



# A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais 2

Alan Mario Zuffo  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências  
Agrárias e Ambientais  
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 Geraldo Alves

**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)**

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 2  
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do  
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-285-2

DOI 10.22533/at.ed.852192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**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

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE FEIJÃO-FAVA NAS CONDIÇÕES DO SEMIÁRIDO NORDESTINO	
<i>José Tiago Barroso Chagas</i>	
<i>Richardson Sales Rocha</i>	
<i>Alexandre Gomes de Souza</i>	
<i>Helenilson de Oliveira Francelino</i>	
<i>Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira</i>	
<i>Rafael Nunes de Almeida</i>	
<i>Derivaldo Pureza da Cruz</i>	
<i>Camila Queiroz da Silva Sanfim de Sant'anna</i>	
<i>Mario Euclides Pechara da Costa Jaeggi</i>	
<i>Maxwell Rodrigues Nascimento</i>	
<i>Paulo Ricardo dos Santos</i>	
<i>Marcelo Vivas</i>	
<i>Silvério de Paiva Freitas Júnior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DA FRAMBOESA ( <i>RUBUS IDAEUS L.</i> ). CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA ALEGAÇÃO DE SAÚDE	
<i>Madalena Bettencourt da Câmara João</i>	
<i>Pedro Borges Ferreira Ana Varela</i>	
<i>Coelho</i>	
<i>Rui Feliciano</i>	
<i>Andreia Bento da Silva</i>	
<i>Elsa Mecha</i>	
<i>Maria do Rosário Bronze</i>	
<i>Rosa Direito</i>	
<i>João Pedro Fidalgo Rocha</i>	
<i>Bruno Sepodes</i>	
<i>Maria Eduardo Figueira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
COMPARAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ SUBMETIDOS A INFLUÊNCIA DO ÁCIDO ACÉTICO	
<i>Luiz Augusto Salles Das Neves</i>	
<i>Raquel Stefanello</i>	
<i>Kelen Haygert Lencina</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE COM BASE EM SEIS ÍNDICES ZOOTÉCNICOS NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO	
<i>Miliano De Bastiani</i>	
<i>Carla Adriana Pizarro Schmidt</i>	
<i>Glória Patrica López Sepulveda</i>	
<i>José Airton Azevedo dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8521926044</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 33**

COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS MÉTODOS DE DIGESTÃO PARA A DETERMINAÇÃO DE METAIS PESADOS EM SOLOS E PLANTAS

*Júlio César Ribeiro*  
*Everaldo Zonta*  
*Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho*  
*Fabiana Soares dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926045**

**CAPÍTULO 6 ..... 48**

COMPARATIVO NA APLICAÇÃO DE ADUBO MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA ALFACE AMERICANA

*Maria Juliana Mossmann*  
*Emmanuel Zullo Godinho*  
*Laércio José Mossmann*  
*Bruna Amanda Mazzuco*  
*Vanessa Conejo Matter*  
*Fernando de Lima Caneppele*  
*Luís Fernando Soares Zuin*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926046**

**CAPÍTULO 7 ..... 57**

COMPORTAMENTO DE ESTACAS DE *ALLAMANDA CATHARTICA* L. TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB)

*Tadeu Augusto van Tol de Castro*  
*Rafael Gomes da Mota Gonçalves*  
*Igor Prata Terra de Rezende*  
*Lethicia de Souza Grechi da Silva*  
*Rafaela Silva Correa*  
*Carlos Alberto Bucher*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926047**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *Hypts suaveolens*

*Wendel Cruvinel de Sousa*  
*Adiel Fernandes Martins Dias*  
*Josemar Gonçalves Oliveira Filho*  
*Flávia Fernanda Alves da Silva*  
*Cassia Cristina Fernandes Alves*  
*Cristiane de Melo Cazal*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926048**

**CAPÍTULO 9 ..... 71**

COMUNIDADE DE COLEOPTEROS ASSOCIADA A SOLOS HIDROMÓRFICOS

*Jéssica Camile da Silva*  
*Dinéia Tessaro*  
*Ketrin Lohrayne Kubiak*  
*Luis Felipe Wille Zarzycki*  
*Bruno Mikael Bondezan Pinto*  
*Elisandra Pcojeski*

**DOI 10.22533/at.ed.8521926049**

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

CONTAMINAÇÃO DO SOLO E PLANTAS POR METAIS PESADOS ASSOCIADOS À ADUBAÇÃO ORGÂNICA

*Júlio César Ribeiro*  
*Everaldo Zonta*  
*Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho*  
*Adriano Portz*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

