

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Jorge González Aguilera**  
**Alan Mario Zuffo**  
(Organizadores)

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-415-3 DOI 10.22533/at.ed.153192006  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
<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 obra “*Ciências Agrárias Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 1, em seus 23 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais. Este volume traz uma variedade de artigos relacionados com o desenvolvimento de políticas públicas ligadas ao agronegócio, participação da mulher no campo, melhora de sistemas de produção de alimentos e animais, entre outros. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade, na implementação de políticas públicas direcionadas a melhorar o atuar e a permanência do homem no campo.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A ABORDAGEM DE REDES POLÍTICAS NO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: O CASO DOS PRODUTORES DE ALIMENTOS ORGÂNICOS DE ITAPOLIS – SP	
<i>Guilherme Augusto Malagolli</i> <i>Martin Mundo Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1531920061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROTEÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO JOÃO SANTOS DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA, PARÁ	
<i>Carlos Augusto de Sousa Araújo Neto</i> <i>Josinara Silva Costa</i> <i>Antonia Natalia Dias de Oliveira</i> <i>André Luis Nascimento de Oliveira</i> <i>Nazareno de Jesus Gomes de Lima</i> <i>Suziane Nascimento Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1531920062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
ABORDAGEM SISTÊMICA: DIAGNÓSTICO DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA DO PARÁ, PA	
<i>Alex Paulo Martins do Carmo</i> <i>Mateus Ferreira Leão</i> <i>Lailson da Silva Freitas</i> <i>Maria Grings Batista</i> <i>Vera Queiroz de Souza</i> <i>Jeremias Mais Gonçalves</i> <i>Maryjane Diniz de Araújo Gomes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1531920063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
ACESSO DIFERENCIADO A POLÍTICAS PÚBLICAS POR AGRICULTORES AGROEXTRATIVISTAS DO TERRITÓRIO DO MÉDIO MEARIM, MARANHÃO	
<i>Dawanne Lima Gomes</i> <i>Gizele Oeiras da Silva</i> <i>Roberto Porro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1531920064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
ADMINISTRAÇÃO: FERRAMENTA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO	
<i>Esmeraldo Bezerra de Melo Junior</i> <i>Claudio Jorge Gomes da Rocha Junior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1531920065</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 49**

AJUSTE DE MODELOS DE DUPLA E SIMPLES ENTRADA PARA ESTIMATIVA VOLUMÉTRICA DE QUATRO ESPÉCIES COMERCIAIS NO OESTE DO PARÁ – AMAZÔNIA – BRASIL

*Jobert Silva da Rocha*  
*Ingridy Moreira Moraes*  
*Wallace Campos de Jesus*  
*Rafael Rode*

**DOI 10.22533/at.ed.1531920066**

**CAPÍTULO 7 ..... 56**

ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DA MULHER NA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO/PA

*Nágila Sabrina Guedes da Silva*  
*Ana Paula Dias Costa*  
*Ana Flavia Trindade de Lima*  
*Antonia Beatriz de Oliveira Rodrigues*  
*Beatriz Silva Lins*  
*Ítalo de Oliveira Araújo*  
*Marcos Vinicius Reis de Oliveira Junior*  
*Maurício Souza Martins*  
*Priscila dos Santos Ferreira*  
*Sara Yuri Medeiros Watanabe*

**DOI 10.22533/at.ed.1531920067**

**CAPÍTULO 8 ..... 65**

ANALISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA OVINOCAPRINOCULTURA EM PROPRIEDADES RURAIS, NO MUNICÍPIO DE ANAJATUBA – MA

*Thais Santos Figueiredo*  
*Chiara Sanches Lisboa*  
*Werly Barbosa Soeiro*  
*Gabriel Feitosa de Melo*  
*Raniele da Silva Magalhães*  
*Valéria Xavier de Oliveira Apolinário*

**DOI 10.22533/at.ed.1531920068**

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

AVALIAÇÃO AMBIENTAL E AGROPECUÁRIA DE COMUNIDADE RURAL LOCALIZADA NO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA

*João Lucas Moraes Vieira*  
*Evandro Menezes de Medeiros*

**DOI 10.22533/at.ed.1531920069**

**CAPÍTULO 10 ..... 85**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA DE TILÁPIA CONGELADA COMERCIALIZADA EM DIVINÓPOLIS -MG

*Jéssica Rodrigues Assis de Oliveira*  
*Raquel de Araújo Moreira Kind*  
*Bruna Sthefanie Gomes*  
*Leonardo Borges Acurcio*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200610**

**CAPÍTULO 11 ..... 101**

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DO CONSUMIDOR DE FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta Crantz*) E COMPORTAMENTO DO PRODUTO NO MERCADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

*Matheus Gabriel Lopes Botelho*  
*Viviane Corrêa Miranda Dias*  
*Brenda dos Santos Pimentel*  
*Ana Carolina Duarte da Silva*  
*José Leandro Magalhães Marinho*  
*Ellen Carolyne da Costa Vale*  
*Glória Maria Oliveira Barros*  
*Danilo da Luz Melo*  
*Renato Cavalcante Ferreira de Souza*  
*Antonia Benedita da Silva Bronze*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200611**

