desenvolvimento urbano**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2012.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Seção 1, Página 1, 2012.

CULSHAW, M. G.; PRICE, S. J.: **Contribuição da Geologia Urbana ao Desenvolvimento, Recuperação e Conservação de Cidades**/M. G. Culshaw, S. J. Prince; coordenadores Kátia Canil, Francisco Nogueira de Jorge. ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia ambiental:

São Paulo, 2013.

LANG. S.; BLASCHKE T.; **Análise da Paisagem com SIG**; tradução Hermann Kuxx. Oficina de Textos. São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, A. M. S.; MONTICELI, J.J., **Geologia de Engenharia e Ambiental, vol. 2 e 3**. Ed: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE. 2018.

VIDAL. M. R.; MASCARENHAS, A. L. S.; Paisagens do município de marabá a partir de uma visão geossistêmica. **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada/ I Congresso Nacional de Geografia Física**. Campinas-SP, 2017.

## REGISTRO DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA (IG) DO CAFÉ DO PLANALTO DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA: RELATOS HISTÓRICOS DO ASSOCIATIVISMO

*Data de aceite: 12/05/2020*

### **Claudionor Dutra Neto**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,  
Departamento de  
Engenharia Agrícola e Solos –Vitória da  
Conquista-Bahia.

### **Edivaldo Oliveira**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,  
Departamento de  
Geografia, Vitória da Conquista-Bahia.

### **Ana Paula Trovatti Uetanabaro**

Universidade de Santa Cruz, Bahia,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Ilhéus-Bahia.

### **Luciana Gomes Castro**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,  
Departamento de  
Engenharia Agrícola e Solos –Vitória da  
Conquista-Bahia.

**RESUMO:** Tem-se observado nos últimos anos, no Brasil, avanços importantes na afirmação das Indicações Geográficas (IG) como uma opção de padrão de qualidade e de valorização das atividades do campo com sustentabilidade. Assim, buscou-se na região do Planalto de Vitória da Conquista criar o Registro da IG do Café Despulpado produzido. Primeiro, o

trabalho buscou apresentar o histórico do produto, através do associativismo formal, a fim de entender a relação entre esse histórico e o desenvolvimento da região. Segundo, feita essa mobilização histórica e analítica, implementar o registro da IG - Denominação de Origem – para o café despulpado produzido na região. No plano metodológico, buscou se as ações importantes que ocorreram no período de 1992, quando da criação da Associação dos Cafeicultores de Vitória da Conquista (ASCCON), até o ano de 2014. A pesquisa foi realizada através de entrevistas e pesquisas em materiais impressos como jornais, boletim informativo, livros, entre outras fontes. Como conclusão, o resgate histórico encontrou muitas ações realizadas pela ASCCON cujos relatos são importantes para construção da história da cafeicultura no Planalto de Vitoria da Conquista. **PALAVRAS-CHAVE:** Café, Associativismo, Indicação Geográfica.

THE GEOGRAPHICAL INDICATION (GI)  
REGISTRATION OF THE VITÓRIA DA  
CONQUISTA- BAHIA PLATEAU COFFEE:  
THE HISTORICAL REPORTS OF

**ABSTRACT:** In recent years, important advances have been observed in Brazil in the affirmation of Geographical Indications (GI) as an option for quality standards and valuing activities in the field with sustainability. Therefore, this project aimed to create the GI registration of the washed coffee produced in Vitoria da Conquista Plateau. First, this work demonstrated the historical background, by its formal associative activity, in order to understand this historical process with its regional development. Second, once done this historical and analytical mobilization, it was implemented the registration of the IG - Denomination of Origin - for washed coffee produced in the region. Methodologically, the work has observed important actions that occurred since 1992, when the Association of Coffee Growers of Vitória da Conquista (ASCCON) was created, until the year 2014. The research produced interviews and research in printed materials such as newspapers, newsletters, books, among other sources. As conclusions, the historical rescue found several actions carried out by ASCCON whose reports are important for building the history of coffee growing in the Vitoria da Conquista Plateau.

**KEYWORDS:** Coffee, Associations, Geographical Indication

### 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, nos últimos anos, ocorreram importantes avanços na afirmação das Indicações Geográficas (IG) como uma opção de padrão de qualidade e de valorização das atividades do campo com sustentabilidade. Isso se evidencia tanto no mapeamento de centenas de possíveis IG pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresas (SEBRAE) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com o aumento do número de pleitos junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), na demanda para cursos e conferências sobre o tema, e pela consolidação de trabalhos acadêmicos dedicados às IGs abrangendo estudos comparados, as especificidades do seu quadro institucional e jurídico, bem como avaliações das IGs já em curso. Nesse processo, novas questões de reflexão se apresentam e uma massa crítica mais ampla consolida-se em torno do tema.

