

# IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL

---

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE  
KLEBER VERAS CORDEIRO  
(ORGANIZADORES)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL

---

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE  
KLEBER VERAS CORDEIRO  
(ORGANIZADORES)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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 Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
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 Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Renata Luciane Posaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

134 Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-86002-75-1  
 DOI 10.22533/at.ed.751200204

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Cordeiro, Kleber Veras.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

No século XX, a evolução da agricultura alcançou um de seus patamares mais importantes. Basicamente, impulsionada por um conjunto de medidas e promoção de técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola. O setor agrícola brasileiro, tendo em vista sua área territorial, atua como fonte ainda mais importante de alimentos, e deverá ser necessário um substancial aumento de produtividade a níveis bem maiores que os atuais para atender à crescente demanda da população por produtos agrícolas.

Contudo, o desenvolvimento do setor é fortemente acompanhado pela evolução das pesquisas em ciências agrárias no Brasil, desta forma, para que tal objetivo seja atingido, há imensa necessidade de incrementar as pesquisas nesta grande área. O desenvolvimento das ciências agrárias é indispensável também, vista o seu impacto na preservação das condições de vida no planeta. Ênfase então, deve ser dada a uma agricultura e pecuária sustentável, onde a alta produtividade seja alcançada, com o mínimo de perturbação ao ambiente, por meio de pesquisas mais definidas e integradas a novas tecnologias que são incorporadas.

Mediante a primordial importância do setor agrícola brasileiro para a economia do país e pela sua influência na sociedade atual, é com grande satisfação que apresentamos a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil”, estruturada em dois volumes, que permitirão ao leitor conhecer avanços científicos das pesquisas desta grande área.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Kleber Veras Cordeiro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE FUSÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT 8 SENSOR OLI COM ORFEO MONTEVERDI	
Fernanda Dantas Benvindo Karla da Silva Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7512002041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
ANÁLISE DO DESMATAMENTO NO ENTORNO DA RODOVIA BR-317 ENTRE ASSIS BRASIL E XAPURI NO ACRE	
Edelin Jean Milien Karla da Silva Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7512002042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
O SECRETÁRIO EXECUTIVO E SUAS CONTRIBUIÇÕES NAS ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS DE RESPONSABILIDADE SOCIO-AMBIENTAL: UM ESTUDO EM EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA	
Carlos Roberto Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7512002043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
PRESENÇA DE FAIXAS RETRORREFLETIVAS LATEIRAIS E TRASEIRAS EM TRATORES AGRÍCOLAS NOVOS	
Sabrina Dalla Corte Bellochio Airton dos Santos Alonço Lutiane Pagliarin Francieli de Vargas Marília Boff de Oliveira Vanessa Maldaner	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7512002044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA MANDIOCA EM FUNÇÃO DO MANEJO EM TERRAS ALTAS E TERRAS BAIXAS	
Bruna Lago Tagliapietra Maritiele Naissinger da Silva Eduardo Lago Tagliapietra Amanda Thirza Lima Santos Alvaro da Cruz Carpes Franciele Ruchel Alexandre Ferigolo Alves Charles Patrick de Oliveira de Freitas Paula de Souza Cardoso Gilmara Peripolli Tonel Neila Silvia Pereira dos Santos Richards Alencar Júnior Zanon	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7512002045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 57**

TEMPERATURA, PRECIPITAÇÃO, FENÔMENO ENOS E PRODUTIVIDADE DA MAÇÃ NO ESTADO DO PARANÁ

Heverly Morais  
Luiz Junior Perini

**DOI 10.22533/at.ed.7512002046**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS DE ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR EM CAFÉ ARÁBICA

Dyanna Rangel Pereira  
André Dominghetti Ferreira  
José Antônio Maior Bono  
Denise Renata Pedrinho  
Luan Silva do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.7512002047**

**CAPÍTULO 8 ..... 71**

BALANÇO DE ENERGIA NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO EM DIFERENTES ECOSISTEMAS – FLORESTA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA CENTRAL

Raíssa Soares de Oliveira  
Hillândia Brandão da Cunha  
Alessandro Augusto dos Santos Michiles  
Mariana Gonçalves dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.7512002048**

**CAPÍTULO 9 ..... 81**

AVALIAÇÃO DE CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS DE MILHO NO NORTE DE MATO GROSSO E SUDESTE DE RONDÔNIA