CORRELAÇÃO ENTRE O VESS E OS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E A MATÉRIA ORGÂNICA EM UMA TRANSEÇÃO NA SUB-BACIA MICAELA – RS

*Thais Palumbo Silva*  
*Gabriel Luís Schroeder*  
*Mateus Fonseca Rodrigues*  
*Cláudia Liane Rodrigues de Lima*  
*Maria Cândida Moitinho Nunes*  
*Mayara Torres Mendonça*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

DADOS LIDAR AEROTRANSPORTADO NA PREDIÇÃO DO VOLUME EM UM POVOAMENTO DE *Eucalyptus* sp

*Daniel Dantas*  
*Luiz Otávio Rodrigues Pinto*  
*Ana Carolina da Silva Cardoso Araújo*  
*Rafael Menali Oliveira*  
*Natalino Calegario*  
*Marcio Leles Romarco de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

DECOMPOSIÇÃO DA TORTA DE FILTRO TRATADA COM ACELERADORES BIOLÓGICOS

*Pedro Henrique De Souza Rangel*  
*Mariana Magesto De Negreiros*  
*Guilherme Mendes Pio De Oliveira*  
*Robinson Osipe*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 121**

DESEMPENHO E PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS POEDEIRAS CRIADAS EM SISTEMA DE BASE AGROECOLÓGICA

*Marize Bastos de Matos*  
*Michele de Oliveira Mendonça*  
*Kíssila França Lima*  
*Iago da Silva de Oliveira e Souza*  
*Wanderson Souza Rabello*  
*Fernanda Gomes Linhares*  
*Henri Cócaro*  
*Karoll Andrea Alfonso Torres-Cordido*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

DESEMPENHO PRODUTIVO DA CULTURA DO MILHO ADUBADO COM DOSES DE CAMA DE AVIÁRIO

*Alfredo José Alves Neto*  
*Leonardo Deliberaes*  
*Álvaro Guilherme Alves*  
*Leandro Rampim*  
*Jéssica Caroline Coppo*  
*Eloísa Lorenzetti*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 143**

DESENVOLVIMENTO DE BETERRABA SUBMETIDA A NÍVEIS DE ÁGUA NO SOLO

*Guilherme Mendes Pio De Oliveira*  
*Mariana Magesto De Negreiros*  
*Pedro Henrique De Souza Rangel*  
*Stella Mendes Pio De Oliveira*  
*Hatiro Tashima*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 148**

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CACAUEIRO GENÓTIPO COMUM BAHIA PRODUZIDOS NO OUTONO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

*Robson Prucoli Posse*  
*Stefany Sampaio Silveira*  
*Sophia Machado Ferreira*  
*Francielly Valani*  
*Rafael Jaske*  
*Camilla Aparecida Corrêa Miranda*  
*Inês de Moura Trindade*  
*Sabrina Gobbi Scaldaferrro*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 157**

DESENVOLVIMENTO DE UM MICROPULVERIZADOR AUTOPROPELIDO PARA APLICAÇÃO EM ENTRELINHAS ESTREITAS

*Francisco Faggion*  
*Natália Patrícia Santos Nascimento Benevides*  
*Tiago Pereira Da Silva Correia*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260418**

**CAPÍTULO 19 ..... 163**

DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA DE AMENDOIM

*Gerônimo Goulart Reyes Barbosa*  
*Rosane da Silva Rodrigues*  
*Mirian Ribeiro Galvão Machado*  
*Josiane Freitas Chim*  
*Liane Slawski Soares*  
*Thauana Heberle*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260419**



**CAPÍTULO 20 ..... 173**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE IPÊ-ROXO EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

*Jeniffer Narcisa-Oliveira*  
*Renata do Nascimento Santos*  
*Beatriz Santos Machado*  
*Juliane Gonçalves da Silva*  
*Raíra Andrade Pelvine*  
*Rudiel Machado da Silva*  
*Nathalia Pereira Ribeiro*  
*Lorene Tiburtino-Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260420**

**CAPÍTULO 21 ..... 181**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE FEIJÃO INOCULADAS COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE**

*Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto*  
*Vanessa de Oliveira Faria*  
*Caroline Maria Maffini*  
*Bruna Caroline Schons*  
*Gabriele Larissa Hoelscher*  
*Bruna Thaina Bartzen*  
*Eloisa Lorenzetti*  
*Olivia Diulen Costa Brito*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260421**

