



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

RENAN PAGANINI VALENTINI

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS DE LIMÃO
TAITI E CANELA CASCA**

LARANJEIRAS DO SUL

2018

RENAN PAGANINI VALENTINI

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS DE LIMÃO
TAITI E CANELA CASCA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome.

LARANJEIRAS DO SUL

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Valentini, Renan Paganini
TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS
DE LIMÃO TAITI E CANELA CASCA/ Renan Paganini Valentini.
-- 2018.
32 f.

Orientador: Lisandro Tomas da Silva Bonome.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Laranjeiras do Sul, PR, 2018.

1. Phaseolus vulgaris. 2. Penicillium sp. . 3.
Aspergillus sp. . 4. Cinnamomum zeylanicum. 5. Citrus
latifolia. I. Bonome, Lisandro Tomas da Silva, orient.
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

RENAN PAGANINI VALENTINI

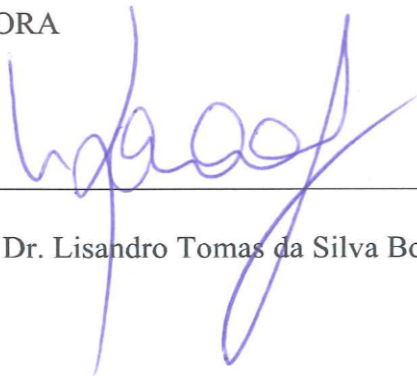
**TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS DE
LIMÃO TAITI E CANELA CASCA.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul (PR).

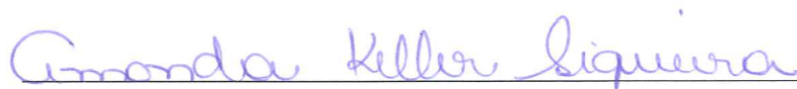
Orientador: Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
02/07/2018

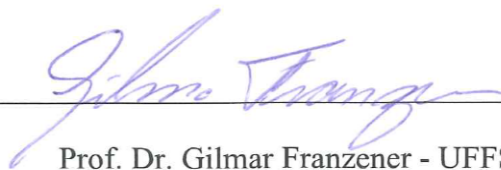
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome – UFFS



Prof. Dr. Amanda Keller Siqueira – UFFS



Prof. Dr. Gilmar Franzener - UFFS

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À minha família, pelos cuidados, conselhos, paciência e confiança em mim depositados.

A todos os meus familiares, que sempre estiveram torcendo e orando por mim.

Ao meu orientador, Lisandro Tomas da Silva Bonome, pelos conselhos, paciência, dedicação e clareza nos ensinamentos transmitidos.

Agradeço à Gabriela Silva Moura, pelo auxílio em todas as etapas do meu trabalho, e também aos meus amigos de graduação e técnicos de laboratório, que estiveram dispostos a ajudar quando necessário.

Aos professores Gilmar Franzener e Amanda Keller Siqueira, por estarem presentes em minha banca examinadora e também ao professor Roberson Dibax, pelos conselhos e orientações.

1 Tratamento de sementes de feijão com óleos essenciais

2 Treatment of bean seeds with essential oils of taiti lemon and bark cinnamon¹

3 Renan Paganini Valentini^{2*}

4
5 ABSTRACT - The work was divided into two experiments. In the first, the objective was to evaluate
6 the effect of the essential oils on the *in vitro* development of fungi *Penicillium* sp. and *Aspergillus* sp.
7 and in the second, the objective was to evaluate the influence of the treatment with bark cinnamon
8 and taiti lemon essential oils on the physiological quality of the bean seeds. In the experiment I, the
9 following variables were analyzed: mycelial growth, sporulation and germination of *Penicillium* sp.
10 and *Aspergillus* sp. In the experiment II, seed germination test, first germination count, germination
11 speed index (IVG) and bean seed health test were analyzed. The results obtained conclude that: the
12 essential oil of *Cinnamomum zeylanicum* L. was more efficient in the control of fungi *Aspergillus* sp.
13 and *Penicillium* sp., but affected to a greater degree the physiological quality of the seeds. The
14 essential oil of *Citrus latifolia* L. was less efficient in the control of fungi *Aspergillus* sp. and
15 *Penicillium* sp., but affected to a lesser degree the physiological quality of the seeds. The fungal
16 diversity identified in the seed health test was composed by fungi of the genera *Aspergillus*,
17 *Penicillium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Chaetomium* and *Rhizopus*.

18
19 Index terms: *Phaseolus vulgaris*. *Penicillium* sp. *Aspergillus* sp. *Cinnamomum zeylanicum*. *Citrus*
20 *latifolia*.

21
22 Tratamento de sementes de feijão com óleos essenciais de limão taiti e canela casca

23
24
25
26 RESUMO - O trabalho foi dividido em dois experimentos. No primeiro objetivou-se avaliar o efeito
27 dos óleos essenciais no desenvolvimento *in vitro* dos fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. e no
28 segundo, objetivou-se avaliar a influência do tratamento com óleos essenciais de canela casca e limão
29 taiti sobre a qualidade fisiológica das sementes de feijão. No experimento I, analisou-se as seguintes

¹ Submetido em _____. Aceito para publicação em _____.

² Graduando em Agronomia na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS; CEP: 85301-970; Laranjeiras do Sul, Brasil; e-mail: renanpaganini94@gmail.com

* Autor para correspondência <renanpaganini94@gmail.com>

1 variáveis: crescimento micelial, esporulação e germinação de conídios de *Penicillium* sp. e
2 *Aspergillus* sp. No experimento II analisou-se teste de germinação de sementes, primeira contagem
3 de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e teste de sanidade de sementes de feijão.
4 Os resultados obtidos permitiram concluir que: o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* foi mais
5 eficiente no controle dos fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., porém afetou em maior grau a
6 qualidade fisiológica das sementes. O óleo essencial de *Citrus latifolia* foi menos eficiente no controle
7 dos fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., porém afetou em menor grau a qualidade fisiológica das
8 sementes. A diversidade fúngica identificada no teste de sanidade de sementes foi composta por
9 fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Chaetomium* e *Rhizopus*.

10

11 Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*. *Penicillium* sp. *Aspergillus* sp. *Cinnamomum*
12 *zeylanicum*. *Citrus latifolia*.

13

14 **Introdução**

15 O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) possui um importante papel agrícola no Brasil,
16 destacando-se em função da extensão da área cultivada, valor de produção e por apresentar-se como
17 importante fonte de proteína para a população brasileira (Toledo et al., 2009). A produção do feijão
18 envolve cerca de 2 milhões de agricultores em todo o Brasil, sendo que a agricultura familiar é
19 responsável por 64% dessa produção, em áreas inferiores a 5 hectares (Stone et al., 2013). Já o estado
20 do Paraná, ocupa a posição de maior produtor de feijão no Brasil, com 590 mil toneladas produzidas
21 do grão no ano de 2016, representando 22,57% do total produzido no país (IBGE, 2018).

22 Após a colheita, caso o feijão não seja armazenado de maneira correta, podem ocorrer quedas
23 significativas na sua qualidade, sendo essas perdas geralmente causadas pela contaminação fúngica,
24 infestação por insetos e processos metabólicos que reduzem a germinação e o vigor das sementes,
25 podendo causar também, defeitos como o escurecimento do tegumento (Silva et al., 2013).

26 No entanto, as sementes de feijão podem estar contaminadas por fungos antes mesmo do
27 armazenamento, pois segundo Parisi e Medina (2014), a semente é o vetor mais eficiente de
28 disseminação de patógenos, podendo causar doenças na própria planta que irá originar ou também
29 transmitir a doença para plantas saudáveis. Dentre os fungos que podem estar presentes nas sementes de
30 feijão armazenado, destacam-se os gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* (Marino e Mesquita, 2009).

1 O controle desses patógenos ocorre, na maioria das vezes, com o uso de fungicidas químicos
2 (Conceição et al., 2014). Tendo em vista a recente conscientização da sociedade com relação aos
3 possíveis impactos negativos causados pela agricultura convencional sobre o solo, água, alimentos,
4 diversidade genética de plantas, animais e aos agricultores, tem-se despertado o interesse dos
5 pesquisadores na busca de práticas sustentáveis e manejo ecologicamente responsável dos recursos
6 naturais. Dentre essas práticas, destaca-se o uso de óleos essenciais para o controle alternativo de
7 doenças em sementes armazenadas (Mata et al., 2009).