Segundo Dutra Neto (2009), na Bahia o setor agropecuário apresenta uma participação muito pequena no PIB do Estado, e Território de Identidade do Sudoeste Baiano também segue a mesma dinâmica, destacando que é o setor que apresenta a maior produção na região é o “café arábica”, plantados no Planalto de Vitória da Conquista. Cultivado, em sua grande maioria, por pequenos e médios produtores que somados chegam a ocupar 90% da área cultivada. O café produzido nessa região é um produto de alta qualidade, com características especiais influenciadas

diretamente pelo meio geográfico e *ao saber fazer*, além das várias floradas ocorridas durante o ano, influenciadas diretamente pelo clima, que permite uma colheita seletiva de cafés maduros, os quais nessa fase, o fruto, expressa uma variedade de sabores que transforma o produto dessa região em uma excelência na doçura, acidez e aromas de muito prazer. Estes cafés ganharam notoriedade e reputação pela sua qualidade exclusiva, por ser produzidos somente nessa região do país, e pela alta procura para serem exportados para vários países do mundo.

O objetivo desse trabalho, foi então, buscar as fontes históricas que registraram as ações importantes no recorte temporal entre 1992, quando da criação da Associação dos Cafeicultores de Vitória da Conquista (ASCCON), até ao ano de 2014, como contributo para a busca do registro da Indicação Geográfica – IG espécie Denominação de Origem (DO) do Café Despolpado, produzido, exclusivamente na região do Planalto de Vitória da Conquista, a mais de 40 anos, marcada pela reputação atribuída ao meio geográfico e ao saber fazer.

A partir da metodologia proposta, a pesquisa foi realizada através de entrevistas e pesquisas em materiais impressos como jornais, boletim informativo, livros, entre outras fontes confiáveis, cujo resultado demonstra muitas ações realizadas pela ASCCON, relatos esses muito importantes para construção da história da cafeicultura no Planalto de Vitória da Conquista.

## **2 | O PLANALTO DE VITÓRIA DA CONQUISTA PARA A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DO CAFÉ**

A implantação da cafeicultura, no Planalto de Vitória da Conquista, marcou o início do agronegócio na região, marcando, também, mudanças na estrutura fundiária e no uso da terra, sobretudo no flanco leste. Com o pleito recente para reconhecer a Indicação Geográfica o café do Planalto de Vitória da Conquista, marca um novo desenho da cafeicultura regional. Além disso, o contexto histórico da formação territorial e a origem do nome, implicam no processo de definição da região geográfica.

O Planalto de Vitória da Conquista apresenta diversidade geoambiental, uma vez que sua formação fica encravada entre o litoral e o sertão agregando características singulares desses ambientes distintos. Dessa forma, o recorte regional para a implantação da cafeicultura, embora estudos fossem feitos para além da borda oriental do Planalto de Vitória da Conquista, se concentrou nessa faixa, com pequenos plantios na parte central. As condições de solo na vertente a na borda oriental do Planalto de Vitória da conquista permitiu uma melhor avaliação, marcada pelas condições climáticas envolvendo pluviosidade, temperatura (com

chuvas orográficas a partir da dinâmica de circulação atmosférica predominante no litoral brasileiro) e altitudes, que proporcionam as condições para a cafeicultura regional. Nesse contexto, o recorte do Planalto Cimeiro - classificação dada pelo RadamBrasil - apresenta, de leste para o oeste, condições geoambientais favoráveis à implantação da cafeicultura nos municípios localizados nessa região, que foi parte da política de expansão do café, no Brasil, no início da década de 1970.

O recorte espacial destinado à Indicação Geográfica levou em conta o prosseguimento do Planalto dos Geraizinhos, denominação geomorfológica do prosseguimento do Planalto Central, que vem do centro de Minas Gerais até o Sudeste da Bahia. O Planalto dos Geraizinhos, formado pelos Planaltos Cimeiros, segundo o mapeamento do IBGE e percorre toda a extensão próxima a Belo Horizonte, passando pelos interflúvios do Rio Doce, do Rio Jequitinhonha e do Rio Pardo.

Na Bahia, a porção do Planalto dos Geraizinhos demarca a divisão geomorfológica na interface dos Planaltos Inumados, divisando a leste com o Piemonte Oriental do Planalto de Vitória da Conquista/ Patamares do Médio Rio Pardo; a oeste, com os Patamares do Médio Rio de Contas, na formação das depressões interplanálticas; ao norte, com as formações das Serras Marginais, encravadas no Planalto Cristalino (LIMA *et al.* 1981; FALCÃO 2005).

Em termos de localização, o Planalto de Vitória da Conquista se posiciona em dois setores que Soares-Filho (2000) caracterizou como uma região de interflúvios entre a bacia do alto e do médio Rio Pardo, cujos tributários banham sua porção sul; a bacia do médio Rio de Contas, cujos tributários banham sua porção norte, divisando com o Planalto Maracás-Jaguaquara, e a bacia do alto Rio Colônia, a noroeste, separando-a do médio Rio de Contas. As características do Planalto de Vitória da Conquista, revelam um conjunto de estruturas com elevações tomando como referência a cidade de Vitória da Conquista, no sentido nordeste/sudeste. Caracteriza-se, também, por uma morfodinâmica que se assemelha ao prosseguimento do Planalto dos Geraizinhos, tomando a denominação de Planalto Sul Baiano.

