

DOR

ho e Previdência  
rigatório para o  
go ou atividade

todos os dados  
mentos básicos  
direitos perante  
como para a  
is benefícios  
sua habili-  
fundo de

ido neste  
servação,  
atividades

rotegê-la e  
de sua vida  
e validade  
cidadão,  
o de seus  
em, como

DO  
ADOR



# MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO

SECRETARIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE EMPREGO

## CARTEIRA DE TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL

PIS/PASEP

131.40638.49-2

NÚMERO

3719749

SÉRIE

002-0

UF

PR

*Cristiane Laurek*

ASSINATURA DO TITULAR

POLEGAR DIREITO



# ANOTAÇÕES GERAIS

29

(Anotações autorizadas por lei).

## TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

Empresa cedente do Estágio:

**Dow AgroSciences Sementes & Biotecnologia Brasil Ltda.**

Curso:

**Agronomia**

Instituição de Ensino:

**Universidade Est. de Ponta Grossa**

Início do Estágio

**07 / 08 / 2012**

**Dow AgroSciences Sementes & Biotecnologia Brasil Ltda.**

Assinatura do Cedente

Termino do Estágio:

**31 / 12 / 2012**

**Dow AgroSciences Sementes & Biotecnologia Brasil Ltda.**

Assinatura do Cedente

Estágio de interesse curricular sem vínculo

empregatício de acordo com a Lei n.º 11.788/2008



# CESCAGE

CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DOS CAMPOS GERAIS

FACULDADES INTEGRADAS DOS CAMPOS GERAIS

Rua Tomazina S/N, Ponta Grossa PR

CEP 84025-510 - Fone: (42) 3219-8255

C.N.P.J. 03.014.204/0001-70

## DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que Ariadne Waureck, portadora do RG nº. RG 8143802-1 SSP/PR e do CPF nº. 078.000.839-18, foi coordenadora do Curso de Pós-Graduação *Latu Sensu* em Produção e Tecnologia de Sementes, no período de 6/05/2017 a 31/07/2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

Ponta Grossa, 7 de dezembro de 2020.

Prof.<sup>a</sup> Tereza Cristina de Carvalho  
Coordenadora Geral da Pós Graduação  
Cescage

Tereza Cristina de Carvalho  
Coordenadora Geral  
Pós-Graduação



universidade  
sem fronteiras

# CERTIFICADO

*Certificamos que*

***Ariadne Waureck***

*participou como acadêmica do curso de Agronomia no projeto “Unidade de Beneficiamento de Sementes de Milho Crioulo” - Programa Universidade sem Fronteiras, promovido pelo Departamento de Ciências do Solo e Engenharia Agrícola, no período de dezembro de 2008 a julho de 2009, com carga horária de 960 horas.*

*Ponta Grossa, 26 de março de 2012.*

Profª. Ms. Joseli Almeida Camargo  
DIVISÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA  
DIRETORA

Registrado na PROEX - Programa Universidade  
Sem Fronteiras, em 26 de março de 2012, sob nº.  
888, livro 01, fl. 27v.

Ilse Rossette Lauer Sarsen  
Responsável

**UEPG**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA



**Seti**  
Instituto de Sete Lagoas  
Sete Lagoas, Minas Gerais

**GOVERNO DO  
PARANÁ**



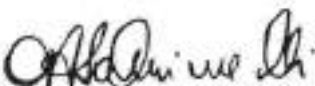
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E ASSUNTOS CULTURAIS**



**C E R T I D ã O**

Certificamos para os devidos fins que o trabalho Severidade de Doenças em Variedades de Milho Crioulo. , de autoria de Ariadne Waureck, Raquel Modena, Joelcio Eurich, Pedro Henrique Weirich Neto, Carlos Hugo Rocha, foi apresentado por Ariadne Waureck, na categoria Oral, durante o(a) evento de extensão 9º CONEX - Encontro Conversando sobre Extensão: "Extensão e Formação Universitária: Repensando o Currículo", promovido pela Universidade Estadual de Ponta Grossa/Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Culturais /Divisão de Extensão Universitária, realizado(a) no período de 1 a 3 de Junho de 2011. Coordenação de Profª. Joseli Almeida Camargo.

Ponta Grossa, 17 de Junho de 2011.

