

Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)

# EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E TERRITÓRIO 2



 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)

# Educação, Meio Ambiente e Território 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E24	Educação, meio ambiente e território 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação, Meio Ambiente e Território; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-143-5 DOI 10.22533/at.ed.435192102  1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Machado, Felipe Santana. II. Moura, Aloysio Souza de.  CDD 320.60981
-----	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

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

## APRESENTAÇÃO

O meio ambiente é o “*locus*” onde se desenvolve a vida na Terra. Resumidamente é a natureza com todos elementos que nela habitam/interagem e inclui os elementos vivos e não vivos que estão intimamente conectados com o planeta. O meio ambiente deveria ser foco prioritário de ações locais, regionais, nacionais e mesmo internacionais para a permanência de uma boa qualidade de suas características em prol das gerações futuras. A obra “Educação, Meio ambiente e Território” apresenta uma série de livros de publicação da Atena Editora. Em seu segundo volume, com 26 capítulos, enfatizamos a importância do ambiente e sua homeostase. Logo a exposição de experiências de como manejar produtos e subprodutos de origem animal, vegetal ou mineral; e seu posterior tratamento e avaliação de aspectos básicos são de fundamental importância para esse equilíbrio.

Para tanto primeiramente apresentamos experiências de reutilização de elementos para o estabelecimento de uma relação harmônica entre produtos manufaturados, sociedade e meio ambiente em via de diminuir custos de vida e favorecer o desenvolvimento sustentável. Em sequência há capítulos que destacam percepção ambiental “*in locu*” de comunidades ribeirinhas e aspectos físico-químico-biológicos de resíduos líquidos e sólidos que são negligenciados pelas diferentes esferas governamentais e que despejados em ambientes urbanos alteram o equilíbrio ambiental. Porém, esse equilíbrio (ou desequilíbrio) não está restrito ao local de despejo, mas também aos espaços não urbanos (rurais e florestais) adjacentes.

Finalizamos este volume com uma abordagem sobre a junção de pesquisas e a modernização da tecnologia compõem um contexto da gestão ambiental, gestão ambiental e tecnologia de alimentos, e, enfim, apresentação de parâmetros em nível de comunidade, destacando primeiramente os fitoplânctons, diatomáceas, e organismos dos reinos *Metaphyta* e *Metazoa*.

A organização deste volume destaca a importância do meio ambiente tanto para o entusiasta quanto para estudiosos de diferentes níveis educacionais, da educação básica ao superior, com intuito de formar personalidades cientes dos problemas ambientais atuais, com o caráter de orientar e capacitar para preservar e conservar as várias paisagens e comunidades que formam o meio ambiente. Por fim, esperamos que a crescente demanda por conceitos e saberes que possibilitam um estudo de melhoria no processo de gestão do ambiente aliada a necessidade de recursos e condições possa fortalecer o movimento ambiental, colaborando e instigando professores, pedagogos e pesquisadores a prática de atividades relacionadas à Sustentabilidade que corroboram com a formação integral do cidadão. Ademais, esperamos que o conteúdo aqui presente possa contribuir com o conhecimento sobre o meio ambiente e com artífices ambientais para a sua preservação.



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
BENEFICIAMENTO DE PEÇAS CONFECCIONADAS EM JEANS PROCESSO E SUSTENTABILIDADE EM LAVANDERIAS DE CARUARU – PE	
Jacqueline da Silva Macêdo Andréa Fernanda de Santana Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
APROVEITAMENTO DA CASCA DA BANANA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE TIPO BRIGADEIRO	
Marilui Santos Dal’Mas Marian Silvana Licodiedoff	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
UTILIZAÇÃO DE CANECAS PERSONALIZADAS DE FIBRA DE COCO COMO PROPOSTA PARA REDUZIR O USO DE COPOS DESCARTÁVEIS NAS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS DO BATALHÃO DE POLÍCIA AMBIENTAL DO PARÁ	
Antônio Rodrigues da Silva Júnior Ivon Gleidston Silva Nunes André Cutrim Carvalho Marilena Loureiro da Silva Emerson de Jesus Nascimento Siqueira Júlio Ildefonso Damasceno Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
PRÁTICAS E PERCEPÇÕES DE FAMÍLIAS RIBEIRINHAS SOBRE RESÍDUOS DOMICILIARES E/OU COMERCIAIS PRODUZIDOS NAS ILHAS TEM-TEM, CACIRI, ILHA GRANDE E JUABA: NECESSIDADE DE COLETA E TRANSPORTE FLUVIAL	
Maria de Fátima Miranda Lopes de Carvalho Maria de Valdivia Norat Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DA REGIÃO AMAZÔNICA BRASILEIRA	
Flávia Gonçalves Vasconcelos Fábio Fernandes Rodrigues Vivian da Silva Braz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>65</b>
ESTUDO DA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE PROVENIENTE DE SERIGRAFIA EMPREGANDO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO	
Luciano André Deitos Koslowski Edésio Luiz Simionatto Ana Flavia Costa Jonathan Davide de Abreu Dionivon Gonçalves Eduardo Müller dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921026</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 73**

TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO EMPREGANDO INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO E PROCESSO FOTO-ELETRO-FENTON

Daiana Seibert  
Fernando Henrique Borba  
Alexandre Luiz Schäffer  
Carlos Justen  
Natan Kasper  
Jonas Jean Inticher

**DOI 10.22533/at.ed.4351921027**

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO RESIDUAL: UM PERFIL COMPARATIVO ENTRE TEMPO E FORMAS DE ARMAZENAMENTO DO MATERIAL, UMA BUSCA DE MELHORAR A QUALIDADE DO RESÍDUO

Manuele Lima dos Santos  
Gyselle dos Santos Conceição  
Davi do Socorro Barros Brasil  
Nayara Maria Monteiro da Silva  
Rafaela Oliveira Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.4351921028**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE LOUÇA SANITÁRIA COMO AGREGADO

Diego Henrique de Almeida  
Ana Cláudia Moraes do Lago  
Rodolfo Henrique Freitas Grillo  
Sylma Carvalho Maestrelli  
Carolina Del Roveri

**DOI 10.22533/at.ed.4351921029**

**CAPÍTULO 10 ..... 96**

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS NO DISTRITO FEDERAL

Mikaela Soares Silva Cardoso  
Elimar Pinheiro do Nascimento  
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti  
Francisco Javier Contreras Pineda

**DOI 10.22533/at.ed.43519210210**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE UM LISÍMETRO EM ESCALA EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Natália Miranda Goulart  
Rafael César Bolleli Faria  
Gilcimar Dalló  
Luiz Flávio Reis Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.43519210211**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>109</b>
GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE DO PANORAMA NO BRASIL	
Maria Amélia Zazycki	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>119</b>
INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS ADAPTADAS A ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS – CASO PMRR DO GUARUJÁ	
Marcela Penha Pereira Guimarães	
Eduardo Soares de Macedo	
Fabrício Araújo Mirandola	
Alessandra Cristina Corsi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES	
Jéssica Stefanello Cadore	
Fernanda Cantoni	
Daniele Kunde	
Angelica Tasca	
Jessica de Oliveira Demarco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>138</b>
PROCESSO SAÚDE E DOENÇA E DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO NOVO PARAÍSO, ANÁPOLIS – GO	
Gislene Corrêa Sousa de Aquino	
Giovana Galvão Tavares	
France de Aquino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>150</b>
AS INTERFACES ENTRE GESTÃO AMBIENTAL, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	
Cadidja Coutinho	
Cisnara Pires Amaral	
Fernanda Saccomori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>157</b>
EROSÃO CULTURAL ALIMENTAR: A URBANIZAÇÃO DO RURAL E SUA INTERFERÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM ASSENTAMENTOS DE MARTINÓPOLIS, SP	
Márcia Carvalho Janini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>171</b>
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM PIPA	
Stanislav Tairov	
Daniel Agnoletto	
Atílio Pinno Fetter	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210218</b>	

**CAPÍTULO 19 ..... 181**

VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON DO RIO URIBOCA (BELÉM, PARÁ) DURANTE O PERÍODO DE MAIOR PRECIPITAÇÃO

Rubney da Silva Vaz  
Aline Lemos Gomes  
Celly Jenniffer da Silva Cunha  
Samara Cristina Campelo Pinheiro  
Vanessa Bandeira da Costa Tavares  
Eliane Brabo de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.43519210219**

**CAPÍTULO 20 ..... 195**

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS DIATOMÁCEAS DO RESERVATÓRIO DE BELÉM (LAGO BOLONHA)- PA

Paola Vitória Brito Pires  
Aline Lemos Gomes  
Celly Jenniffer da Silva Cunha  
Samara Cristina Campelo Pinheiro  
Eliane Brabo de Sousa  
Vanessa Bandeira da Costa-Tavares

**DOI 10.22533/at.ed.43519210220**

**CAPÍTULO 21 ..... 207**

COMPARAÇÃO ANATÔMICA E DESCRIÇÃO DA DENSIDADE E MACROSCOPICIDADE DAS ESPÉCIES *Dipteryx alata* VOG. (CUMARU-VERMELHO) E *hymenaea courbaril* L. (JATOBÁ)

