



Diocléa Almeida Seabra Silva  
(Organizadora)

# Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 6



Diocléa Almeida Seabra Silva  
(Organizadora)

# Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 6

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

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



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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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. 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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A281	<p>Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 6 / Organizadora Diocléa Almeida Seabra Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva; v. 6)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-825-0 DOI 10.22533/at.ed.250190312</p> <p>1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Diocléa Almeida Seabra. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.981</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

A cadeia produtiva é um termo amplo que define com clareza onde cada segmento tem seu grau de importância seja na produtividade de frutos, venda de semente de capineira, na pesca, na aquicultura, na formação de resíduos para a indústria, no controle determinado de vírus, bactérias, nematóides para a agricultura e até mesmo na comercialização de espécies florestais com potencial madeireiro. Na verdade, o termo cadeia produtiva é um conjunto de ações ou processos que fazem presente em estudos científicos que irá dar imagem para o avanço de um produto final.

A imagem de um produto final se torna possível quando trabalhamos todos os elos da cadeia, como por exemplo: para um produtor chegar a comercializar o feijão, ele precisará antes preparar seu solo, ter maquinários pra isso, além de correr o solo com corretivo, definindo a saturação de base ideal, plantar a semente de boa qualidade, adubar, acompanhar a produção fazendo os tratamentos culturais adequados, controlando pragas, doenças e ervas daninhas, além de encontrar mercados para que o mesmo possa vender sua produção. Esses elos são essenciais em todas as áreas, ao passo que na produção de madeira será necessário técnicas sofisticadas de manejo que começa na germinação de sementes, quebra de dormência para a formação de mudas, e além disso padronizar espaçamento, tratamentos silviculturais para a formação de madeira em tora para exportação.

Na pesca a cadeia produtiva segue a vertente do ganho de peso e da qualidade da carne do pescado, que está vinculada a temperatura, pH da água, oxigenação, alimentação e o ambiente para que haja produção. Também a cadeia se verticaliza na agregação de preço ao subproduto do pescado como o filetagem para as indústrias, mercado de peixe vivo e etc.

Na cadeia cujo foco são os resíduos da indústria açucareira, há mercados para a queima de combustível no maquinário da indústria, através da qualidade deste resíduo, além de mercados promissores para a fabricação de combustíveis, rações e até mesmo resíduo vegetal para incorporação nos solos, com a finalidade de manter ou melhorar as características químicas, físicas e biológicas, além de controlar erosão e elevar os níveis de produtividade nas áreas agrícolas, através da adição de nutrientes.

