

# Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 6

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e  
Ambientais 6

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

E59    Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 6 [recurso eletrônico] /  
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –  
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas  
Ciências Agrárias e Ambientais; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-042-1

DOI 10.22533/at.ed.421191601

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -  
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Aguilera, Jorge González. II.  
Zuffo, Alan Mario.

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 “*Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume VI, apresenta, em seus 21 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias com um grande apelo Ambiental.

O manejo adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação dos produtores.

As descobertas atuais têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, as constantes mudanças permitem os avanços na Ciências Agrárias de hoje. O avanço tecnológico, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas relacionados com produção e respostas de frutais, forrageiras, hortaliças e florestais. Temas contemporâneos que abordam o melhor uso de fontes nitrogenadas, assim como, adubos biológicos e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos naturais.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuam ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE  $\beta$ -GALACTOSIDASE EM DIFERENTES FAIXAS DE TEMPERATURA E PH

Renata Fialho Teixeira  
Luciano dos Santos Almeida  
Caroline Costa Moraes  
Ana Paula Manera

**DOI 10.22533/at.ed.4211916011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 8**

CARACTERIZAÇÃO, ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE SEMENTES DE JAMBOLÃO (*SYZYGIUM CUMINI*)

Carla Daiane Lubke Ucker  
Natália Rodrigues Carvalho  
Roberta Carvalho Buchweitz  
Caroline Dellinghausen Borges  
Francine Novack Victoria  
Rui Carlos Zambiasi  
Rogério Antonio Freitag  
Raquel Guimarães Jacob  
Daniela Hartwig de Oliveira  
Eliezer Avila Gandra

**DOI 10.22533/at.ed.4211916012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 21**

MANEJO DO NITROGÊNIO NO MILHO: EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS

Tiago de Souza Santiago  
Crissogno Mesquita dos Santos  
Debora Novotck Carvalho da Silva  
Marcia Everlane de Carvalho Silva  
Francisca Laila Santos Teixeira  
Joás de Carvalho Almeida  
Alison Veloso da Costa Cunha  
Ângelo Augusto Ebling  
Daiane de Cinque Mariano  
Ricardo Shigueru Okumura

**DOI 10.22533/at.ed.4211916013**

### **CAPÍTULO 4 ..... 33**

MICROPARTICLES OF PURPLE BRAZILIAN CHERRY JUICE: CHARACTERIZATION, RELEASE PROFILE AND FOOD APPLICATION

Josiane Kuhn Rutz  
Caroline Dellinghausen Borges  
Rui Carlos Zambiasi  
Cristina Jansen Alves  
Fernanda Doring Krumreich  
Michele Maciel Crizel-Cardozo

**DOI 10.22533/at.ed.4211916014**

**CAPÍTULO 5 ..... 48**

PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO E A SUA INFLUENCIA SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA CULTURA DA SOJA

Guilherme Guerin Munareto  
Claiton Ruviaro

**DOI 10.22533/at.ed.4211916015**

**CAPÍTULO 6 ..... 61**

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE BUVA (*Conyza canadensis*) E CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*)

Daniele Cristina Parthey  
Érick Vinícius Pellizzari  
Pedro Valério Dutra de Moraes  
Ilana Niqueli Talino dos Santos  
Adriana Bezerra de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.4211916016**

**CAPÍTULO 7 ..... 65**

PRODUÇÃO DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA L.*) UTILIZANDO FONTES ALTERNATIVAS DE ADUBOS EM UM SISTEMA ORGÂNICO

Antonio Geovane de Moraes Andrade  
Glêidson Bezerra de Góes  
Francisca Luiza Simão de Souza  
Rildson Melo Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.4211916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

PRODUÇÃO DE FERTILIZANTE NITROGENADO EM FASE AQUOSA POR PLASMA FRIO DE AR ATMOSFÉRICO

Samantha Torres Ohse  
Péricles Inácio Khalaf

**DOI 10.22533/at.ed.4211916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Roney Eloy Lima  
Rafael Felipe Ratke  
Karen Annie Dias de Moraes  
Werverth Costa Martins  
Amanda Camila Silva Trento  
Jorge Xavier da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4211916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELANCIA EM SUBSTRATO ENRIQUECIDO COM CINZA VEGETAL