Guilherme Ferreira Pena  
Joameson Antunes Lima  
Angelo Gabriel Mendes Cordeiro  
Leticia de Souza Pogalsky  
Marry Suelly Ferreira de Jesus  
Renan Colavite dos Santos  
Roberto dos Santos Trindade  
Flávio Dessaune Tardin  
Vicente de Paulo Campos Godinho  
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães  
Auana Vicente Tiago  
Ana Aparecida Bandini Rossi

**DOI 10.22533/at.ed.7512002049**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO BARUZEIRO EM UNIDADE DEMONSTRATIVA NO VALE DO URUCUIA: ADUBAÇÃO ORGÂNICA, QUÍMICA E HIDROGEL

Amanda Gonçalves de Oliveira  
Gabriel Muller Valadão  
Matheus dos Santos Pereira  
Dhiego Bruno Batista Ramos  
Francisco Valdevino Bezerra Neto  
Maria Isabel Dantas Rodrigues  
Etiago Alves Moreira  
Náira Ancelmo dos Reis  
Alair Rodrigues Mendes



Flávio Lucrécio da Silva Borges  
Millene Cristine Sales da Mota Carvalho  
DOI 10.22533/at.ed.75120020410

**CAPÍTULO 11 ..... 102**

AVALIAÇÃO DO PESO E ALTURA DE BEZERRAS EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE AUGUSTO PESTANA - RS

Daniela Caroline da Veiga  
Luciane Ribeiro Viana Martins  
Denize da Rosa Fraga  
Angélica de Oliveira Henriques  
Núbia Foguesatto Tischer  
Andrei Kapelinski  
Alexandre Steurer  
Pedro de Mattos Heyde  
Taylor Gatelli  
Bruna Narjana Bernardi

DOI 10.22533/at.ed.75120020411

**CAPÍTULO 12 ..... 110**

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DA ESTIMATIVA DOS RESÍDUOS FLORESTAIS BRASILEIROS

Vania Elisabete Schneider  
Bianca Breda  
Bianca Regina Severgnini  
Sofia Helena Zanella Carra  
Roger Vasques Marques  
Geise Macedo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.75120020412

**CAPÍTULO 13 ..... 122**

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO SOLO AGRÍCOLA DA REGIÃO DA PINDOBA-MA

Eufnan Chaves Soares da Costa  
Mikaelle Luzia Silva Dutra  
Neuriane Silva Lima  
Sérgio Henrique Pinto Silva  
Lauralice Ferreira Araujo  
Fábio Henrique Braga  
Joicy Cortez de Sá Sousa  
Marcia Rodrigues Veras Batista  
Wellyson da Cunha Araújo Firmo  
Darlan Ferreira da Silva  
Leila Cristina Almeida de Sousa  
Maria Raimunda Chagas Silva

DOI 10.22533/at.ed.75120020413

**CAPÍTULO 14 ..... 135**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DA FARINHA OBTIDA DE DUAS VARIEDADES DE COGUMELOS

Franciele Cristina Lima Pires  
Cibele Pinz Müller  
Jessica Fernanda Hoffmann  
Valmor Ziegler

DOI 10.22533/at.ed.75120020414

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>144</b>
COLHEITA SEMIMECANIZADA NO CAFEEIRO CONILON <sup>1</sup>	
Saul de Andrade Júnior	
Marcone Comério	
Tafarel Victor Colodetti	
Volmir Camargo	
Paulo Sérgio Volpi	
Abraão Carlos Verdin Filho	
Luciano Júnior Dias Vieira	
Gilmar Zanoni Junior	
David Stefenoni Netto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.75120020415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>151</b>
DESEMPENHO DA MARAVALHA E CARVÃO COMO FILTRO NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS	
Carina Soares Pires	
Raquel Silva de Oliveira	
Alfredo José Santos Júnior	
Aolibama da Silva de Moraes	
Azarias Machado de Andrade	
David Vilas Boas de Campos	
Érika Flávia Machado Pinheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.75120020416</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>158</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>159</b>

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DA FARINHA OBTIDA DE DUAS VARIEDADES DE COGUMELOS

Data de aceite: 23/03/2020

### Franciele Cristina Lima Pires

Discente do curso de Nutrição - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS

### Cibele Pinz Müller

Discente do Mestrado Profissional em Nutrição e Alimentos - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS

### Jessica Fernanda Hoffmann

Professora do Mestrado Profissional em Nutrição e Alimentos - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS

### Valmor Ziegler

Professor do Mestrado Profissional em Nutrição e Alimentos - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS

**RESUMO:** Os cogumelos tem atraído à atenção devido a suas propriedades nutricionais, principalmente o teor de proteínas e minerais, como o potássio. O objetivo desse trabalho foi avaliar a composição centesimal, a digestibilidade proteica e o teor de sódio e potássio em farinhas de dois tipos de cogumelos (*Agaricus bisporus* e *Pleorotus ssp.*). As farinhas dos cogumelos *A. bisporus* e *Pleorotus ssp.*, apresentaram 29,33% e 31,66% de proteínas, 60,23% e 59,44% de carboidratos e 1,23% e 1,16% de lipídios, respectivamente. O teor de

sódio foi de 2,75ppm e 1,35ppm e de potássio 95,40ppm e 90,90ppm para as farinhas de *A. bisporus* e *Pleorotus ssp.*, respectivamente. A digestibilidade proteica encontrada foi superior a 86%, classificando as farinhas como digestibilidade intermediária. Essa composição demonstra que essas farinhas podem ser adicionadas em produtos alimentícios pelo seu significativo teor proteico e alto índice de digestibilidade, o que agregaria valor proteico aos produtos desenvolvidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Farinha de cogumelo. *Agaricus bisporus*. *Pleorotus ssp.* Minerais. Proteína.

### PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND DIGESTIBILITY OF FLOUR OBTAINED FROM TWO MUSHROOM VARIETIES

**ABSTRACT:** Mushrooms are great foods because of their nutritional properties, as well as vitamins, minerals such as sodium and potassium, and their high protein content. The objective of this work was to evaluate the centesimal composition, the protein digestibility and mineral content of flour of two types of mushrooms (*Agaricus bisporus* *Pleorotus ssp.*). After the study, it was found that mushroom flours (*A. bisporus* and *Pleorotus ssp.*) have

a good amount of protein (29.33% - 31.66% respectively), carbohydrates (60.23% - 59.44% respectively), a very small amount of lipids (1.23% - 1.16% respectively). Minerals also have a significant amount of sodium 2.75ppm – 1.35ppm respectively and potassium 95.40 ppm – 90.90ppm respectively. Protein digestibility presents an average of (90% - 86% respectively). This composition demonstrates that these flours can be added to food products for their significant protein content and high digestibility index, which would add protein value to possible products.

**KEYWORDS:** Mushroom flour. *Agaricus bisporus*. *Pleorotus* ssp. Minerals. Protein.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os cogumelos são macrofungos utilizados na alimentação humana desde a antiguidade. Cada vez mais os cogumelos têm atraído o interesse de pesquisadores devido as suas propriedades nutritivas e medicinais. No Brasil, o consumo de cogumelos vem crescendo significativamente, em virtude do valor nutritivo e da disponibilidade do mercado, o que torna o produto mais popular e acessível. (FURLANI; GODOY, 2007). Além do seu valor nutritivo e seu potencial medicinal, o cogumelo é classificado como uma especiaria nobre em pratos culinários. São conhecidas aproximadamente duas mil espécies comestíveis e cerca de vinte e cinco delas são cultivadas comercialmente. (COUTINHO, 2004 *apud* FURLANI; GODOY, 2007).

Anualmente, são produzidos em torno de 4 milhões de toneladas de cogumelos, entre os maiores produtores estão os EUA, França, Alemanha, Holanda, Japão e China. (DIAS, 2004 *apud* TAVEIRA; NOVAES, 2007). Na América Latina, entre os anos de 1995 e 2001, a produção de cogumelos teve um crescimento de 31%, sendo aproximadamente 5% por ano. E mesmo com esse aumento, a América Latina tem apenas 1,3% do total de cogumelos cultivados do mundo. Os três maiores produtores da região são o México, com 58,6%, Chile com 17,6% e o Brasil com 10,6% do cultivo de cogumelos. (MARTONEZ, 2006 *apud* TAVEIRA; NOVAES, 2007).

Os cogumelos podem apresentar em sua composição 90% de água, 10 - 40% de proteínas, 2 – 8% de lipídios, 3 – 28% de carboidratos, além de alguns minerais como potássio e sódio. (MANZI *et al.*, 1999; SADLER, 2003; LULL; WICHERS, SAVELKOUL, 2005 *apud* TAVEIRA; NOVAES, 2007). No Brasil, o cogumelo Champignon é o mais consumido. Porém com o aumento da produção, vem crescendo a ingesta de outros tipos de cogumelos, devido ao seu valor nutricional. (SHIBATA; DEMIANE, 2003 *apud* TAVEIRA; NOVAES, 2007).

