

Artigo Científico

## Avaliação da qualidade fitossanitária e germinação de sementes forrageiras

### Resumo

O presente trabalho teve como objetivo, verificar a qualidade fitossanitária e germinativa das sementes forrageiras de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizanta (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*). Dessa forma, os testes de germinação foram realizados segundo as Regras para Análise de Sementes (RAS). Também foi realizada a identificação dos fungos fitopatogênicos presentes nas sementes, utilizando-se a técnica de plaqueamento em meio de cultura BDA (Batata, Dextrose, Ágar) e o desenvolvimento dessas plantas em casa de vegetação. O delineamento experimental para os testes em laboratório foram inteiramente casualizados e em casa de vegetação em blocos ao acaso. De acordo com os resultados, observou-se que o sorgo e o milheto apresentaram germinação e massa seca superiores a brizanta e aruana. Com relação à sanidade, verificou-se que o sorgo e milheto obtiveram baixa contaminação por fitopatógenos em comparação com as demais sementes, entre fungos encontrados nas forrageiras brizanta e aruana pode-se citar, *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp.. Esse fato pode ser considerado o fator limitante para o desenvolvimento e a melhor qualidade das sementes avaliadas.

**Palavras-chave:** fungos fitopatogênicos, sanidade, pastagens.

Natieli Gonçalves Chortaszko<sup>1</sup>  
Patricia Rossi dos Santos<sup>2</sup>  
Carla Gracia<sup>3</sup>  
Deonísia Martinichem<sup>4</sup>

### Evaluation of phytosanitary quality and germination of forage seeds

#### Abstract

The objective of this work was to verify the phytosanitary and germinative quality of sorghum seeds (*Sorghum sudanense*), brizanta (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) and millet (*Pennisetum glaucum*). Thus, germination tests were performed according to the Rules for Seed Analysis (RAS). The phytopathogenic fungi present in the seeds were also identified, using the plating technique in BDA (Potato, Dextrose, Agar) culture medium and the development of these plants under greenhouse conditions. The experimental design for the laboratory tests were entirely randomized and in a greenhouse in randomized blocks. According to the results, it was observed that sorghum and millet presented germination and dry mass superior to brizanta and aruana. In relation to sanity, it was verified that sorghum and millet obtained low contamination by phytopathogens in comparison with the other seeds, among fungi found in brizanta and aruana forages, *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. and *Cladosporium* sp.. This fact can be considered the limiting factor for the development and the best quality of the evaluated seeds.

**Keywords:** phytopathogenic fungi, sanity, pastures.

Received at: 27/11/2018

Accepted for publication at: 26/02/2019

1 - Graduada em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná. Rua Antônio Losso, Guarapuava - PR, 85055-310. Email: natielichortaszko@gmail.com.

2 - Mestranda em Ciências Veterinárias, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil. Email: patisrossi@gmail.com

3 - Doutoranda em Produção Vegetal, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil. Email: carlagarciaagro@gmail.com

4 - Docente, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil. Email: deonisiam@hotmail.com

## Evaluación de calidad fitosanitaria y germinación de semillas forrajeras

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue verificar la calidad fitosanitaria y germinativa de semillas forrajeras de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizanta (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) y mijo (*Pennisetum glaucum*). Por lo tanto, las pruebas de germinación se realizaron de acuerdo con las reglas de análisis de semillas (RAS). También se realizó la identificación de hongos fitopatógenos presentes en las semillas utilizando la técnica de “placas” en medio de cultivo BDA (papa, dextrosa, agar) y el desarrollo de estas plantas en un invernadero. El diseño experimental para las pruebas de laboratorio fue completamente al azar y en un invernadero de bloques al azar. Según los resultados, se observó que el sorgo y el mijo presentaron germinación y masa seca superior a la brizanta y la aruana. En cuanto a la sanidad, se encontró que el sorgo y el mijo tienen poca contaminación por fitopatógenos en comparación con las otras semillas, entre los hongos encontrados en forraje brizanta y aruana se pueden mencionar, *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp. Este hecho puede considerarse el factor limitante para el desarrollo y la mejor calidad de las semillas evaluadas.

