

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 6

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

**Jorge González Aguilera**

**Alan Mario Zuffo**

(Organizadores)

# **Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 6**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |  |
|---|--|
| C569  | Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 6 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 6)<br><br>Formato: PDF<br>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.<br>Modo de acesso: World Wide Web.<br>Inclui bibliografia<br>ISBN 978-85-7247-420-7<br>DOI 10.22533/at.ed.207192106<br><br>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série.<br>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 6, em seus 21 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 alinhados com o uso eficiente do recurso água na produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias, ao tratar de temas como uniformidade de distribuição de aspersores, tratamento e uso de água, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados como o escoamento das produções no Brasil, perfil de consumidores, arborização nos bairros, extrativismo, agricultura familiar, entre outros temas. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

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>  |
| AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE ASPERSORES  |           |
| Thayane Leonel Alves   |           |
| José de Arruda Barbosa   |           |
| Antônio Michael Pereira Bertino  |           |
| Evandro Freire Lemos   |           |
| José Renato Zanini   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2071921061</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....  | <b>6</b>  |
| AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ADSORVENTE DA BIOMASSA DE COCO VERDE QUANTO À REDUÇÃO DA SALINIDADE EM ÁGUA PRODUZIDA                           |           |
| Ana Júlia Miranda de Souza   |           |
| Luiz Antônio Barbalho Bisneto  |           |
| Tatiane Pinheiro da Silva  |           |
| Fabiola Gomes de Carvalho  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2071921062</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....  | <b>17</b> |
| ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM A INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE                                     |           |
| Fernando Doriguel  |           |
| Fábio Silveira Bonachela   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2071921063</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....  | <b>31</b> |
| ESTUDO DE CASO EM EMPRESA FAMILIAR DE JALES  |           |
| Emerson Aparecido Mouco Junior   |           |
| Luciana Aparecida Rocha  |           |
| Thiago Gonçalves Bastos  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2071921064</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....  | <b>44</b> |
| ESTUDO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS CONSUMIDORES DE MEL DA REGIÃO NORDESTE PARAENSE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA |           |
| Renata Ferreira Lima   |           |
| Antônio Maricélio Borges de Souza  |           |
| Alasse Oliveira da Silva   |           |
| Lucas Ramon Teixeira Nunes   |           |
| Adriano Vitti Mota   |           |
| Akim Afonso Garcia   |           |
| Fernando Oliveira Pinheiro Júnior  |           |
| Diocléa Almeida Seabra Silva   |           |
| Jonathan Braga da Silva  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2071921065</b>   |           |

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

**FERMENTAÇÃO COM O USO DE SORO ÁCIDO DE LEITE PARA OBTENÇÃO DE BEBIDAS LÁCTEAS**

Rodrigo Murucci Oliveira Magalhães  
Monica Tais Siqueira D' Amelio Felipe

**DOI 10.22533/at.ed.2071921066**

**CAPÍTULO 7 ..... 73**

**FIRST REPORT OF *PSEUDOCERCOSPORA* ON LEAVES OF MALVARISCO (*Waltheria indica*) IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL**

Kerly Martinez Andrade  
Jéssica Rembinski  
Jucimar Moreira de Oliveira  
Watson Quinelato Barreto de Araújo  
Helena Guglielmi Montano  
Carlos Antonio Inácio

**DOI 10.22533/at.ed.2071921067**

**CAPÍTULO 8 ..... 80**

**FITOGEOGRAFIA DA ARBORIZAÇÃO NO BAIRRO CENTRAL DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA**

Wallace Campos de Jesus  
Thiago Gomes de Sousa Oliveira  
Mayra Piloni Maestri  
Douglas Valente de Oliveira  
Maira Teixeira dos Santos  
Marina Gabriela Cardoso de Aquino  
Jobert Silva da Rocha  
Bruna de Araújo Braga

