

## OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE FEIJÃO ‘RED MEXICAN’ E SEU EFEITO NA GERMINAÇÃO

Deziany da Silva Ferreira<sup>1</sup>; Luana Martins Pires<sup>1</sup>; Thiago Alves Santos de Oliveira<sup>2</sup>; Nei Peixoto<sup>3</sup>; Daniel Diego Costa Carvalho<sup>3\*</sup>

SAP 15581 Data envio: 18/11/2016 Data do aceite: 03/03/2017

Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 4, out./dez., p. 542-545, 2017

**RESUMO** - Os fungos contaminantes de sementes podem ser transmitidos a longas distâncias pelo transporte das mesmas, além de prejudicar a sua viabilidade. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi verificar os fungos ocorrentes em sementes de feijão ‘Red mexican’ e avaliar o efeito destes na obtenção de plântulas normais. Para tanto, sementes armazenadas de feijão ‘Red mexican’ foram submetidas ao teste de sanidade em quatro datas diferentes. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) e cada data avaliada contou com oito repetições. Cada unidade experimental (repetição) consistiu em uma caixa Gerbox contendo 25 sementes. A incidência dos fungos ocorrentes e a obtenção de plântulas normais foram avaliadas aos 5 e 7 dias, respectivamente. Verificou-se uma incidência maior para *Aspergillus* sp. (19% a 57%) quando comparado com *Cladosporium cladosporioides* (11% a 29%). A incidência dos fungos *Aspergillus* sp. e *C. cladosporioides* não interferiu no percentual de plântulas normais, devido à mecanismos de escape das plântulas aos patógenos durante o processo de germinação.

**Palavras-chave:** micologia, *Phaseolus vulgaris*, qualidade de sementes.

## OCCURRENCE OF FUNGI IN BEAN SEEDS ‘RED MEXICAN’ AND ITS EFFECT ON THE GERMINATION

**ABSTRACT** - The seed-born fungi can be transmitted to long distances, for the transport of the same, in addition to harming seed viability. Therefore, the objective of this study was to verify the occurring fungi on common bean ‘Red mexican’ seed and evaluate its effect in the development of normal seedlings. Therefore, stored bean seeds ‘Red mexican’ were submitted to blotter test in four different dates. The design was completely randomized (CRD) and each assessed data had eight replicates. Each experimental unit (repetition) consisted in a Gerbox containing 25 seeds. The fungi incidence and development of normal seedlings were evaluated at 5 and 7 days, respectively. It was verified a larger incidence for *Aspergillus* sp. (19% to 57%) when compared to *Cladosporium cladosporioides* (11% to 29%). The incidence of the fungi *Aspergillus* sp. and *C. cladosporioides* did not interfere in the percentage of normal seedlings, due to the escape mechanism of the seedlings to pathogens during the germination process.

**Key words:** micology, *Phaseolus vulgaris*, seeds quality.

A associação de patógenos com sementes tem importância negativa devido aos danos que eles podem provocar, afetando a quantidade e qualidade do produto final (SILVA et al., 2008). A associação patógeno-semente permite a transmissão e estabelecimento do patógeno, como o meio mais eficiente em áreas isentas de doença além da disseminação a longas distâncias, implicando também na introdução de novas raças mais virulentas (MONTEMOR et al., 2011; MIGLIORINI et al., 2012).

No caso específico do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), mais de 50% das suas principais enfermidades têm seus agentes causais transmitidos através das sementes (MARINO et al., 2008). A baixa

qualidade das sementes representa uma das principais causas da diminuição da produtividade em lavouras de feijão no Brasil, sobretudo, em virtude da maioria dos agricultores utilizarem as produzidas em sua própria propriedade, as quais se apresentam em geral, com alto grau de umidade e infestadas por patógenos associados (REY et al., 2009; ALMEIDA et al., 2013).