**CAPÍTULO 12 ..... 112**

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ATIVIDADE PESQUEIRA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR/MA

*Nathã Costa de Sousa*  
*Daniele Costa Batalha*  
*Carolini Lima da Silva*  
*Adryelle Sales de Oliveira*  
*Isadora Liria Nunes de Alencar*  
*Marina Bezerra Figueiredo*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200612**

**CAPÍTULO 13 ..... 117**

CONDITION OF THE COASTAL ZONE IN THE ISLAND OF MARANHÃO AND THE OBSTACLES BETWEEN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND URBAN EXPANSION

*Daniele Costa Batalha*  
*Jackellynne Fernanda Farias Fernandes*  
*Caroline Lopes França*  
*Nathã Costa de Sousa*  
*Carolini Lima da Silva*  
*Rafael Santos Lobato*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200613**

**CAPÍTULO 14 ..... 123**

CONHECIMENTO E USO DE *Ximenia americana* L. COMO RECURSO TERAPÊUTICO EM UMA COMUNIDADE RURAL NO SUL DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL

*Hosana Maria Santos Amorim*  
*Thiago Pereira Chaves*  
*Marcelo Sousa Lopes*  
*Samuel de Barros Silva*  
*Ianny de Araújo Parente*  
*Gil Sander Próspero Gama*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200614**



**CAPÍTULO 15 ..... 134**

CONSUMO DIÁRIO DE FRUTAS E ORIGEM DOS FREQUENTADORES DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, SÃO LUÍS – MA

*Letycya Cristina Barbosa Vieira*  
*Suzane Sá Matos Ribeiro*  
*Jonathan dos Santos Viana*  
*Antonia Mara Nascimento Gomes*  
*Luélio Vieira Serejo*  
*Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200615**

**CAPÍTULO 16 ..... 143**

DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE TIPO MANDOLATE DIETÉTICO

*Itiara Gonçalves Veiga*  
*Greizi Lidiana dos Santos Gomes*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200616**

**CAPÍTULO 17 ..... 158**

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE SNACKS SABOR COUVE ISENTOS DE GLÚTEN E LACTOSE

*Valéria Lopes Cruz*  
*Ana Cláudia Lopes Cruz*  
*Rosana Lopes Cruz*  
*Marcos André Moura Jordão Emerenciano*  
*Ilsa Cunha Barbosa Vieira*  
*Geiseanny Fernandes do Amarante Melo*  
*Eduardo Francisco dos Santos*  
*Mirlleny Barbosa da Silva*  
*Renata Kelly Gomes de Oliveira*  
*Silvio Assis de Oliveira Ferreira*  
*Silvana Gonçalves de Brito Arruda*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200617**

**CAPÍTULO 18 ..... 164**

DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE MADEIRA JUVENIL E ADULTA DE *Cecropia sciadophylla* MART

*Emilly Gracielly dos Santos Brito*  
*Danielle de Oliveira Arakaki*  
*Marielton Soares Teixeira*  
*Renata Ingrid Machado Leandro*  
*Mateus Ferreira Lima*  
*Marcelo Mendes Braga Júnior*  
*João Rodrigo Coimbra Nobre*  
*Madson Alan Rocha de Sousa*  
*Iêdo Souza Santos*  
*Luiz Eduardo de Lima Melo*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200618**

**CAPÍTULO 19 ..... 174**

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DE PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS COMO SUBSÍDIO PARA GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DO POVOADO DE OITEIRO, VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

*Jefferson da Silva Lopes*  
*Christianne Torres de Paiva*  
*Elisiane Martins de Lima*  
*Demichaelmax Sales de Melo*  
*Janaina Nair da Silva*  
*Maria José de Freitas*  
*Elisângela de Freitas Mariano*  
*Ivo Barbosa da Costa Filho*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200619**

**CAPÍTULO 20 ..... 186**

DOMINÓ CREMOSO: UM NOVO PRODUTO NA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR<sup>1</sup>

*Natã Wesz*  
*Marielle Medeiros de Souza*  
*Deborah Murowanieki Otero*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200620**

**CAPÍTULO 21 ..... 192**

ECOLOGIA DE FITOFISIONOMIAS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS: FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO E ECÓTONO FLORESTA-CERRADO

*Álisson Rangel Albuquerque*  
*Denise Franco de Oliveira*  
*Milena Pupo Raimam*  
*André Luís Macedo Vieira*  
*Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos*  
*Joyce Santos de Bezerra*  
*Renildo Medeiros da Silva*  
*Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto*  
*Tales Caldas Soares*  
*Thiago Martins Santos*  
*Raquel Albuquerque Rangel*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200621**