Contudo, sabemos que todos os elos que compõem a cadeia produtiva são responsáveis por agregar valor e gerar de maneira direta e indireta renda aos produtores e pescadores, possibilitando-os na melhoria da qualidade de vida, além da obtenção de produtos de alta qualidade. No entanto, aqui se faz presente a importância das pesquisas mostradas neste E-Book, v. 6 – Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva para que o leitor possa perceber novidades que são contextualizadas, através dos trabalhos aqui publicados.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CONTROLE DE <i>Meloidogyne javanica</i> EM JILOEIRO ( <i>Solanum gilo</i> ) COM RESÍDUO DO FRUTO DE PEQUI ( <i>Caryocar brasiliense</i> )	
Rodrigo Vieira da Silva João Pedro Elias Gondim Fabrício Rodrigues Peixoto Luam Santos Emmerson Rodrigues de Moraes José Humberto Ávila Júnior Luiz Leonardo Ferreira Silvio Luis de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
FUNGOS COMO AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO DE FITONEMATOIDES	
Valéria Ortaça Portela Juliane Schmitt Leticia Moro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPs)	
Raiana Rocha Pereira Josiane Pacheco de Alfaia Artur Vinícius Ferreira dos Santos Débora Oliveira Gomes Raphael Coelho Pinho Lyssa Martins de Souza Shirlene Cristina Brito da Silva Telma Fátima Vieira Batista	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
ICTIOFAUNA DA PRAIA DE BERLINQUE, ILHA DE ITAPARICA, MUNICÍPIO DE VERA CRUZ - BA	
Edilmar Ribeiro Sousa Hortência Ramos Gomes Santos Fabrício Menezes Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
PESCADORES E SUAS PERCEPÇÕES SOBRE A PESCA EM PEQUENA ESCALA: ESTUDO DE CASO NA VILA DOS PESCADORES, COMUNIDADE COSTEIRA NA AMAZÔNIA (BRAGANÇA-PARÁ)	
Maria Eduarda Garcia de Sousa Pereira Thaila Cristina Neves do Rosário Hanna Tereza Garcia de Sousa Moura Elizete Neres Monteiro Francisco José da Silva Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903125</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
INFLUÊNCIA DE CULTIVAR E DO PERÍODO DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE E NO PADRÃO DE FRUTOS DE MAMOEIROS, INTRODUZIDOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS	
Lucio Pereira Santos Enilson de Barros Silva Scheilla Marina Bragança	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
MÉTODOS QUÍMICOS NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE <i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst ex A. Rich.) Stapf	
Tiago de Oliveira Sousa Mahany Graça Martins Marcela Carlota Nery Marcela Azevedo Magalhães Thaís Silva Sales Letícia Lopes de Oliveira Letícia Aparecida Luiz de Azevedo Bruno de Oliveira Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903127</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
MICROBIOMA BACTERIANO: EXTRAÇÃO E PREPARAÇÃO DE BIBLIOTECAS METAGENÔMICAS	
Juliano Oliveira Santana Karina Peres Gramacho Katiúcia Tícila de Souza de Nascimento Rachel Passos Rezende Carlos Priminho Pirovani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903128</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>106</b>
MODELO PARA A MELHORIA DO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA AQUICULTURA PRATICADA EM RESERVATÓRIOS DA UNIÃO BRASILEIRA	
Sara Monaliza Sousa Nogueira Marco Aurélio dos Santos Sandro Alberto Vianna Lordelo José Rodrigues de Farias Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2501903129</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>123</b>
NOVA VARIEDADE SEMINAL DE <i>STEVIA REBAUDIANA</i> : OBTENÇÃO DE FRAÇÕES COM ALTO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE FOLHAS	
Paula Gimenez Milani Maysa Formigoni Antonio Sergio Dacome Livia Benossi Maria Rosa Trentin Zorzenon Simone Rocha Ciotta Cecília Edna Mareze da Costa Silvio Claudio da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25019031210</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 136**

OS CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E O PRISIONAL: REFLEXIBILIDADE AMBIENTAL E NA SAÚDE

Paulo Barrozo Cassol  
Edenilson Perufo frigo  
Alberto Manuel Quintana

**DOI 10.22533/at.ed.25019031211**

**CAPÍTULO 12 ..... 148**

PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA PARA CARACTERIZAÇÃO DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA TRATADA COM COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO

Milton Luiz da Paz Lima  
Gleina Costa Silva Alves  
Matheus do Carmo Leite  
Andressa de Souza Almeida  
Rafaela Souza Alves Fonseca  
Cleberly Evangelista dos Santos  
Marciel José Peixoto  
Flavia de Oliveira Biazotto  
Lettícia Alvarenga  
Justino José Dias Neto  
Wesler Luiz Marcelino

**DOI 10.22533/at.ed.25019031212**

**CAPÍTULO 13 ..... 166**

PRODUÇÃO DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE

Cristiano de Freyn  
Alexandre Luis Müller  
Dyogo Bortot Brustolin  
André Prechtlak Barbosa  
Martios Ecco  
Vitor Hugo Rosseto Belotto  
Luiz Henrique da Costa Figueiredo  
Vinícius Fernando Carrasco Gomes  
Matheus Henrique de Lima Raposo  
Anderson José Pick Benke  
Arlon Felipe Pereira  
Alan Benincá

**DOI 10.22533/at.ed.25019031213**

**CAPÍTULO 14 ..... 174**

BIOGAS PRODUCTION FROM SECOND GENERATION ETHANOL VINASSE

Manuella Souza Silverio  
Rubens Perez Calegari  
Gabriela Maria Ferreira Lima Leite  
Bianca Chaves Martins  
Eric Alberto da Silva  
José Piotrovski Neto  
Mario Wilson Cusatis  
André Gomig  
Antonio Sampaio Baptista

**DOI 10.22533/at.ed.25019031214**

**CAPÍTULO 15 ..... 185**

PRODUÇÃO DE PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS EM SISTEMAS VEGETAIS: VÍRUS DE PLANTAS COMO REATORES DE FÁRMACOS