**CAPÍTULO 22 ..... 187**

**DETERMINAÇÃO DA CURVA DE UMIDADE DO GRÃO DE MILHO POR MEDIDA DE CAPACITÂNCIA**

*Jorge Gonçalves Lopes Júnior*  
*Letícia Thália da Silva Machado*  
*Daiana Raniele Barbosa Silva*  
*Edinei Canuto Paiva*  
*Wagner da Cunha Siqueira*  
*Selma Alves Abrahão*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260422**

**CAPÍTULO 23 ..... 193**

**DETERMINAÇÃO DA FOLHA MAIS ADEQUADA PARA A AVALIAÇÃO DO NITROGÊNIO NA PLANTA DE ARROZ**

*Juliana Brito da Silva Teixeira*  
*Letícia Ramon de Medeiros*  
*Luis Osmar Braga Schuch*  
*Ariano Martins de Magalhaes Júnior*  
*Ledemar Carlos Vahl*  
*Matheus Walcholz Thiel*  
*Larissa Soria Milanesi*

**DOI 10.22533/at.ed.85219260423**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>199</b>
DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE GIRASSOL BRS G57	
<i>Dhenny Costa da Mota</i>	
<i>Bruna Cecília Gonçalves</i>	
<i>Dhemerson da Silva Gonçalves</i>	
<i>Selma Alves Abrahão</i>	
<i>Wagner da Cunha Siqueira</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>205</b>
DETERMINAÇÃO DE ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE QUINOA E AMARANTO EM FUNÇÃO DO TEOR DE ÁGUA	
<i>Natasha Ohanny da Costa Monteiro</i>	
<i>Fabiana Carmanini Ribeiro</i>	
<i>Gervásio Fernando Alves Rios</i>	
<i>João Batista Soares</i>	
<i>Samuel Martin</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>217</b>
DETERMINAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ARAÇÁ VERMELHO ( <i>Psidium cattleianum</i> L.)	
<i>Elisa dos Santos Pereira</i>	
<i>Taiane Mota Camargo</i>	
<i>Marjana Radünz</i>	
<i>Jardel Araujo Ribeiro</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Marcia Vizzotto</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>227</b>
DIGESTIBILIDADE <i>IN VITRO</i> DE SILAGEM DE BAGAÇO DE SORGO SACARINO	
<i>Lucas Candiotto</i>	
<i>Angélica Caroline Zatta</i>	
<i>Cleiton Rafael Zanella</i>	
<i>Felipe Candiotto</i>	
<i>Jessica Maiara Nemirscki</i>	
<i>Angela Carolina Boaretto</i>	
<i>Rui Alberto Picolotto Junior</i>	
<i>Luryan Tairini Kagimura</i>	
<i>Ricardo Beffart Aiolfi</i>	
<i>Wilson Henrique Tatto</i>	
<i>Bruno Alcides Hammes Schumalz</i>	
<i>Márcia Mensor</i>	
<i>Anderson Camargo de Lima</i>	
<i>André Brugnara Soares</i>	
<i>Edison Antonio Pin</i>	
<i>Jean Carlo Possenti</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260427</b>	

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>233</b>
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES DE MOLUSCOS LÍMNICOS DO RIO PINTADO, BACIA HIDROGRÁFICA DO IGUAÇU	
<i>Alcemar Rodrigues Martello</i>	
<i>Mateus Maurer</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.85219260428</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>241</b>

## DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE GIRASSOL BRS G57

### **Dhenny Costa da Mota**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) –  
Campus Januária  
Januária - MG

### **Bruna Cecília Gonçalves**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) –  
Campus Januária  
Januária - MG

### **Dhemerson da Silva Gonçalves**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) –  
Campus Januária  
Januária - MG

### **Selma Alves Abrahão**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) –  
Campus Januária  
Januária - MG

### **Wagner da Cunha Siqueira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) –  
Campus Januária  
Januária - MG

### **Antonio Fabio Silva Santos**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) –  
Campus Januária  
Januária – MG

**RESUMO:** A determinação das propriedades físicas dos Grãos é muito importante para o dimensionamento, desenvolvimento e execução das etapas que abrangem os processos de colheita, pós-colheita e armazenamento dos grãos. Em vista disso, objetivou-se com este trabalho determinar as propriedades físicas dos grãos de girassol BRS G57 procedentes de um experimento realizado no IFNMG – Campus Januária, tais como: comprimento, largura, espessura, circularidade, esfericidade, massa, porosidade, massa específica granular, massa de mil grãos onde foi determinada por equações. O teste realizou-se no laboratório de Hidráulica do IFNMG com teor de umidade 5% (base úmida). Os métodos empregados foram corretamente utilizados uma vez que a média, desvio padrão e coeficiente de variação apresentou valores aceitáveis para os parâmetros analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Helianthus annuus* L., características físicas, armazenamento, colheita, sementes.