**Palabras clave:** hongos fitopatógenos, sanidad, pasturas.

### Introdução

A vasta disponibilidade de sementes de forrageiras são um dos fatores para a expansão e o sucesso da exploração da pecuária bovina embasado em pastagens cultivadas. Outro fator determinante diz respeito à importância da qualidade de sementes que está associado ao somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (LOPES et al. 2009).

Fatores sanitários caracterizam-se por propiciar efeitos deletérios ocasionados por microrganismos e insetos quando presentes nas sementes. Podem ser observados tanto problemas de redução no rendimento a campo, quanto na qualidade a fins de comercialização e semeadura, ocasionados pela incidência de patógenos nas sementes (PARIZ, 2010).

Fatores limitantes para o desenvolvimento de pastagens, como a presença de sementes infectadas por patógenos fúngicos, podem acarretar na redução do estande na ocasião de semeadura, propiciando baixo rendimento as culturas, servindo também como fonte de inóculo para o desenvolvimento de doenças e introdução de patógenos em regiões não afetadas (BIEMOND et al. 2013).

Esses problemas foram relatados por SANTOS (2010) que observou uma redução de produtividade na produção de sementes e pastagens forrageiras nas principais regiões produtoras do Brasil. O autor ressalta que a redução de incidência de doenças pode ser considerada como fator predominante para o aumento dos custos de produção das culturas forrageiras.

Porém no mercado interno brasileiro é comum à compra de sementes forrageiras com baixo ou sem

padrão sanitário definido. Existe também um baixo reconhecimento da importância sobre a sanidade de sementes pelo setor produtivo e sementeiro (MARCHI et al. 2010 b; MACHADO, 2015).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fitossanitária e germinativa de sementes de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizanta (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*) assim como o desenvolvimento dessas cultivares em casa de vegetação.

### Materiais e métodos

Os experimentos de fitossanidade e germinação foram realizados nos laboratórios de fitopatologia e de sementes forrageiras e os em vasos na casa de vegetação, no departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro Oeste-UNICENTRO.

As sementes de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizanta (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*) foram adquiridas em agropecuárias na região de Guarapuava. Para os experimentos conduzidos em laboratório, utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos com 8 repetições, com 25 sementes por repetição, e um tratamento de *S. sudanense* com 4 repetições com 50 sementes por repetição, totalizando 200 sementes por tratamento. Para casa de vegetação o experimento foi em blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 6 repetições com 4 sementes cada repetição, total de 24 sementes cada tratamento.

Para o teste de germinação, os tratamentos

milheto, aruana e brizanta foram distribuídas em caixa tipo “gerbox” contendo três folhas de papel germitest umedecido com água na proporção de aproximadamente 2,5 vezes o peso do papel. As sementes de sorgo foram distribuídas entre três papéis germitest apresentando formato de rolo. Em seguida acondicionadas em câmara de crescimento (BOD), a metodologia seguiu os parâmetros segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASÍLIA, 2009).

As avaliações iniciaram-se após 48 horas da implantação do experimento. De acordo com esses resultados, calculou-se a porcentagem de germinação, através da fórmula proposta por GORLA & PEREZ (1997):  $G=(N/A)*100$ , onde G= germinação, N= número total de sementes germinadas e A= número total de sementes colocadas para germinar. Assim como também foi calculado o tempo médio de germinação, índice de velocidade de germinação [IVG] e velocidade média de germinação das sementes [VMG] (LOBOURIAU e VALADARES, 1976):  $t=(\sum ni*ti)/\sum ni$ , sendo: t= tempo médio de germinação (TMG), ni= número de sementes germinadas por dia, ti= tempo de incubação (horas);  $IVG=1/t$ , sendo: t=TMG; e  $VMG=\sum(ni/ti)$ , onde: ni= número de sementes que germinaram no tempo “i” e ti= tempo após a instalação do teste.