**CAPÍTULO 22 ..... 203**

ELABORAÇÃO DE UM COOKIE ENRIQUECIDO COM *Abelmoschus esculentus* L. Moench

*Fernanda Bezerra Borges*  
*Diêla dos Santos Cunha*  
*Nara Vanessa dos Anjos Barros*  
*Walkelândia Bezerra Borges*  
*Lucilândia de Sousa Bezerra*  
*Tamires da Cunha Soares*  
*Beatriz Souza Santos*  
*Anielly de Sousa Santos*  
*Bruna Rafaela da Silva Monteiro Wanderley*  
*Adolfo Pinheiro de Oliveira*  
*Clarissa Maia de Aquino*  
*Neyeli Cristine da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200622**

**CAPÍTULO 23 .....215**

**ERGONOMIA DE CONSCIENTIZAÇÃO: ESTUDO REALIZADO EM TRÊS  
MARCENARIAS NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN**

*Carolina Mendes Lemos*

*Fabírcia Nascimento de Oliveira*

*Bruno Ítalo Franco de Oliveira*

*João Márcio Rebouças Araújo*

*Thaynon Brendon Pinto Noronha*

*Wandick Nascimento Dantas*

*Pedro Renato Moraes Salgado*

*Anderson Nunes Silva*

*Ana Victoria Carlos Almeida*

*Luara Karolinny Machado de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.15319200623**

**SOBRE OS ORGANIZADORES.....229**

## ECOLOGIA DE FITOFISIONOMIAS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS: FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO E ECÓTONO FLORESTA-CERRADO

### **Álisson Rangel Albuquerque**

Universidade do Estado do Pará, Dep. de  
Tecnologia e Recursos Naturais  
Marabá – PA

### **Denise Franco de Oliveira**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Milena Pupo Raimam**

Universidade do Estado do Pará, Dep. de  
Ciências Médicas e da Saúde  
Marabá - PA

### **André Luís Macedo Vieira**

Instituto Chico Mendes de Conservação da  
Biodiversidade  
Parauapebas - PA

### **Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Joyce Santos de Bezerra**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Renildo Medeiros da Silva**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Tales Caldas Soares**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Thiago Martins Santos**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

### **Raquel Albuquerque Rangel**

Universidade do Estado do Pará – Campus VIII  
Marabá - PA

**RESUMO:** A Floresta Nacional de Carajás é uma unidade de conservação de uso sustentável, e faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação da região de Carajás, com uma área 400.000 ha e rica diversidade biológica. A vegetação característica da área é a Floresta Ombrófila Aberta, no entanto cerca de 3% da área é formada pela vegetação de Canga. Diante desse complexo vegetacional, surge a necessidade de se conhecer os ecossistemas que perfazem este complexo protegido, bem como estudar as características nutricionais do solo e as áreas de tensão ecológica (ecótono) entre fitofisionomias. O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a composição florestal das fitofisionomias campo rupestre ferruginoso e floresta ombrófila (e ecótono) através do índice de densidade e similaridade florística. Para amostragem foram selecionadas no interior da Floresta Nacional de Carajás três áreas com diferentes condições de micro-habitat, a saber: (i) Floresta Ombrófila; (ii) Campo Rupestre Ferruginoso; (iii) Ecótono. Em cada área foram plotadas 3 parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>),

distribuídas aleatoriamente e inventariou-se todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à 1,30 m do solo) maior que 5 cm. A similaridade florística, de acordo com o Índice de Sorensen, foi observado que a maior similaridade ocorreu entre a Floresta Ombrófila e o Ecótono com 19% de semelhança.

**PALAVRAS-CHAVE:** savana metalófita, índice de Sorensen, Carajás.

## ECOLOGY OF VEGETATION TYPES OF THE NATIONAL FOREST OF CARAJÁS: DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, FERRUGINOUS ROCKY FIELD AND FOREST-SAVANNA TRANSITION

**ABSTRACT:** The National Forest of Carajás is a conservation unit for sustainable use, and is part of the Mosaic of Conservation Units of the region of Carajás, with an area of 400,000 ha and rich biological diversity. The characteristic vegetation of the area is the Open Ombrophylous Forest, however about 3% of the area is formed by the vegetation of Canga. Faced with this vegetation complex, it is necessary to know the ecosystems that make up this protected complex, as well as to study the nutritional characteristics of the soil and the areas of ecological tension (ecotone) among phytophysionomies. The objective of this work was to evaluate the forest composition of the phytophysionomies of the ferruginous rupestrian field and the ombrophilous (and ecotone) forest through the index of density and floristic similarity. For sampling, three areas with different microhabitat conditions were selected within the Carajás National Forest, namely: (i) Ombrophylous Forest; (ii) Refuginoso Rupestrian Field; (iii) Ecotone. In each area, 3 plots of 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) were plotted, randomly distributed and all tree individuals with DAP (diameter at 1.30 m of soil) were plotted larger than 5 cm. The floristic similarity, according to the Sorensen Index, it was observed that the greatest similarity occurred between the Ombrophilous Forest and the Ecotone with 19% similarity.