  
Prof. Dr. Gisele Alves de Sá Quimelli  
Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Culturais

## DECLARAÇÃO

Declaramos que o(a) professor(a) **ARIADNE WAURECK**, foi professor(a) conteudista da(s) disciplina(s) abaixo relacionada(s), no(s) curso(s) de graduação na modalidade a distância, no ano/semestre 2023/1:

| Curso(s)  | Disciplina(s)                     |
|-----------|-----------------------------------|
| Agronomia | Produção e Tecnologia de Sementes |

Itapiranga (SC), 28 de junho de 2023

**Secretaria Acadêmica**  
**Centro Universitário FAI**

Endereço:  
Rua Tomazina, nº 710 - Olarias  
CEP: 84015-590  
CNPJ: 03.014.204/0001-70  
Fone: (42) 3219-8000



CECAGE

## COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o professor **ARIADNE WAURECK**, portador do CPF 078.000.839-18, ministrou o módulo de "**Análise física de Sementes**", totalizando 8 horas, no dia 08/12/18, no Curso de Pós-Graduação de Produção e Tecnologia de Sementes, nas Faculdades Integradas dos Campos Gerais.

E por ser a expressão da verdade, firmo a presente declaração.

Ponta Grossa, 21 de março de 2019.

**Profa. Denise Pereira**  
Coordenadora Geral de Pós-Graduação

**CONFERE COM  
ORIGINAL**

Endereço:

Rua Tomazina, nº 710 - Olarias

CEP: 84015-590

CNPJ: 03.014.204/0001-70

Fone: (42) 3219-8000



CESCAGE

## COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o professor **ARIADNE WAURECK**, portador do CPF 078.000.839-18, ministrou o módulo de "**Armazenamento de Sementes I**", totalizando 8 horas, no dia 28/07/18, no Curso de Pós-Graduação de Produção e Tecnologia de Sementes, nas Faculdades Integradas dos Campos Gerais.

E por ser a expressão da verdade, firmo a presente declaração.

Ponta Grossa, 21 de março de 2019.

**Profa. Denise Pereira**  
Coordenadora Geral de Pós-Graduação

**CONFERE COM  
O ORIGINAL**

Endereço:  
Rua Tomazina, nº 710 - Olarias  
CEP: 84015-590  
CNPJ: 03.014.204/0001-70  
Fone: (42) 3219-8000



## COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o professor **ARIADNE WAURECK**, portador do CPF 078.000.839-18, ministrou o módulo de "**Deterioração de Sementes**", totalizando 8 horas, no dia 17/02/18, no Curso de Pós-Graduação de Produção e Tecnologia de Sementes, nas Faculdades Integradas dos Campos Gerais.

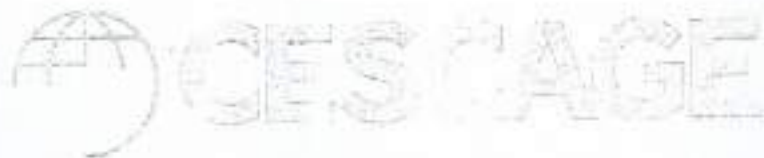
E por ser a expressão da verdade, firmo a presente declaração.

Ponta Grossa, 21 de março de 2019.

  
**Profa. Denise Pereira**  
Coordenadora Geral de Pós-Graduação

**CONFERE COM**  
7/03/2019

Endereço:  
Rua Tomazina, nº 710 - Olarias  
CEP: 84015-590  
CNPJ: 03.014.204/0001-70  
Fone: (42) 3219-8000



## COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o professor **ARIADNE WAURECK**, portador do CPF 078.000.839-18, ministrou o módulo de "Importância das Sementes I", totalizando 4 horas, no dia 27/05/18, no Curso de Pós-Graduação de Produção e Tecnologia de Sementes, nas Faculdades Integradas dos Campos Gerais.

E por ser a expressão da verdade, firmo a presente declaração.

Ponta Grossa, 21 de março de 2019.