No ultimo dia de avaliação, as sementes que apresentavam fitopatógenos fúngicos aderidos na superfície, foram colocadas em placas de Petri contendo meio de cultura BDA (Batata-Agar-Dextrose) e acondicionadas em BOD a 25°C, por aproximadamente 7 dias, com posterior isolamento dos patógenos e identificação em microscópio óptico.

Para avaliação de desenvolvimento em casa de vegetação, as sementes de sorgo, brizanta, aruana e milheto, foram semeadas em vasos contendo substrato e irrigadas por aspersão, permanecendo por 20 dias. Posteriormente as plantas foram divididas em parte aérea e raiz e transferidas para estufa com circulação de ar a 65°C, até apresentarem peso constante, e por fim estimado a massa seca.

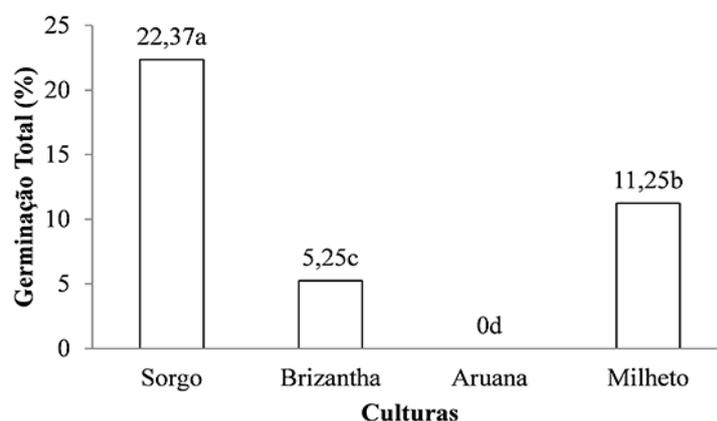
Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de confiança pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA et al. 2011).

## Resultados e discussão

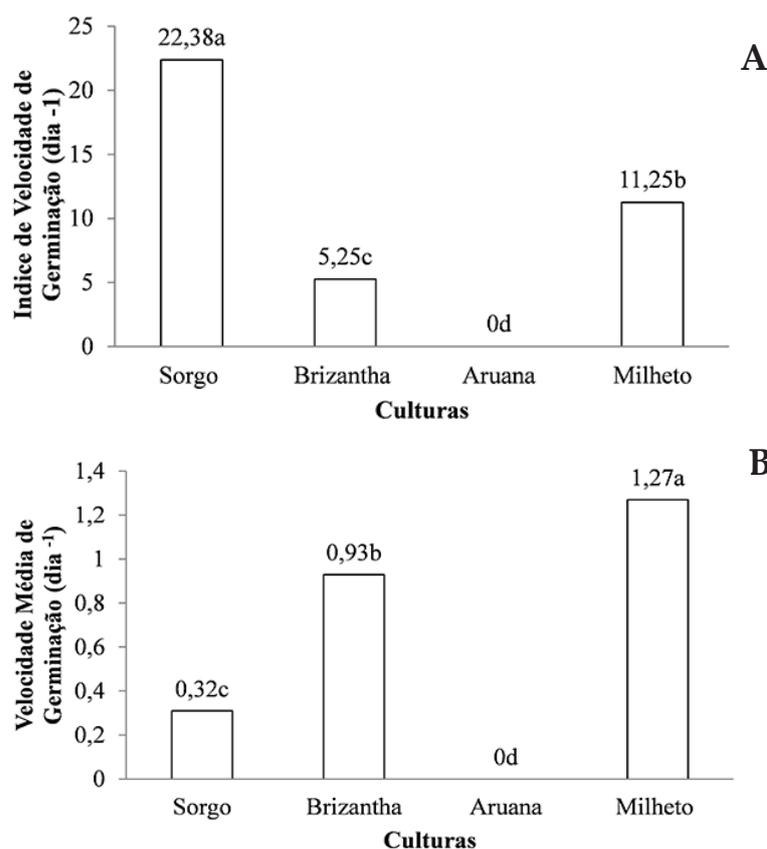
Para o percentual total de germinação das sementes verificou-se que as de sorgo e milheto apresentaram valores de 22,37% e 11,25%, respectivamente (Figura 1). Destaca-se também que para IVG o sorgo apresenta 22,38, porém para VMG o maior valor foi obtido por milheto 1,27 (Figura 2, A e B).