Os fungos constituem os mais numerosos e importantes grupos de fitopatógenos associados às sementes do feijoeiro, seguidos por bactérias e vírus (SILVA et al., 2016). Os gêneros *Aspergillus* sp. e *Cladosporium* sp. estão associados às sementes de feijão durante o armazenamento e são capazes de causar danos na

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, UEG, Rodovia GO 330, km 241, Anel Viário, Setor Universitário, CEP 75780-000, Ipameri, Goiás, Brasil. E-mail: [deziany28@hotmail.com](mailto:deziany28@hotmail.com); [luanna\\_martinspires@hotmail.com](mailto:luanna_martinspires@hotmail.com)

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Universidade Federal do Recôncavo Baiano, UFRB, Rua Rui Barbosa 710, Centro, CEP 44380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail: [alves.thiago@yahoo.com.br](mailto:alves.thiago@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Dr., Professor do curso de Agronomia, UEG. E-mail: [nei.peixoto48@gmail.com](mailto:nei.peixoto48@gmail.com); [daniel.carvalho@ueg.br](mailto:daniel.carvalho@ueg.br). \*Autor para correspondência

germinação e no vigor, especialmente em sementes não tratadas, causando manchas no tegumento, resultando em um aspecto indesejável e consequente depreciação dos lotes de sementes (MARINO; MESQUITA, 2009; CARVALHO et al., 2011).

Para a pesquisa, é de suma importância o registro da ocorrência de patógenos em sementes e a identificação destes microrganismos, pois tal tarefa consiste no trabalho inicial para o desenvolvimento de projetos futuros de controle, epidemiologia e melhoramento (BARROS; JULIATTI, 2012). Neste contexto, conhecer os patógenos ocorrentes em sementes é importante quando se pensa na adoção de medidas de manejo integrado e no aumento da produtividade (GUIMARÃES; CARVALHO, 2014). Em decorrência, o presente trabalho teve como objetivo verificar os patógenos ocorrentes em sementes de feijão 'Red mexican' e estudar seu efeito sobre a obtenção de plântulas normais.

As sementes de feijoeiro 'Red mexican' foram provenientes de áreas experimentais da Universidade Estadual de Goiás (UEG), campus Ipameri (17° 43' 00.38" S, 48° 08' 40.96" W, 796 m), em LatosSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico e clima Tropical Semi-úmido. Após colheita que ocorreu em 01/09/2014, as sementes foram armazenadas em garrafas plásticas (PET), mantidas em câmara fria do Laboratório de Sementes da UEG, com umidade relativa de 32% e temperatura de 22 °C.

Os tratamentos deste experimento consistiram em quatro períodos de armazenagem de sementes, denominados de Dias de Armazenamento Após a Colheita (DAAC), os quais foram os seguintes: 82, 163, 178 e 240. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) e cada data de avaliação contou com oito repetições (25 sementes Gerbox<sup>-1</sup>).

Para a análise sanitária, as caixas acrílicas transparentes do tipo Gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) foram previamente esterilizadas com álcool 70% e adicionados dois papéis mata-borrão previamente esterilizados (125 °C, 30 min.) em seu fundo, e umedecidos com água destilada esterilizada (ADE) a 2,5 vezes seu peso, sendo feitas reposições de água a cada 2 dias. Em seguida, sementes

não tratadas de feijão 'Red mexican' foram acondicionadas de forma uniforme sobre os papéis. Antes de cada experimento, as sementes tiveram seu percentual de umidade medido com o auxílio do medidor de umidade Multi-grain (modelo 462331249).

Após cinco dias a 25 °C e 12 h de luz, a incidência dos patógenos foi estimada em microscópio estereoscópio, com confirmação do gênero e/ou espécie do fungo conforme Barnett e Hunter (1986) e mediante confecção de lâminas semi-permanentes para todas as sementes incidentes. Dois dias após o teste de sanidade, foram estimadas as porcentagens de plântulas normais, anormais e sementes mortas, segundo Rodrigues e Menezes (2002). Todos os experimentos foram conduzidos no laboratório de sementes e laboratório de fitopatologia da UEG.