Nicolau Brito da Cunha  
Michel Lopes Leite  
Kamila Botelho Sampaio  
Simoni Campos Dias

**DOI 10.22533/at.ed.25019031215**

**CAPÍTULO 16 ..... 219**

PROGNOSE DO VOLUME DE MADEIRA EM FLORESTAS EQUIÂNEAS POR MEIO DE MODELOS AGROMETEOROLÓGICOS DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Mariana Rodrigues Magalhães Romeiro  
Aristides Ribeiro  
Leonardo Bonato Felix  
Aylen Ramos Freitas  
Mayra Luiza Marques da Silva  
Aline Edwiges Mazon de Alcântara

**DOI 10.22533/at.ed.25019031216**

**CAPÍTULO 17 ..... 232**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO AMENDOIM, TRATADAS COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL E SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Thiago Figueiredo Paulucio  
Paula Aparecida Muniz de Lima  
Rodrigo Sobreira Alexandre  
José Carlos Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.25019031217**

**CAPÍTULO 18 ..... 245**

QUALIDADE MORFOLÓGICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO

Manoel Victor Borges Pedrosa  
Arêssa de Oliveira Correia  
Patrícia Alvarez Cabanez  
Allan de Rocha Freitas  
Rodrigo Sobreira Alexandre  
José Carlos Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.25019031218**

**CAPÍTULO 19 ..... 256**

RELAÇÕES ENTRE A UMIDADE E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE *PINUS SP.*, ANGELIM-PEDRA (*HYMENOLOBIMUM PETRAEUM*) E CAIXETA (*TABEBUIA CASSINOIDES*)

Vitor Augusto Cordeiro Milagres  
Jessyka Cristina Reis Vieira  
Luiz Carlos Couto  
Magno Alves Mota

**DOI 10.22533/at.ed.25019031219**

**CAPÍTULO 20 ..... 262**

TEOR DE NITROGÊNIO ORGÂNICO NAS FOLHAS E DE PROTEÍNA BRUTA NOS GRÃOS DE SOJA FERTILIZADA COM NITROGÊNIO E MOLIBDÊNIO

Lucio Pereira Santos  
Clibas Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.25019031220**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>280</b>
TEORES DE MANGANÊS EM <i>Pereskia Grandfolia</i> Haw.	
Nelma Ferreira de Paula Vicente	
Erica Alves Marques	
Michelle Carlota Gonçalves	
Abraão José Silva Viana	
Adjaci Uchôa Fernandes	
Roberta Hilsdorf Piccoli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25019031221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>285</b>
THE HEIGHT OF CROP RESIDUES INFLUENCES INTAKE RATE OF SHEEP IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS	
Delma Fabíola Ferreira da Silva	
Carolina Bremm	
Vanessa Sehaber	
Natália Marcondes dos Santos Gonzales	
Breno Menezes de Campos	
Anibal de Moraes	
Anderson M. S. Bolzan	
Alda Lucia Gomes Monteiro	
Paulo César de Faccio Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25019031222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>298</b>
USO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE AÇÚCAR E ÁLCOOL: BENEFÍCIOS E PERDAS	
Camila Almeida dos Santos	
Leonardo Fernandes Sarkis	
Eduardo Carvalho da Silva Neto	
Luis Otávio Nunes da Silva	
Leonardo Duarte Batista da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25019031223</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>310</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>311</b>

## RELAÇÕES ENTRE A UMIDADE E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE *PINUS SP.*, ANGELIM-PEDRA (*HYMENOLOBIUM PETRAEUM*) E CAIXETA (*TABEBUIA CASSINOIDES*)

### Vitor Augusto Cordeiro Milagres

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais  
Lavras - MG

### Jessyka Cristina Reis Vieira

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Engenharia Florestal  
Diamantina – MG

### Luiz Carlos Couto

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Engenharia Florestal  
Diamantina – MG

### Magno Alves Mota

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Engenharia Florestal  
Diamantina – MG