Welton dos Santos Barros  
Ariel Barroso Monteiro  
Daniel André Azevedo Souto  
Jamily Moraes Costa  
Marcela Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.43519210221**

**CAPÍTULO 22 ..... 217**

OBTENÇÃO DE FLOCULANTE VEGETAL CATIÔNICO A PARTIR DE TANINOS EXTRAÍDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NO ESTADO DO PARÁ

Márcio de Freitas Velasco  
Davi do Socorro Barros Brasil

**DOI 10.22533/at.ed.43519210222**

**CAPÍTULO 23 ..... 226**

TEOR DE UMIDADE, DENSIDADE BÁSICA E VARIAÇÃO DIMENSIONAL DA MADEIRA DA ESPÉCIE DE *Vouacapoua Americana* AUBL

Nubia Ribeiro Maria  
Maria Francinete Sousa Ferreira  
Cinthia Manuella Pantoja Pereira  
Bruna Maria da Silva Bastos  
Mônica Trindade Abreu de Gusmão  
Washington Olegário Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.43519210223**



<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>235</b>
THERMAL DECOMPOSITION OF FAST GROWING WOODY SPECIES WITH POTENTIAL FOR FIREWOOD PRODUCTION	
Júlio César Gonçalves de Souza Eyde Cristianne Saraiva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>248</b>
A EVOLUÇÃO DOS DIREITOS INERENTES AO BEM-ESTAR DOS ANIMAIS	
Thiago Alexandre de Oliveira Leite Jorge José Maria Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210225</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>256</b>
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE GIRINOS EM CORPOS D'ÁGUA TEMPORÁRIOS EM UMA ÁREA DE CAATINGA DO ESTADO DA PARAÍBA	
Fernanda Rodrigues Meira Leonardo Lucas dos Santos Dantas Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210226</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>272</b>
COMPARATIVO ENTRE TENSOATIVOS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS EM PROCESSO DE FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO UTILIZANDO EFLUENTE DE LAGOA DE ALTA TAXA PARA CULTIVO DE MICROALGAS (LAT) ALIMENTADA COM EFLUENTE SANITÁRIO	
José Carlos Alves Barroso Júnior Nestor Leonel Muñoz Hoyos Luiz Olinto Monteggia Eddie Francisco Gómez Barrantes Gabielli Harumi Yamashita	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210227</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>286</b>

## COMPARAÇÃO ANATÔMICA E DESCRIÇÃO DA DENSIDADE E MACROSCOPICIDADE DAS ESPÉCIES *Dipteryx alata* VOG. (CUMARU-VERMELHO) E *Hymenaea courbaril* L. (JATOBÁ)

### Welton dos Santos Barros

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

### Ariel Barroso Monteiro

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

### Daniel André Azevedo Souto

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

### Jamily Moraes Costa

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

### Marcela Gomes da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

**RESUMO:** A área de tecnologia da madeira é uma das mais importantes para o setor madeireiro. Conforme passam os anos, pesquisas que visam atender necessidades relacionadas a qualidade da matéria-prima vêm sendo realizadas. Sendo a qualidade, um fator de determinação na finalidade deste material, se faz necessário o conhecimento de características da madeira que influenciem no seu modo de uso. O presente trabalho teve como objetivo determinar e comparar as propriedades físicas da madeira das espécies *Hymenaea courbaril* L. (jatobá), e *Dipteryx*

*alata* Vog. (cumaru-vermelho). Para realização dos experimentos foram utilizados 10 corpos de prova para cada espécie analisada, com dimensões de 2,0 cm de altura x 3,0 cm de largura x 5,0 cm de comprimento. Para a obtenção dos valores de volume (V), densidade básica (P<sub>bas</sub>) e teor de umidade inicial ( $\omega$ ), todos os corpos de prova foram submetidos a processo de saturação simples. Periodicamente as amostras eram retiradas e pesadas em balança eletrônica digital. A densidade básica do cumaru-vermelho (*Dipteryx alata* V.) variou de 0,88 a 1,03 g/cm<sup>3</sup>. Já o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) apresentou a densidade básica variando de 0,79 a 0,94 g/cm<sup>3</sup>, com média de 0,92 g/cm<sup>3</sup>. A relação entre resultados obtidos neste trabalho e os dados encontrados na literatura, mostra que as suas densidades básicas possuem valores próximos. Também foi observado que as amostras estudadas, tanto da espécie *Dipteryx alata* V. e *Hymenaea courbaril* L., apresentam os mesmos potenciais de usos e fins na construção civil e movelaria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anatomia. Densidade básica. Espécies amazônicas.

**ABSTRACT:** The study area of wood technology is one of the most important for the timber sector. Over the years, researches has been conducted. These investigations aim to meet needs related to the quality of the raw material.