Nesse contexto, o conhecimento da composição de farinhas obtidas de alguns cogumelos se torna relevante, logo, o objetivo deste estudo foi analisar a



composição centesimal da farinha de cogumelos, comparando o *Agaricus bisporus* com *Pleurotus ssp.*, a fim de identificar suas potencialidades de aplicações em produtos alimentícios, o que irá contribuir para o aumento do consumo desses alimentos e, conseqüentemente, agregar valor a esse produto.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção e preparo das amostras

Foram utilizadas duas espécies de cogumelos comestíveis orgânicos: *Agaricus bisporus* e *Pleurotus ssp.* adquiridos na Feira dos Agricultores, na cidade de Porto Alegre/RS. Os cogumelos foram transportados em recipiente com controle de temperatura até o laboratório de Ensaio de Alimentos da Unisinos.

O preparo das amostras iniciou com a higienização com água e remoção do excesso de umidade. Após, os cogumelos foram fatiados e levados para secagem em estufa da marca FANEM/ORION, em temperatura de 70 °C, até peso constante, posteriormente transformados em pó por trituração em liquidificador doméstico da marca Philco, sendo acondicionados hermeticamente em sacos plásticos, mantidos em temperatura ambiente até a realização das análises.

### 2.2 Determinação de proteína bruta

O teor de proteína bruta das amostras (proteína total) foi analisado segundo o método de Kjeldhal (SAKUMA *et al.*, 2008), o qual se fundamenta na digestão ácida do alimento em presença de catalisadores e por ação do calor; formação de amônia seguida de destilação e após titulação com solução padrão.

Pesou-se 1 g de amostra em papel filtro sem cinzas. Após as amostras foram transferidas para o tubo digestor do equipamento, acrescentou-se 7 g de catalisador, 15 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> P.A. e 10 gotas de antiespumante (50%), levou-se à aquecimento à 420 °C por 45 minutos. Após a digestão, resfriou-se o conjunto de tubos, seguindo para a unidade de destilação, com adição de 70 mL de NaOH e 50 mL de H<sub>2</sub>O, durante 8 minutos. Em seguida, o material digerido foi colocado em *erlenmeyer*, contendo 25 mL de ácido bórico (4 %) e 0,2 mL da mistura de indicadores (vermelho de metila 0,2 % e azul de metileno 0,2 % na proporção 2:1). Posteriormente titulou-se cada destilado com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1999 N. Os resultados foram expressos em percentual (%)

## 2.3 Determinação da digestibilidade proteica *in vitro*

Determinou-se a digestibilidade proteica conforme metodologia da Portaria 108 (BRASIL, 1991), com análise das amostras em triplicata. Pesou-se 1 g da amostra desengordurada (SAKUMA *et al.*, 2008). Foram adicionados em cada *erlenmeyer* com tampa, 150 mL de solução de pepsina 0,2 % em HCL 0,075 N, previamente aquecidos a 45 °C. As amostras foram incubadas por 16 horas a 45°C em um banho-maria com agitação constante.

Transcorrido esse tempo, o conjunto foi submetido à filtração à vácuo, lavando-se o resíduo com três porções de água a 45–50°C e após com duas porções de acetona. Logo após, transferiu-se o resíduo sólido para o tubo de digestão, para análise de quantificação da proteína do resíduo, conforme metodologia descrita para análise de proteína bruta.

Para a quantificação e índice da proteína digestível, foi utilizada a equação 1. Os resultados foram expressos em %:

$$\begin{aligned} \text{Proteína digestível} &= \text{Proteína bruta} - \text{proteína do resíduo} \\ \text{Índice de proteína digestível} &= \frac{(\text{Proteína bruta} - \text{Proteína do resíduo}) \times 100}{\text{Proteína bruta}} \end{aligned} \quad (1)$$

## 2.4 Teor de lipídios

A determinação de lipídios foi realizada com extração com o solvente éter de petróleo. (SAKUMA *et al.*, 2008). Pesou-se a amostra em cadinhos com peso conhecido, essas foram embrulhadas em papel e colocadas no extrator de gordura, foram acrescentados 150mL do solvente, o extrator foi ligado à 40°C, até ebulição, reduzindo-se então a temperatura para 30°C. Transcorrido o tempo de 2 horas, iniciou-se a recuperação do solvente. Após, as amostras foram colocadas em estufa por 1 hora, posteriormente, após o resfriamento foi realizada a pesagem. Os resultados foram expressos em percentual (%)

## 2.5 Teor de cinzas

Cinza é resíduo obtido a partir do aquecimento da amostra em temperatura próxima a 550°C. (SAKUMA *et al.*, 2008). Inicialmente pesou-se as amostras em cadinhos com tampa, após, foi feita uma queima prévia em bico de Bunsen. Seguidamente levados a mufla, á 550°C, por 4 horas, para secagem e incineração da matéria orgânica. Após, resfriou-se e o conjunto foi pesado. Os resultados foram expresso em percentual (%).