**Profa. Denise Pereira**  
Coordenadora Geral de Pós-Graduação

**CONFERE COM  
O ORIGINAL**

Endereço:  
Rua Tomazina, nº 710 - Olarias  
EP: 84015-590  
NPJ: 03.014.204/0001-70  
Fone: (42) 3219-8000



## COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o professor **ARIADNE WAURECK**, portador do CPF 078.000.839-18, ministrou o módulo de "**Vigor e desempenho de Sementes**", totalizando 24 horas, nos dias 24/02/18, 10/03/18, 28/04/18, 16/06/18, 07/07/18 e 28/07/18, no Curso de Pós-Graduação de Produção e Tecnologia de Sementes, nas Faculdades Integradas dos Campos Gerais.

E por ser a expressão da verdade, firmo a presente declaração.

Ponta Grossa, 21 de março de 2019.

  
**Profa. Denise Pereira**  
Coordenadora Geral de Pós-Graduação

**CONFERE COM  
O ORIGINAL**



# **PLANT. CASTRO**

## **Acessoria Técnica Agropecuária**

### **CERTIFICADO**

Conferido à:

**ARIADNE WAURECK**

**RG: 8.143.802-1**

Por sua participação no curso  
**PÓS COLHEITA, CLASSIFICAÇÃO E QUALIDADE DE GRÃOS**  
no dia 13 de novembro de 2013, no total de 8 horas.

Castro, 26 de novembro de 2013



---

**Julio Cesar de Paula**  
Instrutor - RG: 4.489.395-9

# SECAGEM ESTACIONÁRIA E INTERMITENTE E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DAS SEMENTES DE SOJA

## STATIONARY AND INTERMITTENT DRYING AND THEIR INFLUENCE ON SOYBEAN SEED QUALITY

Leonardo José Cantelle Gomes<sup>1</sup>; Thaysa de Farias<sup>2</sup>; Tereza Cristina de Carvalho<sup>3</sup>; Ariadne Waureck<sup>4</sup>

**Resumo:** A secagem é um processo que requer muitos cuidados, especialmente no controle da temperatura e umidade, que se não controladas podem causar danos irreversíveis as sementes. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de soja em função da temperatura e dos tipos de secadores, estacionário e intermitente, adotados no processo de secagem das sementes. Na condução do trabalho utilizou-se sementes de soja da cultivar intacta M 5705 IPRO. Após a colheita, as sementes passaram pelo processo de recebimento e pré-limpeza, sendo posteriormente submetidas a secagem em secador estacionário e intermitente. Nos secadores as sementes foram submetidas a temperatura da massa de sementes de 32, 35 e 38°C. As amostras de sementes foram submetidas aos testes de germinação, envelhecimento acelerado (vigor), dano mecânico de efeito imediato pelo teste de hipoclorito de sódio e pelo teste de tetrazólio (dano mecânico, umidade, vigor e viabilidade). O delineamento utilizado foi blocos casualizado, em fatorial duplo (2x3), sendo o primeiro fator os tipos de secadores e o segundo fator as temperaturas. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de *Student Newman Keuls's*. Por meio dos dados obtidos, recomenda-se realizar a secagem de sementes de soja em secador estacionário e intermitente em temperaturas de 32 a 38°C sem prejuízos a germinação e ao vigor. As sementes de soja submetidas a secagem em secador estacionário (temperatura 38°C) e intermitente (temperatura 32°C) pode proporcionar danos mecânicos imediatos e latentes as sementes.

**Palavras-chaves:** *Glycine max*. Secador. Germinação. Vigor. Dano mecânico.

**Abstract:** Drying is a process that requires a lot of care, especially in controlling temperature and humidity, which if not controlled can cause irreversible damage to the seeds. In this sense, the objective of this work was to evaluate the physical and physiological quality of soybean seeds as a function of temperature and types of dryers, stationary and intermittent, adopted in the seed drying process. In conducting the work, soybean seeds of the intact cultivar M 5705 IPRO were used. After harvesting, the seeds went through the reception and pre-cleaning process, and were subsequently dried in a stationary and intermittent dryer. In the dryers, the seeds were submitted to a seed mass temperature of 32, 35 and 38°C. Seed samples were submitted to germination tests, accelerated aging (vigor), mechanical damage of immediate effect by the sodium hypochlorite test and by the tetrazolium test (mechanical damage, humidity, vigor and viability). The design used was randomized blocks, in a double factorial (2x3), with the first factor being the types of dryers and the second factor being the temperatures. Data were subjected to analysis of variance and means were compared by *Student Newman Keuls's* test. Based on the data obtained, it is recommended to dry soybean seeds in a stationary and intermittent dryer at temperatures from 32 to 38°C without harming germination and vigor. Soybean seeds subjected to drying in a stationary dryer (temperature 38°C) and intermittent drying (temperature 32°C) can cause immediate and latent mechanical damage to the seeds.

