

**PAULO TARCÍSIO DOMATOS DE BORBA**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA  
PRODUZIDAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA E SUA RELAÇÃO COM A  
QUALIDADE FISIOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, na Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho

**LAGES, SC  
2019**

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

Borba, Paulo Tarcísio Domatos de  
DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE  
SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO ESTADO DE  
SANTA CATARINA E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE  
FISIOLÓGICA / Paulo Tarcísio Domatos de Borba. -- 2019.  
91 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,  
2019.

1. Glycine max. 2. Qualidade sanitária. 3. 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.

**PAULO TARCÍSIO DOMATOS DE BORBA**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA  
PRODUZIDAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA E SUA RELAÇÃO COM A  
QUALIDADE FISIOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, na Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Cileide Maria Medeiros Coelho  
Orientadora – UDESC/Lages – SC

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Cristhyane Garcia Araldi  
Membro – UDESC/Lages – SC



---

Pesquisador Dr. Fernando Augusto Henning  
Membro externo – Embrapa - Soja/Londrina – PR

**Lages – SC, 12 de julho de 2019**



Aos meus pais, pelo empenho e dedicação na minha formação, à minha esposa, pelo apoio e à minha filha, pela compreensão.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à professora Cileide, por toda a dedicação e empenho na orientação deste aluno, que não pode contar com dedicação exclusiva à academia.

Agradeço a todos os colegas, do Laboratório de Análise de Sementes, pelo apoio, amizade e brincadeiras, que compartilhamos. Gostaria de fazer um agradecimento especial à colega Vanderléia, que foi peça fundamental na realização deste trabalho, e em nome dela, agradeço as demais pessoas que me auxiliaram na realização deste.

Faço também, um agradecimento aos meus colegas de Cidasc, que me ajudaram sempre que possível e que souberam “segurar a barra” nos momentos de minha ausência, em especial aos colegas Vinícius e Roberta.

Para as colegas Roberta e Janice, meu agradecimento especial por todo companheirismo e dedicação, pelas videoconferências realizadas e pelas inúmeras trocas de informações e conhecimentos, no intuito único, de promover nosso desenvolvimento profissional.

Ao grande amigo Fernando, pelo incentivo na realização deste curso, na contribuição para a minha formação e no desenvolvimento do trabalho.

À minha família, principalmente à minha esposa Sílvia, que me apoiou e esteve ao meu lado em cada momento. À minha filha Verônica, que sempre compreendeu e nunca reclamou a ausência do pai, em alguns momentos, apesar de senti-la. Ao meu pai, que nunca deixou de acreditar no meu potencial, sempre fez questão de tecer elogios ao bom trabalho e corrigir o que estava errado.





“O amor, quando se revela,  
Não se sabe revelar.  
Sabe bem olhar pra ela,  
Mas não lhe sabe falar.  
Quem quer dizer o que sente  
Não sabe o que há de dizer.  
Fala: parece que mente...  
Cala: parece esquecer...  
Ah, mas se ela adivinhasse,  
Se pudesse ouvir o olhar,  
E se um olhar lhe bastasse  
Pra saber que a estão a amar!”

(Fernando Pessoa)



## RESUMO

BORBA, P. T. D. de. **Diagnóstico da qualidade sanitária de sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina e sua relação com a qualidade fisiológica**. 2019. 91p. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Mestrado em Produção Vegetal, Lages, 2019.