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo avaliar a densidade e a retratibilidade das madeiras de pinheiro (*Pinus sp.*), o angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum*) e a caixeta (*Tabebuia cassinoides*), submetidas às variações do seu conteúdo de umidade. Outros parâmetros físicos tais o coeficiente de retratibilidade volumétrica (Cr), o fator de anisotropia dimensional (A) e o teor de umidade máxima de saturação (Umáx) foram também avaliados por estarem intimamente associados à retratibilidade. Quarenta corpos-de-prova com dimensões 3,0 x 2,0 x 2,0 (cm) foram

confeccionados para as três espécies estudadas. Após as suas saturações, todos os corpos-de-prova tiveram as suas características físicas avaliadas, conforme metodologia adaptada de LOPES et al. (2011). Madeiras como o pinheiro e a caixeta são matérias-primas importantes para estruturas secundárias e fabricação de materiais leves, devido sua baixa densidade. Por outro lado, o angelim-pedra demonstrou uma alta densidade, sendo uma boa matéria-prima para marcenaria e construções civis.

**PALAVRAS CHAVE:** Qualidade da madeira, retratibilidade, anisotropia e umidade da madeira.

## 1 | INTRODUÇÃO

A madeira pela sua origem vegetal e propriedades higroscópicas e anisotrópicas apresenta características peculiares que a distingue de outros materiais estruturais (GUITARD, 1987). Seu uso pode abranger desde construção civil até o setor mobiliário. Apenas em 2016, o setor moveleiro foi responsável por um faturamento na exportação de \$264.863,00 (MDIC, 2016).

Para ambas utilizações o conhecimento de suas propriedades físicas é de fundamental importância tanto para o seu uso racional quanto para quantificar as suas propriedades

mecânicas (BEAUDOIN, 1996). Entre as várias espécies arbóreas, o pinheiro (*Pinus sp.*), o angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum*) e a caixeta (*Tabebuia cassinoides*) encontram ampla utilização no mercado econômico.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar a densidade e a retratibilidade de suas respectivas madeiras, submetidas às variações do seu conteúdo de umidade. Quanto à densidade da madeira, essa foi avaliada em diferentes teores de umidade a saber: densidade úmida ( $D_u$ ), densidade absolutamente seca ( $D_o$ ), densidade verde ( $D_v$ ) e finalmente a densidade básica ( $D_b$ ).

Quanto à retratibilidade da madeira, ou seja, a retratibilidade volumétrica total (RV), a retratibilidade longitudinal tangencial (Rtg) e a retratibilidade longitudinal radial (Rrd), foram determinadas a partir de uma condição inicial de completa saturação em água e posteriormente na condição absolutamente seca ou 0% de umidade.

Outros parâmetros físicos tais o coeficiente de retratibilidade volumétrica (Cr), o fator de anisotropia dimensional (A) e o teor de umidade máxima de saturação ( $U_{máx}$ ) foram também avaliados por estarem intimamente associados à retratibilidade da madeira.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Quarenta corpos-de-prova com dimensões 3,0 x 2,0 x 2,0 (cm) foram confeccionados para as três espécies estudadas. O pinheiro e o angelim-pedra foram obtidos em uma marcenaria da cidade de Diamantina – MG e a espécie caixeta no sul da Bahia.

Após a classificação numérica, as seções anatômicas da madeira (transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial) foram igualmente identificadas. Em seguida, procedeu-se a determinação das massas e volumes iniciais mediante o uso de um paquímetro digital e balança analítica (Figura 1a).

Todos os corpos-de-prova foram colocados no interior de uma bandeja de polipropileno contendo água (Figura 1b) até na sua borda, por onde permaneceram por um período de aproximadamente 30 dias, até completar o processo de saturação dos mesmos.



Figura 1: Dispositivo utilizado para pesagem e o início do processo de saturação em água das amostras.

Ao término do processo de saturação, todos os corpos-de-prova tiveram as suas características físicas de densidade, reatibilidade e os demais parâmetros complementares avaliados, conforme metodologia adaptada de LOPES et al. (2011).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise estatística simplificada para as características físicas das madeiras de pinheiro, angelim-pedra e caixeta. A densidade, isto é, relação entre massa e volume é um dos índices mais simples e importantes para avaliação das propriedades funcionais da madeira, refletindo também diferentes atributos da história de vida de espécies arbóreas (Williamson e Wiemann, 2011).