**DOI 10.22533/at.ed.2071921068**

**CAPÍTULO 9 ..... 87**

**IDENTIFICAÇÃO ANATÔMICA DE ESPÉCIES MADEIREIRAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MARABÁ/PA**

Pâmela da Silva Ferreira  
Dafilla Yara de Oliveira Brito  
Daniela Costa Leal  
Nixon Teodoro de Oliveira  
Natalia Lopes Medeiros  
Débora da Silva Souza de Santana  
Marcelo Mendes Braga Junior  
Gabriele Melo de Andrade  
Luiz Eduardo de Lima Melo

**DOI 10.22533/at.ed.2071921069**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

**MEDIÇÃO DE PERDA DE CARGA PRINCIPAL EM UMA MANGUEIRA DE POLIETILENO**

Thayane Leonel Alves  
José de Arruda Barbosa  
Gabriela Mourão de Almeida  
Antônio Michael Pereira Bertino

José Renato Zanini

**DOI 10.22533/at.ed.20719210610**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

O EXTRATIVISMO DA BORRACHA E A SUSTENTABILIDADE DA AMAZÔNIA

Floriano Pastore Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.20719210611**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

OCUPAÇÕES RURAIS NÃO AGRÍCOLAS E PLURIATIVIDADE COMO  
ESTRATÉGIAS DE PERMANÊNCIA NO CAMPO

José Benedito Leandro

**DOI 10.22533/at.ed.20719210612**

**CAPÍTULO 13 ..... 123**

ORIGEM DE ESPÉCIES UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO  
SANTA CLARA, MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PARÁ

Marina Gabriela Cardoso de Aquino

Jaiton Jaime das Neves Silva

Wallace Campos de Jesus

Pedro Ives Souza

Mayra Piloni Maestri

**DOI 10.22533/at.ed.20719210613**

**CAPÍTULO 14 ..... 130**

PASTAGENS: APLICATIVO MÓVEL PARA AUXÍLIO DA PRODUÇÃO DE  
FORRAGEIRAS EM SERGIPE

Luiz Diego Vidal Santos

Francisco Sandro Rodrigues Holanda

Paulo Roberto Gagliardi

Airton Marques de Carvalho

Igor Sabino Rocha de Araújo

Catuxe Varjão de Santana Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.20719210614**

**CAPÍTULO 15 ..... 139**

PROJETO DE SISTEMA ECOLÓGICO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUÁRIA  
SANITÁRIA NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Ana Beatriz Alves de Araújo

Rafael Oliveira Batista

Daniela da Costa Leite Coelho

Marineide Jussara Diniz

Solange Aparecida Goularte Dombroski

Suedêmio de Lima Silva

Adler Lincoln Severiano da Silva

Ricardo Alves Maurício

Ricardo André Rodrigues Filho

**DOI 10.22533/at.ed.20719210615**

**CAPÍTULO 16 ..... 152**

**RELAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS UTILIZANDO GARANTIAS DE USO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NUMA FAZENDA EM QUIXERAMOBIM-CE**

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

**DOI 10.22533/at.ed.20719210616**

**CAPÍTULO 17 ..... 158**

**RELATO DE EXPERIÊNCIA DE MONITORIA NA DISCIPLINA DE FÍSICO – QUÍMICA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO, CAMPUS- CODÓ - MA**

Weshyngton Grehnti Rufino Abreu  
Ursilândia de Carvalho Oliveira  
Eulane Rys Rufino Abreu  
Erlane Andrade Rodrigues  
Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.20719210617**

**CAPÍTULO 18 ..... 161**

**RELATO DE VIVÊNCIAS DA AGRICULTURA FAMILIAR REALIZADA EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ – PA**

Thaynara Luany Nunes Monteiro  
Fiama Renata Souza Monteiro Cunha  
Patricia Taila Trindade de Oliveira  
João Tavares Nascimento  
Vanessa França da Silva  
Antonio Tassio Oliveira Souza  
Gabriel Menezes Ferreira  
Igor Thiago dos Santos Gomes  
Renan Yoshio Pantoja Kikuchi  
Jhemyson Jhonathan da Silveira Reis  
João Henrique Trindade e Matos  
Diego Marcos Borges Gomes de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.20719210618**