Esse baixo percentual de germinação de todas as sementes pode estar relacionado com a presença de fitopatógenos fúngicos (OLIVEIRA, 2015). A presença desses microrganismos afetaram, principalmente, as sementes de brizanta e aruana que apresentaram elevada presença de micro-organismos (Tabela 1).

A contaminação por *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp. é preocupante, visto que, esses fungos podem levar a deterioração das sementes, acarretando na redução do vigor e germinação (MARCHI et al. 2010 a). Esse dano é decorrente ao aumento de umidade dos grãos devido à condensação de água e a presença de calor no local de armazenamento das sementes (FLEURAT-LESSARD, 2017).



**Figura 1.** Porcentagem total de germinação (%) de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizanta (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*).



**Figura 2.** Índice de velocidade de germinação (IVG) (A) e velocidade média de germinação (VMG) (B) de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizantha (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*).

**Tabela 1.** Porcentagem de fitopatógenos presentes nas sementes de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizantha (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*).

| Fungos                  | Sorgo | Brizantha | Aruana | Milheto |
|-------------------------|-------|-----------|--------|---------|
| <i>Penicillium</i> sp.  | *     | *         | *      | 17,5    |
| <i>Alternaria</i> sp.   | *     | *         | *      | 6       |
| <i>Aspergillus</i> sp.  | 19,5  | 8         | 28     | 5,5     |
| <i>Cladosporium</i> sp. | *     | *         | *      | 2       |
| <i>Fusarium</i> sp.     | 2     | 1,5       | 10     | *       |
| <i>Rhizopus</i> sp.     | *     | 5,5       | 7      | *       |
| <i>Bipolaris</i> sp.    | *     | *         | 13     | *       |
| <i>Mucor</i> sp.        | *     | 0,5       | *      | *       |
| <i>Drechslera</i> sp.   | *     | 8         | *      | *       |

Com relação ao peso fresco (figura 3 A, B) e peso seco (figura 4 A, B) de parte aérea e raiz, verificou-se que as plantas de sorgo e de milheto

obtiveram melhor desenvolvimento. Esses resultados, possivelmente, estão relacionados com o percentual de germinação e com a qualidade fitossanitária dessas

sementes, pois para RAMIREZ et al. (2018) a infecção das sementes por patógenos interfere na germinação e no desenvolvimento das plantas.

As sementes de milho apresentaram maior contaminação por *Penicillium* sp., no entanto, a sua presença pode não ser prejudicial a qualidade das sementes (BAHRY et al., 2008). Observou-se também uma baixa frequência de *Alternaria* sp. e *Cladosporium* sp., sendo estes patógenos comumente encontrados em brizantha e aruana, com potencial para causar redução na qualidade fisiológica das sementes (VECHIATO, 2010). Apesar de possuírem característica fitopatogênica, a baixa incidência destes fungos não interferiu na germinação das sementes de milho.

As sementes de milho apresentaram maior

contaminação por *Penicillium* sp., no entanto, a sua presença pode não ser prejudicial a qualidade das sementes (BAHRY et al., 2008). Observou-se também uma baixa frequência de *Alternaria* sp. e *Cladosporium* sp., sendo estes patógenos comumente encontrados em brizantha e aruana, com potencial para causar redução na qualidade fisiológica das sementes (VECHIATO, 2010). Apesar de possuírem característica fitopatogênica, a baixa incidência destes fungos não interferiu na germinação das sementes de milho.

