

**PAULA DA SILVA FOLQUINI**

**AMOSTRAGEM DE SEMENTES DE SOJA: QUALIDADE FISIOLÓGICA E  
SANITÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Profa. Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho

**LAGES  
2020**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Setorial do CAV/UEDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Folquini, Paula da Silva  
AMOSTRAGEM DE SEMENTES DE SOJA: QUALIDADE  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA / Paula da Silva Folquini. --  
2020.  
77 p.

Orientadora: Cileide Maria Medeiros Coelho  
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de  
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,  
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages,  
2020.

1. Glycine max. . 2. Fusarium spp.. 3. Beneficiamento de  
sementes.. I. Coelho, Cileide Maria Medeiros. II. Universidade  
do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção  
Vegetal. III. Título.

**PAULA DA SILVA FOLQUINI**

**AMOSTRAGEM DE SEMENTES DE SOJA: QUALIDADE FISIOLÓGICA E  
SANITÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

**Banca Examinadora:**

Orientador:   
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho  
UDESC/Lages-SC

Membros:   
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Natalia Carolina Moraes Ehrhardt Brocardo  
UDESC/Lages-SC

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Tamara Pereira  
UNOESC/Campos Novos-SC

**Lages, 27 de fevereiro de 2020**



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente a Deus pela vida, pela minha família e meus amigos por estarem ao meu lado em todos os momentos me dando entendimento para sempre me manter no caminho correto.

Aos meus pais, pelo esforço, por toda a ajuda e todo o apoio necessário para seguir em frente. E ainda aos meus irmãos e sobrinhos pelo carinho e amizade.

A minha orientadora, Cileide Maria Medeiros Coelho, pela atenção e disposição durante todo o período, pela paciência, pelos ensinamentos transmitidos na realização deste trabalho e pela contribuição em minha formação profissional.

A toda a equipe do laboratório pela contribuição direta ou indireta na realização deste trabalho e demais atividades. Um agradecimento em especial aos meus colegas Vanderléia, Paulo, Camile, Jaqueline, Matheus e Gisiane, por contribuírem diretamente nesta pesquisa. Serei eternamente grata.

À Udesc e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias. À Capes pela concessão da bolsa de estudos.

Às cooperativas de sementes por contribuir no desenvolvimento do trabalho.

Ao professor Ricardo Miotto Ternus, pela força concedida no meu ingresso à pós-graduação.



## RESUMO

A amostragem é muito importante no processo de análise de qualidade de um lote de sementes. Devido a importância da qualidade de sementes, a realização de pesquisas relacionadas a amostragem para análises de qualidade fisiológica e sanitária torna-se fundamental. Para a realização das análises, a amostragem de sementes pode ser realizada durante o fluxo do beneficiamento e no armazenamento. O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade fisiológica e sanitária de amostras coletadas no fluxo do beneficiamento e armazenadas em “Bags”, permitindo a indicação ou não do método no fluxo como uma alternativa de amostragem de sementes de soja, e avaliar o efeito de diferentes níveis de incidência de *Fusarium* spp. na qualidade fisiológica de sementes de soja pelo teste de germinação e vigor por envelhecimento acelerado e desempenho de plântulas. O trabalho foi realizado com sementes de soja produzidas nas safras 2017/2018 e 2018/2019 e armazenadas sob condições convencionais, onde amostrou-se 6 e 12 lotes, respectivamente. Para a amostragem dos lotes utilizou-se dois métodos de coleta conforme descrito pelas Regras de Análises de Sementes, sendo a coleta de amostras de sementes já beneficiadas e armazenadas nos “Bags” e a coleta de amostras durante o beneficiamento (fluxo). Avaliou-se a qualidade fisiológica pelos testes de germinação, envelhecimento acelerado (48 horas a 41°C) e teste de tetrazólio (viabilidade e vigor). A qualidade sanitária foi analisada utilizando o teste de incubação em papel de filtro (*blotter test*). Os resultados demonstram que a homogeneidade do lote é preponderante para a verificação da diferença dos métodos de amostragem, e que a amostragem durante o fluxo do beneficiamento, pode ser realizada para atestar a qualidade sanitária e fisiológica, pois não diferiu significativamente do método comumente utilizado após o armazenamento. Para avaliar se o *Fusarium* spp. compromete a qualidade fisiológica das sementes, foram escolhidos quatro lotes de sementes de soja produzidas na safra 2018/2019 com diferentes níveis de incidência de *Fusarium* spp., determinadas através do *Blotter Test*. Foram realizados o teste de germinação (com e sem tratamento de sementes) e o teste de envelhecimento acelerado como tratamento térmico para redução do fungo (com e sem tratamento de sementes). Buscando identificar o efeito de *Fusarium* spp. sobre o desempenho de plântulas, foi avaliado o comprimento, a massa seca de plântulas e taxa de mobilização de reservas das sementes pelo teste de desempenho de plântulas. Incidências de *Fusarium* spp. acima de 22% promovem um aumento no número de plântulas anormais, mas não compromete a mobilização de reservas em sementes de soja. A exposição de sementes de soja no teste de envelhecimento acelerado a temperatura de 41°C, por período de 48 horas reduz a incidência de *Fusarium* spp. e quando tratadas, permite a expressão do potencial fisiológico das sementes de soja de uma forma mais eficaz.