Being the quality, a factor of determination in the purpose of this material, it is necessary to know the characteristics of the wood that influence the way of use. The objective of this investigation was to determine and compare the physical properties of wood of the species *Hymenaea courbaril* L. (jatobá), and *Dipteryx alata* Vog. (cumaru-vermelho). For accomplishment of the experiments, 10 specimens were used for each species analyzed, with dimensions of 2,0 cm of height x 3,0 cm of width x 5,0 cm of length. To obtain the values of volume (V), basic density (P<sub>bas</sub>) and initial moisture content ( $\omega$ ), all samples were submitted to a simple saturation process. Periodically samples were taken and weighed in a digital electronic scale. The basic density of cumaru-vermelho (*Dipteryx alata* V.) ranged from 0.88 to 1.03 g/cm<sup>3</sup>. The jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) presented the basic density varying from 0.79 to 0.94 g/cm<sup>3</sup>, with an average of 0.92 g/cm<sup>3</sup>. The relationship between results obtained in this work and the information found in the literature shows that their basic densities have close values. It was also observed that the samples studied, both *Dipteryx alata* V. and *Hymenaea courbaril* L., present the same potentials of uses and purposes in construction and furniture.

**KEYWORDS:** Anatomy. Basic density. Amazon species

## 1 | INTRODUÇÃO

A área de tecnologia da madeira é uma das mais importantes para o setor madeireiro. Conforme passam os anos, pesquisas vem sendo realizadas, porém ainda há muito a ser desenvolvido. Essas pesquisas visam atender necessidades relacionadas a qualidade da matéria-prima, neste caso, a madeira. Sendo a qualidade um fator de determinação na finalidade deste material, se faz necessário o conhecimento de características da madeira que influenciem no seu modo de uso (GONÇALVES et al.; 2009).

Segundo Burger e Richter (1991), a densidade da madeira é uma combinação de espaços vazios e sólidos, sendo a fração sólida representada por substâncias químicas como: celulose, lignina e hemicelulose, e os espaços vazios: vasos, parênquima, lumens. Vital (1984), ressalta que uma das várias maneiras de expressar a densidade, é a densidade básica definida pela relação entre o peso da madeira seca e seu volume saturado de água.

A densidade básica é uma das características da madeira que pode determinar sua finalidade e também um dos métodos mais utilizados por conta da sua relação com as propriedades mecânicas. Isto é reforçado por Mitchell (1960), que afirmou que a densidade básica é uma das propriedades que mais é útil para a aceitabilidade da madeira para um determinado uso, por conta da simplicidade em sua determinação.

Segundo Donato (2013), o teor de umidade é uma relação da massa de madeira saturada pela sua massa seca e, pelo fato da madeira ser um material higroscópico, há divergências no que diz respeito ao valor do teor de umidade aceito pela comunidade

internacional. Em 1981, Hellmeister afirmou que 12% de umidade é o valor médio de equilíbrio da umidade da madeira. Aqui no Brasil, a ABNT (1940) sugeriu trabalhar com teor de umidade a 15%.

Segundo Thomas et al (2006), como a madeira é um material obtido a partir de uma árvore, faz-se necessário calcular o volume desta, já que o volume fornece informações para estimativa da reserva de madeira, além de gerar resultados acerca do potencial produtivo de florestas.

De acordo com Silva-júnior et al (2001), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) é uma espécie com ampla distribuição por conta da sua rápida adaptabilidade à diversos tipos de ambientes, sendo sugerida como uma das 25 espécies com maior prioridade para programas de recuperação de áreas degradadas. Shanley (2005), verificou que a durabilidade da madeira desta espécie, fez o jatobá ficar bastante valorizado, considerando que faz frente a outras espécies como maçaranduba, jarana e acapu. É utilizada para construção em geral, além de laminados, vigas, tonéis, implementos para caminhão e instrumentos musicais (RIZZINI, 1971).

O cumaru-vermelho (*Dipteryx alata* Vogel), é uma espécie da família Leguminosae, arbórea, com ocorrência no centro do Brasil, principalmente. Por ser uma leguminosa, é fixadora de nitrogênio no solo, tendo grande destaque em solos mais férteis. É conhecida por outros nomes de acordo com a região, como coco-feijão, baru ou barueiro, cumbaru (FERREIRA, 1980a).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo determinar as propriedades físicas da madeira das espécies *Hymenaea courbaril* L. (jatobá), e *Dipteryx alata* Vog. (cumaru-vermelho) provenientes de uma empresa madeireira certificada, sediada no distrito de Icoaraci, na região metropolitana de Belém.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 OBTENÇÃO DA MADEIRA