Em termos locais, a área da Indicação Geográfica faz parte do Planalto de Vitória da Conquista, ou Planalto Sul Baiano, encontra-se inserido na região que hoje é integrante do Território de Identidade do Sudoeste Baiano (TISB) e do Território denominado Baixo Sudoeste (TBS) (Itapetinga). Localiza-se entre as coordenadas 14° 11' 6" a 14° 16' 46"S e 39° 35' 45" e 42° 16' 48" 29"W, no Centro-Sul Baiano, segundo regionalização do IBGE.

A região para a Indicação Geográfica de Café do Planalto de Vitória da Conquista, abrange parte dos seguintes municípios: Barra do Choça, Vitória da Conquista, Encruzilhada, Planalto, Poções, Ribeirão do Largo, Cândido Sales,

Itambé, Caatiba, Iguai, Nova Canaã, Dário Meira, Boa Nova, Belo Campo, Anagé, Bom Jesus da Serra, Cordeiros, Piripá e Tremedal, no Estado da Bahia e Mata Verde, Divisópolis e Bandeira no Estado de Minas Gerais. Nesse conjunto de municípios destaca-se Barra do Choça como o maior produtor do Nordeste do Brasil, com 18 mil hectares plantados (SEI, 2010). O mapa da figura 1 mostra a área da Indicação Geográfica (IG) espécie Denominação de Origem (DO) para o Café do Planalto de Vitória da Conquista.

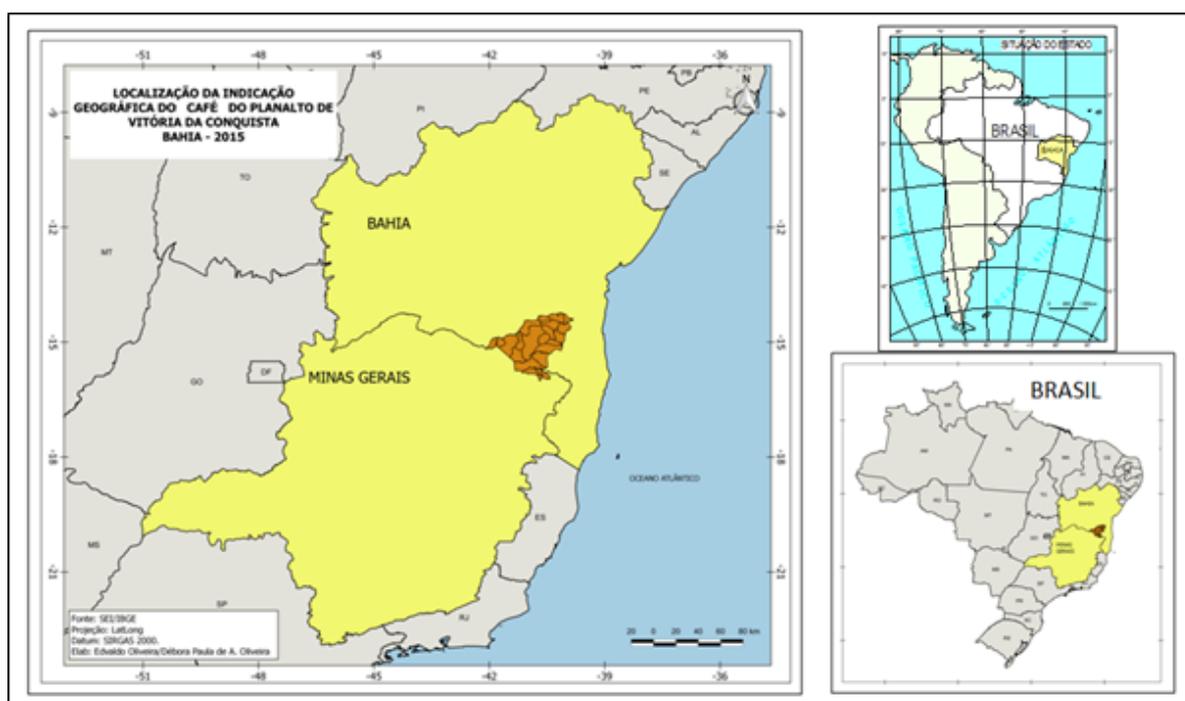


Figura 1 - Mapa de localização da área para a Indicação Geográfica do Café do Planalto de Vitória da Conquista - BA

A área abrangida pelos municípios é da ordem de 22.510 km<sup>2</sup>. A área do recorte do Planalto de Vitória da Conquista é de 14.863 km<sup>2</sup>. A figura 2, mostra a posicionamento geral do recorte espacial para a Indicação Geográfica do Café do Planalto de Vitória da Conquista. A Figura 2, mostra a localização dos municípios com a delimitação da região da IG.