**ABSTRACT:** The determination of the physical properties of the grains is very important for the design, development, and execution of the stages that cover the harvesting, post-harvest and storage processes of the grains. The objective of this work was to determine the physical properties of BRS G57 sunflower

grains from an experiment conducted at IFNMG - Campus Januária, such as length, width, thickness, circularity, sphericity, mass, porosity, specific mass granular mass of a thousand grains where it was determined by equations. The test was performed at IFNMG Hydraulics laboratory with 5% moisture content (wet basis). The methods were correctly used since the mean standard deviation and coefficient of variation has presented acceptable values to the analyzed parameters.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus* L., physical characteristics, storage, harvest, seeds.

## 1 | INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.), é uma cultura de grande capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo. Nos últimos anos, vem se apresentando como opção de rotação e sucessão de culturas em regiões produtoras de grãos, essencialmente após a soja na região Centro-Oeste (EMBRAPA, s.d.).

De cultura anual é uma planta oleaginosa, de importância agrônômica, e econômica, sendo regularmente usada para a produção de biodiesel (na extração de óleos), e na alimentação animal em substituição de grão, sendo rico em nutrientes usado como silagem e ou ração (GONÇALVES *et al.*, 2005).

A correta determinação das propriedades físicas dos grãos é de grande importância na otimização de processos industriais e dimensionamento de equipamentos utilizados nas etapas de colheita e pós-colheita (RESENDE *et al.*, 2008).

Objetivou-se com este trabalho determinar as propriedades físicas dos grãos de girassol BRS G57 tais como: comprimento, largura, espessura, circularidade, esfericidade, massa, porosidade, massa específica granular, massa de mil grãos onde foi determinada por equações.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento realizou-se no laboratório de Hidráulica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Campus Januária (IFNMG), com grãos de girassol BRS G57 procedentes de um experimento realizado no próprio campus (15° 26' 52.83" S; 44° 22' 08.23" O).

A princípio foi utilizado 2 kg de grãos de girassol BRS G57, colocado em estufa por 24h a 105 °C feitos em três repetições obteve-se o teor de umidade 5% (base úmida). Em seguida para a determinação do tamanho dos grãos, separou-se aleatoriamente 15 grãos de toda a amostra e mediu-se as dimensões dos seus eixos ortogonais em três posições, referentes ao comprimento (a), largura (b) e espessura (c), utilizando-se um paquímetro digital com resolução de 0,01mm.

A circularidade e a esfericidade do grão de girassol na posição natural de repouso

foram obtidas através das equações (1) e (2), conforme proposto por Mohesenin (1986), e Área projetada pela equação (3).

$$Es = \left[ \frac{(abc)^{\frac{1}{3}}}{a} \right] 100 \quad (1) \quad Cr = \left( \frac{b}{a} \right) 100 \quad (2) \quad Ap = \frac{\pi ab}{4} \quad (3)$$

Onde Es – Esfericidade (%); Cr – Circularidade (%); Ap – área projetada (cm<sup>2</sup>)

A área superficial foi determinada pelo modelo de Mohsenin (1986), realizando-se ajustes nas medições características do produto, pela equação 4.

$$S = \frac{\pi B^2}{2} + \frac{\pi a B}{2E} \text{sen}^{-1} E \quad (4)$$

Em que:

$$B = (bc)^{\frac{1}{2}} \quad (5) \quad E = \sqrt{1 - \left( \frac{B}{a} \right)^2} \quad (6)$$

Onde: S – área superficial (cm<sup>2</sup>); B – média geométrica entre comprimento (cm<sup>2</sup>) e largura; E – excentricidade.

Os valores da massa unitária de cada grão foram obtidos através de uma balança analítica. A determinação do volume foi feita com base na equação proposta por Mohsenin (1986), conforme a equação 7 visando a determinação do volume dos grãos.

$$Vu = \frac{\pi(abc)}{6} \quad (7)$$

Onde: Vu - Volume unitário (cm<sup>3</sup>).