**Palavras-chave:** *Glycine max.* *Fusarium* spp. Beneficiamento de sementes.



## ABSTRACT

Sampling is very important in the quality analysis process of a seed lot. Due to the importance of seed quality, conducting research related to sampling for analysis of physiological and sanitary quality is essential. To carry out the analyzes, seed sampling can be performed during the processing flow and during storage. The objective of this work was to determine the physiological and sanitary quality of samples collected in the processing flow and stored in "Bags", allowing the indication or not of the method in the flow as an alternative for sampling soybean seeds, and to evaluate the effect of different incidence levels of *Fusarium* spp. on the physiological quality of soybean seeds by the germination and vigor test by accelerated aging and seedling performance. The work was carried out with soybean seeds produced in the 2017/2018 and 2018/2019 crops and stored under conventional conditions, where 6 and 12 lots were sampled, respectively. For the sampling of the lots, two collection methods were used as described by the Seed Analysis Rules, being the collection of samples of seeds already processed and stored in the "Bags" and the collection of samples during the processing (flow). The physiological quality was evaluated by germination tests, accelerated aging (48 hours at 41 ° C) and tetrazolium test (viability and vigor). The sanitary quality was analyzed using the filter paper incubation test (blotter test). The results demonstrate that the homogeneity of the batch is preponderant for the verification of the difference of the sampling methods, and that the sampling during the processing flow, can be performed to attest the sanitary and physiological quality, as it did not differ significantly from the method commonly used after storage. To assess whether *Fusarium* spp. compromises the physiological quality of the seeds, four batches of soybean seeds produced in the 2018/2019 harvest were chosen with different levels of *Fusarium* spp., determined through the Blotter Test. The germination test (with and without seed treatment) and the accelerated aging test as a heat treatment for fungus reduction (with and without seed treatment) were performed. Seeking to identify the effect of *Fusarium* spp. on seedling performance, seedling length, dry mass and seed reserve mobilization rate were evaluated by the seedling performance test. Incidences of *Fusarium* spp. over 22% promote an increase in the number of abnormal seedlings, but do not compromise the mobilization of reserves in soybean seeds. The exposure of soybean seeds in the accelerated aging test at 41 ° C, for a period of 48 hours reduces the incidence of *Fusarium* spp. and when treated, it allows the expression of the physiological potential of soybean seeds in a more effective way.

**Keywords:** *Glycine max.* *Fusarium* spp. Seed processing.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Produção de sementes de soja no Estado de Santa Catarina com percentual da produção por região da safra 2016/2017.....	20
Figura 2 -	Sequência de máquinas usadas no fluxo de beneficiamento de semente de soja.....	30
Figura 3 -	Caixa de ensaque (A), desvio (B) e recipiente (C) para a coleta de amostras simples de sementes de soja durante o fluxo do beneficiamento.....	32
Figura 4 -	Percentual de germinação (a) plântulas normais safra 2017/2018, (b) plântulas normais safra 2018/2019, (c) plântulas anormais safra 2017/2018, (d) plântulas anormais safra 2018/2019, (e) sementes mortas safra 2017/2018, (f) sementes mortas safra 2018/2019 de sementes de soja coletadas no bag e no fluxo. ....	42
Figura 5 -	Diagrama de ordenação por Análise de Componentes Principais (PCA) do teste de germinação, envelhecimento acelerado e fungos detectados nas sementes coletadas no bag e no fluxo na safra 2018/2019. ....	43
Figura 6 -	Percentual de vigor pelo teste de envelhecimento acelerado em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo (a) plântulas normais safra 2017/2018, (b) plântulas normais safra 2018/2019) (c) plântulas anormais safra 2017/2018, (d) plântulas anormais safra 2018/2019, (e) sementes mortas safra 2017/2018, (f) sementes mortas safra 2018/2019).....	45
Figura 7 -	Porcentagem de vigor pelo teste de tetrazólio em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b). ....	47
Figura 8 -	Porcentagem de viabilidade pelo teste de tetrazólio em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b).....	48
Figura 9 -	Incidência de <i>Cercospora kikuchii</i> em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b). ....	50
Figura 10 -	Incidência de <i>Fusarium</i> spp. em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b). ....	51
Figura 11 -	Incidência de <i>Phomopsis</i> sp. em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b). ....	52
Figura 12 -	Incidência de <i>Aspergillus</i> spp. em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b). ....	53