**KEYWORDS:** savanna metalophyte, Sorensen index, Carajás.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país de “megadiversidade” pois nele está presente seis biomas continentais: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal (IBGE, 2004). Todo o território possui, cerca de 15% a 20% de toda a biodiversidade do planeta e o maior número de espécies endêmicas (GANEM, 2011), abrigando a maior floresta tropical do mundo (a Amazônia) e dois dos dezenove hotspots mundiais (a Mata Atlântica e o Cerrado). Entretanto, a sua dimensão exata ainda é subestimada, dadas as dimensões continentais do país, a extensão de sua plataforma marinha e a complexidade de seus ecossistemas (FAPESP, 2008). No entanto, essa rica biodiversidade vem sendo crescentemente ameaçada por atividades antrópicas, principalmente aquelas ligadas à conversão das paisagens naturais em áreas de produção agropecuária e ocupação imobiliária (ALEIXO et al., 2010).

Como forma de proteção ao meio ambiente, foram criadas diversas unidades de conservação no país (CATTO, 2006), como por exemplo a Floresta Nacional de Carajás, gerada para permitir que junto às atividades de mineração e toda a sua infraestrutura fosse mantida a conservação dos ambientes, espécies e processos ecológico (ICMbio, 2016). Nesta região estão presentes áreas conhecidas como ecótonos, que se tratam de regiões de contato entre dois ou mais biomas (SCHAEFER et al., 2008). Estes, por sua vez, têm grande riqueza de espécies e alta variedade nas características das mesmas (SILVA, 2011).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi levantar as espécies de ocorrência natural, analisar a similaridade florística e densidade de espécies entre duas fitofisionomias presentes na Floresta Nacional de Carajás e o ecótono formado pelas mesmas.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Floresta Nacional de Carajás foi criada a partir da promulgação do Decreto nº 2.486 de 02 de fevereiro de 1998. Apresentando uma área total de aproximadamente 400 mil hectares que abrange os municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás, Água Azul do Norte (ICMbio, 2016).

A Flona Carajás hospeda uma grande riqueza mineral, com grandes depósitos de minério de Ferro de alto teor, além do Cobre, Ouro e Manganês, constituindo-se em uma província metalogênica importante para o desenvolvimento do país (ICMbio, 2019). As tipologias vegetais de maior representatividade desta Flona são:

(a) **Floresta Ombrófila Aberta:** tipo de transição da floresta ombrófila densa, por apresentar gradientes climáticos com mais de 60 dias secos. Possui quatro faciações florísticas, como cipó, palmeiras, bambus e sororocas (GAIAD; CARVALHO, 2019);

(b) **Floresta Ombrófila Densa:** apresenta árvores emergentes com até 40m de altura e densa vegetação arbustiva; com abundância, bromélias, orquídeas, cactos e samambaias. Sua ocorrência está ligada ao clima tropical quente e úmido, sem período seco, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperaturas médias variando entre 22°C e 26°C. Ocupa parte do espaço amazônico e se estende pela costa litorânea desde o Nordeste até o extremo Sul (APREMAVI, 2005; GAIAD; CARVALHO, 2019);

(c) **Campo Rupestre Ferruginoso:** também conhecida como canga ou savana metalófila, ocorre em associação ao minério de ferro (MARTINS, 2015). De acordo com Salgado (2015), os geossistemas ferruginosos podem ser considerados como um dos ambientes naturais mais singulares e importantes da superfície terrestre; de grande importância econômica e de uso conflitivo, por serem ambientes de profunda importância tanto econômica, quanto natural. Composto cerca de 3,9% da Floresta Nacional de Carajás, é utilizada como indicadora natural de afloramento de minério de

ferro (TYSKI et al, 2011). A fitofisionomia possui espécies vegetais características que, muitas vezes, apresentam nanismo ou gigantismo, apresentando, ainda, mecanismos de tolerância às condições extremas dos solos metalíferos, através de alterações fisiológicas, especialmente metabólicas, e modificações da morfologia interna e externa das plantas, levando à seleção de indivíduos nestes ambientes, com grande frequência de espécies endêmicas (PORTO; SILVA, 1989).