Para determinação da massa específica aparente foi pesado uma proveta graduada, e após obtida a sua tara a mesma foi preenchida por um volume conhecido de grãos e aferido o seu peso.

$$pap = \frac{Mg}{Vp} \quad (8)$$

Onde: pap – massa específica aparente (g/cm<sup>3</sup>); Mg – massa de certa quantidade de grão (g); Vp – volume da proveta (cm<sup>3</sup>).

A massa específica unitária foi determinada pela razão volume de cada grão e sua massa conforme a equação 9.

$$pu = \frac{Mu}{Vu} \quad (9)$$

Onde: pu – Massa específica unitária (g/cm<sup>3</sup>); Mu - massa unitária do grão (g). A porosidade foi calculada pela equação 10.

$$\epsilon = 1 - \frac{pap}{pu} \quad (10)$$

Onde: € - porosidade (%).

A massa de mil grãos foi determinada conforme as recomendações da Regra de Análise de Sementes (Brasil, 2009), a qual conta-se manualmente 100 sementes e pesou-se através de uma balança analítica, sendo o procedimento repetido oito vezes e através da equação 11 obteve-se o peso de mil grãos (PMS).

$$PMS = \frac{\text{peso da amostra} \times 1000}{n^{\circ} \text{ total de grãos}} \quad (11)$$

A massa específica granular (peso hectolitro) foi determinado através de um protótipo, onde os grãos foram colocados sobre um funil elevado de um recipiente com capacidade para um litro, após encher o funil a amostra caiu sobre o recipiente e o excedente retirado com o auxílio de uma régua e pesou-se a amostra descontando-se o peso do recipiente em uma balança analítica, o procedimento foi feito em duas repetições.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostra	a (cm)	b (cm)	c (cm)	Esfericidade	Circularidade	Área Projetada (cm <sup>2</sup> )	Área Superficial (cm <sup>2</sup> )
1	1,169	0,651	0,321	53,5%	55,7%	0,598	1,474
2	1,150	0,615	0,334	53,8%	53,5%	0,555	1,443
3	1,147	0,675	0,386	58,3%	58,8%	0,608	1,725
4	1,193	0,618	0,330	52,3%	51,8%	0,579	1,465
5	1,101	0,644	0,349	57,0%	58,5%	0,557	1,510
6	1,174	0,639	0,372	55,7%	54,4%	0,589	1,626
7	1,158	0,627	0,347	54,5%	54,1%	0,570	1,511
8	1,097	0,629	0,402	59,5%	57,3%	0,542	1,653
9	1,070	0,659	0,397	61,1%	61,6%	0,554	1,683
10	1,115	0,601	0,366	56,1%	53,9%	0,526	1,495
11	1,127	0,622	0,378	57,0%	55,2%	0,551	1,581
12	1,107	0,620	0,364	56,9%	56,0%	0,539	1,519
13	1,093	0,621	0,328	55,5%	56,8%	0,533	1,397
14	1,109	0,612	0,416	59,2%	55,2%	0,533	1,670
15	1,145	0,605	0,384	56,2%	52,8%	0,544	1,578
Média	1,130	0,629	0,365	0,564	0,557	0,559	1,555
D.P	0,034	0,020	0,028	0,023	0,025	0,024	0,095
C.V. %	2,998	3,176	7,779	4,119	4,457	4,332	6,102

**Tabela 1.** Valores do comprimento (a), largura (b), espessura (c), esfericidade em (%), área da projeção na posição de repouso (cm<sup>2</sup>), área superficial (cm<sup>2</sup>), da média, desvio padrão e coeficiente de variação (%).

Na tabela 1 calculou-se as medidas referentes ao tamanho e a forma do girassol coletadas pelo paquímetro de 15 amostras, com base nos resultados. Os coeficientes de variação foram baixos e satisfatórios, constatando-se que o grão apresenta boa

uniformidade nestes parâmetros.