Figura 13 -	Incidência de <i>Penicillium</i> sp. em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b).....	53
Figura 14 -	Incidência de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018. ....	55
Figura 15 -	Incidência de <i>Colletotrichum truncatum</i> em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2018/2019. ....	56
Figura 16 -	Incidência de bactérias em sementes de soja coletadas no bag e no fluxo na safra 2017/2018 (a) e 2018/2019 (b).....	56
Figura 17 –	Incidência de <i>Fusarium</i> spp. em lotes de sementes de soja recém amostradas (inicial), após tratamento de sementes (TS), após o envelhecimento acelerado (EA) e após envelhecimento acelerado com sementes tratadas (EATS). ....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização dos lotes de sementes de soja amostrados em empresas das regiões produtoras da safra 2017/18. ....	37
Tabela 2 -	Caracterização dos lotes de sementes de soja amostrados em empresas das regiões produtoras da safra 2018/19. ....	37
Tabela 3 -	Resumo da análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) para o teste de germinação, envelhecimento acelerado e tetrazólio da safra 2017/2018. ....	41
Tabela 4 -	Resumo da análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) para o teste de germinação, envelhecimento acelerado (EA) e tetrazólio da safra 2018/2019. ....	41
Tabela 5 -	Resumo da análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) para o teste de sanidade da safra 2017/2018. ....	48
Tabela 6 -	Resumo da análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) para o teste de sanidade da safra 2018/2019. ....	49
Tabela 7 -	Resumo da análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) para a incidência de <i>Fusarium</i> spp., plântulas normais e anormais, comprimento de plântulas, massa seca de plântulas e taxa de mobilização de reservas. ....	63
Tabela 8 -	Taxa de redução de <i>Fusarium</i> spp. (%) verificada pelo <i>blotter test</i> , após submissão das sementes ao teste de envelhecimento acelerado (EA), ao tratamento de sementes (TS) e ao teste de envelhecimento acelerado com sementes tratadas (EATS). ....	64
Tabela 9 -	Percentual de plântulas normais e anormais obtidas pelo teste de germinação sem tratamento (G), teste de germinação com tratamento de semente (GTS), após envelhecimento acelerado (EA) e após envelhecimento acelerado com sementes tratadas (EATS). ....	66



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>19</b>
2.1	A ESPÉCIE ( <i>Glycine max</i> (L.) Merr.): IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	19
2.2	QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA.....	21
<b>2.2.1</b>	<b>Qualidade fisiológica de sementes de soja.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Qualidade sanitária de sementes de soja.....</b>	<b>25</b>
2.3	BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE SOJA .....	29
2.4	AMOSTRAGEM DE SEMENTES DE SOJA .....	32
<b>3</b>	<b>QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA AMOSTRADAS DURANTE O FLUXO DO BENEFICIAMENTO E NO ARMAZENAMENTO</b> .....	<b>35</b>
3.1	RESUMO .....	35
3.2	INTRODUÇÃO .....	35
3.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
3.5	CONCLUSÃO .....	57
<b>4</b>	<b>INTERFERÊNCIA DE <i>Fusarium</i> spp. NA GERMINAÇÃO E NO DESEMPENHO DE PLÂNTULAS DE SOJA.....</b>	<b>58</b>
4.1	RESUMO .....	58
4.2	INTRODUÇÃO .....	58
4.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	60
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	63
4.5	CONCLUSÕES .....	69
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>



## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. F. B. **Cultivo do feijão da primeira e segunda safras na Região Sul de Minas Gerais**. Santo Antônio do Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.
- ALMEIDA, F. D. A. C., JERÔNIMO, E. S., ALVES, N. M. C., GOMES, J., SILVA, A. S. Estudo de técnicas para o armazenamento de cinco oleaginosas em condições ambientais e criogênicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 12, n. 2, p.189-202, 2010.
- ARAÚJO, M. M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. Piracicaba: 2009. 77 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed Vigor Testing Handbook**. AOSA, Lincoln, 32 p., 1983.
- ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, L. P. Isoflavonas e a qualidade das sementes de soja. **Informativo Abrates**, v. 1 e 2, p. 15-29, 2010.
- AZEVEDO, M. R. de Q. A.; GOUVEIA, J. P. G. de; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. de P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.
- BARBA, J. T.; REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Efeito da temperatura e de fungicida na transmissão de *Bipolaris sorokiniana* da semente para plântulas de cevada. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 5, p. 495-499, 2002.
- BARBOSA, L. G.; PINHEIRO, G. S.; SANTOS, R. M.; ANGELOTTI, F.; MAGALHÃES, E. D. Impacto do aumento da temperatura sobre o crescimento e esporulação de *Fusarium oxysporum f sp. tracheiphilum*. In: Simpósio De Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido brasileiro, 2011, Juazeiro, (Embrapa Semiárido. Documentos, 239), 5 p., 2011.
- BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014. Embrapa Arroz e Feijão- Documentos (INFOTECA-E), 248 p., 2012.
- BARBOSA, R. M.; SANTOS, J. F. dos; LOPES, M. de M.; PANIZZI, R. de C.; VIEIRA, R. D. Chemical control of pathogens and the physiological performance of peanut seeds. **International Journal of Food, Agriculture and Environment**, v. 11, n. 2, p. 322-326, 2013.

BRASIL. **Instrução normativa N° 09**, de 2 de junho de 2005. Normas para a Produção, Comercialização e Utilização de Sementes. Diário Oficial da União, Brasília. Junho. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SIGEF - Controle da Produção de Sementes e Mudanças - Indicadores. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/sigefsementes/index.htm>>. Acesso em 16/10/2019

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº. 45**, de 17 de setembro de 2013, Brasília: MAPA, 2013.

CARDOSO, P. C.; BAUDET, L.; PESKE, S. T.; LUCCA-FILHO, O. A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p.15-23, 2004.

CASA, R. T. **Transmissão de fungos em sementes de cereais de inverno e milho: implicações epidemiológicas**. In: ZAMBOLIM, L. Sementes: qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV, p. 55-71, 2005.

CASTRO, O. O. Amostragem é decisiva na busca da qualidade. **Seed News**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2009.

COELHO C. M. M.; ZILIO, M.; SOUZA, C. A.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELLUTI, D. J. Características morfo-agronômicas de cultivares crioulas de feijão comum em dois anos de cultivo. **Semina: ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 1177-1186, 2010.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 6 - Safra 2018/19., n. 12, décimo segundo levantamento, setembro 2019.

CLIMATEMPO, Climatologia. Disponível em: <<https://www.climate mpo.com.br/climatologia>>. Acesso em: 27/11/2019.

COSTA, R. S. S.; SA, M. E.; BINOTTI, F. F. S.; BARBOSA, G. T.; RODRIGUES, G. B.; ORIOLI JUNIOR, V. **Qualidade fisiológica do feijão cultivado em diferentes espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio em plantio direto**. CONAFE, 2005.

COUTINHO, W. M.; SILVA-MANN, R.; VIEIRA, M. G. G. C.; MACHADO, C. F.; MACHADO, J. C. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas à

termoterapia e condicionamento fisiológico. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 458-464, 2007.

DARTORA, J.; MARINI, D.; SANDER, G.; MALAVASI, M. M. Qualidade de sementes comerciais de soja comparada a sementes “salvas” produzidas na safrinha na região oeste do Paraná. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 2, p. 23-50, 2012.

DHINGRA, O. D. **Teoria da transmissão de patógenos fúngicos por sementes**. In: ZAMBOLIM, L. Sementes: qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV, p. 75-112, 2005.

EHRHARDT-BROCARD, N. C. M.; COELHO, C. M. M. Hydration patterns and physiologic quality of common bean seeds. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1791-1799, 2016.

EMBRAPA. Soja em números (safra 2018/19). Disponível em: < <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos> > Acesso em: 11/09/2019.