Para estes últimos autores, a presença dos fitopatógenos *Fusarium* sp. e *Drechslera* sp., nas sementes de braquiária, afetaram de forma negativa o desenvolvimento da germinação e do desenvolvimento dessas plantas casa de vegetação. Esses resultados estão

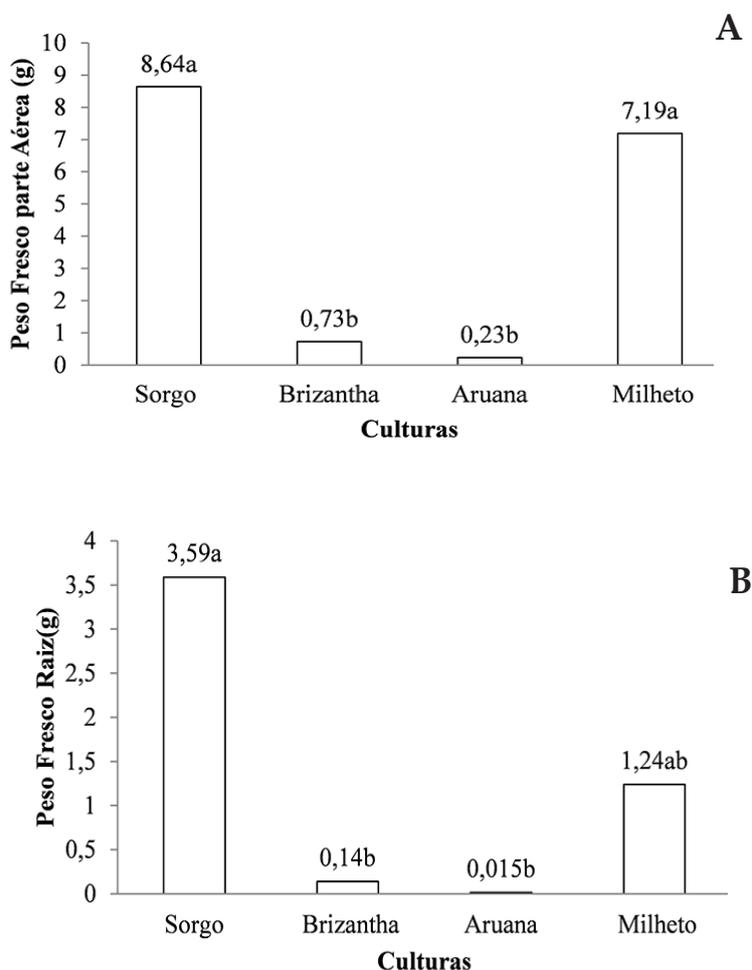
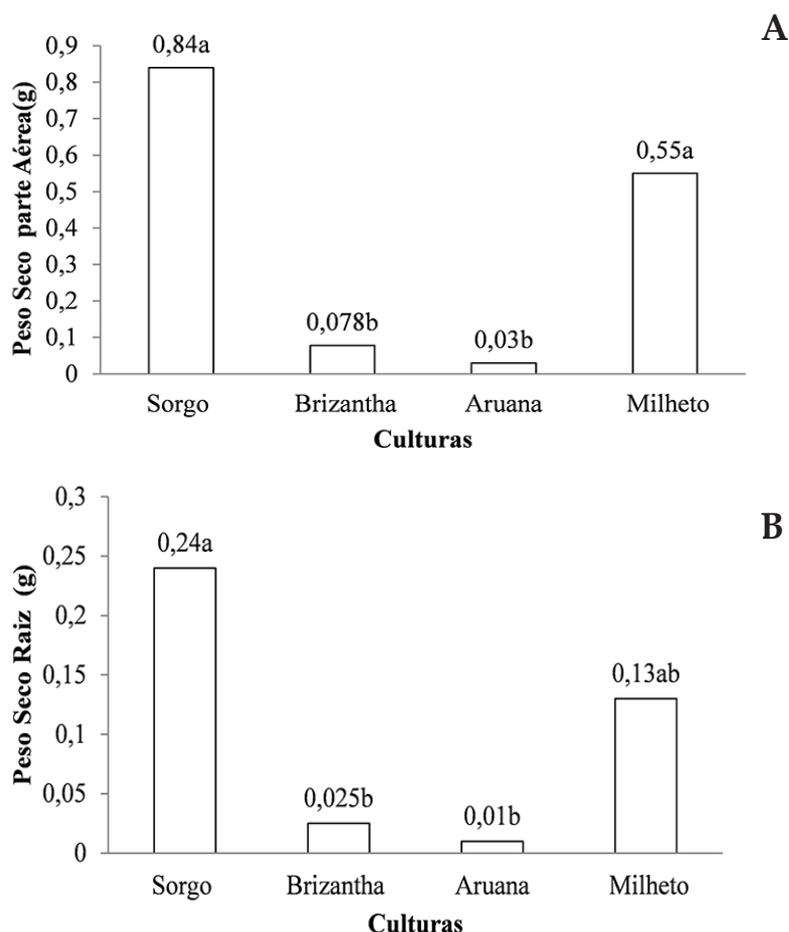