A qualidade sanitária das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é um atributo importante na definição do sucesso da cultura, uma vez que sementes contaminadas podem ser fonte de inóculo de patógenos, disseminar doenças e comprometer a qualidade fisiológica das sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade sanitária das sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina e determinar sua influência na qualidade fisiológica. O trabalho foi realizado com sementes de soja produzidas nas safras agrícolas 2016/2017 e 2017/2018, a partir de amostras coletadas de 100 e 119 lotes, respectivamente. A qualidade sanitária das sementes foi analisada utilizando o teste de incubação em papel de filtro (*blotter test*). A caracterização das amostras quanto à qualidade fisiológica das sementes foi realizada pelo teste de germinação e testes de vigor (envelhecimento acelerado, emergência em areia e emergência a campo). Com base nos resultados foi possível ter um diagnóstico da qualidade sanitária das sementes, observar sua influência na qualidade fisiológica das amostras e observar os efeitos do tratamento de sementes sobre a qualidade fisiológica. Na safra 2016/2017, houve maior incidência de *C. kikuchii* e *Fusarium* spp., onde a maior frequência foi observada para *C. kikuchii*. Observou-se correlação negativa entre a incidência de *Aspergillus* spp. e a emergência a campo. Na safra 2017/2018, novamente, *C. kikuchii* e *Fusarium* spp. registraram maior incidência, com a frequência foi maior para *C. kikuchii*. Em ambas as safras, os valores de incidência foram inferiores a 0,85%. A presença de *Aspergillus* spp. prejudicou a expressão do vigor das sementes. Sementes de alto vigor não apresentaram comprometimento na emergência de plântulas, em função da presença de patógenos. Sementes de baixo vigor, sem tratamento, apresentaram menor comprimento de raiz. Plântulas oriundas de sementes de baixo vigor apresentaram maior massa seca de cotilédones refletindo uma menor transferência de reservas para a plântula. Os resultados demonstram que as sementes produzidas no estado de Santa Catarina possuem baixa incidência de patógenos, que as sementes de baixo vigor apresentaram correlações negativas com a incidência de patógenos e que o tratamento de sementes promove a manutenção da qualidade fisiológica das sementes.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, sanidade de sementes, vigor, *blotter test*.



## ABSTRACT

BORBA, P. T. D. de. **Diagnosis of the sanitary quality of soybean seeds produced in the state of Santa Catarina and its relationship with physiological quality.** 2019. 91p. Dissertation (Master degree) - State University of Santa Catarina, Agroveterinary Sciences Center, Master in Plant Production, Lages, 2019.

The sanitary quality of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) seeds is an important attribute in the definition of crop success, since contaminated seeds can be a source of pathogen inoculum, spread diseases and compromise the physiological quality of seeds. The objective of this work was to evaluate the health quality of soybean seeds produced in Santa Catarina state and to determine their influence on physiological quality. The work was carried out with soybean seeds produced in the 2016/2017 and 2017/2018 crops, from samples collected from 100 and 119 lots, respectively. The health quality of the seeds was analyzed using the blotter incubation test. The characterization of the samples regarding the physiological quality of the seeds was performed by germination test and vigor tests (accelerated aging, sand emergence and field emergence). Based on the results it was possible to have a diagnosis of seed health quality, to observe its influence on the physiological quality of the samples and to observe the effects of seed treatment on physiological quality. In the 2016/2017 crop, there was a higher incidence of *C. kikuchii* and *Fusarium* spp., Where the highest frequency was observed for *C. kikuchii*. Negative correlation was observed between the incidence of *Aspergillus* spp. and the emergency in the field. In the 2017/2018 harvest, again, *C. kikuchii* and *Fusarium* spp. reported a higher incidence, with a higher frequency for *C. kikuchii*. In both harvests, incidence values were less than 0.85%. The presence of *Aspergillus* spp. impaired the expression of seed vigor. High vigor seeds did not compromise seedling emergence due to the presence of pathogens. Seeds of low vigor, without treatment, presented shorter root length. Seedlings from low vigor seeds presented higher cotyledon dry mass reflecting less transfer of reserves to the seedling. The results show that the seeds produced in Santa Catarina state have low incidence of pathogens, that the seeds of low vigor presented negative correlations with the incidence of pathogens and that the seed treatment promotes the maintenance of the physiological quality of the seeds.

**Keywords:** Seed health, vigor, accelerated aging, blotter test.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Colônias fúngicas sobre sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina.....	30
Figura 02 - Distribuição relativa e representatividade (%) dos municípios com produção de sementes de soja no estado de Santa Catarina.....	43
Figura 03 - Incidência média (%) dos principais fungos identificados em amostras de sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina, na safra 2016/2017.....	45
Figura 04 - Incidência média (%) dos principais fungos identificados em amostras de sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina, na safra 2017/2018.....	46
Figura 05 - Frequência média (%) dos principais fungos identificados em amostras de sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	47
Figura 06 - Incidência média (%) de bactérias identificadas em amostras das regiões produtoras de sementes de soja produzidas no estado de Santa Catarina.....	49
Figura 07 - Incidência média (%) dos principais fungos identificados em amostras de sementes de soja produzidas em quatro regiões do estado de Santa Catarina, na safra 2016/17 e 2017/18.....	50
Figura 08 - Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) entre as incidências de patógenos observados no total de amostras analisadas nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	60
Figura 09 - Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) entre as incidências de patógenos observados em sementes da Classe III, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	61
Figura 10 - Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) entre as incidências de patógenos observados em sementes da Classe II, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	62
Figura 11 - Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) entre as incidências de patógenos observados em sementes da Classe I, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	63





## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Classificação das amostras em função do índice de vigor através do método do envelhecimento acelerado 48 horas.....	57
Tabela 02 -	Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) entre a incidência de patógenos identificados em amostras de sementes de soja de Santa Catarina e sua qualidade fisiológica, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	58
Tabela 03 -	Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) entre a incidência de patógenos identificados em amostras de sementes de soja de Santa Catarina, e sua qualidade fisiológica, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	64
Tabela 04 -	Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) dos patógenos identificados em amostras de sementes de soja de Santa Catarina com vigor menor que 80% - Classe III e sua qualidade fisiológica, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	65
Tabela 05 -	Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) dos patógenos identificados em amostras de sementes de soja de Santa Catarina com vigor entre 80 e 85% - Classe II e sua qualidade fisiológica, nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	66
Tabela 06 -	Correlação de Pearson ( $\alpha = 0,05$ ) dos patógenos identificados em amostras de sementes de soja, com vigor maior que 85% - Classe I e sua qualidade fisiológica nas safras 2016/2017 e 2017/2018.....	67
Tabela 07 -	Categorização do vigor em sementes de soja pelo envelhecimento acelerado (%) e incidência (%) de patógenos .....	74
Tabela 08 -	Quadrados médios de análise de variância para emergência em areia, massa seca de raiz, parte aérea e cotilédone e comprimento de raiz e parte aérea.....	75
Tabela 09 -	Emergência (%) de plântulas de soja em areia, com e sem tratamento de sementes.....	76
Tabela 10 -	Comprimento (mm) de parte aérea e raiz de plântulas de soja, com e sem tratamento de sementes após emergência em areia.....	77
Tabela 11 -	Matéria seca (g) de raiz, parte aérea e cotilédones de soja, com e sem tratamento de sementes após emergência em areia.....	79



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APROSESC:	Associação dos Produtores de Sementes de Santa Catarina
ATP:	Adenosina trifosfato
BOD:	<i>Biochemical oxygen demand</i>
°C:	Graus Celsius
C1:	Sementes certificadas de primeira geração
C2:	Sementes certificadas de segunda geração
CAV:	Centro de Ciências Agroveterinárias
CFO:	Certificado fitossanitário de origem
cm:	Centímetro (s)
DIC:	Delineamento inteiramente casualizado
Embrapa:	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
g:	Gramma (s)
GTPSS:	Grupo Técnico Permanente em Sanidade de Sementes
ha:	Hectare (s)
i.a.:	Ingrediente ativo
Kg:	Quilograma (s)
LAS:	Laboratório de Análise de Sementes
m:	Metro (s)
m <sup>2</sup> :	Metro (s) quadrado (s)
MAPA:	Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento
mL:	Mililitro
mm:	Milímetro
PNQR:	Pragas não-quarentenárias regulamentadas
PTV:	Permissão de trânsito vegetal
r:	Coefficiente de correlação
RAS:	Regras para análise de sementes
RNC:	Registro nacional de cultivares
S1:	Sementes de primeira geração
S2:	Sementes de segunda geração
SC:	Santa Catarina
UDESC:	Universidade do Estado de Santa Catarina



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	23
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFIA</b> .....	25
2.1	A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA .....	25
2.2	QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA .....	26
2.3	SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA .....	29
<b>2.3.1</b>	<b>Sintomas e métodos de detecção de fungos</b> .....	31
2.3.1.1	<i>Phomopsis sp.</i> .....	31
2.3.1.2	<i>Colletotrichum truncatum</i> .....	32
2.3.1.3	<i>Cercospora kikuchii</i> .....	32
2.3.1.4	<i>Fusarium spp.</i> .....	33
2.3.1.5	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .....	34
2.3.1.6	<i>Aspergillus spp.</i> .....	35
2.4	EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE SOJA ...	35
<b>3</b>	<b>DETECÇÃO DE FUNGOS EM PRÉ-SEMEADURA DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA</b> .....	39
3.1	RESUMO .....	39
3.2	INTRODUÇÃO .....	39
3.3	MATERIAL E MÉTODOS .....	42
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
3.5	CONCLUSÃO .....	51
<b>4</b>	<b>QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM PRÉ-SEMEADURA</b> .....	53
4.1	RESUMO .....	53
4.2	INTRODUÇÃO .....	53
4.3	MATERIAL E MÉTODOS .....	55
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	57
4.5	CONCLUSÃO .....	67
<b>5</b>	<b>A QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE SOJA É DETERMINANTE PARA SEU TRATAMENTO</b> .....	69
5.1	RESUMO .....	69
5.2	INTRODUÇÃO .....	69