Francisco Ronaldo Alves de Oliveira  
Wallison de Sousa Carvalho  
Lucas dos Santos Silva  
Creiton Sousa Brito  
Maicon Oliveira Miranda  
Oswaldo Nogueira de Sousa Neto

**DOI 10.22533/at.ed.42119160110**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

PRODUÇÃO DE ÓLEO D-LIMONENO A PARTIR DA CASCA DA LARANJA PARA USAR COMO COMBUSTÍVEL EM MOTOR A DIESEL

Letícia de Melo Ferreira Silva  
Emília Juliana Ferreira da Silva  
Henrique John Pereira Neves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160111**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

PRODUÇÃO DE SORGO CULTIVAR SS318 EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM FEIJÃO CAUPI EM DOIS ESPAÇAMENTOS

Daniel Parente Barbosa  
Caroline Pimentel Maia  
Andressa Santana Costa  
Andréa Krystina Vinente Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.42119160112**

**CAPÍTULO 13 ..... 110**

PRODUTIVIDADE DA ALFACE LISA EM EMBALAGENS REAPROVEITADAS PARA CULTIVO DE HORTALIÇAS

Edvirges Conceição Rodrigues  
Wânia dos Santos Neves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160113**

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA TRANSGÊNICA RR E INTACTA RR2 PRO NA SECAGEM

Marília Boff de Oliveira  
Paulo Carteri Coradi  
Sabrina Dalla Corte Bellochio  
Zanandra Boff de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.42119160114**

**CAPÍTULO 15 ..... 123**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam. SOB A INFLUÊNCIA DO TEGUMENTO

Rosária da Costa Faria Martins  
Madelon Rodrigues Sá Braz  
Mariluci Sudo-Martelleto  
Vânia Rosal Guimarães Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.42119160115**

**CAPÍTULO 16 ..... 133**

QUALIDADE TECNOLÓGICA DE FEIJÃO BRS ESTILO SUBMETIDO À DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM

Geraldo Acácio Mabasso  
Valdiney Cambuy Siqueira  
Maria Heloisa Junqueira  
Wellytton Darci Quequeto  
Rafael Araújo Leite  
Vanderleia Schoeninger  
Tábata Zingano Bischoff Soares

**DOI 10.22533/at.ed.42119160116**

**CAPÍTULO 17 ..... 147**

QUANTIFICAÇÃO DA FITOMASSA PARA A COBERTURA DO SOLO EM PLANTIO IRRIGADO

Jonatan Levi Ferreira de Medeiros  
Priscila Pascali da Costa Bandeira  
Poliana Maria da Costa Bandeira  
Suedêmio de Lima Silva  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Erllan Tavares Costa Leitão  
Joaquim Odilon Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.42119160117**

**CAPÍTULO 18 ..... 154**

RENDIMENTO BIOLÓGICO E COMPONENTES MORFOLÓGICOS DE CULTIVARES DE SOJA COM DIFERENTES GRUPOS DE MATURAÇÃO SUBMETIDOS A DESFOLHA NOS ESTÁDIOS V6 E R3

Murilo Miguel Durlí  
Lucieli Santini Leolato  
Vander Liz de Oliveira  
Hugo François Kuneski  
Thais Lemos Turek  
Marcos Cardoso Martins Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.42119160118**

**CAPÍTULO 19 ..... 160**

RESPOSTA DO TEOR DE CLOROFILA DA ALFACE À CLIMATOLOGIA DE BOM JESUS-PI

Lucas Carvalho Soares  
Gabriel Siqueira Tavares Fernandes  
Edivania de Araujo Lima  
Poline Sena Almeida  
Adriana Ursulino Alves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160119**

**CAPÍTULO 20 ..... 167**

TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA

Éric George Morais  
Márcio Gleybson da Silva Bezerra  
Francisco Flavio da Silva Filho  
Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra  
Daniel Nunes da Silva Júnior  
Gualter Guenther Costa da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.42119160120**

**CAPÍTULO 21 ..... 176**

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MULUNGU (*ERYTHRINA VELUTINA WILD.*)

Natália Teixeira de Lima  
Maria Herbênia Lima Cruz Santos  
Zézia Verônica Silva Ramos Oliveira  
Emanuel Ernesto Fernandes Santos  
Davy Lima de Souza  
Lígia Anny Alves de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.42119160121**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 182**

## QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA TRANSGÊNICA RR E INTACTA RR2 PRO NA SECAGEM

### **Marília Boff de Oliveira**

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS

### **Paulo Carteri Coradi**

Universidade Federal de Santa Maria, Cachoeira do Sul - RS

### **Sabrina Dalla Corte Bellochio**

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS

### **Zanandra Boff de Oliveira**

Universidade Federal de Santa Maria, Cachoeira do Sul - RS

**RESUMO:** O cultivo da soja expandiu-se gradativamente, gerando um cenário otimista ao agronegócio brasileiro, principalmente pelo aumento da produtividade e pelas tecnologias embarcadas nas cultivares. Entretanto, o setor sojicultor enfrenta problemas na pós-colheita pelo déficit de armazenamento e pelo manejo inadequado da secagem, acarretando perda da qualidade do produto. Objetivou-se avaliar a qualidade de grãos de soja transgênica RR e Intacta RR2 PRO após secagem com diferentes temperaturas. O experimento foi realizado em escala laboratorial, utilizando cultivares de soja transgênica RR e Intacta RR2 PRO submetidas à secagem nas temperaturas de 35, 45 e 55 °C em secador experimental. A umidade foi determinado por secagem em estufa a 105

°C, a condutividade elétrica foi realizado pela metodologia de VIEIRA & KRZYZANOWSKI. Para determinação da matéria seca as amostras foram moídas a um milímetro e colocadas em estufa de secagem a 105 °C durante oito horas. O teor de proteína foi determinado pelo método Kjeldahl, utilizando o fator de correção de 6,25. Os teores de lipídios foi determinado pelo Método Am5-04 da AOCS. A estatística foi realizada pelo software Sisvar 5.6, utilizando o teste de tukey a 5%. O teor de matéria seca não sofreu alteração com a secagem. A temperatura de secagem a 55 °C apresentou o menor teor de lipídios e maior teor de proteína. A condutividade elétrica aumentou conforme a elevação da temperatura do ar de secagem. A cultivar RR manteve maior teor de proteína nas secagens a 35 e 55 °C em relação a cultivar RR2 PRO.

**PALAVRAS- CHAVE:** Proteína, lipídios, condutividade elétrica, cultivares.

**ABSTRACT:** Soybean cultivation expanded gradually, generating an optimistic scenario for Brazilian agribusiness, mainly due to the increase in productivity and technologies introduced in the cultivars. However, the soybean sector faces post-harvest problems due to storage deficits and inadequate handling of drying, leading to loss of product quality. The objective of this study was to evaluate the

quality of RR and Intacta RR2 transgenic soybean grains. The experiment was carried out on a laboratory scale using transgenic RR and Intacta RR2 PRO soybean cultivars submitted to drying at 35, 45 and 55 °C in an experimental dryer. The temperature was degassed at 105 °C, a retro conductivity was produced by VIEIRA & KRZYZANOWSKI methodology. To obtain the filtered temperature, the samples were added to a meter and placed in a drying oven at a temperature of 105 ° C for days. The protein content was determined by the Kjeldahl method, using the correction factor of 6.25. Lipid contents were established by AOCS Method Am5-04. The statistic was performed by Sisvar software 5.6, using the tukey test at 5%. The dry material content does not change with drying. The drying temperature at 55 ° C showed a lower lipid content and a higher protein content. Aereodecorated increase the temperature of the drying air. The RR cultivar had higher protein content in the drying at 35 and 55 ° C in relation to RR2 PRO cultivar.

**KEY WORDS:** Protein, lipids, electrical conductivity, cultivars.

## INTRODUÇÃO

A importância do complexo soja para o Brasil pode ser dimensionada tanto pelo crescimento da produção da leguminosa, quanto pela arrecadação com as exportações de soja em grão e derivados (óleo e farelo de soja).

O cenário é otimista para o Brasil, projeta-se um aumento produtivo da cultura de mais de 40% do período de 2010 a 2020, enquanto que nos Estados Unidos, atualmente o maior produtor mundial, o crescimento no mesmo período deverá ser no máximo de 15%. Embora as expectativas de produção sejam favoráveis, o país tem pela frente grandes desafios a serem superados, sendo um deles no setor de pós-colheita, quanto ao déficit de armazenagem da produção, que gera entre outros pontos perdas de aspecto físico, como o peso e de qualidade dos de grãos.