Figura 3. Pesos frescos de parte aérea (A) e de raiz (B) de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizantha (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milho (*Pennisetum glaucum*).



**Figura 4.** Pesos secos de parte aérea (A) e de raiz (B) de sorgo (*Sorghum sudanense*), brizantha (*Urochloa brizantha*), aruana (*Megathyrsus maximum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*).

que ressalta que esses fungos podem acarretar de forma negativa na viabilidade germinativa das sementes e na emergência de plântulas.

Em lotes de sementes de aruana é comum a presença de fungos patogênicos, como o *Fusarium* sp. e *Bipolaris* sp. que diminuem a viabilidade da semente. Em alguns casos *Fusarium* sp. pode causar a morte da semente mesmo antes da sua germinação (MARCHI et al., 2010 b). O fato de ocorrer uma alta incidência de fungos patogênicos em sementes de aruana (*M. maximum*) e brizantha (*U. brizantha*) pode-se estar relacionado com as suas ineficientes porcentagens de germinação em laboratório e baixo desenvolvimento em casa de vegetação.

Dessa forma, ressalta-se que o uso de sementes infectadas aumenta as falhas de germinação, eleva-se a mortalidade de plântulas e de plantas doentes.

Esses somatórios de situações acarretam no baixo rendimento da cultura, além de que, se ocorrer, a comercialização dessas sementes contendo patógenos, pode-se obter a contaminação de áreas com ausência de patógenos (BIEMOND et al., 2013). Entretanto, para se obter sementes de excelente qualidade, deve-se elevar os cuidados de armazenamento para que micro-organismos não as contaminem.

## Conclusão

A contaminação por fungos fitopatogênicos interfere negativamente na porcentagem total de germinação, índice de velocidade de germinação [IVG] e velocidade média de germinação [VMG] de sementes forrageiras e no desenvolvimento das plantas em casa de vegetação.

## Agradecimentos

A Fundação Araucária pela concessão de bolsa à primeira autora.