**Key-words:** *Glycine max*. Dryer. Germination. Vigor. Mechanical damage.

<sup>1</sup> Eng.Agr., Ponta Grossa, PR - Brasil, E-mail: leonardocantelle@hotmail.com

<sup>2</sup> Eng.Agr., Castrolanda Cooperativa, Castro, PR - Brasil, E-mail: thaysa@castrolanda.coop.br

<sup>3</sup> Eng.Agr., Professora Pós-Doutora da Faculdades Integradas do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE, Ponta Grossa, PR - Brasil, E-mail: tcdcarva@gmail.com (autor para correspondência).

<sup>4</sup> Eng.Agr., Professora Doutora da Faculdades Integradas do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE, Ponta Grossa, PR - Brasil, E-mail: ariadne.waureck@hotmail.com.



Semana de Iniciação Científica e  
Tecnologia - SICTEC 2020  
Centro de Ensino Superior dos Campos  
Gerais

Certificamos que **LARISSA ANDRENA BINI** apresentou trabalho científico, durante a Semana de Iniciação Científica e Tecnologia - SICTEC 2020, realizado em Ponta Grossa - PR, no período de 30/09/2020 a 02/10/2020, perfazendo uma carga horária de 10 horas, estando o resumo publicado no site oficial do evento.

Título: TEOR DE PROTEÍNA EM SEMENTES DE CEVADA DURANTE O ARMAZENAMENTO.

CO-AUTORES: ARIADNE WAURECK, DAIANE PENTEADO..

Ponta Grossa, 30 de  
Setembro de 2020

Classificação de C.H.: Extensão

Gerado em 21 de Dezembro de 2020

Os dados desse certificado podem ser validados a qualquer momento em nosso site <http://cescage.edu.br/certificado/> na opção "Validar Certificado". O código de validação desse certificado é **SIRAPR74902330**



## TEOR DE PROTEÍNA EM SEMENTES DE CEVADA DURANTE O ARMAZENAMENTO

LARISSA ANDRENA BINI<sup>1</sup>;  
ARIADNE WAURECK<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais –  
LARISSA ANDRENA BINI<sup>1</sup>;

<sup>2</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais –  
ARIADNE WAURECK<sup>2</sup>;

**RESUMO:** As condições adequadas de armazenamento são fundamentais para manutenção da qualidade, caso contrário, os esforços anteriores para o desenvolvimento do material genético e as técnicas para a produção das sementes não serão válidos. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o teor de proteína em sementes de cevada (*Hordeum vulgare* L.), durante o armazenamento. Utilizando sementes de quatro lotes de cultivar BRS Cauê. Cada lote foi oriundo de um campo de produção de sementes de Ponta Grossa-Paraná. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial com quatro tratamentos e duas épocas de armazenamento com quatro repetições. Os resultados obtidos mostram que houve diferença estatística para as épocas de armazenamento, demonstrando grande redução no teor de proteína das sementes de cevada.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Hordeum vulgare*. Produção. Qualidade.

**ABSTRACT:** Adequate storage conditions are essential for maintaining quality, otherwise, previous efforts to develop genetic material and techniques for seed production will not be valid. Therefore, the objective of this work was to evaluate the protein content in barley seeds (*Hordeum vulgare* L.), during storage. Using seeds from four batches of BRS Cauê cultivar. Each lot came from a seed production field in Ponta Grossa-Paraná. The design used was completely randomized in a factorial scheme with four treatments and two storage times with four repetitions. The results obtained show that there was a statistical difference for the periods of demonstrating a great reduction in the protein content of barley seeds.

**KEY-WORDS:** *Hordeum vulgare*. Production. Quality.

### INTRODUÇÃO

A cevada é ainda empregada em alimentação animal como forragem verde e na fabricação de ração. No Brasil, a malteação é o principal uso econômico da cevada, já que o país produz apenas 30% da demanda da indústria cervejeira. A produção para outros fins



nunca se consolidou devido a falta de competitividade em relação a outros grãos, principalmente o milho.