Grão	Massa (g)	Volume Unitário	pun.(g/cm <sup>3</sup> )	pap. (g/cm <sup>3</sup> )	Porosidade
1	0,0820	0,1279	0,6411		35,84%
2	0,0760	0,1237	0,6145		33,06%
3	0,0850	0,1565	0,5432		24,28%
4	0,0820	0,1274	0,6437		36,10%
5	0,0850	0,1296	0,6560		37,30%
6	0,0820	0,1461	0,5612		26,70%
7	0,0920	0,1319	0,6974		41,02%
8	0,0720	0,1452	0,4957	0,4113	17,03%
9	0,0770	0,1466	0,5253		21,70%
10	0,0810	0,1284	0,6307		34,79%
11	0,0850	0,1387	0,6127		32,86%
12	0,0780	0,1308	0,5963		31,02%
13	0,0770	0,1166	0,6606		37,73%
14	0,0800	0,1478	0,5411		23,99%
15	0,0830	0,1393	0,5959		30,97%
Média	0,0811	0,1358	0,6010		0,3096
D.P	0,0046	0,0106	0,0553		0,0659
C.V.%	5,726	7,813	9,200		21,285

**Tabela 2.** Valores da massa (g), do volume (cm<sup>3</sup>), massa específica real (g/cm<sup>3</sup>), massa específica aparente (g/cm<sup>3</sup>), porosidade (%), média, desvio padrão e coeficiente de variação (%).

Na Tabela 2 foram utilizados os valores das massas dos grãos, e o volume unitário pap a massa específica real (g/cm<sup>3</sup>), a massa específica aparente (g/cm<sup>3</sup>), a porosidade (%) de quinze grãos. Tal como o tamanho e forma do grão a massa e o volume também apresentaram uniformidade, a massa específica unitária deu maior que a aparente, resultado já esperado pelo fato de existir espaços vazios entre os grãos dentro do recipiente fato também constatado por Araújo *et al.*, (2017). Sendo estes vazios a porosidade, sendo o parâmetro que apresentou maior variação entre os analisados.

Repetições	Massa de mil grãos (g)	Repetições	Massa esp. granular (Kg/m <sup>3</sup> )
1	74,50	1	406,62
2	74,80	2	406,8
3	74,40	Média	406,71
4	75,30		
5	72,60		
6	72,00		
7	72,60		
8	71,70		
Média	73,49		
D.P	1,407		
C.V.%	1,91%		

**Tabela 3.** Valores da massa de mil grãos (g), da média, desvio padrão e coeficiente de variação



(%); Massa específica granular/Peso Hectolitro ( $\text{Kg/m}^3$ ) e sua média.

A tabela 3 apresenta os valores da massa de mil grãos, no qual com oito repetições apresentou resultados satisfatórios, ratificando que os 15 grãos coletados representaram bem a massa da amostra. A tabela também mostra os valores de massa específica granular ( $\text{kg/m}^3$ ) foi maior em comparação com a massa específica real e aparente, como o esperado, pois este parâmetro considera o volume do produto com seus espaços intragranulares. Segundo Braga Filho (1986), em 10,8% de umidade o girassol apresenta massa específica granular de  $400,1 \text{ kg/m}^3$ , valor próximo ao encontrado, pelo protótipo, indicando seu bom funcionamento.

De modo geral, todas as análises apresentaram baixos valores do coeficiente de variação, indicando que os métodos utilizados foram eficientes para determinar as propriedades físicas do grão de girassol.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K. T. A.; *et al.*, Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2017, Belém - PA. **Determinação das Propriedades Físicas de Grãos de Milho (*Zea mays* L.)**.2017. 5 p. Disponível em: <[http://www.confea.org.br/media/contecc2017/agronomia/49\\_ddpfdgdmzml](http://www.confea.org.br/media/contecc2017/agronomia/49_ddpfdgdmzml)>. Acesso em: 09 jul. 2018.

BRAGA FILHO, J.M. Curvas de secagem em camada delgada e propriedades físicas de girassol (*Helianthus annuus* L.). Viçosa, 100p Dissertação. Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Viçosa, 1986.

CEPE – Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. IV. 2017. Pirenópolis-GO. FARIAS, H. F. L. *et al.*, **Propriedades Físicas, Térmicas e Aerodinâmicas de Grãos de Mamona**, 2017.

EMBRAPA SOJA, Girassol. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/girassol>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

GONÇALVES, L. C.; *et al.* Silagem de girassol como opção forrageira. In: HENNING, Ademir Assis *et al.* Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa, 2005. Cap. 7. p. 123-143.

MOHSENIN, N. N. Physical properties of plant and animal materials. New York: Gordon and Breach, 1974.

RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; GONELI, A.L.D.; RIBEIRO, D.M. Propriedades físicas do feijão durante a secagem: determinação e modelagem. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n.1, p.225-230, 2008.

9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS: 6º Simpósio Da Pós-Graduação, Silva, C. M. da, *et al.*, **Desempenho de Genótipos de Girassol para Sistemas de Colheita Mecanizada**, 2017.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

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

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-285-2