**CAPÍTULO 19 ..... 166**

**SABERES AMAZÔNICOS: ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE UMA ALDEIA INDÍGENA NO SUDESTE DO PARÁ**

Camila Tamises Arrais Furtado  
Thayrine Silva Matos  
Marcelo Mendes Braga Junior  
Gabriele Melo de Andrade  
Maria Rita Lima Calandrini Azevedo  
Laise de Jesus dos Santos  
Mateus Ferreira Lima  
Emilly Gracielly dos Santos Brito  
Daleth Sabrinne da Silva Souza  
Jean Carlos Altoé Cunha  
Felipe Rezende Rocha Silva

**DOI 10.22533/at.ed.20719210619**

**CAPÍTULO 20 ..... 173**

UMA HISTÓRIA DO PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: A PERSPECTIVA AUTOBIOGRÁFICA E AS MEMÓRIAS DE UM PROCESSO EM TEMPOS DE EROÇÃO CULTURAL

Manoel Adir Kischener  
Everton Marcos Batistela  
Airton Carlos Batistela

**DOI 10.22533/at.ed.20719210620**

**CAPÍTULO 21 ..... 185**

VULNERABILIDADE DE ÁGUAS DE POÇOS TUBULARES DESTINADAS À IRRIGAÇÃO DE UM COMPLEXO HORTÍCULA DO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Yêda Gabriela Alves do Espírito Santo Silva  
Ana Paula Peron

**DOI 10.22533/at.ed.20719210621**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 207**

## IDENTIFICAÇÃO ANATÔMICA DE ESPÉCIES MADEIREIRAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MARABÁ/PA

**Pâmela da Silva Ferreira**  
**Dafilla Yara de Oliveira Brito**  
**Daniela Costa Leal**  
**Nixon Teodoro de Oliveira**  
**Natalia Lopes Medeiros**  
**Débora da Silva Souza de Santana**  
**Marcelo Mendes Braga Junior**  
**Gabriele Melo de Andrade**  
**Luiz Eduardo de Lima Melo**

**RESUMO:** Os nomes populares, causam dúvidas na identificação das espécies, a troca de madeiras compromete a comercialização, conservação da biodiversidade e utilização da madeira. Neste sentido, o objetivo foi identificar as principais espécies madeireiras comercializadas na construção civil na cidade de Marabá-PA, e agrupá-las estatisticamente a partir de suas propriedades físicas. As madeiras foram coletadas, e identificadas anatomicamente. Determinou-se a densidade básica, contrações lineares e volumétrica e o percentual de umidade, a partir desses dados as espécies foram agrupadas estatisticamente pela análise de componentes principais (PCA). Foram identificadas 12 espécies utilizadas pelo setor, chamando atenção para presença de *Bertholletia excelsa*, por ser legalmente proibida de comércio. Observou-se o empilhamento de diferentes espécies, dentre eles o “melâncioeiro”

que designava três diferentes espécies. A partir da PCA as espécies foram agrupadas em 5 grupo, com base no grau de similaridade entre as propriedades físicas, com maior peso para a densidade básica e coeficiente de anisotropia. Em Marabá-PA a construção civil é abastecida principalmente por 12 espécie, para facilitar o mercado são agrupadas por nomes populares erroneamente aplicados, mostrou-se que agrupamento estatístico das madeiras a partir de suas propriedades físicas, possibilita o uso tecnológico adequado das espécies e contribui para redução do comércio ilegal de madeira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aplicabilidade da madeira, umidade de equilíbrio, empilhamento de espécies.