## 2.6 Teor de minerais individuais

Após a obtenção das cinzas, adicionou-se 5mL de HCL 50%, além de 4 gotas de HNO<sub>3</sub> P.A, com o auxílio de um bastão de vidro, homogeneizou-se e transferiu-se quantitativamente o conteúdo para balão volumétrico de 100mL, ajustando o volume com H<sub>2</sub>O deionizada. Na sequência, realizou-se a leitura em fotômetro de chama previamente calibrado. O resultado foi expresso em ppm (SAKUMA *et al.*, 2008).

## 2.7 Carboidratos

A quantificação dos carboidratos foi realizada por diferença dos demais constituintes: 100 – (proteína + lipídios e + cinzas), expressando o resultado em %.

## 2.8 Análise Estatística

Os dados foram apresentados como média ± o desvio padrão, utilizando-se o teste “t” de *Student*, disponível no *software GraphPad InStat* versão 3.00. As diferenças serão consideradas estatisticamente significativas para o valor de  $p < 0,05$ .

# 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme apresentado na Tabela 1, os carboidratos estão em maior quantidade, seguido da proteína, já os lipídios encontram-se em quantidades baixas, o que já era esperado para cogumelos. Na análise de proteína pode-se observar diferença significativa ao comparar os dois tipos de cogumelo, sendo o Cogumelo *Pleorotus ssp* que apresentou o maior teor de proteínas (31,66%).

De acordo com Furlani e Godoy (2007) foram obtidos resultados de proteína bruta no cogumelo *Agaricus bisporus* (28,45 ± 7,25), e no Cogumelo *Pleorotus ssp* (22,22 ± 6,37), valores esses, próximos aos encontrados no presente estudo. De acordo com Helm, Coradin e Kestring (2009), foram estudadas cinco espécies (*Agaricus bisporus*, *Agaricus brasiliensis*, *Agaricus bisporus portobello*, *Lentinula edodes* e *Pleorotus ostreatus*), encontrando resultados em base seca, entre 26,99% a 37,51% para proteína, as cinzas entre 11,11% a 12,01%, lipídios de 1,32% a 2,66% e os carboidratos entre 28,57 e 37,21%. Os maiores constituintes encontrados também foram carboidratos e a proteína. Pequenas variações na composição de cogumelos pode ser resultado do tempo de cultivo, condições de adubação, disponibilidade de água e temperatura durante o cultivo desse macrofungo.

O consumo de sódio e potássio em quantidade equilibrada é essencial para a manutenção da saúde e prevenção de doenças. Ao se consumir níveis elevados

de sódio e níveis abaixo do recomendado de potássio, pode haver um maior risco de hipertensão, podendo estar associado a doenças cardiovasculares. As diretrizes da OMS orientam que uma pessoa adulta deve consumir menos de 2.000mg de sódio (ou 5gr de sal) e pelo menos 3.510mg de potássio. (HÄRTL, 2013). Com base nos teores de sódio (2,75ppm e 1,35pp, respectivamente, para *Agaricus bisporus* e *Pleurotus ssp*) e potássio (95,40ppm e 90,90ppm, respectivamente, para *Agaricus bisporus* e *Pleurotus ssp*) verificados nesse estudo, pode-se sugerir que as farinhas desses cogumelos podem ser indicadas para uma dieta saudável.

Constituinte	Cogumelo <i>Agaricus bisporus</i>	Cogumelo <i>Pleurotus ssp</i>
Proteína (%)	29,33 ± 0,85 <sup>b*</sup>	31,66 ± 2,16 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	9,20 ± 0,52 <sup>a</sup>	7,53 ± 0,34 <sup>a</sup>
Lipídios (%)	1,23 ± 0,21 <sup>a</sup>	1,16 ± 0,08 <sup>a</sup>
Carboidrato (%)	60,23 ± 0,30 <sup>a</sup>	59,44 ± 0,55 <sup>a</sup>
Sódio (ppm)	2,75 ± 0,35 <sup>a</sup>	1,35 ± 0,35 <sup>a</sup>
Potássio (ppm)	95,40 ± 6,36 <sup>a</sup>	90,90 ± 0,00 <sup>a</sup>

Tabela 1 – Média da composição centesimal em farinhas de cogumelos *Agaricus bisporus* e *Pleurotus ssp*

\* Médias aritméticas de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras minúsculas sobrescritas na mesma linha, diferem entre si pelo teste-t ( $p \leq 0,05$ ).