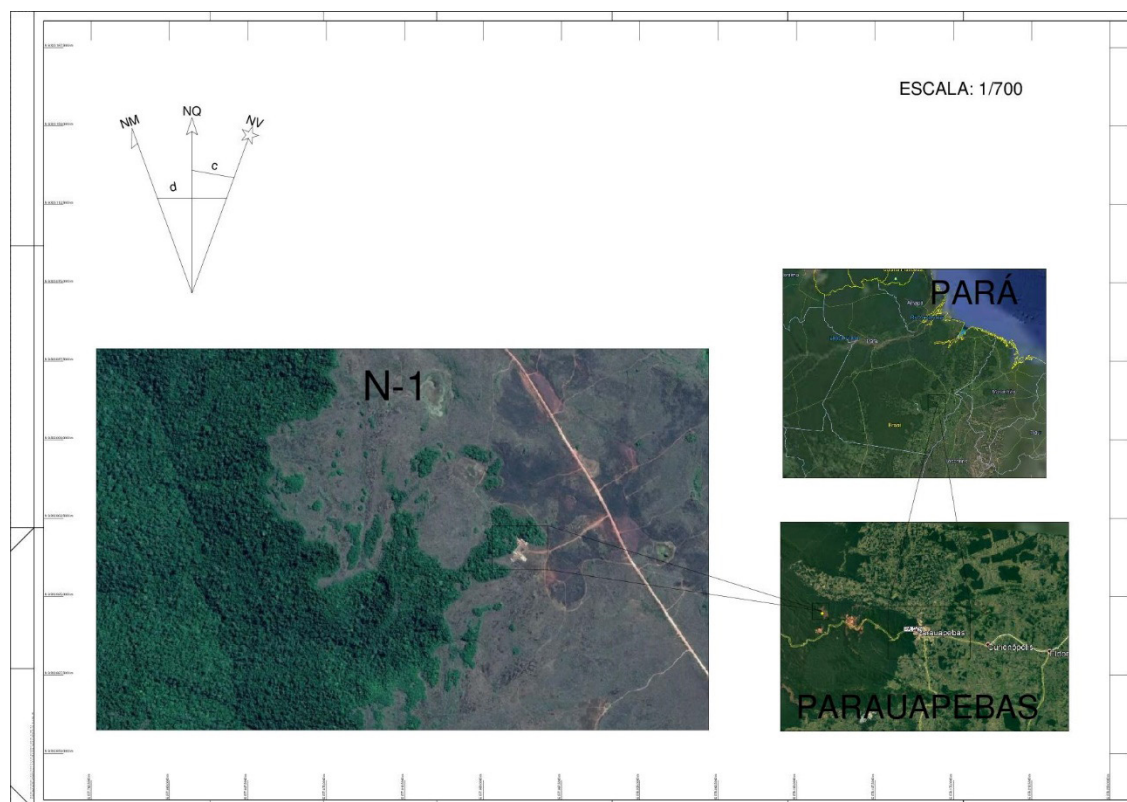
Não se pode esquecer que nas áreas escarpadas é predominante a "Floresta com cipó", que se caracteriza por uma fitofisionomia mediana, com baixa densidade, permitindo forte penetração de luz no seu interior, associada à alta incidência de cipós. Enquanto que nos platôs a floresta é mais densa, dificultando a penetração de luz, e por isso o sub-bosque é bastante limpo (ICMBio, 2003).

No interior da Floresta Nacional de Carajás, existem, ainda, áreas conhecidas como ecótonos, que são regiões de tensão instável entre duas ou mais fitofisionomias características, sem padrões próprios de variabilidade e, portanto, de diversidade (NEIFF, 2003). A riqueza espécies de fauna e flora nos ecótonos aumenta, pois, essas áreas coincidem com os limites de distribuição geográficas das espécies nas duas fitofisionomias, dessa forma espécies de duas fitofisionomias ou mais ocorrem nessa região, fazendo com que essa riqueza seja mais elevada nas bordas que no centro destes fitofisionomias (RISSER, 1995).

### **3 | METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de estudo**

A Flona Carajás localiza-se no município de Parauapebas (06°00'00" S e 50°19'49" W), no sudeste do estado do Pará, Brasil (Figura 1), apresentando uma série de serras descontínuas e morros com alto teor de minério de ferro, com altitudes que chegam a 800 metros (CUNHA Jr. et al., 2007). Caracterizada pelo clima tropical úmido nas áreas baixas revestidas por Floresta Ombrófila e pluviosidade anual elevada, com média mensal de 382 mm em março (mês mais chuvoso) a 26 mm em agosto (mês menos chuvoso).