5.3	MATERIAL E MÉTODOS .....	71
5.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	73
5.5	CONCLUSÃO .....	80
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>81</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>83</b>

## REFERÊNCIAS

ABATI, J. et al. Growth and yield of wheat in response to seed vigor and sowing densities. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 4, p. 891-899, Dec. 2018.

ABATI, J. et al. Seedling emergence and yield performance of wheat cultivars depending on seed vigor and sowing density. **Journal of Seed Science**, Londrina, v. 39, n. 1, p. 58-65, mar. 2017.

ABRATES. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. **Mercado de sementes movimenta R\$ 10 bi ao ano no brasil**. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/noticia/mercado-de-sementes-movimenta-r-10-bi-ao-ano-no-brasil>>. Acesso em: 16/10/2017.

ALMEIDA, A. M. R. et al. Doenças da soja. In: Kimati, H.; Amorin, L.; Rezende, J.A.M; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. (Eds.) **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 2005, v.2, p.569-588.

ALVARENGA SANTOS, L. et al. Radioterapia e Termoterapia como tratamentos de sementes de Soja. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science/Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 37-44, mai-ago 2016.

ARAÚJO, E. ROSSETTO, E. A. **Doenças e injúrias de sementes**. In: Soave, J.C.; Wetzel, M. M. Y. S. (Ed.). Patologia de sementes. Campinas: Fundação Cargil; ABRATES-COPASEM, 1987. p.146-163.

ASSUMPÇÃO, L. de C. et al. Diversidade e potencial biotecnológico da comunidade bacteriana endofítica de sementes de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 44, n. 5, p. 503-510, mai. 2009.

AVELAR, S. A. G. et al. Storage of soybean seed treated with fungicide, insecticide and micronutrient and coated with liquid and powered polymer. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1719-1725, Oct. 2011.

BAUDET, L.; PESKE, S.T. A logística do tratamento de sementes. **Revista SEED News**, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 20-23, jan. 2006.

BAYS, R. et al. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 60-67, ago. 2007.

- BEWLEY, J. D. et al. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3. ed. New York: Springer, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009a. 395p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei 10.711**. Brasília: MAPA, 2003. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/fiscalizacao/legislacao-2/>>. Acesso em 24/04/2019.
- CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. **Sementes**: Ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COELHO, C. M. M., MOTA, M. R., SOUZA, C. D., MIQUELLUTI, D. J. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.3, p.097-105, 2010.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 6 - safra 2018/19, n. 7, Sétimo levantamento, abr. 2019.
- CORTE, V. B. et al. Mobilização de reservas durante a germinação das sementes e crescimento das plântulas de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 941-949, dez. 2006.
- CONCEIÇÃO, G. M. et al. Physiological and sanitary quality of soybean seeds under different chemical treatments during storage. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n. 11, p. 1020–1024, nov. 2016.
- CUNHA, W. G. et al. High resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* in transgenic soybean plants transformed to express an oxalate decarboxylase gene. **Plant Pathology**, v. 59, n. 4, p. 654-660, jul. 2010.
- COSTA, N. P. da et al. Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade da semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 232-237, 1996.
- SILVA ROCHA, F. da et al. Danos causados por diferentes potenciais de inóculo de *Aspergillus ochraceus* no vigor de sementes de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 2895-2904, nov.-dez. 2014.



DOMENE, M. P. et al. Efeito do tratamento com óleos essenciais sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de milho (*Zea mays*). **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v. 83, e0072014, out. 2016

SANTOS, M. P. dos; VALE, L. S. R.; REGES, N. P. R.; CARVALHO, B. M. Desempenho de sementes de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na microrregião de ceres-go. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 3, 2016.

EMBRAPA. **Dados econômicos - Portal EmbrapaSoja em números**, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em 22/04/2019.