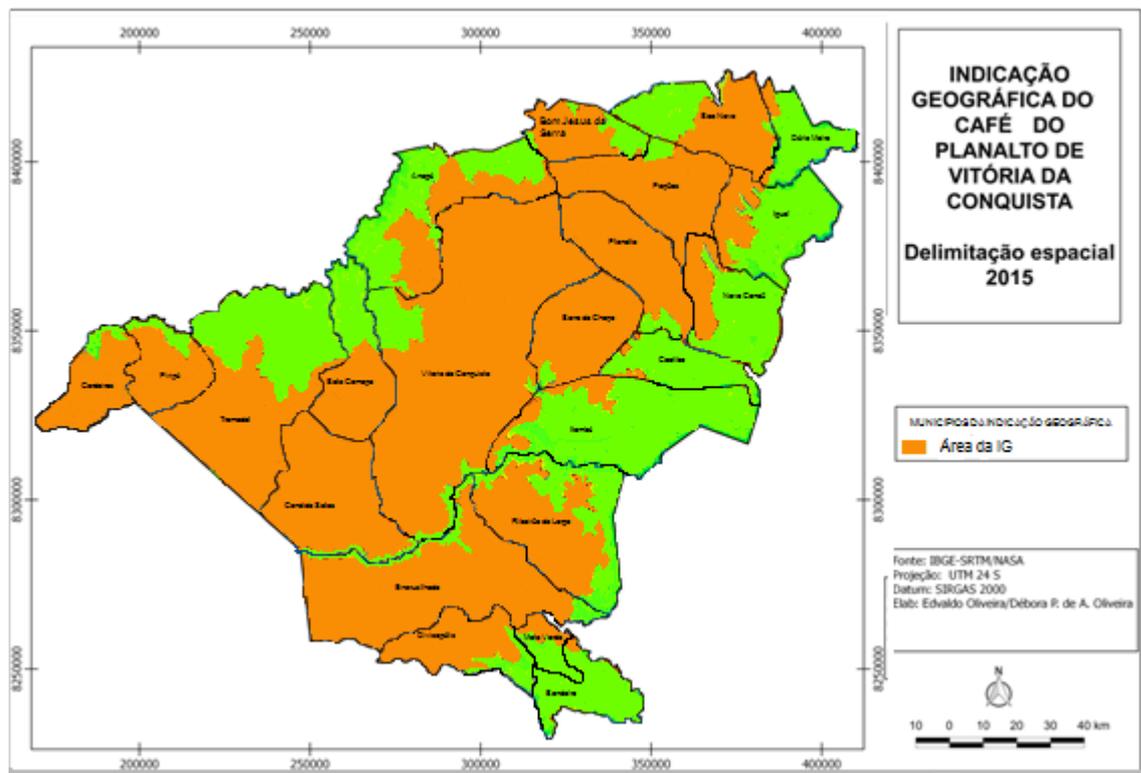


Figura 2 - Mapa de delimitação da Indicação Geográfica do Planalto de Vitória da Conquista – BA, Denominação de Origem para o café.

### 3 | HISTÓRIA DO ASSOCIATIVISMO NO PLANALTO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Historicamente, o associativismo sempre esteve presente na história do Planalto de Vitória da Conquista. Contudo, a Associação dos Cafeicultores de Conquista (ASCCON) foi fundada em 10 de novembro de 1992, cuja criação da entidade foi realizada em reunião que aconteceu no ambiente cedido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, ao tempo em que foi eleito o seu primeiro presidente, Dr. Antônio César Neri de Souza Santos e o Vice-Presidente Cristóvão Esteves Khouri. Em 09 de dezembro de 2014, a ASCCON passou a ser denominada Associação dos cafeicultores do Planalto de Vitória da Conquista (ASCPLAN).

A entidade, a partir de 1992 tornou-se a representante política dos cafeicultores do Planalto de Vitória da Conquista com ações voltadas à política cafeeira, na busca de liberação de crédito rural para a região, representação junto ao CNC – Conselho Nacional de Café, em São Paulo norteando os planos na área de assistência técnica aos cafeicultores, além de promover cursos, seminários, simpósios e palestra para melhoria do agronegócio cafeeiro do Planalto de Vitória da Conquista. O seu primeiro evento foi um Seminário realizado em maio de 1995, na gestão do presidente Sr. Ivani Ferraz.

Em abril de 1996, a ASCCON realizou o IV Simpósio de Café em Conquista, evento de abrangência Nacional, com a participação do - Conselho Nacional do Café

(CNC) e da Comissão Nacional da Agricultura (CNA). Neste evento, a ASCCON apresentou o projeto ‘Cafeicultura 2000’ ao Governo do Estado da Bahia, através do seu Secretário de Agricultura Dr. Pedro de Deus que, prontamente, colocou o Estado da Bahia como parceiro para implementação. O projeto previa em suas ações o financiamento para implantação e revigoração de 10.000 hectares de café para os pequenos e médios produtores da região do Planalto de Vitória da Conquista, época em que não mais estava havendo financiamento para cafeicultura, exceto para custeio de safra de lavoura existente.

O Governo da Bahia em parceria com o Banco do Nordeste, liberaram recursos para implantação de café no Planalto de Vitória da Conquista, com o apoio técnico da, então, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário (EBDA). O projeto “Cafeicultura 2000” continha os seguintes objetivos: promover o desenvolvimento da cafeicultura no Planalto de Vitória da Conquista; para além do revigoração acima citado, implantar mais de 10.000 hectares de café; revigorar as lavouras existentes; gerar mais empregos diretos; fixar o homem no campo; promover a criação de agroindústrias e a integração entre os governos estaduais e municipais, juntamente com entidades e órgãos envolvidos na atividade.