### IDENTIFICATION AND PHYSICAL PROPERTIES OF LOGGING SPECIES MARKETED FOR USE IN CIVIL CONSTRUCTION IN MARABÁ/PA

**ABSTRACT:** The popular names, cause doubts in the identification of species, the exchange of wood and compromises the marketing, conservation of biodiversity and use of wood. In this sense, the objective was to identify the main logging species marketed in civil construction in the city of the Marabá-PA, and group them statistically from their physical properties. The timbers were collected, and identified

anatomically, the basic density, linear and volumetric contractions, percentage of humidity, and from these species were grouped statistically by the analysis of the main components (PCA). There were identified 12 species used by the sector, drawing attention to the presence of *Bertholletia Excelsa*, because it is legally prohibited in trade. The stacking of different species was observed, among them the “Melâncieiro” which designated three different species. From the PCA the species were grouped in 5 Group, based on the degree of similarity between the physical properties, with greater weight for the basic density and coefficient of anisotropy. In Marabá-PA civil construction is mainly supplied by 12 species, to facilitate the market are grouped by popular names erroneously applied, it was shown that statistical grouping of the woods from their physical properties, It enables the appropriate technological use of the species and contributes to the reduction of the illegal timber trade.

**KEYWORDS:** Applicability of wood, balancing humidity, stacking of species.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente a qualidade das identificações botânicas em áreas de manejo e durante a comercialização da madeira já beneficiada é um dos principais gargalos da atividade, também contribuindo para o esgotamento da biodiversidade florestal a partir da redução populacional de espécies inventariadas com nomes científicos equivocados (Daly, 2007), este problema se estende até o correto uso da matéria-prima. A utilização adequada das espécies de madeira depende de procedimentos que garantam a identificação das mesmas, quer seja como árvores, toras ou madeira serrada. Pode-se dizer que a identificação é útil para o comércio, onde propicia meios para se detectar enganos e fraudes (Zenid; Ceccantini, 2007).

A madeira é um material biológico, constituído de células com parede celular de composição química orgânica, basicamente celulose, hemiceluloses e ligninas, estas características tornam este material diferente dos demais também utilizados para fins estruturais, como concreto e aço, principalmente porque sua composição química e celular lhe confere higroscopicidade e anisotropia. Estas e outras propriedades da madeira influenciam sua trabalhabilidade enquanto material para uso em construção civil, um exemplo são as propriedades físicas que variam entre espécies e dentro das mesmas, dependendo da sua posição na árvore, assim, o conhecimento destas propriedades pode contribuir positivamente no processamento mecânico (primário e secundário) da madeira resultando em peças com qualidade superiores.

O objetivo deste trabalho foi identificar as principais espécies madeireiras comercializadas para uso em construção civil na cidade de Marabá, Sudeste do Pará, e agrupá-las estatisticamente a partir de suas propriedades físicas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas visitas e coletadas as madeiras em cinco empresas madeireiras da cidade, especificamente aquelas que abastecem o setor de construção civil, distribuídas nos principais distritos urbanos de Marabá (PA): Cidade Nova e Nova Marabá.

Durante a visita nos estabelecimentos foram coletadas amostras de madeiras comercializadas para fins estruturais. Foi obtido junto aos proprietários dos estabelecimentos visitados o nome popular pelo qual as madeiras eram comercializadas, para identificar as espécies e verificar erros no agrupamento de diferentes espécies comercializadas pelo mesmo nome popular. Foram coletados de 15 a 20 amostras de madeira para cada nome popular fornecido pelo proprietário, retiradas dos lotes de madeira armazenados no pátio dos estabelecimentos. A partir dos corpos de prova coletados foi feita a identificação das madeiras utilizando chave de identificação anatômica do Manual de Identificação de Madeiras Comerciais do IPT, Mainieri (1983), posteriormente fez-se a confirmação das identificações das espécies a partir da comparação com amostras-padrão da Xiloteca do Instituto Agrônomo do Norte (IAN) - EMBRAPA Oriental (PA). A nomenclatura científica foi adotada de acordo com a “Lista de Espécies da Flora do Brasil 2018”.