Espécie	Db (g/cm <sup>3</sup> )	Du (g/cm <sup>3</sup> )	Dv (g/cm <sup>3</sup> )	Ds (g/cm <sup>3</sup> )	RV (%)	Cr	Rtg (%)	Rr (%)	A	Umax (%)
Pinus sp.										
Média	0,43	0,54	1,04	0,48	10,45	0,08	4,80	2,54	2,18	58,51
Variância	0,0005	0,0010	0,0028	0,0008	0,8623	0,0001	0,0044	0,5311	1,6428	3,7841
Desvio Padrão	0,0232	0,0314	0,0529	0,0286	0,9286	0,0112	0,0665	0,7287	1,2817	1,9453
C.V(%)	5,41	5,86	5,11	5,95	8,88	13,47	1,38	28,71	58,81	3,32
Angelim-pedra										
Média	0,63	0,75	1,02	0,71	9,96	0,18	3,67	2,91	1,25	37,78
Variância	0,0008	0,0015	0,0005	0,0010	0,7893	0,0007	0,9654	0,2142	0,1132	4,0514
Desvio Padrão	0,0285	0,0388	0,0234	0,0322	0,8884	0,0263	0,9826	0,4628	0,3365	2,0128
C.V(%)	4,48	5,16	2,29	4,56	8,92	14,36	26,80	15,90	26,85	5,33
Caixeta										
Média	0,35	0,43	1,04	0,38	7,70	0,04	2,23	1,36	2,20	66,34
Variância	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001	3,7765	0,0001	0,4820	0,2860	1,5623	0,5244
Desvio Padrão	0,0070	0,0156	0,0208	0,0106	1,9433	0,0112	0,6942	0,5348	1,2499	0,7242
C.V(%)	2,00	3,62	2,00	2,81	25,23	26,50	31,09	39,30	56,93	1,09

Tabela 1: Resultados da análise estatística para as características físicas das madeiras de

Dentro deste contexto, de acordo com a classificação de MAINIERI e CHIMELO (2013) a espécie angelim-pedra com densidade de  $0,63 \text{ g/cm}^3$ , é considerada pesada, com potencial de uso para construção civil, serviços mobiliários e lâminas decorativas. Já o pinheiro com densidade de  $0,43 \text{ g/cm}^3$  é classificada como madeira leve para construção civil tendo sua utilidade em uso domésticos tais como palitos de fósforo, vassouras, ripas, partes estruturais secundárias, entre outros (IPT, 1989b).

Para a caixeta foi encontrado a densidade de  $0,35 \text{ g/cm}^3$ . Considerada baixa, a utilização de sua madeira é usada na fabricação de lápis e tamancos (BERNHARDT, 2003). A retratibilidade volumétrica total ( $R_v$ ), retratibilidade longitudinal tangencial ( $R_{tg}$ ) e a retratibilidade longitudinal radial ( $R_r$ ) constituem um forte indicativo de qualidade da madeira. Foram encontrados os valores de 10,45%, 9,96% e 7,70% para as espécies pinheiro, angelim-pedra e caixeta, respectivamente.

Tal conhecimento serve de subsídio para a correta condução do processo de secagem e de utilização final da mesma, com o intuito de eliminar ou minimizar a ocorrência de possíveis defeitos, comumente encontrados na madeira, assegurando a obtenção de um produto final com qualidade e bom desempenho (SILVA E OLIVEIRA, 2003). Esses valores indicam igualmente que essas madeiras podem ser utilizadas para quaisquer fins que exijam segurança e estabilidade dimensional.

O fator de anisotropia dimensional ( $A$ ) e o coeficiente de retratibilidade volumétrica ( $Cr$ ), são apresentados na tabela 1. O coeficiente de anisotropia, é um importante índice no estudo das retrações, uma vez que quanto mais elevado, maior a probabilidade de formação de fendas (rachaduras) e empenamentos na madeira (OLIVEIRA, 1988).

Por outro lado, a retratibilidade é, segundo o IPT (1985), o fenômeno da variação dimensional, da madeira, quando há alteração no seu teor de umidade. Quanto menor a retratibilidade, menor sua expansão ou contração. (OLIVEIRA et al, 2010). Para as espécies selecionadas foram observados valores de 0,08, 0,18 e 0,04 para as respectivas espécies.