8 Alguns óleos essenciais já estão demonstrando potencial antifúngico, como os óleos de *Allium*
9 *sativum* L. e *Cinnamomum zeylanicum* no controle dos fungos do grupo *Aspergillus flavus*, como
10 verificado por Viegas et al. (2005), que constataram maior eficiência do óleo essencial de
11 *Cinnamomum zeylanicum* no controle do crescimento micelial do fungo comparado ao óleo de *Allium*
12 *sativum*. Com relação ao uso de óleos essenciais de *Citrus latifolia* no controle de fungos
13 fitopatogênicos, French et al. (1978), em estudo sobre o efeito de óleos essenciais cítricos na
14 germinação de conídios de *Penicillium digitatum* e *Penicillium italicum*, observaram que compostos
15 como o citral, apresentaram efeito inibidor na germinação de *Penicillium italicum*.

16 Tendo em vista a ação positiva de alguns óleos essenciais no controle de fungos
17 fitopatogênicos, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência dos óleos essenciais de
18 *Cinnamomum zeylanicum* e *Citrus latifolia* no controle dos fungos de armazenamento *Penicillium* sp.
19 e *Aspergillus* sp. em feijão e sua influência na qualidade fisiológica das sementes.

20

21 **Material e métodos**

22 Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia e de Germinação e
23 Crescimento de Plantas da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *Campus* Laranjeiras do
24 Sul – PR.

25

26 **Obtenção dos fungos fitopatogênicos, óleos essenciais e sementes de feijão.**

27 Os isolados fúngicos de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. foram obtidos na coleção de fungos
28 do laboratório de Fitopatologia. Os fungos foram cultivados em BDA (batata-dextrose-ágar) e
29 mantidos a 25°C ± 2°C, sendo utilizados com 10 dias de crescimento. Já os óleos essenciais de
30 *Cinnamomum zeylanicum* e *Citrus latifolia*, foram adquiridos de forma comercial na Quinarí Casa

1 das Essências, e as sementes de feijoeiro crioulo foram obtidas de produtor rural no município de
2 Laranjeiras do Sul - PR.

3 O trabalho foi dividido em dois experimentos. No primeiro experimento objetivou-se avaliar
4 o efeito dos óleos essenciais no desenvolvimento *in vitro* dos fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.
5 e, no segundo, objetivou-se avaliar a influência do tratamento com óleos essenciais de *Cinnamomum*
6 *zeylanicum* e *Citrus latifolia* sobre a qualidade fisiológica das sementes de feijão.

7

8 **Experimento I:**

9 **Efeito dos óleos essenciais no desenvolvimento *in vitro* dos fungos *Penicillium* sp. e** 10 ***Aspergillus* sp.**

11 Considerando a relação especificada pelo fabricante de 42 g de BDA / 1000 mL de água destilada,
12 realizou-se a diluição de 6,72 g de BDA em 160 ml de água destilada para cada tratamento. Realizada
13 a diluição, os erlenmeyers contendo BDA foram autoclavados à temperatura de 121°C durante 20
14 minutos. Após autoclavado, esperou-se até que o meio fundido atingisse temperatura aproximada de
15 40°C, para então adicionar e homogeneizar as alíquotas de 0,1; 0,2; 0,4 e 0,8% dos óleos essenciais
16 de *Cinnamomum zeylanicum* e *Citrus latifolia* nos respectivos erlenmeyers.

17 O mesmo procedimento foi realizado para a adição da alíquota na proporção de 2,5% do
18 fungicida Derosal Plus® (Carbendazim 150 g/L; Thiram 350 g/L) no meio BDA. As soluções
19 BDA/óleo essencial e BDA/fungicida foram vertidas em placas de Petri e aguardado um período de
20 2 horas para que o meio se solidificasse. O meio de cultivo para o tratamento testemunha contou
21 apenas com BDA diluído em água destilada. O fungicida utilizado é registrado no Ministério da
22 Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 01602, sendo doado pela Cooperativa
23 Coprossel.

24 Porções de aproximadamente 10 mm de diâmetro, contendo micélio dos fungos *Penicillium* sp.
25 e *Aspergillus* sp., foram depositadas no centro das placas de Petri. As placas foram vedadas com filme
26 plástico e mantidas a 25°C ± 2°C durante sete dias. Após esse período, as seguintes análises foram
27 realizadas para cada tratamento: crescimento micelial e contagem do número de esporos formados.
28 Em um experimento à parte, também foi avaliado o número de esporos germinados dos fungos
29 *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. em cada tratamento.

30 Realizou-se a medição dos diâmetros horizontal e vertical de cada colônia com auxílio de uma

1 régua. Posteriormente, realizou-se a média entre esses dois valores para determinar o crescimento
2 micelial médio da colônia. Em seguida, foi realizada a contagem do número de esporos desenvolvidos
3 em cada tratamento. Para tanto, foram adicionados 10 mL de água destilada na placa de Petri, e
4 realizada a raspagem da colônia fúngica com auxílio de uma espátula. O volume proveniente da
5 adição de água e da raspagem da colônia, foi filtrado em duas camadas de gaze. Após a filtração, foi
6 realizada diluição da solução, adicionando-se mais 40 mL de água destilada, formando assim, uma
7 suspensão de 50 mL contendo os esporos. Com essa suspensão, realizou-se a contagem do número
8 de esporos com o auxílio de uma câmara de Neubauer, a qual foi observada em microscópio óptico
9 (Olympus – CX 21), usando-se a objetiva de 40x de aumento. A contagem do número de esporos
10 ocorreu sete dias após o início do experimento.

11 Para a contagem do número de esporos germinados, lâminas de microscopia com uma camada
12 de ágar foram acondicionadas em placas circulares de plástico, sendo que essas placas tiveram suas
13 bases internas forradas com papel filtro umedecido. Após a solidificação do ágar depositou-se em
14 cada extremidade da lâmina, alíquota de 30 µL da suspensão de esporos dos fungos *Penicillium* sp. e
15 *Aspergillus* sp., na concentração de 2×10^5 esporos / mL para cada tratamento. A referida concentração
16 foi determinada através da contagem dos esporos em câmara de Neubauer, de maneira que 20 esporos
17 estivessem presentes no quadrante central da câmara. Nas extremidades da lâmina, também foi
18 adicionada alíquota de 30 µL dos respectivos tratamentos. No tratamento testemunha adicionou-se
19 apenas a alíquota contendo os esporos sobre o ágar na lâmina. As placas foram mantidas fechadas
20 durante 24 horas no escuro, e após esse período foi realizada a paralização do desenvolvimento dos
21 esporos por meio da adição de 10 µL de azul de metileno sobre cada ponto que continha os esporos
22 nas lâminas.

23 Para a contagem dos esporos germinados, as lâminas foram observadas em microscópio óptico
24 (Olympus – CX 21), utilizando-se a objetiva de 40x de aumento. Realizou-se a contagem de 50
25 esporos aleatoriamente em cada parcela, para determinação da porcentagem de esporos germinados
26 (com emissão do tubo germinativo).

27 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dez tratamentos,
28 sendo óleo essencial de *Citrus latifolia* nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,4 e 0,8%, *Cinnamomum*
29 *zeylanicum* nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,4 e 0,8%, fungicida e testemunha para os fungos
30 *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., sendo que cada tratamento contou com quatro repetições. Os dados

1 foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de
2 probabilidade.

3

4 **Experimento II:**

5 **Influência do tratamento com óleos essenciais de canela casca e limão taiti sobre a** 6 **qualidade fisiológica das sementes de feijão.**

7 As sementes foram distribuídas em dois sacos plásticos, e efetuou-se a inoculação de uma das
8 porções com o fungo *Penicillium* sp., e da outra com o fungo *Aspergillus* sp.. Para a inoculação,
9 adicionou-se 2 mL de suspensão contendo água destilada, na concentração de 2×10^5 esporos/mL, do
10 respectivo fungo em cada saco plástico, e posteriormente realizou-se a homogeneização agitando-se
11 os sacos plásticos. Após inoculadas, as sementes permaneceram expostas na bancada do laboratório
12 à sombra por aproximadamente 4 horas, afim de que não ficassem úmidas.