Para garantir a qualidade dos grãos na armazenagem é fundamental que se faça uma adequada secagem, reduzindo os teores de água dos grãos para as condições ideais de armazenamento, sendo que para os grão de soja, o teor de água ideal para armazenamento é de 13%. Existem diversas tecnologias e formas para a secagem de grãos, entre elas destaca-se a secagem natural e artificial, com baixas e altas temperaturas.

A secagem artificial a altas temperaturas apresenta-se como uma excelente alternativa apresentando-se, entre outras vantagens, a secagem de grandes volumes de grãos, podendo operar em diversas condições ambientais, permitindo uma programação do processo de colheita (Weber, 2005). Embora a secagem seja uma operação fundamental para a redução dos teores de água dos grãos até as condições de armazenamento, esse processo térmico não pode ser severo em termos de tempo e temperatura, pois além da remoção da água, a secagem pode interferir na estrutura físico-química dos grãos, promovendo desestruturações nos tecidos celulares e

acelerando o processo físico de deterioração dos grãos, conseqüentemente poderá aumentar os índices de acidez e redução dos teores de óleo e proteínas.

De acordo com Coradi et al. (2017) a secagem de grãos de soja, com teor de água acima de 19% a temperatura do ar de secagem em 120 °C, tem aumentado significativamente o índice de acidez do óleo e reduz a qualidade da proteína bruta, quando comparado às secagens com temperaturas inferiores, tais sendo de 75, 90 e 105 °C.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de grãos de soja transgênica RR e soja transgênica Intacta RR 2 PRO após secagem com diferentes temperaturas.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi realizado em escala laboratorial, na Universidade Federal de Santa Maria. Foram utilizadas duas cultivares de soja, soja transgênica RR e soja transgênica Intacta RR 2 PRO, estas foram submetidas ao processo de secagem nas temperaturas de 35, 45 e 55° C em secador experimental de bandejas com aquecimento por lâmpadas e ventilação forçada, com fluxo de proporcionado por um ventilador axial que conduz o ar até o plenum, onde flui através das bandejas de fundo telado e removíveis. A velocidade do ar de secagem na câmara foi regulada com um anemômetro de fio quente a 2,7 m s<sup>-1</sup>. A secagem foi realizada até o produto atingir umidade de 12% (b.u.) determinada no medidor de umidade Gehaka G1000.

O teor de umidade das amostras foi determinado por secagem em estufa a 105° C durante pelo menos 8 horas (AOAC, 1984). O teste de condutividade elétrica foi realizado de acordo com a metodologia descrita por VIEIRA & KRZYZANOWSKI (1999). Foram utilizadas quatro repetições de cinquenta grãos, para cada repetição de cada tratamento. Os grãos foram pesados em balança digital com precisão de duas casas decimais e colocadas em copos plásticos (200 mL), em seguida foi adicionado 75 mL de água deionizada em cada recipiente. Os copos foram colocados em um germinador, previamente regulado a 25 °C por 24 horas. Decorrido esse período, os recipientes foram retirados e suavemente agitados. Para a realização dos testes foi utilizado um medidor de condutividade elétrica AK51 com calibração automática e compensação automática da temperatura. Os resultados foram expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ .

Para determinação da porcentagem de matéria seca (MS), as amostras foram moídas a granulometria de um milímetro, após as amostras foram colocadas em estufa de secagem a 105 °C durante oito horas (AOAC, 1984). Pela diferença de peso inicial e final calculou-se a porcentagem de matéria seca da amostra. O teor de proteína foi determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13; AOAC, 1997), no qual foi determinado o teor de nitrogênio (N) da amostra. Utilizou-se 0,20 g de amostra, colocada em um bloco digestor juntamente com o catalizador e o ácido sulfúrico a

uma temperatura de 300 °C, após a digestão, foi adicionado 10 mL de água destilada e 5 mL de borato de amônia para a realização da destilação, após este processo, realizou-se a titulação com ácido clorídrico. O processo foi repetido duas vezes para cada amostra. Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB) foi utilizado o fator de correção de 6,25.