Com relação à umidade máxima de saturação para as espécies em estudo, os dados apresentados na Tabela 1 demonstram que quanto maior a densidade básica da madeira, menor será a umidade. Isso é, sua porcentagem de vazios - lúmens de células, espaços micro e submicroscópicos da parede celular e porcentagem de vasos. (GOULET 1980).

Em efeito, o angelim-pedra com densidade básica igual à  $0,63 \text{ g/cm}^3$  apresentou o menor teor de umidade máxima de saturação, ou seja, 37,78%, seguido do pinheiro com 58,51% e a caixeta com 66,34% de umidade máxima de saturação.

## CONCLUSÕES

Este estudo permitiu evidenciar informações importantes com relação ao conhecimento da umidade máxima de saturação, densidade úmida, densidade verde, saturada e o fator de anisotropia dimensional que certamente irão contribuir como importantes fontes de referência para estudos similares.

De acordo com a literatura consultada, os valores calculados estão dentro dos limites confiáveis. Além disso, tais informações são relevantes na tomada de decisão da finalidade da madeira. Madeiras como o pinheiro e a caixeta são matérias-primas importantes para estruturas secundárias e fabricação de materiais leves, devido sua baixa densidade.

Por outro lado, o angelim-pedra demonstrou uma alta densidade, sendo uma boa matéria-prima para marcenaria e construções civis.

## REFERÊNCIAS

BEAUDOIN, Michael **Propriétés physico-mécaniques du bois**. *Manuel de foresterie», Les Presses de l'Université Laval. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Québec, Canada, 1997, 1301.*

BERNHARDT, Ricardo. **Análise quantitativa e qualitativa do crescimento e caixeta –*Tabebuia cassinoides (LAM.) DC. em florestas manejadas, no município de Iguape/SP***. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2003. Acesso em: 2016-10-13.

GOULET, Marcel. **Notes des cours de Physique du bois**. Département des Sciences du Bois et de La Forêt. Université Laval, Québec, Canada, 1980. p. 139.

GUITARD, Daniel.; EL AMRI, Fouad. **Modèles prévisionnels de comportement élastique tridimensionnel pour les bois feuillus et les bois résineux**. In: *Annales des sciences forestières*. EDP Sciences, 1987. p. 335-358.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. **Sistema de Informações de Madeiras Brasileiras**. (Relatório N° 27 078). São Paulo: IPT, 1989b. p. 291.

LOPES, Camila Santos Doubek; NOLASCO, Adriana Maria; FILHO, Mário Tomazello; DIAS, Carlos Tadeu dos Santos, PANSINI, Alexandre. **Estudo da massa específica básica e da variação dimensional da madeira de três espécies de eucalipto para a indústria moveleira**. *Ciência Florestal*, 2011, 21.2: p. 315-322.

MAINIERI, Calvino; CHIMELO, João Peres. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Madeiras, 1989.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. **Balança Comercial Brasileira por Município**. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br//sitio/sistema/balanca/>. Acesso em: 16 out. 2016.

OLIVEIRA, J. T. S. **Estudo das propriedades físicas e tecnológicas da madeira da pindaíba (*Xylopia sericea St. Hill.*)**. 106 f. PhD Thesis. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 1988.

OLIVEIRA, José Tarcísio da Silva; FIEDLER, Nilton César; TOMAZELLO FILHO, Mario. **Avaliação da**

**retratibilidade da madeira de sete espécies de Eucalyptus.** Rev. Árvore, Viçosa, v. 34, n. 5, set./out. 2010. p. 929-936.

CASTRO, José de Silva; OLIVEIRA, José Tarcísio da Silva. **Avaliação das propriedades higroscópicas da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm., em diferentes condições de umidade relativa do ar.** Revista Árvore, 2003, 27.2: p. 233-239.