Em julho de 1996, o Governo do Estado da Bahia, juntamente com o Banco do Nordeste, elaboraram o “Protocolo do Café” e convidaram a ASCCON, para assinar o documento, concretizando, assim, naquele ato, a implantação do projeto “Cafeicultura 2000”, através do qual o Banco do Nordeste passou a liberar recursos para a cafeicultura na Bahia, marcando a contribuição da ASCCON para o avanço da cafeicultura na região.

No mesmo Simpósio, a ASCCON conseguiu realizar, talvez, uma das reuniões mais importante na região do Planalto de Vitória da Conquista, uma Audiência Externa da Câmara dos Deputados Federais, onde foram realizadas 20 Audiências Públicas na Câmara dos Deputados Federal, e cinco Audiências Externas, sendo uma em Vitória da Conquista – Bahia, articulada pela ASCCON, com a presença nesta Audiência dos então Deputados Federais: Carlos Melles, Silas Brasileiro, José Rocha e Roberto Santos (Foto 1). As Audiências foram preparatórias para discutir a criação do Conselho Deliberativo da Política do Café (CDPC), que foi criado, posteriormente, em 26 de outubro de 1996, ocasião em que o então Presidente Fernando Henrique Cardoso assinou o Decreto.



Foto 1 – Audiência Externa da Câmara dos Deputados Federal durante o IV Simpósio de Café - Jair Coser, Unicafé, Deputados Federais Silas Brasileiro; Carlos Melles; Presidente da ASCCON Claudionor Dutra, Deputados Federais Roberto Santos; José Rocha e Coriolano Sales.

Fonte: J.C D´ALMEIDA, 1996.

Além da participação política no Simpósio, foram realizadas várias palestras técnicas com intuito de levar conhecimentos técnicos aos produtores, para melhorarem suas lavouras, a exemplo da presença do maior e mais conhecido profissional da área de nutrição de plantas o professor Dr. Eurípedes Malavolta, engenheiro agrônomo, professor e pesquisador reconhecido mundialmente na área de fertilidade do solo e nutrição de plantas.

Dentre os palestrantes no evento a presença do Presidente do Conselho Nacional do Café o Sr. Gilson Ximenes foi ponto importante do evento, pois o CNC estava na luta para a melhoria dos preços do café em nível internacional. No evento, também foi contemplado o tema de Cooperativismo com a palestra do Sr. Márcio Lopes de Freitas, representando o Serviço de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP) e a participação como palestrantes dos Srs Manuel Vicente Bertone e Osvaldo Henrique Paiva Ribeiro, ambos do CNC.

Durante o IV Simpósio de Café, em Conquista, foi realizado um dia de campo na fazenda do Sr Rafael Schittini, município de Barra do Choça, em que estiveram presentes o então Secretário de Agricultura da Bahia, Pedro Barbosa de Deus, juntamente com o, à época, Prefeito da Barra do Choça o Sr. Bráulio Leite, Prefeito de Vitória da Conquista José Pedral Sampaio e o Presidente da EBDA Hermínio Oliveira, em que foram mostradas novas tecnologias aplicadas à lavoura de café, com a participação de mais de 500 produtores (Foto 2).



Foto 2 – Visita a fazenda de Rafael Schittini com a presença do Prefeito de Vitória da Conquista José Pedral, Secretário de Agricultura do Estado da Bahia Pedro de Deus, Hermínio Oliveira, Presidente da EBDA e o Prefeito de Barra do Choça Bráulio Leite.

Fonte: J.C D'ALMEIDA, 1996.

No plano internacional, a ASCCON foi convidada a participar da reunião da Organização Internacional do Café (OIC), em Londres, no ano de 1986, que rendeu frutos para entidade e região, momento em que foi feito o convite ao Sr. Robério Oliveira, Presidente da *Association of Coffee Producing Countries* (APPC), para participar do V Simpósio de Café em Conquista, No ano de 1997 promovido ASCCON, marcado como grande evento para entidade, consolidando, assim, sua posição nacionalmente como entidade de representação dos cafeicultores do Planalto de Vitória da Conquista. Ressalta-se que neste Simpósio foi proferida palestra memorável pelo Presidente da (APPC)

Ainda no V Simpósio de Café em Conquista, foi importante a participação de vários pesquisadores, produtores, estudantes, professores e autoridades estaduais e nacional. Também estiveram presentes o Presidente do Conselho Nacional do Café (CNC), senhor Gilson Ximenes; o Presidente da APPC – *Association of Coffee Producing Countries* – sede em Londres, o Sr. Robério Oliveira Silva; o Sr. Rui Queiroz, Presidente do CNA; o Sr. Mauricio Souza Assis, Secretário de Produto de Base do Ministério da Indústria e Comércio (MICT); o Sr. José Luiz Monteiro, Diretor do Departamento Nacional de Café (DENAC – MICT); Sr. Elton Mato Vieira, Delegado do Ministério da Agricultura do Estado da Bahia, além do Secretário da Agricultura da Bahia, Dr. Pedro de Deus e do Prefeito de Vitória da Conquista Dr. Guilherme Menezes.