EPAGRI/CIRAM, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, **Boletim meteorológico**. 2019. (no prelo).

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Boletim agropecuário**, Abril/2019, Florianópolis, 2019, 59p (Documentos 288).

FINCH-SAVAGE, W. E., BASSEL, G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. **Journal of experimental botany**, v. 67, n. 3, p. 567-591, nov. 2015.

FRANDOLOSO, V. et al. Physiological quality of soybean seeds produced in four edaphoclimatic regions of Santa Catarina. **Journal of Seed Science**, Londrina, v. 37, n. 3, p. 226–233, July-Sept, 2015.

GALLI, J. A., PANIZZI, R. de C., VIEIRA, R. D. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Phomopsis sojae* na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, p. 40-46, jan.-mar. 2007.

GALLI, J. A. et al. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista brasileira sementes**, Pelotas, v. 27, n. 2, p. 182-187, dez. 2005.

GASPAROTTO, L. et al. Glossário de fitopatologia. **Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica**, 2010. 431p.

GODOY, C. V. et al. **Doenças da soja**. In: AMORIM, L. et al. (Ed.). Manual de fitopatologia. 5. ed. vol. 2. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. Cap. 67. p. 657-676.

GOMES, D. P. et al. Effect of the Vigour and of the Fungicide Treatment in the Germination and Sanity Tests of Soybean Seeds. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 59–65, nov.-dez. 2009.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. 1°. ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

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

GRAU, C. R., HARTMAN, G. L. Sclerotinia stem rot. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. **Compendium of soybean diseases and pests**. 5. ed. St. Paul, MN: American Phytopathological Society, 2015. p.59-62.

HAMAWAKI, O.T. et al. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo precoce/médio em Uberlândia, Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.2, p.201-205, mar.-abr. 2002.

HAMIM, I. et al. Effect of seed borne pathogens on germination of some vegetable seeds. **Journal of Phytopathology and Pest Management**, p. 34-51, mai. 2014.

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

HENNING, A. A. et al. Manual de identificação de doenças de soja. **Embrapa Soja – Documentos (INFOTECA-E)**, 2014.

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

HENNING, A.A.; YUYAMA, M.M. Levantamento da qualidade sanitária de sementes de soja produzidas em diversas regiões do Brasil, entre as safras 1992/93 e 1996/97. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 21, n. 1, p. 18-26, 1999.

HENNING, A.A., FRANÇA NETO, J.B. & COSTA, N.P. **Recomendação do Tratamento químico de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Londrina: Embrapa Soja, 1981. 9p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 12).

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, F. A. et al. Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 727-733, 2010.

HOLTZ, V.; DOS REIS, E. F. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 3, p. 347-353, 2013.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Boletim meteorológico, 2019. Disponível em:  
<[http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede\\_estacoes\\_auto\\_graf](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf)> Acesso em 15/05/2019.

ITO, M. F. Principais doenças da cultura da soja e manejo integrado. **Nucleus**, v. 10, n. 3, 2013.

KROHN, N. G.; MALAVASI, M. DE M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 91–97, 2004.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. **O controle de qualidade agregando valor à semente de soja – Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 12p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 54).

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. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 55).

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Agregando valor à semente de soja. **Revista SEED News**, Pelotas, v. 7, n. 5, set.-out. 2003.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

KUDO, A. S. Aerobiologia de conídios e manejo das cercosporioses da soja (*Glycine max*). Tese (Doutorado) – Curso de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2009. 86p.

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, 2009.

LEI ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS (SANTA CATARINA, 2009) Lei nº 14.611/2009 de 07 de janeiro de 2009. Disponível em:  
<<http://www.cidasc.sc.gov.br/fiscalizacao/legislacao-2/>>. Acesso em 20/10/2017.

LEMES, E. et al. Tratamento de sementes industrial: potencial de armazenamento de sementes de soja tratadas com diferentes produtos. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 15, n.3, p. 94-103, mai.-jun. 2019.

LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil - safra 2014/15**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 190p. il. (Embrapa Soja. Documentos, 378).

LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil - safra 2015/16**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 227p. il. (Embrapa Soja. Documentos, 393).

LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil - safra 2016/17**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 234p. il. (Embrapa Soja. Documentos, 403).

MAPA. 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 16/05/2019.

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

MARCOS FILHO, J. Teste de vigor de sementes: uma visão geral da perspectiva passada, presente e futura. **Scientia agricola**, Piracicaba, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015b.