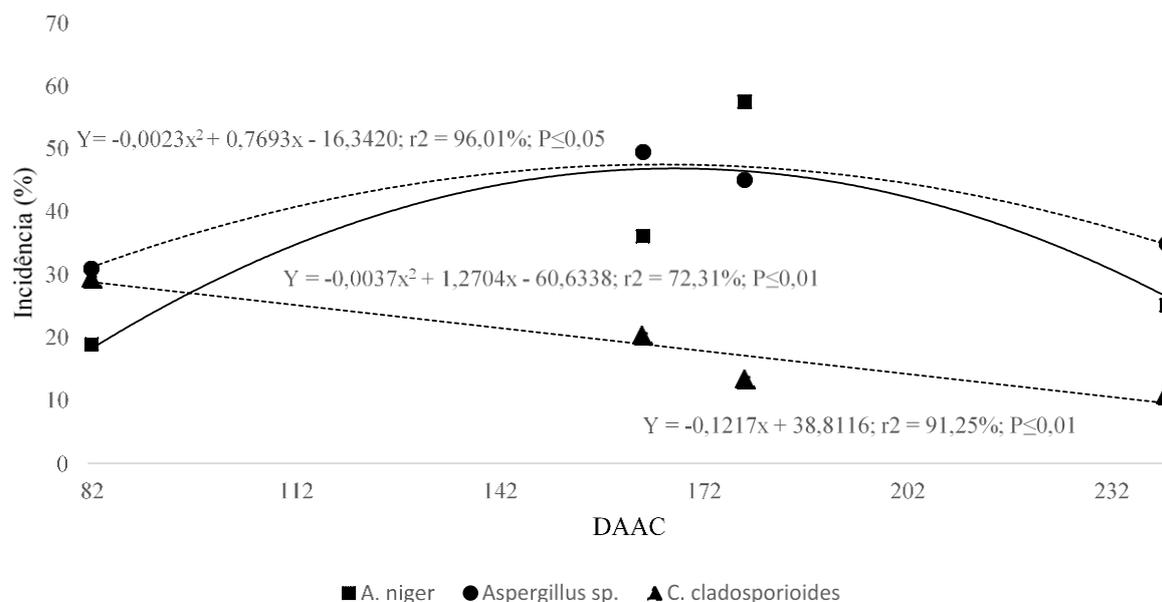
Os resultados relativos à análise sanitária e ao teste de germinação foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ). As incidências dos fungos encontrados nas datas 21/11/2014 (82 DAAC), 10/02/2015 (163 DAAC), 25/02/2015 (178 DAAC) e 28/04/2015 (240 DAAC) foram submetidas à análise de regressão para obtenção de modelos significativos. Em todas as análises foi empregado o programa estatístico Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2011).

Nas sementes avaliadas observou-se a ocorrência dos fungos *Aspergillus niger* (Rapper & Fennel), *Aspergillus* sp. (Micheli.) e *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) (Tabela 1). Na avaliação de 178 DAAC, verificou-se a maior incidência de *A. niger* e *Aspergillus* sp. (Tabela 1 e Figura 1), sendo que este comportamento, após análise de regressão, foi ajustado por modelo polinomial de segundo grau para ambos (Figura 1). Diferentemente, a incidência de *C. cladosporioides* foi diminuindo significativamente desde a primeira avaliação 82 DAAC até a última 240 DAAC (Tabela 1), evidenciando uma redução, a qual foi ajustada por um modelo linear (Figura 1). Não houve diferença significativa entre as datas de avaliação quanto ao percentual de plântulas normais, o qual variou de 28,5% a 37,5% (Tabela 1).

**TABELA 1.** Incidência de fungos contaminantes e obtenção de plântulas normais de feijão comum 'Red mexican', oriundas de sementes provenientes de área experimental da UEG, Ipameri, 2014 e 2015 sob diferentes períodos de armazenagem após a colheita<sup>(1)</sup>.

Data do experimento	DAAC(2)	Umidade (%)	Incidência (%)			Plântulas normais (%)
			<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	
21/11/2014	82	14%	19,0 a	31,0 a	29,5 c	37,5 a
10/02/2015	163	13%	36,2 b	49,5 b	20,5 b	36,5 a
25/02/2015	178	12%	57,5 c	45,0 b	13,5 a	28,5 a
28/04/2015	240	12%	25,2 a	35,0 a	11,0 a	33,5 a
C.V. (%)	-	-	19,96	17,49	24,15	27,77

<sup>(1)</sup>Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, segundo o teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). <sup>(2)</sup>Dias de armazenagem após a colheita.



**FIGURA 1** - Modelos de regressão para a incidência de *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp. e *Cladosporium cladosporioides* em sementes de feijão 'Red Mexican' de 21/11/2014 (82 DAAC) até 28/02/2015 (240 DAAC).

Em se tratando de *Aspergillus*, as principais espécies encontradas na cultura do feijão são: *A. candidus*, *A. flavus*, *A. nidulans*, *A. niger* e *A. ochraceus*. Enquanto que para *Cladosporium*, são: *C. cladosporioides*, *C. fulvum*, *C. funiculosum*, *C. herbarum*, *C. leguminicola*, *C. pisi* e *C. uredinicola* (FARR; ROSSMAN, 2015).