13 Concluído esse período de tempo, as sementes foram tratadas com os óleos essenciais de
14 *Citrus latifolia* nas concentrações de 0,4 e 0,8% e *Cinnamomum zeylanicum* nas concentrações 0,1;
15 0,2; 0,4 e 0,8%. Optou-se por utilizar apenas as maiores concentrações do óleo essencial de *Citrus*
16 *latifolia* pois as duas menores concentrações não apresentaram resultados muito diferentes da
17 testemunha no experimento anterior. A testemunha positiva foi tratada com fungicida e a testemunha
18 negativa foi constituída por sementes inoculadas com os fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. e
19 não tratadas com os óleos essenciais. Também foi utilizada uma testemunha composta por sementes
20 não inoculadas com os fungos e não tratadas com óleos essenciais. As sementes de cada tratamento
21 foram separadas em sacos plásticos individuais, e adicionado, em cada um deles, alíquotas dos
22 respectivos óleos essenciais e o mesmo volume em água. No caso do tratamento da testemunha
23 positiva, seguiu-se a dosagem do produto comercial Derosal Plus[®] recomendada em bula, 300 ml /
24 100 kg de semente, acrescido do mesmo volume em água. Para a testemunha negativa e testemunha,
25 utilizou-se apenas um volume de água correspondente ao dobro do volume de fungicida utilizado.
26 Após realizado os tratamentos, agitou-se os sacos plásticos para homogeneização e transferiu-se as
27 sementes para sacos de papel Kraft, onde permaneceram armazenadas por 14 dias no escuro à
28 aproximadamente 20°C. O tratamento das sementes foi realizado 24 horas após a inoculação das
29 sementes com os fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.

30 Para os testes de germinação e primeira contagem de germinação, utilizou-se o delineamento

1 experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x9, sendo dois fungos (*Penicillium* sp.
2 e *Aspergillus* sp.) e nove tratamentos, sendo óleo essencial de limão taiti nas concentrações 0,4 e
3 0,8% e canela casca nas concentrações 0,1; 0,2; 0,4 e 0,8%, testemunha, testemunha positiva e
4 testemunha negativa. Para o teste de índice de velocidade de germinação, utilizou-se o delineamento
5 experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x8, sendo 2 fungos (*Penicillium* sp. e
6 *Aspergillus* sp.) e oito tratamentos, sendo óleo essencial de limão taiti nas concentrações 0,4 e 0,8%
7 e canela casca nas concentrações 0,1; 0,2; 0,4 e 0,8%, testemunha positiva e testemunha negativa.
8 Para o teste de sanidade de sementes, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente
9 casualizado com oito tratamentos, sendo óleo essencial de limão taiti nas concentrações 0,4 e 0,8% e
10 canela casca nas concentrações 0,1; 0,2; 0,4 e 0,8%, testemunha positiva e testemunha negativa, para
11 sementes inoculadas com os fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. Todos os testes foram realizados
12 com quatro repetições por tratamento.

13

14 **Teste de germinação e primeira contagem de germinação**

15 Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, dispostas em rolos
16 de papel umedecidos com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, os quais
17 foram mantidos em germinador tipo Mangelsdorf, à temperatura de 25°C com luz constante. As
18 avaliações foram realizadas no 5º e 9º dia contabilizando-se as plântulas normais, anormais, mortas
19 e dormentes, sendo os resultados expressos em porcentagem (Brasil, 2009).

20

21 **Índice de Velocidade de Germinação (IVG)**

22 O teste foi realizado em conjunto com o teste de germinação, realizando-se a avaliação diária
23 das plântulas a partir do momento em que surgiu a primeira plântula normal, as quais foram
24 computadas e retiradas do substrato a cada dia. Essa avaliação estendeu-se até o 9º dia após a
25 montagem do experimento. O índice de velocidade de germinação foi calculado por meio da fórmula
26 proposta por Maguire (1962):

27

$$28 \quad \text{IVG} = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

1 Sendo:
2 IVG = Índice de Velocidade de Germinação;
3 N1, N2, ..., Nn = Número de plântulas germinadas a 1, 2,, n dias após a sementeira,
4 respectivamente;
5 D1, D2,, Dn = Número de dias após a implantação do teste.

6

7 **Teste de sanidade das sementes**

8 Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, sendo as sementes
9 dispostas em caixas tipo Gerbox, desinfestadas com álcool 70% e forradas com duas folhas de papel-
10 filtro previamente umedecidas com 2,5 vezes o volume do seu peso em água. Em seguida, as caixas
11 foram vedadas com filme plástico e colocadas em BOD à 25°C e sem fotoperíodo, durante 24 horas.
12 Posteriormente, foram colocadas a uma temperatura de -20°C por 24 horas, e em seguida, voltaram
13 para a BOD à 25°C por 5 dias, quando foram identificados os patógenos presentes nas sementes. Essa
14 identificação foi realizada com auxílio de microscópio óptico (Olympus – CX 21). As sementes
15 utilizadas no teste de sanidade, receberam os mesmos tratamentos que as utilizadas no teste de
16 germinação. Tendo isso em vista, supõe-se que a presença dos fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium*
17 sp. nas sementes inoculadas com os fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. respectivamente, sejam
18 provenientes da própria inoculação, e não da flora natural presente nas sementes.

19

20 **Resultados e discussão**

21 O óleo essencial de *Citrus latifolia* foi eficiente na redução do crescimento micelial de
22 *Penicillium* sp. À medida em que aumentou a concentração do óleo houve tendência de redução no
23 crescimento micelial (Tabela 1). Contudo, o crescimento micelial nas concentrações de 0,1 e 0,2%
24 do óleo essencial de *Citrus latifolia* não se diferiu da testemunha. Já o óleo essencial de *Cinnamomum*
25 *zeylanicum* inibiu completamente o crescimento micelial de *Penicillium* sp., em todas as
26 concentrações utilizadas. Esses resultados evidenciam o potencial fungicida do óleo essencial de
27 *Cinnamomum zeylanicum*, que foi tão eficiente quanto o fungicida no controle do crescimento
28 micelial do fungo *Penicillium* sp.

29 O uso do óleo essencial de *Citrus latifolia* provocou redução na esporulação de *Penicillium*
30 sp. em todas as concentrações utilizadas, com exceção da concentração de 0,2%, que não se

1 diferenciou da testemunha. Já o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum*, promoveu a inibição
2 completa da esporulação de *Penicillium* sp. a partir da menor concentração utilizada. Os óleos
3 essenciais vêm sendo utilizados como alternativa no tratamento de sementes. Esses derivados vegetais
4 possuem metabólitos secundários que pertencem a diferentes classes de substâncias químicas,
5 apresentando atividades biológicas que podem ser elicitoras ou antimicrobianas, podendo ser uma
6 alternativa no controle de fitopatógenos (Cunha, 2015; Ootani et al., 2013; Silva, 2014). Ootani et al.
7 (2016) também verificaram inibição total do desenvolvimento fúngico em sementes de feijão Caupi
8 armazenadas, quando tratadas com óleo essencial de *Cymbopogon nardus* L. a partir da concentração
9 de 10%. Os autores indicaram o uso do óleo essencial como potencial alternativa no tratamento de
10 sementes.

11 O óleo essencial de *Citrus latifolia* não foi eficiente em reduzir a germinação de conídios de
12 *Penicillium* sp., contudo, o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* diminuiu esse parâmetro
13 proporcionalmente à concentração do óleo, chegando a promover o controle total na concentração de
14 0,8% (Tabela 1). Chagas et al. (2014), em estudo sobre a influência de fungicidas, óleos essenciais e
15 agentes biológicos no controle de *Amphobotrys ricini* em mamoneira, também verificaram controle
16 total no crescimento micelial através do óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* na concentração
17 de 0,3%.

18 Com relação ao tratamento com fungicida (Tabela 1), nota-se que o mesmo provocou inibição
19 total no crescimento micelial e na esporulação de *Penicillium* sp., e promoveu redução na germinação
20 de conídios do fungo. O óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* apresentou resultados bastante
21 semelhantes aos observados pelo fungicida para os três parâmetros, apresentando-se como potencial
22 fungicida natural.