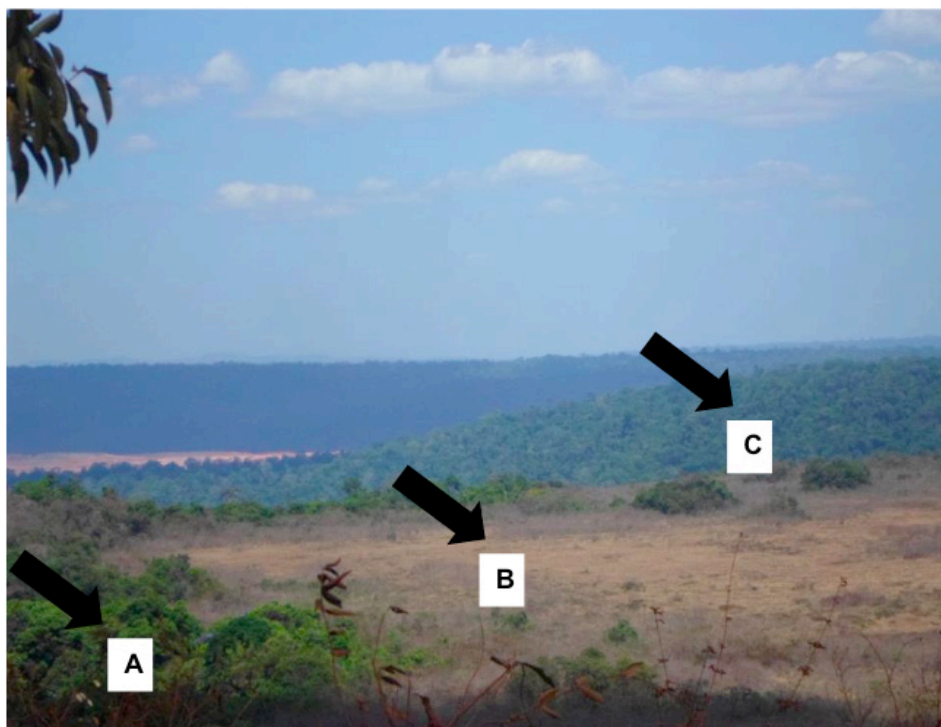


**Figura 1.** Mapa de localização da área N1 da Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas-PA, Brasil.

### 3.2 Estabelecimento de parcelas e coleta de material botânico

Para amostragem da vegetação foram selecionadas no interior da Floresta Nacional de Carajás, no corpo de minério N1 na serra norte, três áreas com diferentes condições de micro-habitat, a saber: (i) Floresta Ombrófila; (ii) Campo Rupestre Ferruginoso; (iii) Ecótono – correspondente à faixa de transição entre os dois fitofisionomias supracitadas (Figura 2). Sendo que em cada área foram plotadas 3 parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>), distribuídas aleatoriamente. Sendo inventariados todos os indivíduos da vegetação arbórea com DAP (diâmetro à 1,30 m do solo) maior que 5 cm, coletou-se, ainda, o material vegetativo/reprodutivo que foi identificado por parobotânicos no HCJS Herbário de Carajás.





**Figura 4.** Floresta Nacional de Carajás, evidenciando as três fitofisionomias estudadas: (A) Ecótono, (B) Campo Rupestre Ferruginoso e (C) Floresta Ombrófila.

### 3.3 Análises fitossociológicas: densidade e similaridade florística

Para caracterização e comparação das diferentes áreas foram calculados alguns parâmetros fitossociológicos, tais como: densidade absoluta (Fórmulas 1 e 2) e índice de Sorensen (Fórmula 4) para análise de similaridade florística. As fórmulas utilizadas para os cálculos foram:

(a) Densidade absoluta ( $DA_i$ ):

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad (\text{Fórmula 1})$$

$$DA_t = \frac{N}{A} \quad (\text{Fórmula 2})$$

$DA_i$  = densidade absoluta da espécie “i”;

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da espécie “i”;

$A$  = área amostrada em hectares;

$DA_t$  = densidade absoluta total;

$N$  = número total de indivíduos amostrados.

De posse dos dados levantados foi realizada a análise de similaridade florística entre as áreas amostradas das diferentes fitofisionomias e o ecótono resultante dos mesmos (Floresta Ombrófila *versus* Campo Rupestre Ferruginoso; Floresta Ombrófila *versus* Ecótono; Campo Rupestre Ferruginoso *versus* Ecótono). Ressaltando-se que,

para a análise de similaridade foram considerados apenas os indivíduos identificados, a nível de gênero e/ou espécie, isto é, foram desconsiderados os indivíduos não identificados.

Para tal análise, foi utilizado o Índice de Sørensen, de acordo Magurran (2011):

$$C_s = \frac{2a}{2a + b + c} \quad (\text{Fórmula 3})$$

*a* = número de espécies encontradas nos dois locais;

*b* = número de espécies encontradas somente no local “B”;

*c* = número de espécies encontradas somente no local “C”.

#### 4 | RESULTADOS

A fitofisionomia floresta ombrófila, apresentou 34 indivíduos identificados, representantes de 15 espécies e 10 famílias botânicas, destacando-se os gêneros *Rinorea*, *Guatteria* e *Eugenia* (maior frequência) (Tabela 1). O DAP apresentado pelas espécies desta área variou de 2,23 cm a 44,89 cm e a altura de 0,50 m para 50,00 m. As famílias botânicas mais ricas em espécies nos inventários florestais e estudos fitossociológicos do Complexo Carajás, segundo levantamento realizado por Valentim e Olivito (2011), são: Leguminosae, Lauraceae, Sapotaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae e Lecythidaceae. Alguns dos gêneros mais ricos nestes estudos são: *Pouteria*, *Protium*, *Licania* e *Inga*.

A fitofisionomia campo rupestre ferruginoso apresentou 32 indivíduos representantes de 8 espécies e 7 famílias botânicas (Tabela 1). O DAP das espécies variou de 1,59 cm a 12,09 cm e a altura de 0,70 m para 10,00 m. As espécies *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Miconia cuspidata* Mart. Ex Naudin e *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk, apresentaram-se em maior frequência nesta fitofisionomia. Em um trabalho realizado por Nunes (2009) em área de Savana na serra sul da Flona, apresentou como gêneros com maior frequência na área: *Inga*, *Eugenia*, *Casaria*, *Guatteria*, *Sacoglottis*, *Byrsonima*, *Mouriri*, *Myrcia* e *Cupania*, seguido das famílias botânicas Fabaceae e Sapindaceae. A família botânica Fabaceae também foi destaque em trabalho realizado por Rayol (2006) em áreas de savana tanto na serra sul quanto na serra norte.