O gênero *Aspergillus* sp. têm ocorrido em maior percentual que *Cladosporium* sp. em vários trabalhos de incidência de fungos sobre sementes em armazenamento (ARAÚJO et al., 2004; GOMES et al., 2006; SILVA et al., 2007). Tal comportamento pôde ser verificado em três das quatro datas avaliadas (Tabela 1 e Figura 1). De acordo com Francisco e Usberti (2008), isso ocorre devido ao fato de o fungo *Aspergillus* ser um colonizador primário e *Cladosporium*, colonizador secundário (RAMOS et al., 2010), resultando assim em uma dominância de um gênero sobre o outro na superfície das sementes. Esta dominância ficou evidente após 113 DAAC, conforme a Figura 1.

Com relação à incidência de *C. cladosporioides*, verificou-se que houve um decréscimo linear deste com o passar do tempo de armazenamento, até atingir 11% aos 240 DAAC. Uma explicação para este evento está nas condições de armazenamento, pois, quando as sementes são armazenadas corretamente, ocorrem perdas na viabilidade dos patógenos contaminantes, resultando assim, na diminuição de incidência. Esta perda de viabilidade do micélio e esporos dos patógenos pode ser explicada pelo fato de que ao longo do tempo, ocorre diminuição do teor de água das sementes, fazendo com que ocorra menor taxa de germinação de estruturas reprodutivas de patógenos (HENNING, 2004; SANTOS et al., 2013).

Diferentemente de *C. cladosporioides*, não foi verificado decréscimo desde os 82 DAAC para *Aspergillus* sp. e *A. niger*, o que sugere uma insensibilidade deste gênero fúngico quanto a metodologia de armazenamento empregada (TORRES; BRINGEL, 2005).

De forma análoga, Oliveira et al. (2008) também verificaram este padrão característico do gênero *Aspergillus* em sementes de melão, onde houve variações nas porcentagens de incidência, relatando que esta variação se deve não só às condições de armazenamento, mas a outras características específicas a cada lote de semente. O tempo de sobrevivência desses fungos nas sementes está relacionado a diversos fatores, tais como o estado físico, teor de água e inóculo inicial, que são fatores responsáveis por regular as atividades do patógeno durante o armazenamento (LUCCA FILHO, 1995; CATÃO et al., 2013).

Mesmo com a diferença verificada nas diferentes datas quanto a incidência de fungos, não houve diferença entre as datas de avaliação quanto ao percentual de plântulas normais. Os fungos encontrados provavelmente ficaram limitados ao tegumento da semente durante o processo de emergência e com seu desprendimento dos cotilédones, impediu-se a transmissão dos patógenos, resultando em plântulas saudáveis (GOULART, 2004; GALLI et al., 2005). Esse mecanismo de escape de plântulas à patógenos também foi verificado por Nascimento et al. (2006), que obtiveram alta incidência de *Aspergillus* e *Penicillium*, em sementes de amendoim-bravo, porém, não influenciando na porcentagem de germinação das sementes.

O gênero *Aspergillus* sp. quando comparado à *C. cladosporioides* ocorre em maior percentual em sementes de feijão 'Red mexican'.

A incidência dos fungos *Aspergillus* sp. e *C. cladosporioides* não interferem no percentual de plântulas normais de feijão 'Red mexican'.