A qualidade de grãos de cevada para a produção de malte acaba sendo prejudicada quando o teor de proteínas no grão ultrapassa 12%. Valores acima deste teor diminuem o rendimento e a qualidade de malte cervejeiro. O excesso de proteínas no grão resulta em menor teor de amido e de carboidratos fermentescíveis. A menor quantidade de carboidratos aumenta o tempo de maltagem para que ocorram as modificações necessárias neste processo.

O armazenamento tem por objetivo conservar as sementes, preservando suas características físicas, fisiológicas e sanitárias. Assim também deve acontecer com armazenamento de proteína.

Um dos problemas do armazenamento das sementes em temperaturas e umidades inadequadas, é que essas podem sofrer degradação de proteínas, carboidratos e lipídeos. Uma das principais funções das proteínas nas sementes é prover o nitrogênio para o embrião, durante a germinação e para a plântula, em seu estágio inicial de desenvolvimento (NEDEL, 2003). Segundo Abdul-Baki (1980), um dos primeiros eventos bioquímicos verificados quando as sementes são expostas a condições desfavoráveis do ambiente é o dano à síntese de proteínas durante o início da germinação.

As proteínas, formadas por uma cadeia de aminoácidos, são moléculas essenciais para manter a estrutura e o funcionamento de todos os organismos vivos, sendo as moléculas mais abundantes e importantes nas células, principalmente para a cevada (MAHAM et al. 2002). Segundo Yalçın et al. (2007), os teores de proteína nas sementes de cevada oscilam entre 10 % e 16 %, e os fatores genéticos e ambientais podem influenciar na variação.

Algumas pesquisas têm resultados relacionados à variação do teor de proteína em sementes devido ao tempo de armazenamento. Oliveira et al. (2012) verificaram que o armazenamento por 60 dias resultou na redução no teor de proteína em sementes de soja. Porém, Delafronte et al. (2013) obtiveram resultados contrários no armazenamento de sementes de soja por 12 meses, com aumento no teor de proteínas. Já Sawazaki et al. (1985) obtiveram que as porcentagens de proteína em feijão não sofreram alterações sensíveis após onze meses de armazenamento.

Bortolotto et al. (2008), trabalhando com sementes de arroz, concluíram que os resultados do teor de proteína das sementes relacionaram-se à avaliação do parâmetro fisiológico, porque as proteínas catalisam reações químicas ou servem para formar novos tecidos nos pontos de crescimento do embrião (Marcos Filho, 2015). Esse fato está relacionado à eficiência do metabolismo, à velocidade de formação e ao vigor das plântulas. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) quanto maior o teor de reservas das sementes, maior será o vigor das plântulas resultantes.

Porém, para as sementes de cevada, essas informações ainda são escassas, principalmente no que diz respeito à relação entre o tamanho das sementes, teor de proteína e qualidade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi desenvolvida com quatro lotes de sementes de cevada (*Hordeum vulgare* L.), cultivar BRS Cauê, da safra 2013. Cada lote foi oriundo de um campo de produção de sementes de Ponta Grossa-Paraná.



Revista  
Técnico-Científica



## DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE CEVADA COM BIOATIVADOR EM CONDIÇÕES DE RESTRIÇÃO HÍDRICA

Daniel William Vendramin<sup>1</sup>; Aline Bezerra de Sousa<sup>2</sup>; Ariadne Waureck<sup>3</sup>, Juliana Scarpim Bueno Veiga<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Especialista em Produção e Tecnologia de Sementes, Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, Ponta Grossa – PR, daniel.agro88@hotmail.com; <sup>2</sup> Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável, Juazeiro do Norte, CE, alinelaugh@gmail.com; <sup>3</sup> Pós Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, ariadne.waureck@hotmail.com; <sup>4</sup> Especialista em Produção e Tecnologia de Sementes, Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, Ponta Grossa – PR, ju\_sbueno@hotmail.com

**RESUMO:** O tratamento de sementes é uma prática que permite proteção a plântula ao ataque de pragas e doenças, com alguns casos em ação na fisiologia das sementes. Objetivou-se avaliar o efeito do tiametoxam no desempenho fisiológico das sementes de cevada (*Hordeum vulgare* L.) com e sem restrição hídrica. O trabalho foi conduzido no laboratório de sementes da CESCAGE-PR. As sementes do cultivar BRS Cauê foram submetidas ao tratamento com o bioativador (tiametoxam) sob doses de 0, 50, 100, 150 e 200 mL para 100 kg de sementes com e sem restrição hídrica. As variáveis analisadas foram: germinação, 1ª contagem de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento de raiz, comprimento da parte aérea e comprimento total de plântula. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (com e sem restrição hídrica x doses de bioativador) com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. O tiametoxam demonstrou ação positiva no desenvolvimento das plântulas, sendo a dose de 200 mL para 100 Kg de sementes a que resultou melhor desempenho fisiológico das plântulas.