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.1 Digestibilidade proteica *in vitro*

De acordo com a classificação da digestibilidade das proteínas apresentada pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e World Health Organization (WHO, 1989), estas podem ser consideradas de baixa digestibilidade (70% a 85%); de digestibilidade intermediária (86% a 92%); ou ainda de alta digestibilidade (93% a 100%). A farinha do cogumelo *Agaricus bisporus* mostrou uma digestibilidade de 90%, e a farinha do cogumelo *Pleurotus ssp* apresentou 86% de digestibilidade, não apresentando diferença significativa entre as duas espécies. Logo, conforme a classificação, supracitada, a digestibilidade proteica destes cogumelos se enquadra como digestibilidade intermediária.

Farinha de cogumelo	Digestibilidade (%) **
<i>Agaricus bisporus</i>	90 ± 1,69 <sup>a*</sup>
<i>Pleurotus ssp</i>	86 ± 1,41 <sup>a</sup>

Tabela 2 – Percentual de Digestibilidade proteica em farinhas de cogumelos *Agaricus bisporus* e *Pleurotus ssp*



\* Médias aritméticas de três repetições  $\pm$  desvio padrão, seguidas por diferentes letras minúsculas sobrescritas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste-t ( $p \leq 0,05$ ).

Fonte: Elaborado pela autora.

Estudando a digestibilidade de sementes de abóboras, Naves *et al.* (2010), verificaram que as sementes cruas de abóboras apresentam uma digestibilidade proteica baixa (45,84%), e as sementes cozidas em Água em Ebulição, por 10 minutos, apresentaram uma digestibilidade proteica de 72,48%, demonstrando que as farinhas de cogumelo apresentam ainda uma maior digestibilidade proteica, quando comparadas a sementes de abóboras.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados desse trabalho mostraram que as farinhas de cogumelos (*Agaricus bisporus* e *Pleorotus ssp*), possuem uma grande quantidade de proteínas (29,33% *Agaricus bisporus* e 31,66% *Pleorotus ssp*) e carboidratos (60,23% *Agaricus bisporus* e 59,44% *Pleorotus ssp*), e baixos teores de lipídios. O potássio é o mineral encontrado em maior quantidade (95,40ppm *Agaricus bisporus* e 90,90ppm *Pleorotus ssp*), além de conter baixo teor de sódio. Sendo assim, considera-se um alimento saudável e rico nutricionalmente. Essa composição, possibilita a aplicação dessas farinhas como matéria-prima no desenvolvimento de alguns produtos, como barrinhas de cereais, pães e hambúrgueres. Sugere-se, para trabalhos futuros, que testes sejam feitos avaliando a aplicação dessas farinhas no desenvolvimento de produtos, avaliando as propriedades sensoriais dos produtos realizados.

## REFERÊNCIAS

**AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA).** Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Brasília, DF: ANVISA, 2005. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_272\\_2005\\_.pdf/40ddbf30-4939-403e-a9d1-fbab47ffc5bb](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_272_2005_.pdf/40ddbf30-4939-403e-a9d1-fbab47ffc5bb). Acesso em: 12 set. 2019.

AMAZONAS, A. Cogumelos. *In*: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS (ANPC). São José dos Pinhais, 01 nov. 2013. Disponível em: <<https://www.anpccogumelos.org/cogumelos>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS (ANPC). Consumo de cogumelos no Brasil. *In*: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS (ANPC). São José dos Pinhais, c2018. Disponível em: <<https://www.anpccogumelos.org/cogumelos>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 108, de 04 de setembro de 1991.** Aprova e oficializa métodos analíticos para controle de alimentos para uso animal. Brasília, DF: MAPA, 1991. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?metho d=gravarAtoPDF&ti po=POR&numeroAt o=00000108&seqAto=000&val>

orAno=1991&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=. Acesso em: 02 ago. 2018.

CHANG, S. T.; MILES, P. G. **Edible mushrooms and their cultivation**. Boca Raton, FL: CRC Press, 1989.

CORRÊA, R. C. G. *et al.* Biotechnological, nutritional and therapeutic uses of *Pleurotus* spp. (*Oyster mushroom*) related with its chemical composition: a review on the past decade findings. **Trends Food Sci. Technol.**, Cambridge, v. 50, p. 103-117, Apr. 2016.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 5. ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2016.

COZZOLINO, S. M. F.; COMINETTI, C. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição**: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. Barueri: Manole, 2013.