O Simpósio marcou, também, pela grande participação com mais de 1.000

produtores de café, além da realização de palestras com os temas mais diversos: Saúde - Dr. Darcy Lima; Técnicas com Dr. Jaime Maia Santos, Dr. José Braz Matiello, Sr. Agnaldo Lima e Dr. Bernado Van Raij, dentre outros.

Em 1998, a Prefeitura de Barra do Choça, também com apoio da ASCCON, realizou a I Semana do Café na cidade de Barra do Choça que contou com a presença de várias autoridades do café em nível de Brasil no evento.

O evento teve uma participação muito importante da UESB, -Banco do Nordeste do Brasil (BNB), EBDA, ASCCON, Governo do Estado da Bahia, e dos produtores da região. Após a implantação do “Projeto Cafeicultura 2000”, o município de Barra do Choça se destacou, sendo o município que mais conseguiu financiamento para os pequenos produtores, o que gerou uma grande inserção de pequenos produtores na atividade de café do município.

Após a introdução dos pequenos produtores de café do município de Barra do Choça a prefeitura promoveu o curso de melhoria da qualidade de café, com duração de seis meses, foi realizado no ano 2001 para os pequenos produtores de café do município. O resultado do curso foi muito proveitoso, pois vários produtores aprenderam fazer café de alta qualidade, tempo em que vários foram premiados em concurso de café no município, no estado e no país, a exemplo do campeão brasileiro em 2014 do Concurso Nacional ABIC de Qualidade do Café, o produtor Eufrásio Souza Lima do Sitio Boa Vista do município da Barra do Choça.

Momento também importante para a cafeicultura do Planalto de Vitoria da Conquista foi a visita do Ministro da Agricultura Roberto Rodrigo (Foto 03) a Expoconquista no ano de 2003, juntamente com o Secretário de Agricultura da Bahia Pedro Barbosa de Deus, estando presente ao evento o Prefeito de Vitoria da Conquista, José Raimundo. Momento importante para cafeicultura local, com palestra proferida pelo Ministro ressaltando os momentos difíceis da atividade da Cafeicultura no Brasil.



Foto 03 – Ministro da Agricultura Roberto Rodrigo, Claudionor Dutra, Prefeito de Vitória da Conquista José Raimundo e Secretaria de Agricultura da Bahia Pedro Barbosa de Deus.

Fonte: J.C D´ALMEIDA, 2003.

Uma visita de grande importância para a região do Planalto de Vitoria da Conquista foi a vinda do Sr. Ernest Illy e comitiva da Itália, em 2003, recepcionados pelo Presidente da ASCCON Gianni Brito, o Sr. Ernest Illy veio conhecer de perto os produtores de café despolidos de alta qualidade, que são vendidos à Illy café. Isso demonstra a notoriedade do produto produzido na região, uma vez que a Illy Café, talvez a empresa mais importante neste segmento de qualidade no mundo do café.

A vinda de Ernest Illy a região do Planalto de Vitoria da Conquista, remonta de um projeto feito pela Illy café para valorizar e incentivar a produção de cafés finos no Brasil, como foi noticiado pela Infobibos – organização de Eventos Cie – Cursos e Treinamentos, onde Celso Luis Rodrigues Vegro, noticiou em “Reconhecido pelo mérito”.

“Em 1990, chega ao Brasil o saudoso Dr, Ernest Illy para implantar uma nova ideia, criar um concurso de qualidade do café nos padrões de excelência habituais para a torrefadora triestina”. Com o transcorrer dos certames a disputa ganhou notoriedade, conferindo reputação para regiões desvalorizadas pelo tradicionalismo comércio de café. Norte do Paraná; região Piraju\SP; Zona da Mata mineira; Planalto de Vitória da Conquista, foram alguns dos cinturões de produtores que após a conquista do lugar mais elevado da premiação, lançaram-se organizadamente no esforço de maior melhoria da qualidade com vistas a consolidar a reputação de seu café que, pelo prêmio conquistado, foi imensamente alçada. Dentro de pouco tempo todos os cinturões produtores criaram seus certames regionais, estaduais e nacional, esse último encabeçado peça Associação Brasileira de Industria de Café (ABIC). A mobilidade pela qualidade mudou o padrão de bebida do café brasileiro que segue melhorando por meio da introdução de rotinas básicas como: separar os tipos em lavador, resolver mais vezes o café em terreiro mantendo camadas finas e controlar a

temperatura do secador, entre outras ações de capacitação implementadas”.  
(INFOBIOS, s/d)

Em 12 de maio de 2004, foi realizado um curso pela Illy em Vitoria da Conquista, no Auditório César Nery, da Cooperativa Mista Agropecuária Conquistense (COOPMAC), com o tema “A Qualidade Illy. Como Alcançar?”, que teve a participação de Dr Aldir Alves Teixeira, diretor da Assicafé e consultor científico da Illy caffè. Foi discutido nesse curso o alto padrão de qualidade dos cafés do Planalto de Vitoria da Conquista, região fornecedora de cafés finos exigidos pela torrefadora da Illy café em Trieste na Itália.