**Palavras-chave:** inseticida, neonicotinoides, tiametoxam, tratamento de sementes.

## PHYSIOLOGICAL PERFORMANCE OF BARLEY SEEDS WITH BIOACTIVATORS ON CONDICTIONS OF WATER RESTRICTION

**ABSTRACT:** The seed treatment is a practice which allow in the plant protect about impediment of disease and insect, in some cases it has been occurred action on the



# Physiological and sanitary attributes of organic lettuce seeds treated with essential oils during storage

Ariadne Waureck<sup>1\*</sup>, Ana Dionisia da Luz Coelho Novembre<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brazil

<sup>2</sup>University of São Paulo, Piracicaba, Brazil

\*Corresponding author, e-mail: [ariadne.waureck@hotmail.com](mailto:ariadne.waureck@hotmail.com)

## Abstract

The use of quality seeds becomes crucial in the seed production system. In the production of organic seeds, there is a need for specific techniques. Therefore, the objective of this work was to evaluate the applications of clove, lemongrass, rosemary, eucalyptus, ginger and tea tree essential oils in concentrations of 0; 500; 1.000; 1.500 and 2.000  $\mu\text{L L}^{-1}$  plus Tween 80 (1%) in distilled water at lettuce seeds. Seed quality was determined by physical (water content), physiological (germination and vigor) and sanitary parameters immediately after seed treatment and at 60, 120 and 180 days after storage. The experimental design was a completely randomized design (DIA), in a  $6 \times 4 + 1$  factorial scheme, with six essential oils and four concentrations + control treatment. The application of rosemary, ginger and tea essential oils to the lettuce seeds shortly after harvest did not interfere with germination. The other essential oils resulted in reduced seed germination and vigor. Increasing the concentration of essential oils, especially clove and lemongrass, reduced seed germination and vigor and the incidence of fungi. It was concluded that clove, lemongrass, eucalyptus, ginger, rosemary and tea tree essential oils reduced the quality of lettuce seeds and inhibited the development of *Alternaria* sp. Lettuce and from 60 days of storage the presence of *Cladosporium* sp. was not observed in lettuce seeds treated with lemongrass essential oil at a concentration of 1.000  $\mu\text{L L}^{-1}$ , and in the treatment with clove essential oil (1.500 and 2.000  $\mu\text{L L}^{-1}$ ).

**Keywords:** *Lactuca sativa*, seed germination and vigor.

## Introduction

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a leafy vegetable from the Mediterranean region. The plant is autogamous and the inflorescence is chapter type, the fruit is an achene, whose seed is linked to the fruit by the region of the funicular developed from the ovary with a single egg, and the seeds are the main form of propagation (Sala & Nascimento, 2014).

The antifungal activities of plant products are known and used. Essential oils are recommended as one of the most promising antifungal agents (Kamazeri et al., 2012; Li et al., 2016; Nerilo et al., 2016). Essential oils are complex mixtures of volatile substances that include mainly terpenes, terpenoids, aromatic and aliphatic constituents, all characterized by low molecular weight (Bassolé & Juliani, 2012; Xavier et al., 2012).

However, it is essential that seed treatment products control or decrease pathogen infection, but

do not cause reduction in seed germination and vigor. Vokou et al. (2003) verified reduction of lettuce seed germination with treatment with tea tree essential oil. This oil contains more than 40% terpinen-4-ol, which is toxic depending on the amount used (Hammer et al., 2006). The objective of this work was to verify the interference of clove, lemongrass, rosemary, eucalyptus, ginger and tea tree essential oils at different concentrations on germination, vigor and sanity of organic lettuce seeds during storage.