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**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 102-112, 2009.

MARINO, R. H. et al. Incidência de fungos em sementes de *Phaseolus vulgaris* L. provenientes do Estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 3, n. 1, p. 26-30, jan.-mar. 2008.

MATHIAS, V. et al. Characterization of the physiological quality of soybean seeds produced in Santa Catarina. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, 2019. No prelo.

McLEAN, K.S.; ROY, K.W. Incidence of *Colletotrichum dematium* on prickly sida, spotted spurge, and smooth pigweed and pathogenicity to soybean. **Plant Disease**, St. Paul, v.72, p.390-393, 1988.

MEDEIROS, J. G. F. et al. Fungos associados às sementes de *Enterolobium contortisiliquum*: análise da incidência, controle e efeitos na qualidade fisiológica com o uso de extratos vegetais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 47-58, mar. 2016.

MEYER, M. C. et al. Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2017/18: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2018.

MIGLIORINI, P., et al. Qualidade fisiológica, sanitária e transmissão de patógenos em sementes de canola. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 13, n.3, p. 67– 76, set.-dez. 2017.

MORAES, S. A. de. **Quantificação de doenças de plantas**. Artigo em Hypertexto. IN: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/doencas/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm)>, 2007.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

NUNES, J. C. S. Tratamento de sementes de soja como um processo industrial no Brasil. **Revista SEED News**, Pelotas, v.20, p.26-32, jan. 2016.

OLIVEIRA, J.A. et al. Transmissibilidade e danos causados por *Cercospora kikuchii* em sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 97 – 100, 1993.

PEREIRA, C. E. et al. Sementes de soja infectadas por *Cercospora kikuchii* , sob déficit hídrico. **Científica**, Jaboticabal, v. 45, n. 3, p. 295–299, 2017.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A.; SCHUCH, L. O. B. **Produção de sementes**. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. (Eds.). Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 3° ed. Pelotas: UFPel, p. 13-103. 2012.

PICCININ, G. G. et al. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas Influence of storage on the physiological quality of soybean seeds treated with insecticides. **Ambiência**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 289-298, mai.-ago. 2013.

PINHEIRO, G. S. et al. 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. (Ed.). Sementes qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV; DFP, p. 295-326, 2005.

RAVA, C. A.; VIEIRA, E. H. N. Sementes. In: AIDAR, H. (Ed.). **Cultivo do feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2003. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/sementes.htm>>. Acesso em: 16/10/2017.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. 2018.

REIS, E. M.; CASA, R. T. Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemiologia e controle. **Lages: Graphel**, 2007.

ROCHA, G. C. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas - Physiological quality of treated and stored soybean seeds. **Cientific@-Multidisciplinary Journal**, Goianésia, v. 4, n. 1, p. 50-65, mar. 2017.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de Produção e Usos da Soja**, 1. ed. Londrina: Mecenias, 2009, p. 314.

SILVA, W. R. et al. Alterações fisiológicas de sementes de arroz na presença de *Exserohilum rostratum*. **MAGISTRA**, Cruz das Almas, v. 30, p. 1-10, 2019.

SILVA, G. C. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 29-34, jan.-mar. 2008.

SOLDATELLI, P. et al. Survival, viability and control of *Alternaria* sp. in common bean seeds. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 3, p. 193-198, jul.-set. 2017.

SCHUCH, L. O. B. et al. Vigor de sementes e adubação nitrogenada em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.21, p.127-134, 1999.

TOLEDO, M. Z. et al. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, p. 124-133, jun. 2009.

UNBEN, A. F.; MENDES, M. A. S.; VENTURA, J. A.; PAZ LIMA, M. L. **Curso Taxonomia de *Fusarium***, Embrapa, Brasília-DF, 2009.

United States Department of Agriculture (USDA). **Oilseeds: World Markets and Trade**. USDA. Estados Unidos de América, 2019. 38p.

VANZOLINI, S., CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, p. 33-41, 2002.

WRIGHT D. L., RICH J. R., MAROIS J. J. & SPRENKEL R. K. **Soybean production in Florida. Gainesville, Fla.**, University of Florida, Extension, Institute of Food and Agricultural Sciences. 2011.

ZUCARELI, C. et al. Fósforo na produtividade e qualidade de sementes de feijão Carioca Precoce cultivado no período das águas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 32-38, jan-mar. 2011.