Outro fato importante para a cafeicultura do Planalto de Vitória da Conquista foi a visita dos representantes da “Starbucks”, em agosto de 2005, através de seu diretor de comércio, comprador de café despulpado da Bahia, com ênfase aos cafés do Planalto de Vitória da Conquista. A visita foi realizada em três fazendas da Barra do Choça, do Sr. Nilo Coelho, Alexandre Silveira e de Gianni Brito,

Do exposto, confirma-se que a cafeicultura do Planalto de Vitória da Conquista apresenta grande interesse em nível internacional, como da Universidade de Toulouse Le Mirail, França, através das professoras: Pernette Grandjean e Jean Jimenez, que em visita à região, buscava conhecer e fazer um filme sobre a cafeicultura local, intitulado “O Café do Brasil: As fronteiras da qualidade”, realizado no município de Barra do Choça. O filme, apresentado em dezembro de 2005, mostra a importância do café para a região, como foi introduzido e como é produzido, principalmente, pelos pequenos produtores de Barra do Choça.

De fato, o ano de 2005 foi muito importante para a cafeicultura do Planalto de Vitória da Conquista, pois o café do Município de Vitória da Conquista foi premiado em primeiro lugar no 1º Concurso Nacional ABIC de Qualidade de Café. Depois a pré-seleção com mais de 2.800 amostras de café do Brasil, a amostras de café da fazenda Goiabeira de propriedade do Sr. Isaias Souza Ribeiro foi premiado em primeiro lugar, recebendo a premiação em Brasília das mãos do então Presidente Luís Inácio da Silva, demonstrando a qualidade do café produzido na região.

Em 2010, uma equipe técnica da Federação dos Cafeteiros da Colômbia chefiada pelo Diretor Técnico Antônio Heron, esteve visitando novamente a região do Planalto de Vitoria da Conquista, acompanhados pela Presidente da ASCCON Glaucia Torres. Na oportunidade foram visitadas em várias fazendas do município de Barra do Choça com destaque o Sitio Boa Vista do Sr. Eufrásio Souza Lima ganhador de vários prêmios de café especial, tanto na Bahia como no Brasil.

Em 2012, ocorreu o Primeiro Seminário de Indicação Geográfica para os cafés do Planalto de Vitória da Conquista, evento realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e com apoio da ASCCON, COOPMAC, Cooperativa dos Pequenos Produtores de Barra do Choça (COOPERBAC) e demais entidades de

interesse na cafeicultura da região. O Seminário teve como objetivo esclarecer junto aos produtores a Indicação Geográfica, sua importância, como funciona e perspectivas para novos mercados, com intuito de implantar na região do Planalto de Vitória da Conquista a IG com Denominação de Origem para os cafés da região.

Ainda sobre o tema, a ASCCON participou com um Stand na Expoconquista 2013, com objetivo de divulgar a criação da IG para o Planalto de Vitória da Conquista para o produto café. Paralelamente, no mesma Expoconquista foi realizado o “Fórum sobre IG na Bahia”, realizado pela UESB, Fundação de Amparo as Pesquisas (FAPESB), Federação da Industrias da Bahia (FIEB), Ministério da Agricultura (MAPA) e Serviços de Apoio à Pequena Empresa – (SEBRAE, com o apoio da ASCCON e COOPMAC. Nesse evento foram discutidos temas tais como: Aspectos Legais do Registro de IG com o palestrante Dr; Raul Bittencourt (INPI) e “Diagnostico e potenciais de IG na Bahia” ministrada por Dra. Beatriz Junqueira (MAPA).

#### 4 | CONCLUSÃO

Do exposto, conclui-se que a história do associativismo na cafeicultura do Planalto de Vitória da Conquista tem apresentado um papel importante para a seu desenvolvimento como atividade produtiva. Com esse trabalho, pode-se observar que o associativismo não só direcionou as ações importantes na região, como foi a grande responsável pela divulgação do café despulpado produzido, com importantes ações que foram relatadas no trabalho como a Audiência Externa da Câmara dos Deputados Federais, as vistas importantes do Ministro da Agricultura; de Ernest Illy; dos representantes da “Starbucks” e de uma equipe técnica da “Federação dos Cafeteiros da Colômbia”, além do importante trabalho realizado pela Universidade de Toulouse Le Mirail, com a realização do filme “O Café do Brasil: As fronteiras da qualidade”, dentre outras ações de suma importância para a consolidação da cafeicultura no Planalto de Vitória da Conquista.

#### REFERÊNCIAS

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Diagnostico e propostas para cadeia produtiva para o café da Bahia**. Salvador: SEAGRI, 2011.

BAHIA - Superintendência de Estudos Econômicos e Sócios da Bahia (SEI). **Mapas Bahia e Sudoeste**. 2010.