23 O uso de fungicidas, aplicados em formulações e dosagens diversas, têm sido a forma mais
24 usual e eficaz para o tratamento de sementes (Vanzolini et al., 2000). Contudo, os resultados
25 apresentados na Tabela 1 evidenciam que os óleos essenciais de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum*
26 *zeylanicum* mostram-se como promissores fungicidas, principalmente o segundo, que foi capaz de
27 reduzir a germinação de conídios e inibir completamente o crescimento micelial e esporulação do
28 fungo *Penicillium* sp.

29 De acordo com Marjanlo e colaboradores (2009), entre as várias alternativas, os óleos
30 essenciais têm chamado a atenção dos pesquisadores, por apresentarem um papel importante na

1 proteção das plantas. Dentre os óleos essenciais, o de *Cinnamomum zeylanicum* tem sido explorado
2 por apresentar muitas atividades biológicas, como efeito antifúngico (Bitu et al., 2016) e
3 antibacteriano (Al-Bayati e Mohammed, 2009).

4 Assim como observado para o fungo *Penicillium* sp. (Tabela 1), o óleo essencial de *Citrus*
5 *latifolia* promoveu redução no crescimento micelial de *Aspergillus* sp. à medida em que se elevou a
6 concentração do mesmo, sendo que apenas a concentração 0,1% não se diferenciou da testemunha.
7 O óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* também promoveu inibição total no crescimento
8 micelial de *Aspergillus* sp. em todas as concentrações utilizadas (Tabela 2).

9 Nenhuma concentração do óleo essencial de *Citrus latifolia* foi eficiente para reduzir a
10 esporulação de *Aspergillus* sp. (Tabela 2). Em contrapartida, o óleo essencial de *Cinnamomum*
11 *zeylanicum* mostrou-se eficiente, inibindo completamente a esporulação e crescimento micelial de
12 *Aspergillus* sp., em todas as concentrações utilizadas do óleo.

13 A germinação de conídios de *Aspergillus* sp. foi reduzida em todas as concentrações do óleo
14 essencial de *Cinnamomum zeylanicum* e na concentração de 0,8% do óleo de *Citrus latifolia* (Tabela
15 2). Ressalta-se que, em baixas concentrações, 0,2 e 0,4%, o óleo essencial de *Cinnamomum*
16 *zeylanicum* foi capaz de promover inibição completa na germinação de conídios de *Aspergillus* sp.

17 Os óleos essenciais representam importante alternativa para o tratamento de sementes, pois
18 além de efeitos fungicida (Krisch et al., 2011) são biodegradáveis e apresentam baixa toxicidade para
19 humanos e animais (Krisch et al., 2011; Sivakumar e Bautista – Banos, 2014). Verificando a
20 eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava, Gomes
21 et al. (2016) observaram que o óleo essencial de manjerição também foi capaz de promover redução
22 no desenvolvimento de *Aspergillus* sp., na concentração de 0,1%.

23 Com relação ao tratamento com fungicida (Tabela 2), notou-se uma redução no crescimento
24 micelial, na esporulação e também na germinação de conídios de *Aspergillus* sp., porém, em nenhum
25 dos casos o controle foi total como observado no crescimento micelial e esporulação de *Penicillium*
26 sp. (Tabela 1).

27 Tendo em vista o potencial que as sementes possuem na disseminação de doenças e os
28 tratamentos químicos que são realizados para o controle desses fitopatógenos, o uso dos óleos
29 essenciais de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum* pode representar um método alternativo para
30 o controle de doenças em sementes armazenadas. Os resultados apresentados na presente pesquisa,

1 demonstram maior potencial fungicida do óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum*, que foi capaz
2 de inibir completamente o crescimento micelial e esporulação de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.

3 A inoculação das sementes de feijão com os fungos, reduziu drasticamente a germinação das
4 sementes, 31 e 41,5 pontos percentuais em relação à testemunha quando inoculadas com *Aspergillus*
5 sp. e *Penicillium* sp., respectivamente (Tabela 3).

6 Tanto as sementes inoculadas com *Aspergillus* sp. quanto as inoculadas com *Penicillium* sp.
7 apresentaram melhores porcentagens de germinação em função do aumento da concentração do óleo
8 essencial de *Citrus latifolia*, o que evidencia o seu potencial fungicida para ambos os fungos. Quando
9 o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* foi utilizado, as sementes de feijão apresentaram
10 redução na germinação à medida em que se aumentou a concentração do óleo. Assim, apesar de ser
11 mais eficiente na inibição fúngica (Tabelas 1 e 2) o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum*
12 apresentou efeito fitotóxico às sementes de feijão (Tabela 3).

13 No geral, quando se comparou sementes inoculadas com o *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.,
14 não se verificou diferença entre os tratamentos, exceção para as sementes tratadas com fungicida
15 (testemunha positiva) e tratadas com *C. zeylanicum* 0,2% (Tabela 3), as quais apresentaram
16 germinação inferior às sementes inoculadas com *Aspergillus* sp.. *Penicillium* sp. é um dos principais
17 fungos responsáveis pela deterioração de sementes armazenadas, sendo capaz de atingir os tecidos de
18 reserva e causar redução no vigor e na qualidade fisiológica das sementes (SOUZA et al., 2017).

19 Na primeira contagem de germinação e no índice de velocidade de germinação (Tabelas 4 e
20 5) observou-se o mesmo comportamento do teste de germinação, em que tanto as sementes inoculadas
21 com *Aspergillus* sp. quanto as inoculadas com *Penicillium* sp. apresentaram melhores porcentagens
22 de germinação em função do aumento na concentração do óleo essencial de *Citrus latifolia*. Por outro
23 lado, quando o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* foi utilizado, as sementes de feijão
24 apresentaram redução na germinação à medida que aumentou a concentração do óleo, evidenciando
25 mais uma vez, o potencial fungicida apresentado pelo óleo essencial de *Citrus latifolia*, e o efeito
26 fitotóxico do óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* às sementes de feijão. Em estudo sobre o
27 potencial alelopático do óleo essencial de plantas medicinais sobre a germinação de sementes de
28 pimentão, Moura et al. (2013), também verificaram menor capacidade de germinação em sementes
29 tratadas com óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum*, que foi capaz de inibir completamente a
30 germinação das sementes de pimentão na concentração de 1%.

1 Observa-se que, quando se comparou sementes inoculadas com o *Penicillium* sp. e *Aspergillus*
2 sp. notou-se maior efeito negativo à primeira contagem de germinação e no índice de velocidade de
3 germinação para a inoculação realizada com *Penicillium* sp. (Tabelas 4 e 5). Em trabalho sobre a
4 qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos
5 essenciais, Flávio et al. (2014) observaram que além do óleo essencial, o extrato de canela pode
6 promover efeito prejudicial na germinação e no vigor das sementes, com redução de 6,1% na
7 germinação e 11,7% na primeira contagem da germinação em relação ao extrato de hortelã e com
8 redução de 3% e 1,4% com relação à testemunha respectivamente.

9 Quando realizado o tratamento químico das sementes, houve redução na germinação, primeira
10 contagem de germinação e IVG em comparação à testemunha negativa e aos tratamentos com óleos
11 essenciais (Tabelas 3, 4 e 5). Esses resultados indicam que o fungicida utilizado causa maior
12 fitotoxicidade às sementes de feijão do que os demais tratamentos utilizados.

13 Com relação aos resultados obtidos no teste de sanidade de sementes, observou-se que, para
14 as sementes de feijão inoculadas com o fungo *Aspergillus* sp. (Tabela 6) não houve ação significativa
15 do óleo essencial de *Citrus latifolia* no controle do gênero do fungo citado. Já o óleo essencial de
16 *Cinnamomum zeylanicum* promoveu reduções crescentes na incidência do fungo *Aspergillus* spp. à
17 medida que aumentou-se sua concentração. Para o fungo *Penicillium* spp., apenas as maiores
18 concentrações dos óleos essenciais de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum* diferiram-se
19 estatisticamente da testemunha.