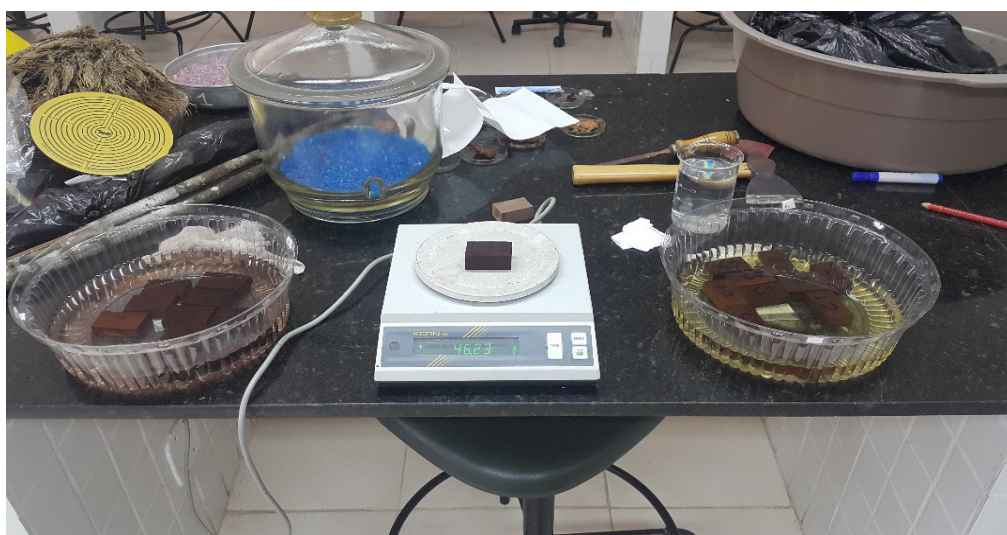
As madeiras de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e cumaru-vermelho (*Dipteryx alata* Vogel), utilizadas neste experimento foram cedidas por uma empresa madeireira certificada voltada para exportação, sediada no distrito de Icoaraci, na região metropolitana de Belém, no estado do Pará. Ambas espécies foram identificadas por meio da análise macroscópica da madeira, nas quais passaram por detalhamento transversal, utilizando-se como guia o livro “Identificação macroscópica de madeiras: guia prático e noções básicas para o seu reconhecimento”. A determinação das espécies foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais, na Universidade Federal Rural da Amazônia.

## 2.2 CORPO DE PROVA

Para realização dos experimentos, foram utilizados 10 corpos de prova (CP) para cada espécie analisada, com dimensões de 2,0 cm de altura x 3,0 cm de largura x 5,0 cm de comprimento.

## 2.3 DETERMINAÇÃO DO VOLUME, DENSIDADE BÁSICA E TEOR DE UMIDADE (NBR 7190)

Para a obtenção dos valores de volume ( $V$ ), densidade básica ( $P_{bas}$ ) e teor de umidade inicial ( $\omega$ ), todos os corpos de prova foram submetidos ao processo de saturação simples (imersão das amostras em vasilhas plásticas contendo água, por um longo período de tempo) por cerca de 20 dias. Periodicamente as amostras eram retiradas e pesadas em balança eletrônica digital, com precisão de 0,01g. O processo de pesagem se repetiu consecutivas vezes até a saturação das amostras. Após a saturação, todas as amostras foram submetidas ao processo de determinação do volume via deslocamento de líquido (o qual consiste na determinação do volume da peça de madeira em um líquido de densidade conhecida) e também via paquímetro digital, onde todas as medidas das faces foram determinadas, com três repetições cada. Obtidos os volumes, os CP foram levados para secagem drástica (estufa a 100 °C), onde permaneceram por cerca de sete dias para o completo processo de secagem. Após total secagem, as amostras foram novamente pesadas na balança eletrônica para determinação do peso seco e, logo após, todas as faces foram remedidas via paquímetro digital, também com três repetições cada.



**Figura 1** - Pesagem de amostras saturadas.

Fonte: Barros et al., 2017.





**Figura 2** - Medição de volume pelo método da balança hidrostática

Fonte: Barros et al., 2017.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nome popular de *Dipteryx alata* Vog. varia com o local, podendo ser chamada de baru, cumaru, cumaru vermelho ou cubaru e outros nomes que incluem diferentes espécies, segundo Sano (2004). Lorenzi (1992) destacou que a espécie possui tronco reto e cilíndrico apresentando madeira de alta densidade ( $1,1 \text{ g/cm}^3$ ), com alta durabilidade e resistência ao apodrecimento, podendo ser utilizada para estacas, postes, moirões, dormentes e construção civil (vigas, caibros, batentes, tacos para assoalhos e tábuas), bem como a fabricação de carrocerias e implementos agrícolas.