A determinação dos teores de lipídios (extrato etéreo - EE) foi determinada pelo Método Am5-04 da AOCS (2005), com uso de equipamento ANKOM XT15 e sacos de filtro ANKOM XT4. Foi utilizado éter de petróleo como solvente, adotando-se temperatura de 90 °C, por um período de 60 minutos de extração. Após o período de extração, colocou-se os sacos de filtro em estufa até a evaporação do solvente. Após, os sacos foram colocados em dessecador até atingir a temperatura constante para pesagem. Os valores obtidos na pesagem foram aplicados na seguinte equação:

$$EE = \left( \frac{P_1 - P_2}{P} \right) 100$$

em que,

EE – extrato etéreo (%);

P<sub>1</sub> – peso do recipiente + resíduo (g);

P<sub>2</sub> – peso do recipiente vazio (g);

P – massa da amostra (g).

O processo foi repetido duas vezes para cada amostra.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo um fatorial 2x4, sendo duas cultivares de soja para quatro condições de secagem, sendo estas soja úmida e secas a 35, 45 e 55 °C. As avaliações estatísticas foram realizadas pelo software Sisvar 5.6, utilizando o teste de tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os teores de massa seca não diferiram estatisticamente quando comparadas as temperaturas de secagem e o lote úmido, procedendo-se para ambas as variedades de soja (Tabela 1).

O teor de proteína bruta da cultivar RR foi maior nos grãos de secagem a 55 °C com 41,07%, seguida da secagem a 45 °C, úmida e 35 °C com 40,18%, 39,79% e 37,02%. A cultivar RR2 PRO o processo de secagem teve influencia negativa no teor de proteína bruta, sendo que o lote úmido apresentou o teor mais alto, com 39,47%, seguido da secagem a 55 °C com 38,29% e a 35 e 45 °C com 36,48 e 36,46%, não apresentando diferença entre ambos.

Entre as cultivares, a cultivar RR apresentou maior teor de proteína em relação a cultivar RR2 PRO nas temperaturas de secagem de 35 e 55 °C com 40,18 e 41,80%, enquanto que a cultivar RR2 PRO apresentou 36,48 e 38,29%.

Os teores de lipídios em comparação entre as variedades de soja não houve

diferença significativa entre os resultados. Para a variedade de soja transgênica (RR), a secagem a 55 °C foi encontrado o menor teor de lipídios de 18,64%, consecutivamente, a secagem com temperatura de 35 °C com 20,41%, em seguida a secagem a 45 °C com 21,85%, não diferindo do teor de lipídios do lote úmido que apresentou 22,3%.

Na variedade de soja transgênica intacta (RR2 PRO), os menores teores de lipídios foram encontrados nos grãos secos com temperaturas de 55 °C e 35 °C, com teores de lipídios de 18,29% e 19,91%, respectivamente. Na secagem a 45 °C os grãos apresentaram teores de 20,91%, não apresentando diferença significativa ente a secagem a 35 °C e o lote úmido. Esses resultados corroboram com Hartmann Filho et al.,(2016) que concluindo que a qualidade da soja e do óleo bruto se reduzem conforme o incremento na temperatura do ar de secagem.

Pode-se observar que os teores de proteína e lipídio são inversamente proporcionais, ou seja, na medida em que aumenta o teor de proteína diminui o teor de lipídios. Esse fato vai de encontro com Moraes (2006), que diz que é importante uma avaliação geral do genótipo no final de um programa de melhoramento, de forma que a modificação genética sofrida pela linhagem não comprometa seu valor nutricional, já que em linhagens de soja, o aumento do teor de proteína é acompanhado por redução no teor de óleo e redução no teor de carboidratos totais.

Pode-se observar que os valores de condutividade elétrica para ambas as variedades de soja aumentaram, de acordo com o aumento da temperatura do ar de secagem. Na variedade de soja RR, o lote de grãos úmido teve menores valores de condutividade elétrica com 50,45 ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), enquanto que o lote de grãos submetidos à secagem a 35 °C teve valores de 86,41 ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), o lote seco a 45 °C teve valores de 99,12 ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), não apresentando diferença significativa entre as temperaturas de secagem de 35 °C e a 55 °C, que teve valores de 112,03 ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ) de condutividade elétrica.