20 O decréscimo no desenvolvimento fúngico a partir do aumento na concentração de óleos
21 essenciais, também foi verificado por Aquino et al. (2014), os quais observaram uma redução na
22 germinação de conídios do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* à medida em que aumentou a
23 concentração dos óleos essenciais de alecrim-pimenta, capim-santo e alfavaca-cravo.

24 Ainda sobre o teste de sanidade, no caso do fungo *Cladosporium* spp., sua incidência também
25 foi menor nas sementes de feijão à medida em que aumentou as concentrações dos óleos essenciais
26 de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*. Já o fungo *Rhizopus* spp. não teve sua ocorrência
27 influenciada pelos diferentes tratamentos utilizados. Esse último resultado, pode indicar maior
28 resistência do gênero *Rhizopus* ao tratamento alternativo de sementes com óleos essenciais, sendo
29 necessário o estudo de outros métodos de controle para esse gênero. *Fusarium* spp. e *Chaetomium*
30 spp. tiveram uma baixa ocorrência nas sementes (Tabela 6).

1 Para as sementes de feijão inoculadas com o fungo *Penicillium* sp. (Tabela 7), não houve
2 diferença significativa entre os tratamentos utilizados para a incidência do gênero *Aspergillus*. Quanto
3 à ocorrência do fungo *Penicillium* spp., o óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* foi eficiente em
4 reduzir a incidência do fungo, independentemente da concentração utilizada e também o óleo
5 essencial de *Citrus latifolia* na concentração 0,4%.

6 O fungo *Rhizopus* spp., foi totalmente controlado apenas pelo óleo essencial de *Cinnamomum*
7 *zeylanicum* na concentração 0,8%. Os fungos *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp. e *Chaetomium* spp.
8 tiveram uma baixa incidência nas sementes (Tabela 7).

9 Pelos resultados apresentados nas Tabelas 6 e 7, observa-se que o controle exercido pelo
10 fungicida sobre os diferentes gêneros de fungos nas sementes de feijão, foi semelhante ou até pior
11 que os resultados obtidos por meio dos óleos essenciais, o que reafirma a importância do uso de óleos
12 como um método alternativo de controle fúngico. Observa-se também, que os gêneros de fungos de
13 maior ocorrência nas sementes de feijão foram o *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*. Com isso,
14 sugere-se que os estudos envolvendo o controle de fungos no armazenamento do feijão, devam dar
15 atenção especial para o controle desses três gêneros.

16

17 **Conclusões**

18 O óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* é mais eficiente no controle dos fungos
19 *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., porém afeta em maior grau a qualidade fisiológica das sementes.

20 O óleo essencial de *Citrus latifolia* é menos eficiente no controle dos fungos *Aspergillus* sp. e
21 *Penicillium* sp., porém afeta em menor grau a qualidade fisiológica das sementes.

22 A diversidade fúngica identificada no teste de sanidade de sementes é composta pelos fungos
23 *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Chaetomium* spp. e *Rhizopus*
24 spp., sendo que *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Rhizopus* spp. possuem presença mais
25 significativa.

Referências

- AL BAYATI, F. A.; MOHAMMED, M. J. Isolation, identification, and purification of cinnamaldehyde from *Cinnamomum zeylanicum* bark oil. An antibacterial study. *Pharmaceutical Biology*, v.47, n.1, p.61-66, 2009. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13880200802430607#aHR0cHM6Ly93d3cudGFuZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMTA4MC8xMzg4MDIwMDgwMjQzMDYwNz9uZVVkQWNjZXNzPXRydWVAQEAW>
- AQUINO, C.F.; SALES, N.L.P.; SOARES, E.P.S.; MARTINS, E.R.; COSTA, C.A. Composição química e atividade in vitro de três óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* do maracujazeiro. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.16, n.2, p.329-336, 2014. <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n2s1/04.pdf>
- BITU, P. I. M.; SANTOS, L. V. S. dos; RODRIGUES, A. A. C.; BRAUN, H.; MONTEIRO, O. dos S.; FERRAZ JUNIOR, A. S. de L.; SILVA, M. R. M. Alternative control of *Corynespora cassiicola* in papaya seedling and fruits by *Cinnamomum zeylanicum* essential oil. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.20, p.1862-1871, 2016. <http://www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-full-text-pdf/C8AF57F58582>
- BRASIL. Regras para análise de sementes / Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Secretaria de Defesa Agropecuária*, 2009. http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf
- CHAGAS, H. A.; BASSETO, M. A.; ROSA, D. D.; TOPPA, E. V. B.; FURTADO, E. L.; ZANOTTO, M. D. Avaliação de fungicidas, óleos essenciais e agentes biológicos no controle de *Amphobotrys ricini* em mamoneira (*Ricinus communis* L.). *Summa Phytopathologica*, v.40, n.1, p.42-48, 2014. <http://www.scielo.br/pdf/sp/v40n1/v40n1a06.pdf>
- CONCEIÇÃO, G. M.; BARBIERI, A. P. P.; LÚCIO, A. D.; MARTIN, T. N.; MERTZ, L. M.; MATTIONI, N. M.; LORENTZ, L. H. Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes. *Bioscience Journal*, v.30, n.6, p.1711-1720, 2014. <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/22024/15608>
- CUNHA, R. P.; CORRÊA, M. F.; SCHUCH, L. O. B.; OLIVEIRA, R. C.; ABREU JUNIOR, J. S.; SILVA, J. D. G.; ALMEIDA, T. L. Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. *Ciência Rural*, v.45, n.10, p.1761-1767, 2015. <http://www.scielo.br/pdf/cr/2015nahead/0103-8478-cr-cr20140742.pdf>
- FLÁVIO, N. S. D. da S.; SALES, N. de L. P.; AQUINO, L. F. S.; CATÃO, H. C. R. M. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. *Semina: Ciências Agrárias*, v.35, n.1, p.7-20, 2014. <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/17582/artigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FRENCH, R.C.; LONG, R. K.; LATTERELL, F. M.; GRAHAM, C. L.; SMOOT J. J.; SHAW, P. E. Effect of Nonanal, Citral, and citrus oils on germination of conidia of *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum*. *Physiology and Biochemistry*, v.68, p.877-882, 1978. http://www.apsnet.org/publications/phytopathology/backissues/Documents/1978Articles/Phyto68n06_877.PDF

GOMES, R. S. S.; NUNES, M. C.; SOUZA, J. O.; PORCINO, M. M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lanatus* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.18, n.1, p.279-287, 2016. <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v18n1s1/1516-0572-rbpm-18-1-s1-0279.pdf>

IBGE. Maior produtor de feijão do país, Paraná responde ao Censo Agro 2017. *Agência IBGE Notícias*. 2018. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18110-maior-produtor-de-feijao-do-pais-parana-responde-ao-censo-agro-2017.html>

KRISCH, J., TSERENNADMID, R., VAGVÖLGYI, C. Essential oils against yeasts and moulds spoilage. In: Mendez-Vilas, A. (ed.), Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances. *Formatex Research Center*. v.2, p.1135–1142, 2011. https://espace.library.uq.edu.au/data/UQ_266785/Formatex.pdf?Expires=1529871705&Signature=QgFfIYneW-1hYnqgHC1ClIEZdlO2~wRrM79-S4WTcP642DqpalQMtzHJy4WK~C1jI1h6cG3aul3doIEbMqxAeebWvSKR3wLOLGPqm6h6Yo9v-gmObFYVD2~1qB6hOFiZv8pHNVe7OQ-3O9M-FLootkwgjfIkX2DdedhQAdQFBtkRdOMk5ngUxwgygAVuHhwrfLPf4NrZchN0k0AS6thMTrfrlGenUzoXpAvww-WYmq~vvxaYt0Owh2gP5nXugNH4xRcKW0PrJVSPSr8eK~qvUuHeIRYDTCw3kHudwhFt3JJJO85NnDb0NIxaEdfHIFQbfmCpDYH8hEGQLody-3M2WA__&Key-Pair-Id=APKAJKNB4MJBJNC6NLQ

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p.176-77, 1962.