O ecótono apresentou 42 indivíduos identificados de 27 espécies e 17 famílias botânicas (Tabela 1). O menor DAP das espécies encontradas variou de 1,59 cm e o maior de 22,28 cm e quanto a altura variou 1,50 m e 40,00. A espécie de maior frequência nesta fitofisionomia foi a *Myrcia subsessilis* O. Berg. Os gêneros *Miconia*, *Myrcia*, *Eugenia*, *Pouteria*, *Xilopia* foram comuns tanto na área de ecótono como do Campo Rupestre Ferruginoso, o mesmo aconteceu com os gêneros *Guatteria*, *Inga*, *Thyrsodium*, presentes tanto no ecótono e quanto na floresta ombrófila.

Em um estudo feito no Quadrilátero Ferrífero, Jacobi (2008), que as famílias Myrtaceae, composta, neste caso, pelos gêneros Myrcia e Eugenia, assim como, gênero Miconia pertencente à família Melastomataceae, estão dentro das cinco principais espécies que compõem a flor dos Campos Rupestres Ferruginosos, logo, comuns também aos ecótonos de quais esse bioma faz parte.

Nome Científico	Família	Área de Ocorrência			Ind.
		E	F	S	
<i>Annona montana</i> Macfad.	Annonaceae		1		1
<i>Astronium lecointei</i> cf.	Anacardiaceae		1		1
<i>Byrsonima crispera</i> A. Juss.	Malpigiaceae	1			1
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Salicaceae	7			7
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Sapindaceae	1			1
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Humiriaceae		1		1
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Vochysiaceae	1			1
<i>Erythroxylum nelson-rosae</i> Plowman	Erythroxylaceae			1	1
<i>Eugenia cupulata</i> Amshoff	Myrtaceae	2	2		4
<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Myrtaceae	1			1
<i>Eugenia omissa</i> McVaugh	Myrtaceae		2		2
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae			2	2
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	1	1		2
<i>Gnetum</i> sp	Gnetaceae	1			1
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae			12	12
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Annonaceae	1			1
<i>Guatteria</i> sp.	Annonaceae		2		2
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Fabaceae		1		1
<i>Inga</i> sp	Fabaceae	1			1
<i>Iryanthera</i> sp.	Myristicaceae	1			1
<i>Iryanthera</i> sp.	Myristicaceae		1		1
<i>Licania</i> sp.	Chrysobalanaceae	1	1		2
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae	3			3
<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin	Melastomataceae			1	1
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	1			1
<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	Melastomataceae	1			1
<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	Myrtaceae	1			1
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae			1	1
<i>Myrcia subsessilis</i> O. Berg	Myrtaceae	6			6
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	1			1
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	Nyctaginaceae		1		1
<i>Norantea goyasensis</i> Cambess.	Marcgraviaceae			1	1
<i>Ocotea nigrescens</i> Vicent.	Lauraceae	2			2
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	1			1
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk	Sapotaceae			4	4
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	1			1
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer	Lauraceae	1			1

<i>Rinorea amapensis</i> Hekking	Violaceae		8		8
<i>Rinorea riana</i> Kuntze	Violaceae		3		3
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Fabaceae	1			1
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	Apocynaceae		1		1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	1			1
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Anacardiaceae	1			1
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Anacardiaceae		1		1
<i>Vismia sandwithii</i> Ewan	Hypericaceae	1			1
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae			1	1
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Annonaceae	1			1
NI	-	31	58	16	105
Total Geral		<b>73</b>	<b>85</b>	<b>39</b>	<b>197</b>

**Tabela 1.** Lista florísticas das espécies de ocorrência natural da Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil, com distribuição nas fitofisionomias Floresta Ombrófila Densa, Campo Rupestre Ferruginoso e Ecótono.

**Legenda:** E – Ecótono; F: Floresta Ombrófila Densa; S: Savana Metalófica (campo rupestre ferruginoso); Ind. – Indivíduos; NI – espécies não identificadas.

Analisando-se a similaridade florística, de acordo o Índice de Sorensen, foi observado que a maior similaridade (de 19%) ocorreu entre a Floresta Ombrófila e o Ecótono. A similaridade entre o Campo Rupestre Ferruginoso e o Ecótono foi de 5,71% e, entre os fitofisionomias Floresta Ombrófila e Campo Rupestre Ferruginoso não houve similaridade. Segundo Felfili e Venturoli (2000), quando o valor deste índice é superior a 50% pode-se se concluir que existe elevada similaridade entre as comunidades comparadas. Ressaltando-se que foram considerados apenas indivíduos identificados. De um total de 197 indivíduos inventariados em todas as áreas, cerca de 50% não foram identificados.