**CAFEICULTURA – A REVISTA DO AGRONEGÓCIO CAFÉ**. Bimestral, ano 3, número 8 – abril de 2004.

**DIAGNÓSTICO DA CAFEICULTURA NA BAHIA 2000**. Coordenador Geral: José Braz Matiello,

Supervisor: Antônio Carlos Lyra Berenguer. SEAGRI, 2000.

DUTRA NETO, C. **Café e Desenvolvimento Sustentável**. Vitória da Conquista, Bahia. 2004.

DUTRA NETO, C. - **Café e desenvolvimento regional no nordeste brasileiro: um estudo de caso na Bahia**. Tese de doutorado. Universidade de Barcelona, Barcelona, Espanha, 2007.

DUTRA NETO, C. **Desenvolvimento Regional e Agronegócio**. 1ª. Ed. UESB. Vitória da Conquista, 2009. 187 p. ISBN -978-85-909208-0-9

FALCÃO, Fábio de Carvalho. **Morcegos do Planalto da Conquista: efeitos da estrutura da vegetação e da paisagem**. Dissertação (Mestrado). Ilhéus: UESC, 2005

INFORMATIVO ASCCON – Associação dos Cafeicultores de Conquista. Ano I. Nº IV - novembro 1996.

INFORMATIVO ASCCON – Associação dos Cafeicultores de Conquista. Ano I. Nº X - Maio 1997.

INFORMATIVO ASCCON – Associação dos Cafeicultores de Conquista. Ano I. Nº XVI - Janeiro 1998

INFORMATIVO COOPMAC – Cooperativa Mista Agropecuária Conquistense Ltda. Nº 4 – dezembro de 2003.

INFORMATIVO COOPMAC – Cooperativa Mista Agropecuária Conquistense Ltda. Nº 21 – Setembro de 2007.

INDICAÇÃO GEOGRÁFICA E MARCAS. **Valorizando Origem, Qualidade e Tradição**. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Brasília, DF. SD.

LIMA, M. I. C. ET al. (*Geologia*) In: Projeto Radambrasil, Folha SD 24. Salvador: IBGE/ Rio de Janeiro, Volume 24, 1981.

NOVA, L. **Café a Saga de um Herói. Arte e Café! Do Planalto de Vitoria da Conquista para o Mundo** Lêda Nova, Ilustração Valéria Vidigal – Salvador: Contexto e Arte Editora Ltda. 2010.

NOVAIS, I. A. F. et all. **Barra do Choça: povoamento, emancipação política e contexto atual**. Gráfica Log. 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA:** Professor do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES. Doutor em Geografia (2017) pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, com período sanduíche na Universidade de Cabo Verde - Uni-CV. É Licenciado (2012) e Mestre (2014) em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Foi bolsista de Iniciação Científica com o projeto Megageomorfologia e Geomorfologia Costeira do Nordeste Setentrional Brasileiro (Ceará e áreas adjacentes do Rio Grande Norte e Paraíba), com ênfase nos estudos sobre geomorfologia fluvial no sertão de Crateús e áreas adjacentes. Foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, na modalidade Apoio Técnico (AT). É pesquisador do Laboratório de Geomorfologia da UNIMONTES, atuando principalmente na área da geografia física com ênfase em geomorfologia, análise ambiental em áreas degradadas/desertificadas, fragilidade ambiental e sítios urbanos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura 54, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66  
Alternativas terapêuticas 20  
Análise Multitemporal 42, 43, 44, 47  
Antioxidante 17, 21  
ASCCON 53, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66  
Associativismo 53, 58, 65  
Atividade Bacteriana 15, 20

### B

Balneários 24, 29  
Bioatividade 15

### C

Caatinga 15, 16, 18, 22  
Café 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66  
Cartografia Temática 43  
Cavernas de basalto 32  
Chuvas 27, 56  
Corpo hídrico 27, 28, 29

### E

Efluentes 45, 46  
Estado do Paraná 32, 33  
Estalagmites 35, 40

### F

Fluxo de lava 32, 33, 34, 37, 38  
Formação Serra Geral 32, 33, 40

### G

Georreferenciamento 1, 2, 3, 4, 11, 12

### I

IBGE 5, 56, 66

## M

Mapeamento geológico-geotécnico 41, 42  
Marabá 23, 25, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 52  
Membrana celular 17  
Ministério da Agricultura 54, 61, 65, 66  
Ministério da Saúde 3, 4, 12, 13

## O

Óleo essencial 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21

## P

Pará 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 12, 23, 24, 25, 41, 42  
Planalto da Borborema 18  
Planície de inundação 44, 51  
Plano de Manejo 23, 28

## R

Recursos hídricos 23, 26  
Rio de Contas 56

## S

Saúde 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 45, 62  
Serra dos Martírios-Andorinhas 23, 24, 25, 30  
SIG 1, 2, 5, 8, 43, 52  
Sub-produtos do uso 23  
SUS 6

## T

Trilha 23, 25, 26, 27, 28, 30  
Tuberculose 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

## V

Vegetação nativa 16, 51  
Vitória da Conquista 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 66

## Z

Zona Especial de Interesse Ambiental 41, 43

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**