ENGLANDER, L., BROWNING, M., TOOLEY, P. W. Growth and sporulation of *Phytophthora ramorum* in vitro in response to temperature and light. **Mycologia**, v. 98, p. 365-373, 2006.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 39 p., 1984.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 3, 61 p., 2010.

FRANÇA-NETO, J. B. Qualidade das sementes e os seus efeitos sobre a produtividade. Embrapa Soja. XXI Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol. Londrina, PR. 75 p., 2015.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. Documentos 380. Londrina, PR. 84 p., 2016.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P. Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. In: Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2015/16. LORINI, I (Editor). Londrina: Embrapa Soja, 2017. 227 p. il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2178-2937; 393).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja. Londrina: Embrapa Soja, 2018, 108 p.

GALLI, J. A., PANIZZI, R. D. C., FESSEL, S. A., SIMONI, F. D.; ITO, M. F. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 27, n. 1, p. 182-187, 2005.

GALLI, J. A.; PANIZI, R. C.; VIEIRA, R. D. Sobrevivência de patógenos associados a sementes de soja armazenadas durante seis meses. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 205-213, 2007.

GARCIA JÚNIOR, D., VECHIATO, M. H., MENTEN, J. O. M., LIMA, M. I. P. M. Influência de *Fusarium Graminearum* na germinação de genótipos de trigo (*triticum aestivum* L.). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p. 157-162, 2007.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 58 p. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 11).

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. 2°. ed. Ver. e ampl. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, 74 p., 2018.

HAMAWAKI, O. T.; JULIATTI, F. C.; GOMES, G. M.; RODRIGUES, F. A.; SANTOS, V. L. M. Avaliação Da Qualidade Fisiológica E Sanitária De Sementes De Genótipos De Soja Do Ciclo Precoce/Médio Em Uberlândia, Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 201-205, 2002.

HENNING, A. A.; FRANÇA-NETO, J. B. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 3, p. 9-22, 1980.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2.ed. Londrina: Embrapa Soja, 52 p., 2005. (Embrapa Soja. Documentos, 264).

HENNING, A. A. Manejo de doenças da cultura da soja (*Glycine max* L. Merr.). **Informativo Abrates**, v. 19, n. 1, 2009. p. 09-12.

HENNING, A. A. **Guia prático para identificação de fungos mais frequentes em sementes de soja**. 1°. ed. Brasília, DF: Embrapa, v. 1, 33 p., 2015.

HUANG, M.; WANG, Q. G.; ZHU, Q. B.; QIN, J. W.; HUANG, G. Review of seed quality and safety tests using optical sensing technologies. **Seed Science and Technology**, v. 43, n. 3, p. 337-366, 2015.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. ISTA Method Validation for seed testing. –Switzerland, 70 p., 2013. Disponível em: <<https://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTAMethodValidationforSeedTesting-V1.01.pdf>> Acesso: 11/12/2019.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades**. Série sementes. Londrina: EMBRAPA - SOJA, 2008, 8 p. (Circular Técnica 55).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2018, 24 p. (Circular Técnica, 136).

KOENNING, S. R.; WRATHER, J. A. Suppression of Soybean Yield Potential in the Continental United States by Plant Diseases from 2006 to 2009. **Plant Health Progress**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2010.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. 1º ed. Londrina: Embrapa Soja, 58 p., 2009.

LOPES, C. A.; MAFFIA, L. A.; REIS, A.; COSTA, H. **Danos causados por patógenos a sementes de hortaliças**. In: ZAMBOLIM, L. Sementes: qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV, p. 163-182, 2005.

LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M.; **Amostragem de Sementes para Análise em Laboratório**. Brasília, DF. Novembro, 2009. 7 p. (Circular Técnica 81).

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/FAEPE, 2000. 138 p.

MACHADO, J. C.; SOUZA, R. M. **Tratamento de sementes de hortaliças para controle de patógenos: princípios e aplicações**. In: NASCIMENTO, W. M. (Org.). Tecnologia de Sementes de Hortaliças. Brasília: EMBRAPA, p. 247-272, 2009.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: significado e atribuições**. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2012. p. 524-590.

MAIA, F. G. M.; ARMESTO, C.; ZANCAN, W. L. A.; MAIA, B.; ABREU, M. S. Efeito da temperatura no crescimento micelial, produção e germinação de conídios de *Colletotrichum* spp. isolados de mangueira com sintomas de antracnose. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 205-210, 2011.

MARCOS FILHO, K. Conservação de forrageiras. In: Simpósio sobre manejo de pastagens, 6, Piracicaba, SP. 1980. Anais. Piracicaba: ESALQ, p. 7-38, 1980.