WILLIAMSON, G. Bruce; WIEMANN, Michael C. **Age versus size determination of radial variation in wood specific gravity: lessons from eccentrics.** Trees, 2011, 25.4: p. 585-591.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**DIOCLÉA ALMEIDA SEABRA SILVA** - Possui Graduação em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente Universidade Federal Rural da Amazônia (1998), especialização em agricultura familiar e desenvolvimento sustentável pela Universidade Federal do Pará – UFPA (2001); mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (2007) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2014). Atualmente é professora da Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Capanema - PA. Tem experiência agricultura familiar e desenvolvimento sustentável, solos e nutrição de plantas, cultivos amazônicos e manejo e produção florestal, além de armazenamento de grãos. Atua na área de ensino de nos cursos de licenciatura em biologia, bacharelado em biologia e agronomia. Atualmente faz mestrado e especialização em educação, na área de tutoria à distância.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adaptabilidade 57, 150  
Água de lavagem 298, 300  
Ambiente rural 136, 138  
Anaerobic digestion 174, 175, 176, 177, 181, 182, 183, 184  
Anisotropia 256, 257, 259, 260  
Autonomia 50  
Azoxystrobina 149

### B

Bactéria 25, 28, 79, 86, 87, 205  
Benzimidazol 149, 156  
Biogás 175  
Bradyrhizobium japonicum 262, 263, 265

### C

Carica papaya 57, 58  
Cessão de uso 109, 110, 113, 115, 116, 117, 118  
Composição mineral 14, 281  
Compostos bioativos 123, 124  
Compostos fenólicos 123, 124, 201  
Comunidade pesqueira 44, 55, 56  
Conhecimento ecológico local 44, 46  
Controle alternativo 1, 2, 8, 11  
Correlação de pearson 219, 221, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230

### E

Eficácia 15, 27, 149, 159, 160, 161, 162  
Expressão transiente de genes 185, 193

### F

Fertirrigação 298, 301, 304, 305, 306, 307, 309  
Folhas 3, 5, 9, 74, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 123, 124, 134, 153, 154, 155, 185, 187, 190, 192, 193, 195, 201, 202, 203, 206, 207, 208, 212, 247, 262, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 302  
Fosfito de cu 153, 154

### G

Gases de efeito estufa 298, 304, 306, 307, 309

Germinação 66, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 232, 235, 236, 237, 238, 239, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254

Glicosídeos 123, 124

Glycine max 85, 150, 167, 262, 263, 278, 286

Grounded theory 107

## H

Heterorhabditis 22, 23, 26, 30

Hormônios vegetais 166, 167, 170

Hortaliça não convencional 280, 281, 283

## L

Licenciamento ambiental 109, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 120, 121

## M

Magnifection 185, 186, 214

Mancozeb 149, 150, 152, 154, 156, 157, 158, 162, 164

Maturidade fisiológica 246, 249

Meio ambiente 18, 46, 53, 82, 107, 111, 114, 115, 136, 137, 138, 140, 141, 145, 147, 298, 299, 300, 309

Método de garson 219, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230

Microbioma 79, 81, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 96

Mistura 16, 29, 68, 149, 158, 159, 168, 210, 265, 303

## N

Nicotiana benthamiana 185, 186, 193, 204

Nitrogenase 262, 263, 267, 268, 275

Nova cultura de célula 124

## O

Oro-pro-nobis 281

## P

Peptídeos antimicrobianos 185, 186, 212

Percepção 48, 53, 56, 136, 138, 139, 142, 251

Pesquisa qualitativa 106, 108, 117, 136

Phaseolus vulgaris L 232, 233, 242, 243, 245, 246, 263, 278

Protioconazol 149, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161

## Q

Qualidade 10, 19, 20, 51, 57, 59, 91, 93, 104, 114, 115, 116, 117, 121, 137, 140, 142, 145, 146,

147, 151, 192, 204, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250,  
251, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 308

Qualidade da madeira 256, 259

## **R**

Redutase do nitrato 262, 276

## **S**

Saúde 10, 107, 115, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 186, 212, 281, 283

Sementes 3, 10, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 88, 152, 173, 192, 197, 201, 203, 232, 233, 234,  
235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253,  
254, 255, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281

Simbiose 23

Sistemas integrados 286

Steinernema parasita 23

Stimulate® 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

## **U**

Umidade da madeira 256

## **V**

Variabilidade genética 18, 57

Vigor 63, 69, 77, 232, 233, 237, 238, 239, 240, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252,  
253, 254, 255

Vinhaça 175, 298, 300, 301, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309

## **Z**

Zona costeira amazônica 44

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-825-0