Outra espécie do gênero *Dipteryx* Schreb. possui utilizações similares à *D. alata* é a *Dipteryx odorata* (Aubl.) Will que segundo Carvalho (2009) e Santos (2002), é muito utilizada em construção civil como vigas, caibros, ripas, tacos, tábuas para assoalhos, estacas, esteios, macetas, mancais, devido ser muito densa (de  $0,75$  à  $0,95 \text{ g/cm}^3$ ) e possuir propriedades físico- mecânicas altas a médias. Também possui grã-reversa, textura média e fina e cheiro imperceptível dando possibilidades de uso em laminados decorativos, em parquetes, molduras, móveis, torneados, carroçaria e carpintaria. Somado a isto, tem boa durabilidade, é resistente a fungos, insetos e brocas marinhas, por isso também é considerada uma das melhores para dormentes e ainda por não ter facilidade de rachar quando exposta ao sol.

Oliveira et al. (2008) constatou em sua pesquisa através de Almeida et al. (1998) e Lewis et al. (2005) que dentro do gênero *Dipteryx* Schreb. há 12 espécies, destacando-se *D. alata* e *D.odorata*. E através da comparação dos relatos feitos acima com base

na utilização e na densidade das espécies acima, é possível observar que há uma similaridade na utilização dessas espécies e que isso é devido a alta densidade das duas espécies. Alguns dos motivos pelos quais tais espécies são bastante utilizadas no ramo da construção civil é a sua classificação como madeira pesada, caracterizado pela presença de fibras muito espessas e células com lume reduzido.

O jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) é uma espécie utilizada em larga escala no setor florestal, devido a madeira de excelente qualidade, na qual, é muito utilizada para produção de móveis e construções externas. Apresenta alta densidade, próxima aos valores obtidos do cumaru-vermelho.

A madeira é dura, pesada e com excelente aceitação no mercado externo. É muito valorizada por causa da durabilidade, comparável à maçaranduba, acapu, jarana e outras madeiras resistentes. Ela é excelente porque apresenta dificuldades em rachar. O Jatobá também se mostra útil na medicina popular devido a sua casca que é utilizada para tratamentos de gripe e gastrite. Segundo a pesquisa de Sausen (2017) sobre a densidade básica da madeira de jatobá (*H. courbaril* L.), o valor médio da básica é 0,82g/cm<sup>3</sup>. E segundo Souza et al. (1997) registrado no trabalho de Lahr et al. (2005), a densidade desta espécie é de 0,76 g/cm<sup>3</sup>. Também segundo Araújo (2007), a espécie *Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril* possui densidade de 0,76 g/cm<sup>3</sup>. Madeira pesada a muito pesada (0,88 a 1,00 g/cm<sup>3</sup>), segundo Tomazello Filho et al. (1983).

### 3.1 ANÁLISE FÍSICA

A densidade básica do cumaru-vermelho (*Dipteryx alata* Vog.) variou de 0,88 a 1,03 g/cm<sup>3</sup>, a média desses dados ficou em aproximadamente 0,93 g/cm<sup>3</sup>, uma faixa aceitável para as mesmas utilizações citadas acima, já que, este valor situa-se entre os valores citados acima e ambas as espécies possuem a mesma utilização. Dessa forma, é possível inferir que o resultado corrobora a literatura citada acima. É possível observar que a espécie apresenta certa discrepância nos valores máximo e mínimo de densidade e isto pode estar relacionado à uma quantidade muito numerosa de poros que não tem um padrão de organização (Tabela 2) e podem interferir na variabilidade destes valores.

Amostra	Espécies utilizadas	
	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
1	0,91	0,93
2	0,90	0,93
3	0,88	0,92
4	0,91	0,93
5	0,91	0,92
6	0,93	0,94

7	0,93	0,93
8	0,96	0,79
9	1,03	0,94
10	0,90	0,91

**Tabela 1** - Densidades básicas de *Hymenaea courbaril* e *Dipteryx alata*

Fonte: Barros et al. 2017

Já o Jatobá, apresentou a densidade básica variando de 0,79 a 0.94 g/cm<sup>3</sup> na *Hymenaea courbaril* L., como mostra a tabela 2. Corroborando também com os valores citados acima encontrados na literatura.

### 3.2 ANÁLISE MACROSCÓPICA ANATÔMICA

Segundo o Instituto de Pesquisas tecnológicas (IPT) a espécie Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) apresenta o cerne variando do castanho-amarelado ao castanho-avermelhado, alburno branco-amarelado; cheiro e gosto imperceptíveis; densidade alta; dura ao corte; grã regular a irregular; textura média; superfície pouco lustrosa.