CRAVO, C. L. C. F. **Cogumelos e os seus efeitos nutricionais**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciência da Nutrição – Licenciatura) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4656/1/GERAL\\_%20TC\\_27987.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4656/1/GERAL_%20TC_27987.pdf). Acesso em: 02 set. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1989, Bethesda, Md. **Protein quality evaluation**: report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome: FAO, 1991. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=ieEEPqffcxEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ViewAPI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=ieEEPqffcxEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ViewAPI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 02 set. 2018.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

FURLANI, R. P. Z.; GODOY, H. T. **Nutritional value of edible mushrooms: a revision**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 149-154, 2005.

FURLANI, R. P. Z.; GODOY, H. T. **Valor nutricional de cogumelos comestíveis**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 27, n. 1, p. 154-157, jan./mar. 2007.

GOMES, D. **Informações sobre cogumelos comestíveis**. Pesquisa & Tecnologia, [S. l.], v. 10, n. 2, jul./dez. 2013.

GRUPO URAKAMI. **Champignon de Paris**. In: SAFRA. Porto Alegre, c2014. Disponível em: <https://www.cogumelossafra.com.br/champignon-de-paris>. Acesso em: 20 jun. 2018.

HÄRTL, G. **WHO issues new guidance on dietary salt and potassium**. In: WORLD Health Organization (WHO). Geneva, 31 Jan. 2013. [http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2013/salt\\_potassium\\_20130131/en/](http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2013/salt_potassium_20130131/en/). Acesso em: 02 out. 2019.

HELM, C. V.; CORADIN, J. H.; KESTRING, D. R. **Avaliação da composição química dos cogumelos comestíveis** *Agaricus bisporus*, *Agaricus brasiliensis*, *Agaricus bisporus portobello*, *Lentinula edodes* e *Pleurotus ostreatus*. **Comun. Téc. [da] Embrapa**, Colombo, n. 235, p. 1-7, set. 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2010/46386/1/CT235.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

KALAC, P. **Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms**: a review. Food Chem., London, v. 113, n. 1, p. 9-16, Mar. 2009.

KRUMREICH, F. D. *et al.* **Teor de cinzas em acessos de abóboras** (CUCURBITA MÁXIMA L.) do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ALIMENTOS PARA A REGIÃO SUL, 8., 2013, Passo Fundo. **Anais eletrônicos** [...]. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94505/1/cinzas-em-aboboras.pdf>. Acesso em: 03 out. 2019.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MATTILA, P. *et al.* Contents of vitamins, mineral elements, and phenolic compounds in cultivated mushrooms. **J. Agric. Food Chem.**, Washington, DC, v. 49, n. 5, p. 2343-2348, 2001.

MENDES, F. Q. *et al.* **Digestibilidade proteica e caracterização bromatológica de linhagens de soja com ausência ou presença do inibidor de tripsina kunitz e das isozimas lipoxigenases**. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 14-21, jan./mar. 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6821/4512>. Acesso em: 23 out. 2019.

MONTANHÊS. Shimeji claro. *In*: SAFRA. Porto Alegre, c2014. Disponível em: <https://www.cogumelossafra.com.br/shimaje>. Acesso em: 20 jun. 2018.

MOURA, P. L. C. **Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação com nêutrons**. 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) -- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-01092009-164737/publico/PatriciaLandimDaCostaMoura.pdf>. Acesso em: 03 out. 2019.

NAVES, L. P. *et al.* Componentes antinutricionais e digestibilidade proteica em sementes de abóbora (Cucurbita máxima) submetidas a diferentes processamentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, p. 180-184, 2010. Supl. 1. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/27.pdf>. Acesso em: 03 out. 2019.

PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; BASTIANI, S.; SANDRI, I. G. Chocolate branco adicionado de cogumelo. **Rev. Bras. Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 3, p. 203-209, 2012.

SAKUMA, A. M. *et al.* Procedimentos e determinações gerais. *In*: ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 85-160. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: 04 set. 2018.

SILVA, M. M. C. *et al.* **Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes**. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.36, n.1, p.257-267, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n1/a30v36n1.pdf>. Acesso em: 04 out. 2019.

TAVEIRA, V. C.; NOVAES, M. R. C. G. **Consumo de cogumelos na nutrição humana: uma revisão da literatura**. **Comun. Ciênc. Saúde**, Brasília, DF, v. 18, n. 4, p. 315-322, 2007.