## Material and Methods

Organic lettuce seeds (*Elisa* variety) were supplied by the Mokiti Okada Foundation Research Center, produced in 2017. Products application to the seeds and the seeds analyzes were carried out at UEPG Seed Analysis Laboratory (State University of Ponta Grossa) in Ponta Grossa - PR.

# Physiological and Sanitary Attributes Evaluation of Organic Coriander Seeds Treated With Essential Oils

Ariadne Waureck<sup>1</sup> & Ana Dionisia da Luz Coelho Novembre<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Post Graduate Program in Agronomy, State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brazil

<sup>2</sup> Crop Science Department, University of São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil

Correspondence: Ariadne Waureck, Post Graduate Program in Agronomy, State University of Ponta Grossa, General Carlos Cavalcanti Street, 4748, 84030-900, Uvaranas, Ponta Grossa, Paraná, Brazil. Tel: 55-42-3220-3738. E-mail: ariadne.waureck@hotmail.com

Received: January 8, 2020

Accepted: February 9, 2020

Online Published: March 15, 2020

doi:10.5539/jas.v12n4p163

URL: <https://doi.org/10.5539/jas.v12n4p163>

## Abstract

For seeds organic production the control of fungi with chemical fungicides is not indicated, which requires the use of biological products. In this sense, the use of essential oils derived from plants is a possibility for microorganisms control. This study evaluated technical feasibility of applying the essential oils of clove, lemongrass, rosemary, eucalyptus, ginger and Tea tree, in concentrations of 500, 1.000, 1.500 and 2.000  $\mu\text{L L}^{-1}$  to organic coriander seeds of the Verdon variety, besides the control. At the beginning of storage and every 60 days the seeds were evaluated for water content, germination, germination velocity index and root emission, seedling emergence and seedling emergence speed index, to shoot length, rootlength, total length and sanity. The experimental design was a completely randomized (DCR), in a  $6 \times 4 + 1$  factorial scheme, with six essential oils and four concentrations + control treatment, with four replications for germination and vigor analysis, and eight replications for sanitary analysis. With increasing concentration of essential oils, there was a linear reduction in germination and a reduction in the incidence of *Alternaria* sp. using clove and rosemary oils at a concentration of 500  $\mu\text{L L}^{-1}$ , eucalyptus at a concentration of 1.500  $\mu\text{L L}^{-1}$  and ginger with 2.000  $\mu\text{L L}^{-1}$ . Therefore, it is possible to use clove and rosemary essential oils up to 500  $\mu\text{L L}^{-1}$  to reduce the incidence of *Alternaria* sp. without causing significant reduction in germination.

**Keywords:** *Coriandrum sativum*, germination, vigor, sanity

## 1. Introduction

Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a leafy vegetable widely used in Brazilian cuisine, especially in the Northeast of Brazil, perhaps because of its adaptation, which according to Filgueira (2008) is a specie of tropical climate. It belongs to the same family as carrots, Apiaceae (Joly, 2002), and is a source of calcium, iron, vitamin C and A. Its seed is of the diakene type (with two embryos). It is widely used as a condiment and medicinally, being its form of propagation by seeds (Wanderley Junior & Nascimento, 2010).

Seed quality is essential to obtain vigorous, uniform seedlings and to achieve high productivity and quality, being fundamental for the producer, because the seed quality favors the production (Nascimento & Pereira, 2007; Pereira et al., 2005).

Seed treatment is one of the important steps in maintaining physiological and sanitary quality, constituting one of the efficient and economical ways to control harmful pathogens to seeds. In organic seed production there is no use of chemicals such as fungicides, and control of seed-associated pathogens is a major concern for companies, which makes it essential to conduct research to establish alternative forms of treatment. Therefore, studies with plant extracts and essential oils aim to find active compounds with broad spectrum of action, low toxicity and reduced cost (Angioni et al., 2004; Rochete et al., 2003).

Essential oils are considered as natural volatile substances found in a wide variety of plants and are complex mixtures resulting from the interaction between different classes of compounds such as terpenes, monoterpenes, sesquiterpenes, aromatic compounds, phenols, aldehydes, ketones, alcohols and esters (Andrés et al., 2012; Aragão et al., 2015; Bakkali et al., 2008). Essential oils can be used as an effective method for disease control, as well as lower risk of environmental and food contamination caused by chemicals (Kamazeri et al., 2012; Xavier