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de controle de qualidade de sementes. **Informativo Abrates**, v. 4, n. 2, p. 33-35, 1994.

MARCOS FILHO, J. **Teste de envelhecimento acelerado**. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Eds.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 133-149.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 102-112, 2009.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 495 p., 2015.

MARTINS, A. B. N.; MARINI P.; BANDEIRA, J. M.; VILLELA, F. A.; DE MORAES, D.M. Analysis of seed quality: a nonstop evolving activity. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 49, p. 3549-3554, 2014.

MATHIAS, V.; COELHO, C. M. M.; ARALDI, C. G.; NERLING, D.; BORBA, P. T. D.; UARROTA, V. G. Caracterização da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Santa Catarina. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 49-60, 2020.

MUNIZZI, A.; BRACCINI, A. L.; RANGEL, M. A. S.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C.; ALBRECHT, L. P.; Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado do mato grosso do sul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 176-185, 2010.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-24.

PEREIRA, C. E., OLIVEIRA, J. A., GUIMARÃES, R. M., VIEIRA, A. R., EVANGELISTA, J. R. E., OLIVEIRA, G. E. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 158-164, 2011.

PEREIRA, C. E., BRITO JUNIOR, J. G., MACHADO, J. C. Sementes de soja infectadas por *Cercospora kikuchii*, sob déficit hídrico. **Científica**, Jaboticabal, v. 45, n. 3, p. 295-299, 2017.

PINHEIRO, G. S.; BARBOSA, L. G.; ANGELOTTI, F.; MAGALHÃES, E. E.; FERNANDES, H. A.; ZUCAL, M. P. M. **Impacto de alterações de temperatura no crescimento e esporulação de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum***. In: Embrapa Semiárido Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Workshop sobre mudanças climáticas e problemas fitossanitários, 2012, Jaguariúna. Mudanças climáticas e problemas fitossanitários: anais. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

PINTO, N. F. J. A.; Análise sanitária na produção de sementes de grandes culturas. In: ZAMBOLIM, L. Sementes qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV; DFP, 2005. p. 295-326.

R Core Team. (2018): A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROCHA, F. S.; CATÃO, H. C. R. M.; BRANDÃO, A. M.; GOMES, L. A. A. Danos causados por diferentes potenciais de inóculo de *Aspergillus ochraceus* no vigor de sementes de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 2895- 2904, 2014.

SALLIS, M. G. V.; LUCCA-FILHO, O. A.; MAIA, M. S. Fungos associados às sementes de feijão miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) *walp.*) produzidas no município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p. 36-39, 2001.

SANTOS, L. A., FARIA, C. M. D. R., MAREK, J., DUHATSCHEK, E., MARTINICHEN, D. Radioterapia e Termoterapia como tratamentos de sementes de Soja. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v. 9, n. 2, p. 37-44, 2016.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, 314 p, 2009.

SILVA, M. A. D.; SILVA, W. R. Comportamento de fungos e de sementes de feijoeiro durante o teste de envelhecimento artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 599-608, 2000.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, p. 229-234, 1999.

SOLDATELLI, P.; CASA, R. T.; LIMA, DE A.; RIBEIRO, Y. C. K.; MARTINS, F. C. Survival, viability and control of *Alternaria* sp. in common bean seeds. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 3, p. 193-198, 2017.

TALAMINI, V.; CARVALHO, H. W.; OLIVEIRA, I. R. **Qualidade Sanitária de Sementes de Soja de Diferentes Cultivares Introduzidos para Cultivo em Sergipe**. Aracaju: EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 18 p., 2012.

TANAKA, M. A. S.; MAEDA, J. A.; PLAZAS, I. H. A. Z. Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento. **Scientia Agrícola**. v. 58, n. 3, p. 501-508, 2001.

TEIXEIRA, L. D; ZOTTARELLI, C. L. A. P.; KIMATI, H. Efeito da temperatura no crescimento micelial e patogenicidade de *Pythium* spp. que ocorrem em alface hidropônica. **Summa phytopathologica**, v. 32, n. 3, p. 221- 226, 2006.

ZAMBOLIM, L; SOUZA, A. F; BARBOSA, J. C. **Controle integrado de doenças fúngicas da parte aérea de plantas, visando à redução na transmissão por sementes**. In: ZAMBOLIM, L. Sementes: qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV, 2005.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, p. 334, 2012.