ZHANG, Y. *et al.* **Edible mushroom cultivation for food security and rural development in China: bio-innovation, technological dissemination and marketing**. **Sustainability**, Basel, v. 6, n. 5, p. 2961-2973, May 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adsorção 131, 152, 153, 156  
Adubação orgânica 90, 91, 92, 94  
Adubação química 90, 91, 92, 94  
*Agaricus bisporus* 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142  
Agricultura 1, 2, 46, 49, 62, 112, 119, 120, 123, 125, 133, 141, 156, 158  
Agroquímicos 57, 59, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 132  
Águas residuárias 151, 152, 156  
Amazônia central 71, 73, 79  
Área foliar 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 147, 148, 149, 150

### B

Balanco de energia 71, 73, 75, 76, 77, 78  
Baruzeiro 90, 91, 95, 97, 98, 99  
Bezerras 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108  
Biochar 152, 156  
Bioenergia 111, 119

### C

Café 62, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153  
Café arábica 62, 66, 67, 68, 69  
Cafeeiro 62, 63, 65, 66, 69, 70, 144, 146, 147, 148, 149, 150  
Caracterização ambiental 122  
Carvão 116, 151, 152, 153, 154, 155  
Cerrado 91, 92, 97, 99, 100, 101  
*Coffea arabica* L. 63, 69, 150  
Cogumelos 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143  
Colheita 50, 55, 66, 88, 110, 114, 116, 117, 118, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150  
Colheita semimecanizada 144, 145, 146, 149  
Colisões 41, 42  
Conilon 62, 63, 65, 66, 69, 70, 144, 145, 146, 147, 148, 150  
Criação 103, 104, 105, 107, 108, 152  
Cultivares 53, 55, 56, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 89, 147

### D

Desmatamento 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 71, 112, 125  
Digestibilidade da farinha 135  
Dimensões foliares 62, 63, 65, 67, 69, 70



## E

Ecologia da estrada 16  
Ecossistemas 22, 71, 74  
El Niño 18, 57, 58, 60, 61  
Extrativismo vegetal 111

## F

Faixas retrorrefletivas 41, 42, 43, 44, 45  
Farinha de cogumelo 135, 140  
Físico-química 56, 125, 135  
Floresta primária 71, 79  
Fluxos de calor 71, 74, 77

## G

Geração de energia 110, 111, 113, 117, 118, 119, 121  
Gestão 2, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 88, 118, 119, 120, 121

## H

Híbridos elite 83  
Hidrogel 90, 91, 92, 94, 95, 101

## L

La Niña 58

## M

Maçã 57, 58, 59, 60, 61  
Mandioca 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 101, 106  
Manejo 16, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 57, 59, 64, 79, 99, 103, 104, 105, 108, 109, 120, 125, 130, 134, 151, 158  
Maravalha 151, 152, 153, 154, 155  
Matéria orgânica 122, 123, 124, 125, 127, 129, 132, 133, 134, 138, 154  
Mecanização 41, 144, 145  
Mecanização agrícola 41  
Melhoramento genético 62, 83, 84, 100  
Milho 49, 50, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 89, 106, 153, 156  
Minerais 54, 106, 135, 136, 139  
Morfoagronômicos 81, 82, 84  
Mudas 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 158

## N

Novilhas 103, 105, 106, 107, 108, 109

## O

Orfeo monteverdi 1

## P

Pleurotus ssp 135, 136, 137, 139, 140, 141

Precipitação 18, 57, 58, 59, 60, 61, 71, 76, 79, 84, 86, 87, 99

Processamento de Imagens 1, 6, 15, 65

Produtividade 37, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 117, 132, 149

Proteína 48, 50, 51, 52, 55, 104, 135, 137, 138, 139, 140

## R

Reaproveitamento energético 110, 111, 119

Recuperação de áreas degradadas 91, 99, 100

Resíduo orgânico 92, 152

Resíduos florestais 110, 111, 114, 116, 117, 118

Responsabilidade 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Rodovias 14, 17, 18, 21, 41, 42, 46

## S

Saldo de radiação 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Sarna da macieira 57, 58, 59

Satélite landsat 1

Secretariado 28, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Segurança 41, 45, 46

Sensoriamento remoto 1, 2, 3, 6, 15, 17, 19, 26, 27

Silvicultura 46, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Socioambiental 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37

Solo 8, 9, 11, 12, 18, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 72, 74, 75, 79, 92, 93, 94, 95, 101, 119, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 149, 154, 156, 158

Solo agrícola 122, 126

## T

Temperatura 51, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 74, 75, 84, 87, 128, 137, 138, 139, 154

## V

*Venturia inaequalis* 58

## Z

*Zea mays* L. 82, 83, 84

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**