Foram também coletados corpos de prova com dimensão de 2 cm (radial) x 2 cm (tangencial) x 3 cm (longitudinal) para determinação de suas propriedades físicas: contrações lineares e volumétricas, coeficiente de anisotropia e umidade (NBR 7190/ABNT, 1997) e também determinou-se a densidade básica, de acordo com a NBR 11941 da ABNT (2002).

Para ordenar as espécies identificadas a partir das propriedades físicas observadas e verificar a formação de grupos distintos entre elas realizou-se análise de componentes principais (PCA) no software R versão 2.14.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da identificação anatômica das madeiras identificadas observou-se o agrupamento de diferentes espécies, cujas madeiras são comercializadas pelo mesmo nome popular (Tabela 1). Dentre os taxa identificados chama-se atenção para *Bertholletia excelsa* Bonpl., que é uma espécie madeireira presente na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção” do Ministério do Meio Ambiente (2014) sendo protegida por lei de modo integral, inclusive proibidas de serem comercializadas (Decreto **6.472/2008**) e **LEI N° 9.605 (1998)**.

---

| Nome popular fornecido | Família | Espécie |
|------------------------|---------|---------|
|------------------------|---------|---------|

---

|             |               |  |
|-------------|---------------|--|
| Amarelão    | Fabaceae      | <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.              |
|             | Fabaceae      | <i>Alexa grandiflora</i> Ducke                           |
|             | Caryocaraceae | <i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.                   |
| Cedroarana  | Fabaceae      | <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke             |
|             | Lecythidaceae | <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.                       |
| Jatobá      | Fabaceae      | <i>Hymenolobium</i> spp.                                 |
|             | Fabaceae      | <i>Hymenaea</i> spp.                                     |
|             | Goupiaceae    | <i>Goupia glabra</i> Aubl.                               |
| Melancieiro | Fabaceae      | <i>Alexa grandiflora</i> Ducke                           |
|             | Lecythidaceae | <i>Couratari</i> spp                                     |
|             | Burseraceae   | <i>Tetragastris</i> cf. <i>panamensis</i> (Engl.) Kuntze |
| Tatajuba    | Moraceae      | <i>Bagassa guianensis</i> Aubl.                          |

Tabela 1. Lista das espécies madeireiras identificadas com nome científico correspondente para cada nome “popular” fornecido para as madeiras coletadas

Para todas as espécies identificadas, com exceção de *C. cateniformis* foram determinadas suas respectivas propriedades físicas. A partir da análise da Tabela 2, observaram-se que todos os valores de densidade básica das madeiras encontram-se dentro da classificação da IAWA (comitê IAWA 1989) como madeiras de média densidade (0,40 – 0,75 g.cm<sup>-3</sup>). Por outro, lado os valores do coeficiente de anisotropia, segundo (Durló; Marchiori, 1992) demonstraram grande variabilidade, de excelente (1,2 – 1,5), normal (1,5 – 2,0) e ruim (> 2,0).

| N.P         | Espécie               | DB<br>(g.cm <sup>-3</sup> ) | Contrações      |                |                 | U<br>(%)        | TR             |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|             |                       |                             | CT<br>(%)       | CR<br>(%)      | CV<br>(%)       |                 |                |
| Amarelão    | <i>A. leiocarpa</i>   | 0,62<br>(0,01)              | 11,69<br>(1,83) | 5,25<br>(0,43) | 18,91<br>(2,21) | 68,08<br>(8,87) | 2,24<br>(0,36) |
|             | <i>A. grandiflora</i> | 0,66<br>(0,03)              | 7,80 (0,95)     | 4,20<br>(0,85) | 14,73<br>(1,35) | 13,81<br>(1,42) | 1,95<br>(0,40) |
|             | <i>C. villosum</i>    | 0,59<br>(0,02)              | 8,22 (1,18)     | 5,53<br>(1,36) | 15,19<br>(1,67) | 25,97<br>(4,08) | 1,53<br>(0,31) |
| *Cedroarana | <i>B. excelsa</i>     | 0,55<br>(0,02)              | 8,12 (0,76)     | 3,30<br>(1,31) | 11,91<br>(4,89) | 27,29<br>(4,18) | 2,73<br>(0,87) |
| Jatobá      | <i>Hymenolobium</i>   | 0,61<br>(0,04)              | 6,01 (1,52)     | 3,92<br>(1,79) | 12,13<br>(4,99) | 16,26<br>(1,44) | 1,74<br>(0,72) |
|             | <i>Hymenaea</i>       | 0,86<br>(0,06)              | 7,40 (0,41)     | 3,04<br>(0,39) | 5,81<br>(6,91)  | 13,37<br>(0,87) | 2,50<br>(0,11) |
|             | <i>G. glabra</i>      | 0,75<br>(0,06)              | 8,28 (0,41)     | 5,43<br>(0,39) | 16,83<br>(6,91) | 15,40<br>(0,87) | 1,53<br>(0,11) |
| Melancieiro | <i>A. grandiflora</i> | 0,66<br>(0,03)              | 7,80 (0,95)     | 4,20<br>(0,85) | 14,73<br>(1,35) | 13,81<br>(1,42) | 1,95<br>(0,40) |
|             | <i>Couratarispp</i>   | 0,41<br>(0,05)              | 6,71 (1,07)     | 3,42<br>(0,34) | 14,22<br>(1,50) | 13,62<br>(1,23) | 1,98<br>(0,38) |
|             | <i>T. panamensis</i>  | 0,64<br>(0,01)              | 15,70<br>(0,47) | 6,65<br>(0,45) | 24,38<br>(0,81) | 19,80<br>(2,43) | 2,37<br>(0,19) |
| Tatajuba    | <i>B. guianensis</i>  | 0,69<br>(0,05)              | 6,26 (0,17)     | 5,16<br>(0,14) | 10,25<br>(3,42) | 37,97<br>(6,79) | 1,21<br>(0,05) |

Tabela 2. Nome científico e seu respectivo valor de densidade e fator de anisotropia

\* Indica ausência da espécie *C. cateniformis* por não apresentar amostras com tamanho e orientação adequada disponíveis nos estabelecimentos visitados. Valores entre parênteses ( ) indicam desvio padrão da média para cada propriedade e espécie. DB = densidade básica; CT = contração tangencial; CR = contração radial; CV = contração volumétrica; U = percentual de umidade das madeiras no momento da coleta; TR = coeficiente de anisotropia.

Mediante os resultados de Galvão (1975), que descreveu para a região Metropolitana de Belém, capital do Estado do Pará, umidade de equilíbrio média de 18,8 % ( $\pm 2\%$ ). Os resultados observados para a umidade das madeiras que são comercializadas na cidade de Marabá, somente quatro (Tabela 2) das dez espécies estudadas encontravam-se com umidade dentro do estipulado e haviam tanto espécies com valores muito acima como aquelas com valores a baixo. Em casos que a umidade de equilíbrio da peça não corresponda a umidade da região é esperado que ocorra sérios problemas após a instalação das estruturas de madeira, ou seja, as peças podem sofrer alterações dimensionais, devido à adsorção ou desorção de umidade, que causam defeitos como frestas em assoalhos, empenos de paredes e portas (Eleotério et al. 1998), mas principalmente o aumento da umidade na madeira dentro do limite de saturação das fibras (entre 0% e  $28 \pm 2\%$  umidade) provoca redução significativa da resistência mecânica esperada sobre a aplicação de tensões estruturais.

Observou-se que muitas das espécies agrupadas e comercializadas pelos estabelecimentos com o mesmo nome popular (Tabela 1), apresentaram propriedades físicas diferentes (Tabela 2), principalmente quanto aos valores de anisotropia dimensional. Os resultados encontrados com a análise de componente principal (PCA) permitiu o agrupamento estatístico das espécies e apontou as propriedades físicas de maior peso que justificam a formação dos grupos, a PCA mostrou que as propriedades físicas das espécies variam principalmente dentro de dois fatores que, juntos explicam 65,36 % da variância total dos dados, na Tabela 3 encontram-se os autovetores e a variância explicada por essas variáveis latentes. A Componente Principal 1 explicou 39,43%, houve somente um autovetor positivo nessa componente que foi a densidade básica, e o autovetor negativo mais influente neste componente foi o coeficiente de anisotropia (Tabela 3). A Componente Principal 2 respondeu por 25,92% da variação total e este componente não apresentou autovetores positivos expressivos, o autovetor que melhor representa esta componente é a umidade da madeira (Tabela 3).

| Variável original                      | Componente principal<br>Autovetores |       |
|--|-------------------------------------|-------|
|  | CP 1                                | CP 2  |
| Densidade básica (g.cm <sup>-3</sup> ) | 0,49                                | -0,52 |
| Contração volumétrica (%)              | -0,54                               | -0,24 |
| Coeficiente de anisotropia             | -0,61                               | 0,15  |
| Umidade (%)                            | -0,27                               | -0,80 |
| Autovalores                            | 1,57                                | 1,03  |
| Variância acumulada                    | 39,44                               | 65,36 |

Tabela 3. Autovetores das variáveis originais nas duas primeiras componentes principais

\* não se considerou os valores médios de contração tangencial e radial, pois o coeficiente de anisotropia representa a relação entre estas propriedades.

A dispersão das espécies identificadas em função dos escores e o diagrama de ordenação dos autovetores das duas primeiras componentes principais para as propriedades físicas avaliadas podem ser visualizados na Figura 1.

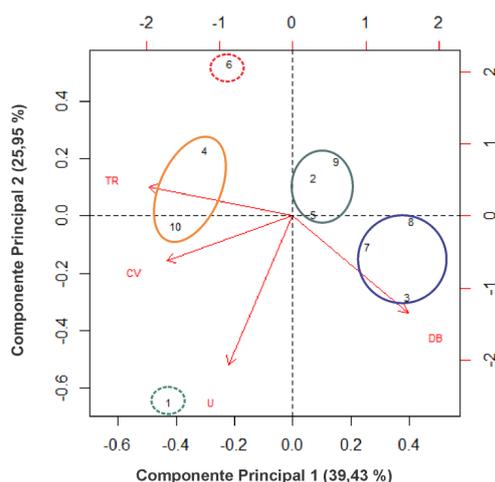


Figura 1. Dispersão das espécies identificadas em função dos escores e diagrama de ordenação dos autovetores das duas primeiras componentes principais

Em que: DB = densidade básica (g.cm-3); CV = contração volumétrica (%); U = umidade das madeiras (%) no momento da coleta; TR = coeficiente de anisotropia. Números: 1 – *A. grandiflora*, 2 – *A. leiocarpa*, 3 – *B. guianensis*, 4 – *B. excelsa*, 5 – *Caryocar* spp., 6 – *Couratari* spp., 7 – *G. glabra*, 8 – *Hymenaea* spp., 9 – *Hymenolobium* spp., 10 – *T. cf. panamensis*.

A dispersão das espécies em função dos escores possibilitou a formação de cinco grupos a partir do maior grau de similaridade entre as propriedades de maior peso na componente principal (Tabela 3): as espécies 3, 7 e 8 (*B. guianensis*, *G. glabra* e *Hymenaea* spp. respectivamente) formaram um grupo, principalmente por apresentarem valores mais elevadas de densidade básica (DB); as espécies 2, 5 e 9 (*A. leiocarpa*, *Caryocar* spp. e *Hymenolobium* spp. respectivamente) formaram outro grupo principalmente por apresentarem valores baixos para o coeficiente de anisotropia (TR) e o percentual de umidade (U); de forma contrária ao grupo anterior as espécies 4 e 10 (*B. excelsa* e *T. cf. panamensis* respectivamente) formam outro grupo por apresentarem valores elevados para contração volumétrica e coeficiente de anisotropia, por fim a PCA mostrou que as espécies 1 (*A. grandiflora*) e 6 (*Couratari* spp.) foram isoladas das demais e formaram dois grupos distintos por apresentar maior média geral para o percentual de umidade (*A. grandiflora*) e menor média geral para a densidade básica (*Couratari* spp.).

Os agrupamentos formados a partir dos resultados da PCA são corroborados com os resultados apresentados na (Tabela 2) os quais conjuntamente permitem algumas observações, tais como, no grupo das espécies madeiras comercializadas na cidade a partir do mesmo nome popular “melâncio” observou-se que as espécies, *A. grandiflora*, *Couratari* spp. e *T. cf. panamensis* apresentaram valores de umidade, densidade e coeficiente de anisotropia estatisticamente diferentes. Na Amazônia para facilitar o comércio, as madeiras que apresentam características externas semelhantes, como a cor, a textura e o cheiro, são agrupadas erroneamente com o mesmo nome

popular/comercial e com isso espécies de diferentes gêneros e até mesmo famílias botânicas, como apresentado neste trabalho, são comercializadas como sendo a mesma espécie, o que leva a sérios problemas com a utilização da matéria-prima, além dos inúmeros prejuízos gerados a biodiversidade florestal da região (Daly, 2007; Zenid; Ceccantini, 2007).

#### 4 | CONCLUSÃO

Atualmente no município de Marabá (PA) existe a predominância pela comercialização da madeira das espécies: *Apuleia leiocarpa*, *Alexa grandiflora*, *Caryocar villosum*, *Cedrelinga cateniformis*, *Bertholletia excelsa*, *Hymenolobium* spp., *Goupia glabra*, *Couratari* spp., *Tetragastris* cf. *panamensis* e *Bagassa guianensi*.

Foram encontradas irregularidades quanto ao agrupamento errôneo de madeiras de diferentes espécies florestais comercializadas com o mesmo nome popular, talvez o mais grave, a comercialização da madeira da espécie *B. excelsa* consideradas vulnerável na avaliação de risco de extinção e protegida por lei de modo integral, cuja comercialização é proibida.

A técnica multivariada para o agrupamento estatístico das madeiras a partir de suas propriedades físicas mostrou-se eficiente principalmente por reconhecer similaridades tecnológicas que permitiram o agrupamento das espécies.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Madeira - Determinação da Densidade Básica. NBR 11941/2002. São Paulo - ABNT - 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de estruturas de madeira. NBR 7190/1996. São Paulo - ABNT - 1996.

Daly, D.C. The Local Branch: Toward Better Management of Production Forests in Amazonia. Public Garden NYBG, New Yorke, 2007.2 p.

Durlo, M.A.; Marchiori J.N.C. Tecnologia da madeira: retratibilidade. Santa Maria: UFSM CEPEF FETAC, n.10 1992. 33 p.

Eleotério, J. R.; Haselein, C. R.; Giacomini, N. P.; Programa para estimativa da umidade de equilíbrio da madeira. Ciência Florestal, Santa Maria. v. 8, n. 1, p. 13-22.

Galvão, A. P. M. Estimativas da umidade de equilíbrio da madeira em diferentes cidades do Brasil. IPEF, n. 11, 1975. p. 53-65.

International Association of Wood Anatomists. List of microscope features for hardwood identification. IAWA bulletin, Leiden, v. 10, 1989.p. 234-332.

Mainieri C. Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras. São Paulo: Companhia de Promoção de Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo, 1983. 241p.

Zenid, G.J.; Ceccantini, G.C.T. Identificação macroscópica de madeiras. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. São Paulo, SP, 2007. 23 p.

## **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 estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

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

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-420-7



9 788572 474207