MARINO, R. H.; MESQUITA, J. B. Microflora de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Sergipe. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, n.3, p.252-256, 2009. <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=752&path%5B%5D=1447>

MARJANLO, A. A.; MOSTOFI, Y.; SHOEIBI, S.H.; FATTAHI, M. Effect of cumin essential oil on postharvest decay and some quality factors of strawberry. *Journal of Medicinal Plants*, v.8, n.31, p.25-43, 2009. https://www.researchgate.net/publication/256813496_Effect_of_cumin_essential_oil_on_postharvest_decay_and_some_quality_factors_of_strawberry

MATA, M. F.; ARAÚJO, E.; NASCIMENTO, L. C.; SOUZA, A. E. F.; VIANA, S. Incidência e controle alternativo de patógenos em sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC, Cactaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, v.7, n.4, p.327-334, 2009. <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1115/883>

MOURA, G. S.; JARDINETTI, V. do A.; NOCCHI, P. T. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FRANZENER, G. Potencial alelopático do óleo essencial de plantas medicinais sobre a germinação e desenvolvimento inicial de Picão-Preto e Pimentão. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. v.17, n.2, p.51-62, 2013. <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensaioeciencia/article/view/2347/2245>

- OOTANI, M. A.; AGUIAR, R. W.; RAMOS, A. C. C.; BRITO, D. R.; SILVA, J. B. da; CAJAZEIRA, J. P. Use of Essential Oils in Agriculture. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.4, n.2, p.162-174, 2013. https://www.researchgate.net/profile/Marcio_Ootani/publication/296484575_Use_of_Essential_Oils_in_Agriculture/links/56d5bad108aebabdb4004d22/Use-of-Essential-Oils-in-Agriculture.pdf?origin=publication_detail
- OOTANI, M. A.; BRITO, D. R.; MACIEL, G. P. de S.; LOPES, L. A.; AGUIAR, R. W. de S. Efeito de óleos essenciais e composto citronelal sobre a microflora de sementes de feijão armazenadas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.11, n.1, p.49-56, 2016. <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3836/3706>
- PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. Tratamento de sementes. *Instituto Agronômico de Campinas – IAC*, 2014. http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf
- SILVA, J. F. da; MELO, B. A. de; PESSOA, E. B.; FIGUEIREDO NETO, A.; LEITE, D. T. Extratos vegetais para o controle do caruncho-do-feijão *Zabrotes subfaciatus* (Boheman 1833) (Coleoptera:Bruchidae). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.8, n.3, p.01-05, 2013. <http://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2240/1706>
- SILVA, M. M.; SOUZA, H. R. T. S.; DAVID, A. M. S. S.; SANTOS, L. M.; SILVA, R. F.; AMARO, H. T. R. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. *Revista Agro Ambiente*, v.8, n.1, p.97-103, 2014. <https://revista.ufr.br/agroambiente/article/viewFile/1346/1294>
- SIVAKUMAR, D., BAUTISTA-BAÑOS, S. A review on the use of essential oils for postharvest decay control and maintenance of fruit quality during storage. *Crop Protection*, v.64, p.27–37, 2014. https://ac.els-cdn.com/S0261219414001756/1-s2.0-S0261219414001756-main.pdf?_tid=62660d44-efc1-4fbb-8f13-5cbadf066a5d&acdnat=1528900116_24aec4bd714494f4630da045d58984a9
- SOUZA, E. P. de; PERINO, F. H. B.; MOSCATO, B. S.; FREITAS, P. G. N.; BLUMER, S.; CARDOSO, A. I. I.; BONINI, C. S. B.; BONINI NETO, A. Extrato de própolis no controle do *Penicillium* sp. e na qualidade de sementes de couve-flor. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v.11, n.2, p.135-141, 2017. <http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/514/326>
- STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; HEINEMANN, A. B.; OLIVEIRA, J. P. de. Correlação entre a produtividade do feijoeiro no sistema de produção orgânica e atributos do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.1, p.19-25, 2013. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/943083/1/v17n01a031.pdf>
- TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CÉSAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de Nitrogênio em cobertura. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.39, n.2, p.124-133, 2009. <http://www.redalyc.org/html/2530/253020166008/>
- VANZOLINI, S.; TORRES, R. de M.; PANIZZI, R. de C. Efeito do tamanho, da densidade e do tratamento fungicida sobre a qualidade das sementes de amendoim. *Revista Ceres*, v.47, n.274, p.603-612, 2000. <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2629/628>
- VIEGAS, E. de C.; SOARES, A.; CARMO, M. G. F. do; ROSSETO, C. A. V. Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.4, p.915-919, 2005. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n4/a10v23n4>

ANEXO I: TABELAS

Tabela 1: Crescimento micelial, esporulação e germinação de conídios de *Penicillium* sp. em meio de cultura BDA com diferentes concentrações de óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	Crescimento ¹ micelial (cm)	Esporulação ² (nº de esporos/colônia 10 ⁷)*	Germinação (%)*
Testemunha	2,63 d	17,50 d	38,00 d
Fungicida	0,00 a	0,00 a	14,00 c
OE <i>C. latifolia</i> 0,1%	2,61 cd	8,43 c	51,00 d
OE <i>C. latifolia</i> 0,2%	2,65 d	18,75 d	50,50 d
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	2,17 c	9,37 c	44,50 d
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	1,66 b	3,95 b	40,65 d
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	0,00 a	0,00 a	4,50 b
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	0,00 a	0,00 a	1,50 ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	0,00 a	0,00 a	0,50 ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	0,00 a	0,00 a	0,00 a

¹ OE *C. latifolia* $y = -2,8244 - 1,4652x$ $R^2 = 96,49$

² OE *C. latifolia* $y = 10,3463 + 18,7255x - 34,0683x^2$ $R^2 = 50,52$

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Para efeito de análise os dados foram transformados em raiz quadrada de $Y + 1,0 - \text{SQRT}(Y + 1,0)$.

Tabela 2: Crescimento micelial, esporulação e germinação de conídios de *Aspergillus* sp. em meio de cultura BDA com diferentes concentrações de óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	Crescimento ¹ micelial (cm)	Esporulação ² (nº de esporos/colônia 10 ⁷)*	Germinação ³ (%)*
Testemunha	7,20 f	2,50 cd	90,00 c
Fungicida	2,12 b	0,64 b	3,33 a
OE <i>C. latifolia</i> 0,1%	6,78 ef	2,50 cd	69,50 bc
OE <i>C. latifolia</i> 0,2%	6,48 e	2,81 d	62,00 bc
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	5,37 d	2,39 cd	49,50 bc
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	4,70 c	1,01 bc	45,00 b
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	0,00 a	0,00 a	12,50 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	0,00 a	0,00 a	0,00 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	0,00 a	0,00 a	0,00 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	0,00 a	0,00 a	1,00 a

¹ OE *C. latifolia* $y = 7,5166 - 6,7665x + 4,0389x^2$ $R^2 = 98,52$

² OE *C. latifolia* $Y = 3,0784 - 2,3936x$ $R^2 = 86,49$

³ OE *C. latifolia* $Y = 69,0217 - 33,3913x$ $R^2 = 84,25$

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Para efeito de análise, os dados foram transformados em raiz quadrada de $Y + 1,0 - \text{SQRT}(Y + 1,0)$.

Tabela 3: Germinação de sementes inoculadas com *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. e tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	Germinação (%) <i>Aspergillus</i> spp.	Germinação (%) <i>Penicillium</i> spp.
Testemunha	93,50 Aa	93,50 Aa
Testemunha Negativa	62,50 Acd	52,00 Acd
Testemunha Positiva	31,50 Ae	13,50 Bf
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	52,00 Ad	60,00 Abc
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	77,50 Ab	69,50 Ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	77,00 Abc	68,00 Ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	54,75 Ad	39,25 Bde
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	33,00 Ae	24,75 Aef
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	12,50 Af	10,00 Af

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e mesma letra minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Primeira contagem de germinação de sementes inoculadas com *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. e tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	Primeira contagem de germinação (%) <i>Aspergillus</i> spp.	Primeira contagem de germinação (%) <i>Penicillium</i> spp.
Testemunha	31,50 Ab	31,50 Aab
Testemunha Negativa	24,50 Abc	6,00 Ac
Testemunha Positiva	8,00 Acd	4,00 Ac
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	25,00 Abc	17,50 Abc
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	60,50 Aa	39,00 Ba
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	59,00 Aa	18,00 Bbc
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	36,00 Ab	12,5 Bbc
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	30,00 Ab	12,00 Bbc
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	3,00 Ad	5,50 Ac