## CONCLUSÃO

Floresta Ombrófila apresentou grande diversidade de espécies, dificultando, assim, a sua classificação taxonômica. Em se tratando da similaridade florística, foi observado que a maior similaridade ocorreu entre a Floresta Ombrófila e o Ecótono, apesar de ser percebido características comuns tanto a tipologia de Floresta Ombrófila quanto a de campo rupestre ferruginoso.

## REFERÊNCIAS

APREMAVI - Associação de Preservação do Meio Ambiente do Alto Vale do Itajaí. **Planejando Propriedades e Paisagens**. Rio do Sul, 2005. p. 8. Disponível em:< <http://www.apremavi.org.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

ALEIXO, A.; ALBERNAZ, A. L.; GRELLE, C. E. V.; VALE, M. M.; RANGEL, T. F. Mudanças Climáticas

e a Biodiversidade dos Biomas Brasileiros: Passado, Presente e Futuro. **Natureza & Conservação**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 194-196, 2010.

CATTO, A. L. **Sistema nacional de unidades de conservação: questões essenciais**. 2006. 114f. Dissertação (Mestrado em Direito), Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2006.

CUNHA J. R.; W. R., ATZINGEN, N. C. B.; CRESCENCIO, G. **Estudos espeleológicos na Serra dos Carajás, município de Parauapebas - PA**. In: 29 Congresso Brasileiro de Espeleologia, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto, MG: SBE/SEE/Escola de Minas. p. 101–107. 2007.

FAPESP - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Conhecimento e uso sustentável da biodiversidade brasileira: o Programa Biota**. São Paulo, 2008.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 1-25, 2000.

GAIAD, S.; CARVALHO, P. E. R. **Árvore do Conhecimento: espécies arbóreas brasileiras**. EMBRAPA. 2016. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies\\_arboreas\\_brasileiras/arvore/CONT000g08hphpk02wx5ok026zxpj7c9wrkm.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000g08hphpk02wx5ok026zxpj7c9wrkm.html)>. Acesso em: 27 mar. 2019.

GANEM, R. S. (org.) **Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara. 2011. 437 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso: 01 abr.2019.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. 2a ed. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2012.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de manejo para uso múltiplo da Floresta Nacional de Carajás**. Brasília, 2003.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás (planejamento)**. Brasília, 2016.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Floresta Nacional de Carajás**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/4061-floresta-nacional-de-carajas>> Acesso em: 04 abr.2019.

JACOBI, C. M.; CARMO, F. F. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, p. 24-32, 2008.

LEBART, L.; MORINEAU, A.; PIRON, M. Statistique exploratoire multidimensionnelle. 3ª ed. **Nouveau tirage révisé** Paris: Dunod, 2002, 439 p.

MARTINS, F.D. **O Conflito de Carajás: Cenários para a conservação da savana metalófila**. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade em Unidades de Conservação), Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

NEIFF, J. J. Planícies de inundação são ecótonos? In: HENRY, R. (Org.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 29- 46.

MAGURRAN, A. R. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Ed. Da UFPR, 2011, 261 p.

NUNES, J.A. **Florística, estrutura e relações solo-vegetação em gradiente fitofisionômico sobre**

**canga na Serra Sul, Flona de Carajás – Pará.** 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2009.

PORTO, L. M; SILVA, M. F. F. da. Tipos de vegetação metalófila em áreas da Serra de Carajás e de Minas Gerais, Brasil. **Acta boto bras**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 1989.

RAYOL, B.P. **Análise florística e estrutural da vegetação xerofítica das savanas metalófilas na Florestal Nacional de Carajás: subsídios à conservação.** 2006. 87f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2006

RISSE, P. G. The status of the Science examining ecotones. **BioScience**, Washington, v. 45, n. 5., p. 318-325, 1995.

SALGADO, A.A.R. Apresentação. In: CARMO, F.F.do; KAMINO, L.H.Y (Org.). **Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais.** Belo Horizonte, 3i Editora, 2015. p. 9-10.

SCHAEFER, C.E.G.R.; SIMA, F.N.B.; MENDONÇA, B. A. F.; SABOYA, A. S.; FERREIRA JÚNIOR, W. G.; NUNES, J. A.; CORREA, G. R. 2008. **Geodiversidade Dos Ambientes De Canga Na Região De Carajás- Pará.** Relatório técnico Vale do Rio Doce. 75p.

SILVA, I. C. **Caracterização da vegetação arbórea em área de contato savana/floresta estacional.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade de Brasília, Brasília, 2011, 59 p.

VALENTIM, R. F.; OLIVITO, J. P. Unidade espeleológica Carajás: delimitação dos enfoques regional e local, conforme metodologia da IN-02/2009 MMA. **Espeleo-Tema**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 41-60. 2011.

TYSKI, L. SILVA, D. F.; MARTINS, R. C. OLIVEIRA, R. C. de. **Novidades agrostológicas na vegetação de canga da Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil.** In: Congresso Nacional de Botânica: Botânica e Desenvolvimento Sustentável, 62, 2011. Fortaleza. Anais...Brasília: Sociedade Botânica do Brasil. 2011. p. 2.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

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

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

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-415-3



9 788572 474153