Os autores agradecem a Universidade Estadual de Goiás (UEG) por uma bolsa de Iniciação Científica e duas bolsas de produtividade em pesquisa (PROBIP).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.P.V.; SILVA, E.S.; SILVA, V.P.; ZAGO, B.W.; OLIVEIRA, B.S. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do município de Tangará da Serra – MT. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17, p.2241-2249, 2013.
- ARAÚJO, A.E.S.; CASTRO, A.P.G.; ROSETTO, C.A.V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.26, n.2, p.45-54, 2004.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4th Edition. New York: Macmillan Publishing Co., 1986. 218p.
- BARROS, F.C.; JULIATTI, F.C. Levantamento de fungos em amostras recebidas no Laboratório de micologia e proteção de plantas da Universidade Federal de Uberlândia, no período 2001-2008. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.1, p.77-86, 2012.
- CARVALHO, D.D.C.; MELLO, S.C.M.; LOBO JÚNIOR, M.; GERALDINE, A.M. Biocontrol of seed pathogens and growth promotion of common bean seedlings by *Trichoderma harzianum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.8, p.822-828, 2011.
- CATÃO, H.C.R.M.; MAGALHÃES, H.M.; SALES, N.L.P.; BRANDÃO JÚNIOR, D.S.; ROCHA, F.S. Incidência e viabilidade de sementes crioulas de milho naturalmente infestadas com fungos em pré e pós-armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.5, p.764-770, 2013.
- FARR, D.F.; ROSSMAN, A.Y. **Fungal databases, systematic mycology and Microbiology Laboratory**. ARS, USDA. Disponível em: <http://nt.ars-grin.gov/fungaldbases/>. Acesso em: 03 jul. 2015.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FRANCISCO, F.G.; USBERTI, R. Seed health of common bean stored at constant moisture and temperature. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.65, n.6, p.613-619, 2008.
- GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; FESSEL, S.A.; SIMONI, F.; ITO, M.F. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.27, n.1, p.182-187, 2005.
- GOMES, D.P.; BRINGEL, J.M.M.; MORAES, M.F.H.; GOMES, J.J.A.; LEITE, R.M.V.B.C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de girassol produzidas na região de Timon, Maranhão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32, n.3, p.291-292, 2006.
- GOULART, A.C.P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. 1.ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 71p.
- GUIMARÃES, G.R.; CARVALHO, D.D.C. Incidência e caracterização morfológica de *Cladosporium herbarum* em feijão comum cv. 'Pérola'. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.12, n.3, p.137-140, 2014.
- HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 51p.
- LUCCA-FILHO, O.A. **Patologia de sementes**. Curso de tecnologia de sementes. Brasília: ABEAS, 1995, 53p.
- MARINO, R.H.; MESQUITA, J.B. Micoflora de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do Estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.3, p.252-256, 2009.
- MARINO, R.H.; MESQUITA, J.B.; ANDRADE, K.V.S.; COSTA, N.A.; AMARAL, L.A. 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, 2008.
- MIGLIORINI, P.; KULCZYNSKI, S.M.; SILVA, T.A.; BELLÉ, C.; KOCH, F. Efeito do tratamento químico e biológico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de canola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15, p.788-801, 2012.
- MONTEMOR, C.L.B.; CASA, R.T.; OLIVEIRA, F.S.; KUHNEM, P.R.; BOGO, A.; CORRÊA, T.R. Detecção de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes do banco de germoplasma de feijão da Universidade do Estado de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.11, n.1, p.48-53, 2011.
- NASCIMENTO, W.M.O.; CRUZ, E.D.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.28, n.1, p.149-153, 2006.
- OLIVEIRA, A.K.; TORRES, S.B.; SALES JÚNIOR, R. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de melão utilizadas no pólo agrícola assu-baraúna Mossoró. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.89-94, 2008.
- RAMOS, A.T.M.; MORAES, M.H.D.; CARVALHO, R.V.; CAMARGO, L.E.A. Levantamento da micoflora presente em grãos ardidos e sementes de milho. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.257-259, 2010.
- REY, M.S.; LIMA, N.B.; SANTOS, J.; PIEROBOM, C.R. Transmissão semente-plântula de *Colletotrichum lindemuthianum* em feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.3, p.465-470, 2009.
- RODRIGUES, A.A.C.; MENEZES, M. Detecção de fungos endofíticos em sementes de caupi provenientes de Serra Talhada e de Caruaru, Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, n.5, p.532-537, 2002.
- SANTOS, F.; MEDINA, P.F.; LOURENÇÃO, A.L.; PARISI, J.J.D.; GODOY, I.J. Qualidade de sementes de amendoim armazenadas no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.72, n.3, p.310-317, 2013.
- SILVA, G.C.; GOMES, D.P.; KRONKA, A.Z.; MORAES, M.H. 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.29-39, 2008.
- SILVA, P.V.; BARROSO, R.V.; MACHADO, A.K.S.; PASIN, L.A.A.P. Fungos associados às sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) e capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) em diferentes condições de armazenamento. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.1, p.39-42, 2007.
- SILVA, F.H.A.; NASCIMENTO, S.R.C.; TORRES, S.B.; OLIVEIRA, J.R.; ALVES, T.R.C.; NEGREIROS, A.M.P. Qualidade sanitária de sementes salvas de feijão-caupi utilizadas pelos agricultores do Rio Grande do Norte. **Revista de Ciências Agrárias**, Mossoró, v.59, n.1, p.60-65, 2016.
- TORRES, S.B.; BRINGEL, J.M.M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão-macassar. **Caatinga**, Mossoró, v.18, n.2, p.88-92, 2005.