## Referências

- BAHRY, CA; MUNIZ, MFB; FRANZIN, SM; CASAROLI, D; GARCIA, DC; ANTONELLO, LM Influência do armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.14, n.2, p.119-124, 2008. Disponível em: [http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398791797\\_artigo\\_06.pdf](http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398791797_artigo_06.pdf).
- BIEMOND, PC; OGUNTADE, O; KUMAR, PL; STOMPH, TJ; TERMORSHUIZEN, AJ; STRUIK, PC Does the informal seed system threaten cowpea seed health?. **Crop Protection**, v. 43, p.166-174, 2013. Disponível em: [https://ac.els-cdn.com/S0261219412002554/1-s2.0-S0261219412002554-main.pdf?\\_tid=d88c0f58-0e57-4ced-a66f44c97264852a&acdnat=1543322333\\_b518bc0640c4e7f217b3ca088cbaed93](https://ac.els-cdn.com/S0261219412002554/1-s2.0-S0261219412002554-main.pdf?_tid=d88c0f58-0e57-4ced-a66f44c97264852a&acdnat=1543322333_b518bc0640c4e7f217b3ca088cbaed93).
- BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de defesa agropecuária. 1.ed. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 200p. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf).
- FERREIRA, DF Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n6/a01v35n6.pdf>.
- FLEURAT, LF Integrated management of the risks of stored grain spoilage by seedborne fungi and contamination by storage mould mycotoxins: an update. **Journal of Stored Products Research**, v. 71, p. 22-40, 2017. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0022474X16300911?token=AF963A1CF834A70CCF8E68B2171FEA9EE03857809758EC38B074D4636569B12FBC681701CFA5CE30EAE97739426E7391>.
- GIRARDI, L; SANTOS, RF; DURIGON, MR; MACIEL, CG; MINIZ, MFB; BLUME, E; WEBER, MND Tratamento Térmico na Qualidade Fisiológica e Sanitária de Sementes de *Lolium multiflorum* Lam. **Revista Brasileira de Agroecologia**, n.2, v.4, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8504391-Tratamento-termico-na-qualidade-fisiologica-e-sanitaria-de-sementes-de-lolium-multiflorum-lam.html>.
- GORLA, CM; PEREZ, SCGA Influencia de extratos aquosos de folhas de *Miconia albicans* Triana, *Lantana camara* L., *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit e *Drimys winteri* Forst, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, n. 2, p. 206-65, 1997. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=285490&biblioteca=vazio&busca=gorla%20e%20perez&qFacets=gorla%20e%20perez&sort=&paginaAtual=1>.
- LABOURIAU, LG; VALADARES, MB On the physiology of seed of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, v.42, n.2, p.235-264, 1976. Disponível em: <http://193.43.36.125:8080/agris-search/biblio.do>.
- MACHADO, J. C. Análise crítica dos resultados de projetos de pesquisa desenvolvidos no Brasil nos últimos anos. In: XIX Congresso brasileiro de patologia de sementes, Foz do Iguaçu. 2015. Resumos, v.2, p.33. Disponível em: [https://www.abrates.org.br/img/informations/6929351e-499e-47fb-afa1-dfb88a29b4e7\\_INFORMATIVO\\_2015.pdf](https://www.abrates.org.br/img/informations/6929351e-499e-47fb-afa1-dfb88a29b4e7_INFORMATIVO_2015.pdf).
- MARCHI, CE; FERNANDES, CD; BUENO, ML; BATISTA, MV; FABRIS, LR Fungos veiculados por sementes comerciais de Braquiária. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.1, p.65-73, 2010 a. Disponível em: [http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v77\\_1/marchi.pdf](http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v77_1/marchi.pdf).
- MARCHI, CE; FERNANDES, CD; BUENO, ML; BATISTA, MV; FABRIS, LR Microflora fúngica de sementes comerciais de *Panicum maximum* e *Stylosanthes* spp.. **Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 575-584, 2010 b. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/6499/5905>.
- OLIVEIRA, PA de Controle de alternaria em sementes de cenoura: alternativo. 2015. 33f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - UFPEL, Pelotas. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/4047/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Cenoura.pdf>.
- VECHIATO, MH; APARECIDO, CC; FERNANDES, CD Frequência de fungos em lotes de sementes comercializadas de *Brachiaria* e *Panicum*, Documento técnico 007, Maio de 2010, p. 1-11. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/870871/1/doc07.pdf>.

Chortaszko et al. (2019)

PARIZ, CM; FERREIRA, RL; SÁ, ME; ANDREOTTI, M; CHIORDEROLI, CA; RIBEIRO, AP Qualidade fisiológica de sementes de *Bachiaria* e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária sob irrigação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol. 40, n. 3, p. 330-340, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/viewFile/6590/7809>

RAMIREZ, ML; CENDOYA, E; NICHEA, MJ; ZACHETTI, VGL; & CHULZE, SN Impact of toxigenic fungi and mycotoxins in chickpea: a review. *Current Opinion in Food Science*, v. 23, p. 32-37, 2018. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2214799318300390?token=DCC7BEA35C10431C889559CEF1B3194768300DBB13F7DDCE82C3A3DCA3D37E783BF3BA71DDBD11001F2CBB22A0417A0B>.

SANTOS, JS & FERNANDES, CD. Patógenos em sementes forrageiras e seus impactos no agronegócio Enfoque técnico/comercial. **In:** XLIII Congresso Brasileiro de Filopalologia, 2010. Mesa redonda. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/874078/1/Patogenosemsementesforrageiraseusimpactosnoagronegocioenfoquetecnicocomercial.pdf>.