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e mesma letra minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5: Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para sementes inoculadas com *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. e tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	IVG	IVG
	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.
Testemunha Negativa	5,49 Ab	4,25 Abc
Testemunha Positiva	2,42 Ade	1,06 Be
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	4,58 Abc	4,97 Aab
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	7,95 Aa	6,24 Ba
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	8,15 Aa	5,91 Ba
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	5,24 Ab	3,23 Bcd
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	3,39 Acd	2,26 Bde
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	0,94 Ae	0,89 Ae

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e mesma letra minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6: Presença dos fungos *Aspergillus* spp. (Asp.), *Penicillium* spp. (Pen.), *Cladosporium* spp. (Cla.), *Fusarium* spp. (Fus.), *Chaetomium* spp. (Cha.) e *Rhizopus* spp. (Rhi.) em sementes inoculadas com o fungo *Aspergillus* sp. e tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	Asp. (%)	Pen. (%)	Cla. (%)	Fus. (%)	Cha. (%)	Rhi. (%)
Testemunha Negativa	23,00 bc	13,00 bc	3,00 ab	2,00 a	0,00 a	65,25 a
Testemunha Positiva	18,00 b	2,00 abc	0,00 a	0,00 a	0,00 a	96,00 a
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	15,00 b	10,00 abc	6,00 b	4,00 a	1,00 a	34,00 a
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	14,00 b	2,00 ab	1,00 a	0,00 a	0,00 a	100,00 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	38,75 c	10,00 abc	1,00 a	0,00 a	0,00 a	37,00 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	23,00 bc	20,00 c	1,00 a	0,00 a	0,00 a	36,00 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	14,75 b	1,00 ab	0,00 a	0,00 a	6,00 a	42,00 a
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	2,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,00 a	65,00 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para efeito de análise os dados foram transformados em raiz quadrada de $Y + 1.0 - \text{SQRT}(Y + 1.0)$.

Tabela 7: Presença dos fungos *Aspergillus* spp. (Asp.), *Penicillium* spp. (Pen.), *Cladosporium* spp. (Cla.), *Fusarium* spp. (Fus.), *Chaetomium* spp. (Cha.) e *Rhizopus* spp. (Rhi.) em sementes inoculadas com o fungo *Penicillium* sp. e tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais (OE) de *Citrus latifolia* e *Cinnamomum zeylanicum*.

Tratamentos	Asp. (%)	Pen. (%)	Cla. (%)	Fus. (%)	Cha. (%)	Rhi. (%)
Testemunha Negativa	11,00 a	61,25 c	4,00 a	0,00 a	0,00 a	18,00 ab
Testemunha Positiva	3,00 a	18,00 b	8,00 a	0,00 a	0,00 a	12,00 ab
OE <i>C. latifolia</i> 0,4%	2,00 a	28,00 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a	25,00 ab
OE <i>C. latifolia</i> 0,8%	3,00 a	65,00 c	2,00 a	0,00 a	0,00 a	54,75 ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,1%	6,00 a	1,00 a	2,00 a	0,00 a	0,00 a	88,00 b
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,2%	7,00 a	2,00 a	0,00 a	0,00 a	2,00 a	39,00 ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,4%	3,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	23,00 ab
OE <i>C. zeylanicum</i> 0,8%	1,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para efeito de análise os dados foram transformados em raiz quadrada de $Y + 1.0 - \text{SQRT}(Y + 1.0)$.

ANEXO II:

INSTRUÇÕES AOS AUTORES – Journal of Seed Science

Escopo e política

Serão aceitos para publicação Artigos Científicos originais e Notas Científicas, ainda não publicados, nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim. Os artigos poderão ser submetidos **em idioma português ou inglês**. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade. Todos os artigos serão publicados em inglês.

A NOTA CIENTÍFICA é uma categoria de manuscrito científico que descreve uma técnica, uma nova espécie ou observações e levantamentos de resultados limitados. Tem o mesmo rigor científico dos "Artigos Científicos" e o mesmo valor como publicação. A classificação de um trabalho como NOTA CIENTÍFICA é baseada no seu conteúdo e mérito científico, mas pode tratar-se de um trabalho preliminar, simples e não definitivo sobre determinado assunto, com publicação justificada pelo seu ineditismo e contribuição para área. Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação e relevância.

O JSS tem como objetivos:

- Publicar artigos originais em áreas temáticas relevantes da Ciência e Tecnologia de Sementes;
- Publicar artigos que representem contribuição significativa para o conhecimento da área, os quais deverão ter caráter científico e buscar abordar em profundidade temas e tendências no âmbito da Ciência e Tecnologia de Sementes;
- Apresentar uma política rigorosa de avaliação dos artigos submetidos à publicação, com cada manuscrito sendo avaliado por dois revisores, criteriosamente selecionados na comunidade científica. A decisão de aceite para publicação pautar-se-á sempre na recomendação do corpo de editores e de revisores *ad hoc*;
- Manter elevada conduta ética em relação à publicação e seus colaboradores;
- Manter rigor com a qualidade dos artigos científicos a serem publicados.

Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação e relevância. O Comitê Editorial fará uma avaliação preliminar do manuscrito submetido podendo aceitá-lo ou não para publicação, de acordo com a política e os critérios de relevância da revista. Após aceite prévio, o EDITOR designará um EDITOR ASSOCIADO (de área), que procederá a editoração com o auxílio de pelo menos dois ASSESSORES CIENTÍFICOS do JSS, tendo as mesmas prerrogativas de aceitar ou não o trabalho para publicação. Todo

processo de editoração poderá ser acompanhado pelos autores, assessores ou editores associados, mediante a utilização de código de acesso (*login*) e senha fornecidos no início do processo de submissão.

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso pela ABRATES. Contudo, o EDITOR, com assistência da Comissão Editorial e dos Assessores Científicos, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

Licença Creative Commons

Todo o conteúdo publicado pelo Journal of Seed Science é licenciado pela Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Esta licença permite que outros compartilhem, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo que para fins comerciais. Os novos trabalhos devem atribuir o devido crédito ao material consultado, mas os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.

Política de acesso livre

O JSS oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

Custos para publicação

O pagamento da taxa de publicação de artigos é obrigatório, inclusive para sócios da ABRATES. Pelo menos um dos autores deverá ser sócio da ABRATES. O valor para publicação a partir de 2014 será de:

Para sócios da ABRATES - Até seis páginas impressas no formato final: R\$ 30,00 por página + R\$ 80,00 por página adicional - Página colorida: R\$ 100,00 - Exemplar adicional: R\$ 30,00.

Para **NÃO SÓCIOS** - Até seis páginas impressas no formato final: R\$ 60,00 por página + R\$ 160,00 por página adicional - Página colorida: R\$ 200,00 - Exemplar adicional: R\$ 60,00.

No caso de mais de um autor, incluindo sócios, o valor total será dividido pelo número de autores, entretanto somente os sócios que estiverem com pagamento em dia, terão desconto.

Taxas para leitores: não há cobrança de taxas aos leitores.

Forma e preparação de manuscritos

As orientações explicitadas nessas instruções deverão ser seguidas plenamente pelo(s) autor (es).

Organizar os manuscritos seguindo a ordem: TÍTULO RESUMIDO (colocado centralizado no início da primeira página), TÍTULO (em inglês), AUTORES, ABSTRACT (**máximo de 200 palavras**), TÍTULO (em português), RESUMO (**máximo de 200 palavras**), INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS (Opcional) E REFERÊNCIAS. Serão necessários no ABSTRACT "Index terms" e no RESUMO "Termos para indexação", no máximo cinco, que não estejam citados no título.

Na elaboração dos manuscritos, deverão ser atendidas as seguintes normas:

Os artigos deverão ser digitados em editor de texto Word (DOC ou RTF), em linhas numeradas (máximo de 30 linhas por página), em espaço duplo e com margens de 2 cm (papel A4), fonte Times New Roman 14 para o título e 12 para o texto, sem intercalação de tabelas e figuras que serão anexadas ao final do trabalho. As figuras deverão estar em programas compatíveis com o WINDOWS, como o EXCEL, e formato de imagens: Figuras (GIF ou TIFF) e Fotos (JPEG) com resolução de 300 dpi.