De acordo com a análise macroscópica realizada no sentido transversal das madeiras, foram observadas diferentes características entre as espécies. No entanto, ambas as espécies apresentaram grande dificuldade na visibilidade dos seus parênquimas axiais, dos poros e dos raios, a olho nu, sendo necessário a utilização da lupa com aumento de 10x.

Características Anatômicas Macroscópicas (10x)		
	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
Parênquima axial	Visíveis só sob lente; escasso	Visível só sob lente; marginal e aliforme losangular
Poros	Visíveis só sob lente; muito numerosos; poros solitários; ocorre múltiplos de 2; sem disposição	Visíveis só sob lente; numerosos, poros solitários sem disposição
Raios	Visíveis só sob lente; estratificado regular com camada de crescimento	Visíveis só sob lente; não estratificado; com camada de crescimento
Camada de crescimento	Demarcada por zonas fibrosas	Demarcada por zona fibrosa por anel
Madeira	Pesada	Pesada
Textura	Textura fina	Textura média

**Tabela 2:** Características macroscópicas de *Hymenaea courbaril* e *Dipteryx alata*.

Fonte: Barros et al, 2017.

A descrição da macroscópica abaixo é referente à uma madeira de mesmo gênero *Dipteryx* Schreb. *Dipteryx odorata* (Aubl.) Will, foi descrita da seguinte forma:

Madeira muito pesada, de cor amarelo-avermelhado, grã revessa, textura média, cheiro imperceptível. Camadas de crescimento pouco distintas. Parênquima axial confluyente em trechos curtos. Vasos visíveis sob lente de 10x, difusos, solitários e múltiplos, ocasionalmente obstruídos por substância de coloração amarela, linhas vasculares regulares na seção tangencial. Raios finos e numerosos, visíveis somente sob lente de 10x no plano transversal, estratificados. Canais secretores axiais, máculas e floemas ausentes (TREVIZOR, 2011).

Grande parte da descrição do autor citado acima corrobora com as análises feitas em laboratório para *Dypteryx alata* Vog. (Tabela 2), o autor acima relata um parênquima axial em trechos curtos, diferenciando-se de *D. alata*, pois sua ocorrência foi escassa. Não foi possível perceber nenhum tipo de substância em análise, o que pode ser uma característica definitiva para a diferenciação interespecífica. Também sobre a própria madeira, o autor considera *D. odorata* muito pesada, sendo *D. alata* pesada.

As descrições corroboram com as literaturas de Travizor (2010), e Tomazelo Filho *et al* (1983). Para poros, os autores acrescentam a presença de uma disposição de poros solitários, geminados e difusos e ainda sobre poros, ambos ressaltam a presença de goma obstruindo os poros. E na descrição dos raios foram acrescentadas a presença de camadas de crescimento em zona fibrosa por anel.

#### 4 | CONCLUSÃO

A relação entre os resultados obtidos neste trabalho e os dados encontrados na literatura, mostra que as espécies estudadas, possuem valores próximos de densidade básica. Também foi observado que todas as amostras, tanto da espécie *Dypteryx alata* Vog. e *Hymenaea courbaril* L., apresentaram os mesmos potenciais de uso e fins, tanto para construção civil quanto para a movelaria.

As análises macroscópicas das espécies apresentaram mudanças quando comparadas entre si, mas nada que pudesse alterar suas características ou interferir no possível uso final.

Mesmo com a grande popularidade da espécie *Hymenaea courbaril* L., poucos são os dados encontrados sobre sua densidade básica na literatura. Além disso, percebe-se que mesmo com grande potencial no ramo da construção civil, essa espécie tem maior destaque na movelaria.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. J. B. **Relações funcionais entre propriedades físicas e mecânicas de madeiras tropicais brasileiras**. Floresta, Curitiba, v. 37, p. 399-416, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: **Projeto de estruturas da**

**madeira informação e documentação: referência – elaboração.** Rio de Janeiro, 1997.

BOTOSSO, P.C. **Identificação macroscópica de madeiras: guia prático e noções básicas para o seu reconhecimento.** Embrapa Florestas Colombo, PR 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/736957/identificacao-macroscopica-de-madeiras-guia-pratico-e-nocoes-basicas-para-o-seu-reconhecimento>>. Acesso em: 3 set. 2017.

BURGER, M. L. & RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira.** São Paulo: Nobel. 1991.

CARVALHO, P.E.R. **Cumaru-Ferro-Dipteryx odorata.** Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 2009.

CARVALHO, P. E. R. **Jatobá-do-cerrado Hymenaea stigonocarpa.** Colombo-PR: EMBRAPA Florestas, 2007. Circular técnica 133.

DONATO, D. B. **Métodos de amostragem e de determinação do teor de umidade da Madeira em tora.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2013.

DURLO, M.A. **Tecnologia da madeira: peso específico.** Santa Maria: UFSM - Centro de Pesquisas Florestais, 1991. 29 p. (Série técnica, n.8).

FERREIRA, C.A.C. & Sampaio, P.T.B. 2000. **Jatobá (Hymenaea courbaril).** In: Clay, J.W. et al. Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização. Manaus, PDET. p.216-225.

FERREIRA, M.B. **Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.6, n.61, p.9-18, 1980a.

FLORES, E.M. & Benavides, C.E. 1990. **Germination and morphology of the seedling of Hymenaea courbaril L. Caesalpiniaceae.** Revista de Biologia Tropical, 38:91-98.

GONÇALVES, F. G.; OLIVEIRA, J. T. da S.; LUCIA, R. M. D.; SARTÓRIO, R. C. **ESTUDO DE ALGUMAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA MADEIRA DE UM HÍBRIDO CLONAL DE Eucalyptus urophylla X Eucalyptus grandis.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.501-509, 2009

HELLMEISTER, J. C. - 1981. **Determinação das características físicas da madeira.** São Carlos, Tese de Doutorado - UFSCAR.

IBDF – INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. **Madeiras da Amazônia, características e utilização.** Estação Experimental de Curuá-Una. Brasília, 1988. v.2, 236p.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Informações sobre madeiras.** 2011. Disponível em: <[http://www.ipt.br/consultas\\_online/informacoes\\_sobre\\_madeira](http://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira)>. Acesso em: 3 set. 2017.

J.F.; FONSECA, C.E.L. & SOUSA-SILVA, J.C. (Ed). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina, Embrapa Cerrados.

LAHR, F. A. R.; CHRISTOFORO, A. L.; Silva, C. E. G.; ANDRADE JUNIOR, J. R.; PINHEIRO, R. V. **Avaliação de propriedades físicas e mecânicas de madeiras de Jatobá (Hymenaea stilbocarpa) com diferentes teores de umidade e extraídas de regiões distintas.** Revista Árvore, v. 40, p. 147-154, 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.



MITCHELL, H. L. - 1960. **Development of an adequate concept of wood quality for the guidance of geneticists and forest managers.** In: Proceeding of the World Forestry Congress. Proceedings, Washington, v. III.

NASCIMENTO, C. C.; GARCIA, José Nivaldo; DIÁZ, M. P. **Agrupamento de espécies madeiras da Amazônia em função da densidade básica e propriedades mecânicas.** Madera y Bosques, v. 3, n. 1, p. 33-52, 1997.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira.** São Paulo: Editora E. Blücher, 1971.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. **Baru: biologia e uso.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2004. 52 p.

SANTOS, S. H. M. dos. **Cumaru *Dipteryx odorata* Willd. Família Leguminosae.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas). 1 folder.

SHANLEY, P. **Jatobá: *Hymenaea courbaril* L.** In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém, PA: CIFOR, 2005.

SILVA-JÚNIOR, M.C.; Felipi, J.M.; Walter, B.M.T.; Nogueira, P.E.; Rezende, A.V.; Moraes, R.O. & Nóbrega, M.G.G. 2001. **Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos.** In: Ribeiro,

OLIVEIRA, M.I.B. e SIGRIST, M.R. (2008) - **Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica, vol. 31, n. 2, p. 195–207,

THOMAS, C.; Andrade, C. M., Schneider, P R.; Finger, C. A. G. **Comparação de equações volumétricas ajustadas com dados de cubagem e análise de tronco.** Ciência Florestal, v. 16, n. 3, 2006.

TOMAZELLO FILHO, M.; CHIMELO, J. P.; GARCIA, P. V. **Madeiras de espécies florestais do Estado do Maranhão: II., caracterização Anatômica.** IPEF, Piracicaba, n. 23, p. 29- 36, abr. 1983.

TREVIZOR, Tássio Ticiano. **Anatomia comparada do lenho de 64 espécies arbóreas de ocorrência natural na floresta tropical amazônica no estado do Pará.** 2011. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. doi: 10.11606/D.11.2011.tde-02082011-132019. Acesso em: 2017-9-22.

VITAL, B. R. **Métodos de determinação da densidade da madeira.** Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1984. 21 p. (Boletim técnico, 1).

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **Felipe Santana Machado**



Felipe é professor de biologia, especialista em morfofisiologia animal e gestão ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais. Participa do grupo de pesquisa CNPq “Diversidade, Sistemática e Biogeografia de Morcegos Neotropicais” como colaborador.

### **Aloysio Souza de Moura**



Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-143-5