Na variedade de soja intacta (RR2), o lote úmido apresentou os menores valores de condutividade elétrica, com 60,93 ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), em seguida do lote seco a 35 °C (76,20  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), não apresentando diferença significativa do lote úmido, nem do lote seco a 45 °C, com valores de 88,43 ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), sendo que este também não teve diferença significativa do lote seco a 55 °C (107,13  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ).

Comparando as variedades de soja (RR e RR2) submetidas às diferentes temperaturas de ar de secagem, observou-se que não houve diferença estatística quanto a avaliação da mesma temperatura de ar de secagem para cada variedade de soja.

Fator de variação	Massa seca (%)	Proteína bruta (%)	Teores de lipídios (%)	Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ )
Comparação entre as temperaturas do ar de secagem				
Transgênica (RR)				
Úmida	85,24 a	39,79 ab	22,30 c	50,45 a
35 °C	86,35 a	37,02 a	20,41 b	86,41 b
45 °C	96,60 a	40,18 b	21,85 bc	99,12 bc
55 °C	85,23 a	41,07 c	18,64 a	112,03 c
Transgênica Intacta (RR2)				
Úmida	87,63 a	39,47 c	22,40 c	60,93 a
35 °C	86,67 a	36,48 a	19,91 ab	76,20 ab
45 °C	89,53 a	36,46 a	20,91 bc	88,43 bc
55 °C	88,62 a	38,29 b	18,29 a	107,13 c
Comparação entre as variedades de soja				
RR Úmida	85,24 a	39,78 a	22,73 a	50,45 a
RR2 Úmida	87,64 a	39,47 a	22,40 a	60,93 a
RR 35 °C	86,35 a	40,18 b	20,42 a	76,20 a
RR2 35 °C	86,67 a	36,48 a	19,91 a	86,61 a
RR 45 °C	93,60 a	37,03 a	21,85 a	88,44 a
RR2 45 °C	89,54 a	36,44 a	20,90 a	99,13 a
RR 55 °C	85,24 a	41,80 b	18,64 a	107,13 a
RR2 55 °C	88,62 a	38,29 a	18,29 a	112,03 a

Tabela 1. Avaliações de qualidade de grãos de soja em função de diferentes temperaturas do ar de secagem e variedades de soja transgênica (RR) e intacta (RR2)

As letras apresentam-se conforme a avaliação estatística na mesma coluna.

## CONCLUSÃO

O teor de matéria seca não sofreu alteração com o aumento da temperatura da secagem, independente da cultivar avaliada. A temperatura de secagem a 55 °C apresentou o menor teor de lipídios e maior teor de proteína. A condutividade elétrica aumentou conforme a elevação da temperatura do ar de secagem, para ambas as cultivares. A cultivar RR manteve maior teor de proteína nas secagens a 35 e 55 °C em relação a cultivar RR2 PRO.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 14. ed. Washington D.C., 1984.1141 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**, 16<sup>th</sup>, 3. ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1997.

AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY (AOCS). **Official Procedure, Approved Procedure Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**, Urbana, IL, 2005.

CORADI, P.C.; SOUZA, A.E.M.; BORGES, M.C.R.Z. **Yield and acidity indices of sunflower and soybean oils in function of grain drying and storage**. Acta Scientiarum. Agronomy (Online), v. 39, p. 255-266, 2017.

HARTMANN FILHO, C. S.; GONELI, A. L. D.; MASETTO, T. E.; MARTINS, E. A. S.; OBA, G. C.; SIQUEIRA, V. C.; **Quality of second season soybean submitted to drying and storage**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 46, n. 3, p. 267-275, Jul./Sep. 2016

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Relato dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas**. Informativo ABRATES, v.1, n.2, p.15-53, 1991.

MORAES, R. M. A.; JOSÉ, I. C.; RAMOS, F. G.; BARROS, E. G.; MOREIRA, M. A. **Caracterização bioquímica de linhagens de soja com alto teor de proteína**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.5, p.725-729, maio 2006

VIEIRA, R.D. **Teste de condutividade elétrica**. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994, p.103-132.

WEBER, E.A. **Armazenagem agrícola**, Porto Alegre: KW Industrial, 1995, 400p.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

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

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-042-1



9 788572 470421