O manuscrito não deve exceder **um total de 20 páginas**, incluindo figuras, tabelas e referências. **Artigos com mais de 20 páginas serão devolvidos.**

A redação dos trabalhos deverá apresentar concisão, objetividade e clareza, com a linguagem no passado impessoal, exceto para as conclusões que devem ser redigidas no presente.

No ABSTRACT e no RESUMO não serão permitidos parágrafos, bem como a apresentação de dados em colunas ou em quadros e a inclusão de citações bibliográficas.

O(s) nome(s) do(s) autor (es) deverá(ão) ser mencionado(s) por extenso logo abaixo do título. O autor para correspondência deve ser identificado por um asterisco. No rodapé da primeira página, através de chamadas apropriadas, deverá ser inserida a afiliação institucional do(s) autor (es), mencionando Departamento ou Seção, Instituição, Caixa Postal, CEP, Município e País e apenas o e-mail do autor para correspondência.

Citações no Texto: as citações de autores, no texto, serão feitas pelo sobrenome com apenas a primeira letra em maiúsculo, seguida do ano de publicação. No caso de dois autores, serão incluídos os sobrenomes de ambos, intercalado por "e"; havendo mais de dois autores, será citado apenas o sobrenome do primeiro, seguindo de "et al.". Em caso de citação, de duas ou mais obras do(s) mesmo(s) autor (es), publicadas no mesmo ano, elas deverão ser identificadas por letras minúsculas (a,b,c, etc.), colocadas imediatamente após o ano de publicação.

Referências: será exigido que 60% das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base ISI Web of Knowledge, Scopus ou SciELO (revistas indexadas) com data de publicação inferior a 10 anos.

Não serão aceitos nas referências citações de monografias, dissertações e teses, anais e resumos.

Evitar:

- citações excessivas de livros textos;
- citações obsoletas e revistas informativas e não científicas. Citações de artigos recentes publicados no JSS podem ser acessadas pelo site: www.scielo.br/jss

As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do autor ou do primeiro autor, sem numeração; mencionar todos os autores do trabalho separados por “;”. Seguir as normas da ABNT NBR6023. As referências deverão conter *hiperlinks* para possibilitar acesso para qualquer página Web na Internet. Basta posicionar o cursor no local desejado de um texto ou planilha, digitar o endereço da página ex: www.abrates.org.br e teclar a barra de espaços. O *hyperlink* será criado automaticamente. Posicione o cursor em uma das letras do *hyperlink* criado, tecle Shift F10 para abrir o menu, desça com a seta até a opção abrir *hyperlink* e tecle *enter* que a página será aberta.

Alguns exemplos são apresentados a seguir:

Artigos de Periódicos: (não deverá ser mencionado o local de publicação do periódico).

LIMA, L.B.; MARCOS-FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.1, p.138-147, 2010. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0101-31222010000100016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

OLIVEIRA, A.S.; CARVALHO, M.L.M.; NERY, M.C.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M. Seed quality and optimal spatial arrangement of fodder radish. *Scientia Agricola*, v. 68, n.4, p.417-423, 2011. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-90162011000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Livros:

MARCOS-FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

Capítulos de Livro:

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p.4.1-4.26.

Leis, Decretos, Portarias:

País ou Estado. Lei, Decreto, ou Portaria nº ..., de (dia) de (mês) de (ano). *Diário Oficial da União*, local de publicação, data mês e ano. Seção ..., p. ...

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção I, p.29514.

Documentos Eletrônicos:

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SNPC - Lista de Cultivares protegidas. http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares_protegidas.php Acesso em: 13 jan. 2010.

Tabelas

As tabelas no formato “retrato” numeradas com algarismos arábicos, devem ser encabeçadas por título auto-explicativo, com letras minúsculas, não devendo ser usadas linhas verticais para separar colunas nem constar o local e data de realização do experimento.

Figuras

As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser numeradas em algarismos arábicos em programas compatíveis com o WORD FOR WINDOWS (TIFF 300 dpi) inseridas no texto preferencialmente como objeto. Os desenhos e as fotografias deverão ser digitalizados com alta qualidade (JPEG) e enviados no tamanho a ser publicado na revista. As legendas digitadas logo abaixo da figura e iniciadas com denominação de Figura, devem ser seguidas do respectivo número e texto, em letras minúsculas.

Unidades de medida

Devem ser redigidas com espaço entre o valor numérico e a unidade. Ex: 10 °C, 10 mL, $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$. O símbolo de percentagem deve ficar junto do algarismo, sem espaço. Ex: 10%. Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.

Envio de manuscritos

Recomenda-se, antes da submissão, que sejam observadas na íntegra as Instruções aos Autores para garantir que o artigo esteja de acordo com as normas do JSS. Manuscritos fora das normas serão devolvidos implicando em atraso na tramitação.

O autor deverá submeter os manuscritos exclusivamente pelo sistema eletrônico, acessando o site <http://www.scielo.br/jss>, clicando em "submissão online".

O arquivo do artigo que não deverá ultrapassar 1,5 Kb.

Além disso, deverá enviar por e-mail (abrates@abrates.org.br) um documento constando a assinatura e a concordância de todos os autores em submeter e (ou) publicar o artigo na JSS, delegando à revista, os direitos de tradução para língua inglesa (modelo de carta de submissão no site).

Recomenda-se que as orientações explicitadas nestas instruções sejam seguidas plenamente pelo(s) autor(es), observando o seguinte modelo:

Modelo de formatação de trabalho a ser encaminhado para a JSS:

(Título resumido) Storage of *Euterpe oleracea* seeds

Conservation of *Euterpe oleracea* seeds¹

Walnice Maria Oliveira do Nascimento^{2*}, Sílvio Moure Cicero³, Ana Dionísia Luz
Coelho Novembre³

ABSTRACT – texto (200 palavras)

Index terms:

Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)

RESUMO – texto (200 palavras)

Termos para indexação:

¹Submetido em _____. Aceito para publicação em _____.

²Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, 66095-100 – Belém, PA, Brasil.

³Departamento de Produção Vegetal, USP/ESALQ, Caixa Postal 9, 13418-900 – Piracicaba, SP, Brasil.

* Autor para correspondência <walnice@cpatu.embrapa.br>

Introdução

texto

Material e Métodos

texto

Resultados e Discussão

texto

Conclusões

texto

Agradecimentos (opcional)

texto

Referências

(iniciar em página separada)

Seguir as normas da ABNT NBR6023 conforme já mencionado no item Referências.

Modelo para apresentação de tabela

Tabela 1. Relação entre a qualidade de semente e a densidade de semeadura na emergência de plântulas em campo e o índice de velocidade de emergência em milho BRS 201.

Qualidade de semente (%)	Número de sementes ha ⁻¹ (1000)					
	50		60		70	
	Emergência (%)	IVE	Emergência (%)	IVE	Emergência (%)	IVE
Q1 (95.0)	94.8 a*	13.3 a*	95.1 a*	13.4 a*	97.0 a*	13.6 a*
Q2 (90.0)	95.6 a	13.5 a	95.1 a	13.0 a	96.0 a	13.2 a
Q3 (85.0)	84.2 b	10.9 b	83.7 b	10.6 b	82.0 b	10.7 b
Q4 (75.0)	72.3 c	9.4 c	76.2 c	9.6 c	74.4 c	9.5 c
Média	86.7	11.8	87.5	11.6	87.4	11.8

As médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Modelo para apresentação de figura

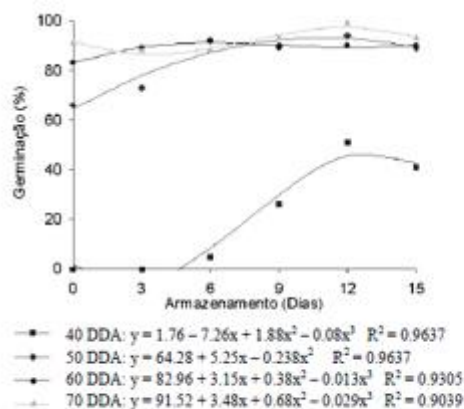


Figura 1. Germinação de sementes de pimenta extraídas de frutos colhidos aos 40, 50, 60 e 70 DAA e armazenados por 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias.