

Qualidade das sementes de diferentes genótipos de grão-de-bico produzidas no Norte de Minas Gerais

Quality of the seeds of different genotypes of chickpea produced in the North of Minas Gerais

Alisson Vinicius de Araujo^{1*} Izabel Cristina Pereira Vaz Ferreira¹ Delacyr da Silva Brandão Junior¹
Antônio de Amorim Brandão¹ Maria Naruna Felix de Almeida¹ Nilza de Lima Pereira Sales¹
Cesar Fernandes Aquino¹ Cândido Alves da Costa¹

RESUMO

A expansão das áreas para o cultivo de grão-de-bico depende da produção de sementes detentoras de qualidade superior. Neste trabalho, foram avaliadas as principais características físicas, fisiológicas e sanitárias em sementes de seis genótipos de grão-de-bico produzidas em Montes Claros, Norte de Minas Gerais. As variáveis analisadas foram o grau de umidade, a pureza física, a massa de mil sementes, a uniformidade, a porcentagem de germinação, a primeira contagem do teste de germinação, o índice de velocidade de germinação e de emergência, a massa seca da parte aérea das plântulas e a ocorrência de microrganismos e de pragas de armazenamento nas sementes. A qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes foi afetada pelos diferentes genótipos de grão-de-bico analisados. As variações quanto à qualidade física das sementes entre os genótipos de grão-de-bico não estão relacionadas à qualidade fisiológica e sanitária destas. De maneira geral, as sementes do genótipo CNPH 08-04 apresentaram qualidade física, fisiológica e sanitária superior à qualidade das sementes dos demais genótipos.

Palavras-chave: *Cicer arietinum* L., qualidade física, qualidade fisiológica, qualidade sanitária, infestação por pragas.

ABSTRACT

The expansion of the areas for chickpea culture depends on the production of seeds of superior quality. In this study, it was evaluated the main physical, physiological and sanitary characteristics in seeds of six genotypes of chickpea

produced in Montes Claros, North of Minas Gerais. The analyzed variables were the moisture content, the physical purity, the mass of a thousand seeds, the uniformity, the percentage of germination, the first count of the test germination, the rate of speed germination and emergency, the dry mass of the aerial part of the seedling and the occurrence of microorganisms and plagues in seed storage. The physical, physiological and sanitary quality of the seeds was affected by different genotypes of the chickpea analyzed. The variations in relation to the physical quality of the seeds between the genotypes of chickpea are not related to sanitary and physiological quality of them. In general, the seeds of genotype CNPH 08-04 showed physical, physiological and sanitary superior quality in relation to the seeds of other genotypes.

Key words: *Cicer arietinum* L., physical quality, physiological quality, sanitary quality, pest infestation.

INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) apresenta características favoráveis de alta rusticidade, tais como baixa incidência de pragas e de doenças e tolerância ao déficit hídrico, adaptando-se bem em regiões de clima seco e ameno (BRAGA, 1986). No Brasil, a produção dessa leguminosa é incipiente e não atende a demanda interna de consumo, fazendo-se necessária a importação de grande volume de grãos (NASCIMENTO et al., 1998).

¹Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), CP 135, 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil. E-mail: viniciusnca@yahoo.com.br. *Autor para correspondência.

A semente é um dos principais insumos da agricultura e sua qualidade é um dos fatores primordiais para o estabelecimento da cultura e para que se obtenha a produtividade esperada (AZEVEDO et al., 2003).

A qualidade física das sementes e a influência que essa característica exerce sobre a qualidade fisiológica e sanitária destas variam entre espécies e até mesmo entre variedades de uma mesma espécie. Na literatura, há controvérsias quanto à interação dessas características nas sementes. Alguns pesquisadores demonstraram que sementes que apresentam aspectos físicos superiores, como tamanho e massa, originam plantas mais vigorosas quanto ao desenvolvimento inicial (ADAMO et al., 1984; AGUILERA et al., 2000; PERIN et al., 2002). Por outro lado, ANDRADE et al. (1997) e MARTINELLI-SENEME et al., (2001) não constataram essa influência.

A expansão do cultivo do grão-de-bico no Norte de Minas Gerais, bem como no restante do país, perpassa pela produção de sementes com qualidade e, para isso, deve-se analisar até que ponto os caracteres físicos, fisiológicos e sanitários das sementes dessa cultura exercem influência entre si.

Dessa forma, foram avaliadas as principais características físicas, fisiológicas e sanitárias de sementes de seis genótipos de grão-de-bico provenientes da Embrapa Hortaliças e produzidas em Montes Claros, Norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes básicas de seis genótipos de grão-de-bico (CNPH 08-01, CNPH 08-02, CNPH 08-03, CNPH 08-04, CNPH 08-05 e CNPH 08-06), provenientes da Embrapa Hortaliças, foram cultivadas no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado em Montes Claros, Norte de Minas Gerais, em maio de 2008. A colheita foi realizada em setembro do mesmo ano, e as sementes foram armazenadas em embalagens de papel, em local arejado, durante seis meses.

As amostras submetidas às análises foram inicialmente homogeneizadas por meio do quarteador tipo Jones. O delineamento estatístico utilizado nas análises foi inteiramente casualizado.

A qualidade física das sementes foi avaliada por meio do grau de umidade, da pureza física, da massa de mil sementes e da uniformidade, conforme BRASIL (1992). O grau de umidade foi determinado pelo método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, durante 24 horas, sendo utilizadas quatro subamostras de 10g de cada tratamento e os resultados expressos em porcentagem

na base úmida. Para a determinação da pureza física, foram utilizadas quatro subamostras de 1kg de cada genótipo, e os resultados foram apresentados em porcentagem de sementes puras. Os demais testes foram realizados a partir da porção de sementes puras obtidas nessa análise. Para a massa de mil sementes, foram utilizadas oito subamostras contendo 100 sementes de cada genótipo de grão-de-bico, cujos resultados foram expressos em gramas. O teste de uniformidade foi aplicado utilizando-se a classificação por peneiras manuais, com perfurações nas dimensões de 8x15mm, 9mm, 4,5x22mm e 3mm, com quatro subamostras de cada tratamento, contendo 100g de sementes e obtendo-se a porcentagem de retenção de sementes nas peneiras (BRASIL, 1992).

A qualidade fisiológica foi avaliada com a aplicação de testes de germinação e de vigor, sendo esse último analisado por meio da primeira contagem do teste de germinação, do índice de velocidade de germinação, do índice de velocidade de emergência e da massa seca da parte aérea das plântulas. No teste de germinação, utilizou-se, como substrato, papel germitest na forma de rolo, conforme BRASIL (1992). O teste foi conduzido em um germinador tipo Mangelsdorf a 25°C , sendo os resultados apresentados em porcentagem de sementes germinadas. Foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes cada. A primeira contagem do teste de germinação foi realizada juntamente com o teste anterior e constou do registro da porcentagem de plântulas normais ao quarto dia após a montagem do teste (BRASIL, 1992). Ao mesmo tempo, foram realizadas leituras diárias, sendo contabilizadas as sementes germinadas e determinado o índice de velocidade de germinação (IVG) por meio da equação sugerida por MAGUIRE (1962): $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que G1, G2 e Gn é o número de sementes germinadas computadas na primeira, segunda, até a última contagem; N1, N2 e Nn é o número de dias da semeadura à primeira, segunda até a última contagem. Dessa forma, o maior índice indica o maior vigor.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado utilizando-se a mesma equação apresentada no parágrafo anterior. Porém, o teste foi conduzido em canteiro de areia, com quatro repetições, contendo 50 sementes cada e totalizando 24 parcelas. Transcorridos 21 dias, as plântulas foram cortadas rente ao solo e levadas à estufa, a 65°C , durante 72h, para a determinação da matéria seca destas.

Para a avaliação da qualidade sanitária das sementes, utilizou-se o método do papel de filtro com congelamento (BRASIL, 1992). Foram utilizadas oito

repetições de cada genótipo. Estas foram constituídas por uma caixa gerbox contendo duas folhas de papel germitest esterilizadas e umedecidas com ágar-água 1%, com 25 sementes. As sementes foram incubadas a 25°C e fotoperíodo de 12 horas, por sete dias. Procedeu-se à identificação dos microrganismos em cada semente com o auxílio de estereomicroscópio, verificando a presença de estruturas fúngicas (esporos, corpos de frutificação, hifas especializadas) e, quando necessário, foram feitas lâminas para a observação ao microscópio óptico composto binocular (ARAÚJO et al., 2009). Calculou-se, ao final, a percentagem desses microrganismos em cada semente.

Para o exame de sementes infestadas, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes de cada genótipo. Após permanecerem imersas em água a 25°C, por 12 horas, as sementes foram examinadas por meio de cortes longitudinais e classificadas em atacadas caso apresentassem ovo, larva, lagarta, pupa, inseto adulto ou orifício de saída de inseto, sendo computada a percentagem de infestação (BRASIL, 1992).

Os dados expressos em percentagem foram inicialmente transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$. As variáveis foram submetidas à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística quanto ao grau de umidade das sementes. A média de umidade obtida foi de 12%, que, conforme MARCOS FILHO (2005), é favorável ao armazenamento das sementes, contribuindo para a maior longevidade destas.

Quanto à pureza física das sementes dos seis genótipos de grão-de-bico, apesar de a colheita ter sido realizada de forma manual, averiguaram-se impurezas nos lotes analisados. Essas impurezas foram caracterizadas, em maior parte, por fragmentos de sementes remanescentes do ataque de pragas de armazenamento. Nota-se que os genótipos CNPH 08-01, CNPH 08-05 e CNPH 08-06 foram os que apresentaram a menor percentagem de pureza física (Tabela 1).

Em relação à massa de mil sementes, o genótipo CNPH 08-01 apresentou a maior média, e o genótipo CNPH 08-03, a menor, havendo uma diferença considerável quanto à massa das sementes dos genótipos analisados (Tabela 1). ALMEIDA et al. (1997), analisando sementes de alguns lotes de grão-de-bico da cultivar 'IAC-Marrocos', obtiveram massa de mil sementes entre 233,4 e 260,9g, valores equivalentes àquele apresentado por NASCIMENTO

et al. (1998) para a mesma cultivar (260g). BRAGA et al. (1992), analisando 36 cultivares procedentes de vários países, obtiveram resultados divergentes em relação à massa de mil sementes, variando entre 172 e 507g. Ao analisar as informações expressas por esses autores e as obtidas no presente trabalho, nota-se que há uma grande diversidade quanto à massa das sementes de grão-de-bico.

Os genótipos CNPH 08-05 e CNPH 08-06 apresentaram maior percentagem de retenção na peneira 8x15mm, demonstrando maior uniformidade em relação aos demais. Por essa peneira apresentar o maior crivo, constata-se também que as sementes desses genótipos apresentaram as maiores dimensões, apesar de a maior massa ter sido constatada no genótipo CNPH 08-01 (Tabela 1). As sementes do genótipo CNPH 08-03 possuem as menores dimensões, retendo-se, em maior proporção, na peneira de menor crivo (4,5x22mm). Além disso, foi possível notar que o genótipo CNPH 08-03 apresentou a menor uniformidade em razão de sua maior distribuição entre as demais peneiras. Essa característica é indesejada na semeadura mecanizada, visto que a uniformidade das sementes interfere no estabelecimento do estande adequado de plantas (TEIXEIRA et al., 2007).

Conforme PERIN et al. (2002), sementes mais bem dotadas em matéria seca originam plantas mais vigorosas quanto ao desenvolvimento inicial. Porém, neste trabalho, observou-se que, mesmo com a maior massa das sementes do genótipo CNPH 08-01 e com o maior tamanho daquelas pertencentes aos genótipos CNPH 08-05 e CNPH 08-06, as plântulas provenientes desses materiais apresentaram-se menos vigorosas (Tabela 1).

Quanto à germinação, apenas o genótipo CNPH 08-01 se diferenciou estatisticamente dos demais, expressando a menor percentagem (Tabela 1). O genótipo CNPH 08-04 apresentou 73% de germinação, mas não se diferenciou estatisticamente dos genótipos CNPH 08-02, CNPH 08-03, CNPH 08-05 e CNPH 08-06. ALMEIDA et al. (1997), avaliando a germinação de sementes de diferentes lotes da cultivar 'IAC-Marrocos' armazenadas nas mesmas condições do presente trabalho, obtiveram resultados variando de 58,57 a 87,02% e concluíram que os índices de germinação e de vigor decresceram de forma significativa após o armazenamento.

Quanto à primeira contagem do teste de germinação, observa-se que os genótipos CNPH 08-01, CNPH 08-02 e CNPH 08-05 apresentaram os menores valores. Quanto ao IVG, esses genótipos também apresentaram os menores índices, exceto no caso do genótipo CNPH 08-05, que não se diferenciou

Tabela 1 - Valores médios da qualidade física e fisiológica de seis genótipos de grão-de-bico produzidos no Norte de Minas Gerais.

Genótipos	Qualidade física				
	Pureza física (%)*	Massa de mil sementes (g)*	Uniformidade (%)*		
			8x15mm	9mm	4,5x22mm
CNPH 08-01	96,22b	584,57a	68,41b	22,02a	9,58c
CNPH 08-04	97,58a	544,96b	72,73b	14,54b	12,73c
CNPH 08-05	94,68b	518,47c	82,82a	5,91c	11,27c
CNPH 08-06	96,34b	515,80c	84,24a	6,06c	9,69c
CNPH 08-02	98,51a	498,96c	70,09b	12,24b	17,68b
CNPH 08-03	98,64a	401,59d	25,93c	27,05a	47,01a
CV (%)	2,70	2,86	4,39	10,49	7,89
Genótipos	Qualidade fisiológica				
	Germinação (%)*	Vigor*			
		Primeira Contagem (%)	Índice de velocidade de germinação	Índice de velocidade de emergência	Massa seca de plântulas (g)
CNPH 08-04	73,00a	35,00a	10,04a	61,51a	10,69a
CNPH 08-03	74,00a	43,00a	10,44a	43,15b	6,24b
CNPH 08-06	66,58a	37,33a	9,60a	31,41b	6,24b
CNPH 08-05	63,00a	26,00b	9,11a	33,99b	5,27b
CNPH 08-02	53,33a	19,08b	7,59b	33,10b	5,54b
CNPH 08-01	33,17b	12,08b	6,53b	26,71b	5,18b
CV (%)	12,34	20,94	10,81	26,65	25,52

* Médias não seguidas da mesma letra na coluna se diferenciam estatisticamente pelo teste Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

estatisticamente dos demais genótipos. Em relação ao IVE e à massa seca das plântulas, apenas o genótipo CNPH 08-04 se destacou, demonstrando que as suas sementes são relativamente mais vigorosas. Segundo MARCOS FILHO (2005), o vigor das sementes influencia diretamente a emergência das plântulas em campo, o estabelecimento do estande e o desenvolvimento inicial das plantas.

Na avaliação sanitária das sementes, foram detectados 14 fungos e a ocorrência de bactéria (Tabela 2). Independente do genótipo analisado, o *Aspergillus niger* foi o fungo de maior ocorrência nas sementes analisadas (Tabela 2). Em amendoim, esse fungo provoca podridão das sementes, *damping-off* de pré-emergência, murcha de plantas novas, seca da haste principal ou morte da planta (BARRETO, 1997).

A incidência de *Rhizopus* sp. foi observada em 19,00% das sementes analisadas (Tabela 2), acometendo, principalmente, o genótipo CNPH 08-03. Em algodão, *Rhizopus* spp. causa podridão de sementes e de plântulas, ocasionando a redução da germinação e do vigor (BARRETO, 2004).

O *Aspergillus flavus* foi detectado em 17,56% das sementes analisadas, e o genótipo CNPH 08-05 apresentou a maior ocorrência (Tabela 2). Da mesma forma que os fungos já citados, *A. flavus* causa a deterioração das sementes, provocando a redução no

poder germinativo e a morte da plântula. Em amendoim, além de causar a deterioração das sementes durante o armazenamento, esse fungo é responsável pelo tombamento pré-emergência (LIMA e ARAÚJO, 1999). Em grãos destinados ao consumo humano ou animal, a presença de *A. flavus* é preocupante, pelo fato desse fungo sintetizar a aflotoxina, metabólico secundário com efeito carcinogênico (FARIAS et al., 2000).

Averiguou-se a ocorrência de *Trichoderma* sp. em 5,94% das sementes. Trata-se de um fungo saprófita que apresenta ação antagonista a fungos e bactérias, sendo atóxicos ao homem e aos animais (MERTZ et al., 2009). Algumas linhagens desse fungo possuem efeito estimulatório, proporcionando maior germinação de sementes, maior emergência e maior vigor de plântulas de determinadas espécies (FARIA et al., 2003).

Da mesma forma que o *Trichoderma* sp., o fungo *Chaetomium* sp. também comporta-se como antagonista (SALES JUNIOR et al., 2007).

Esses autores constataram a eficiência de *Chaetomium* sp. no controle biológico do fungo *Monosporascus cannonballus*, causador da morte súbita em meloeiro (*Cucumis melo* L.). KNUDSEN et al. (1995) verificaram o controle de *Fusarium culmorum* em trigo, por meio do tratamento de sementes com *Chaetomium* sp.

Tabela 2 - Valores médios (%) da ocorrência dos microrganismos associados e da infestação de pragas às sementes de seis genótipos de grão-de-bico produzidos no Norte de Minas Gerais.

Microrganismos	Genótipos						Ocorrência
	CNPH 08-01	CNPH 08-02	CNPH 08-03	CNPH 08-04	CNPH 08-05	CNPH 08-06	
<i>Aspergillus Níger</i>	2,75	5,44	2,25	9,19	5,31	8,75	33,69
<i>Rhizopus</i> sp.	2,00	4,75	7,69	2,63	0,56	1,38	19,00
<i>Aspergillus flavus</i>	1,75	2,13	1,38	1,19	6,75	4,38	17,56
<i>Trichoderma</i> sp.	3,19	-	0,69	-	0,94	1,13	5,94
<i>Chaetomium</i> sp.	2,88	0,63	0,19	0,25	0,88	0,19	5,00
<i>Fusarium</i> sp.	0,88	0,38	0,75	0,06	1,69	1,00	4,75
<i>Mucor</i> sp.	0,75	1,44	1,50	0,19	0,13	0,50	4,50
<i>Penicillium</i> sp.	0,25	0,44	0,31	0,50	0,94	0,94	3,38
<i>Phoma</i> sp.	0,38	-	-	-	1,81	0,44	2,63
<i>Nigrospora</i> sp.	0,44	-	0,25	0,06	0,19	0,44	1,38
<i>Alternaria</i> sp.	-	-	-	-	0,19	0,06	0,25
<i>Cladosporium</i> sp.	-	-	0,06	-	-	-	0,06
<i>Colletotrichum</i> sp.	-	-	0,06	-	-	-	0,06
Fungo desconhecido	0,31	-	-	0,38	-	0,13	0,81
Bactéria	0,13	-	0,88	-	0,69	1,19	2,88
Total de microrganismos/ genótipo	15,69	15,19	16,00	14,44	20,06	20,50	
Infestação de pragas/genótipo*	8,0 a	3,5 a	1,5 a	5,0 a	3,5 a	3,5 a	
				CV (%) 34,44			

* Médias não seguidas da mesma letra na linha se diferenciam estatisticamente pelo teste Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

Observou-se também a incidência dos fungos *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Nigrospora* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. e *Colletotrichum* sp nas sementes dos seis genótipos de grão-de-bico analisadas (Tabela 2). Esses fungos, apesar de terem se apresentado com menor frequência, são importantes patógenos de plantas.

Os genótipos CNPH 08-05 e CNPH 08-06 possuem a menor qualidade sanitária (Tabela 2), o que explica os valores inferiores do IVE e da massa seca de plântulas destes (Tabela 1). Contudo, ao ser realizada a primeira contagem do teste de germinação, foram obtidos os melhores resultados com as sementes do genótipo CNPH 08-06 e, quanto à germinação e ao IVG, ambos os genótipos apresentaram bons resultados (Tabela 1). Isso pode ser explicado em razão de grande parte das doenças se manifestarem após o início do desenvolvimento das plântulas, cujo estágio é atingido apenas nos testes de IVE e de massa seca das plântulas.

As sementes do genótipo CNPH 08-01, apesar de terem apresentado baixa qualidade física e fisiológica, não apresentaram valores tão inferiores quanto à qualidade sanitária. Conforme tabela 2, os fungos antagonistas *Trichoderma* sp. e *Chaetomium* sp. foram mais frequentes no genótipo CNPH 08-01, o

que pode ter favorecido-o pela menor ocorrência dos demais fungos.

O genótipo CNPH 08-04 apresentou a menor contaminação microbiológica (Tabela 2). Como já mencionado, a ação dos patógenos afeta a germinação e o desenvolvimento das plântulas, portanto esse resultado é coerente, uma vez que as sementes do genótipo CNPH 08-04 apresentaram qualidade fisiológica relativamente superior (Tabela 1).

Em relação à porcentagem de infestação de sementes, os materiais analisados não se diferenciaram estatisticamente entre si (Tabela 2). Detectou-se a ocorrência de carunchos (Coleóptera) e de traças (Lepidóptera), e NASCIMENTO et al. (1998) citam que essas pragas de armazenamento são as mais comuns em grão-de-bico.

CONCLUSÃO

Os genótipos de grão-de-bico produzidos no Norte de Minas Gerais apresentaram diferenças quanto à qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes. As variações quanto à qualidade física não estão relacionadas à qualidade fisiológica e sanitária destas.

As sementes de grão-de-bico do genótipo CNPH 08-01 apresentam a maior massa de mil sementes,

a menor pureza física e a menor porcentagem de germinação. As sementes pertencentes ao genótipo CNPH 08-04 apresentam elevada pureza física, massa de mil sementes, germinação e vigor e baixa ocorrência de microrganismos.

REFERÊNCIAS

- ADAMO, P.E. et al. Influência do tamanho na produção e qualidade de sementes de girassol. **Revista Brasileira Sementes**, v.6, n.3, p.9-14, 1984.
- AGUILERA, L.A. et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função da forma e do tratamento químico das sementes. **Ciência Rural**, v.30, n.2, p.211-215, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-8478200000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 17 mar. 2010. doi: 10.1590/S0103-8478200000200003.
- ALMEIDA, L.D. et al. Comportamento de sementes de grão-de-bico na armazenagem. **Bragantia**, v.56, n.1, p.97-102, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0006-87051997000100011&script=sci_arttext>. Acesso em: 25 de maio de 2009. doi: 10.1590/S0006-87051997000100011.
- ANDRADE, R.V. et al. Efeito da forma e do tamanho da semente no desempenho no campo de dois genótipos de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.1, p.62-65, 1997.
- ARAÚJO, A.V. et al. Germinação, vigor e sanidade de sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) obtidas de frutos coletados no solo e na planta. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.11, n.2, p.170-175, 2009.
- AZEVEDO, M.R.Q.A. et al. 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. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662003000300019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2010. doi: 10.1590/S1415-43662003000300019.
- BARRETO, A.F. et al. Qualidade fisiológica e a incidência de fungos em sementes de algodoeiro herbáceo tratadas com extratos de agave. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.8, n.2/3, p.839-849, 2004.
- BARRETO, M. Doenças do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: KIMATI, H. et al. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. V.2, cap.8, p.65-77.
- BRAGA, N.R. Grão-de-bico: IAC avalia introdução no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, v.38, n.2, p.137-138, 1986.
- BRAGA, N.R. et al. A cultura do grão-de-bico. **Informe Agropecuário**, v.16, n.174, p.47-52, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1992. 365p.
- FARIAS, A.X. et al. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp. em milho pós-colheita no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p.617-621, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000000300018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 de maio de 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2000000300018.
- FARIA, A.Y.K. et al. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas a tratamentos químico. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.121-127, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222003000100019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 27 de maio de 2009. doi: 10.1590/S0101-31222003000100019.
- KNUDSEN, I.M.B. et al. Biocontrol of seedling diseases of barley and wheat caused by *Fusarium culmorum* and *Bipolaris sorokiniana*: effects of selected fungal antagonists on growth and yield components. **Plant Pathology**, v.44, p.467-477, 1995.
- LIMA, E.F.; ARAÚJO, A.E. Fungos causadores de tombamento, transportados e transmitidos através da semente do amendoim. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.3, n.2, p.71-76, 1999.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination and seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MERTZ, L.M. et al. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v.39, n.1, p.13-18, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 27 de maio de 2009. doi: 10.1590/S0103-84782009000100003.
- NASCIMENTO, W.M. et al. **Cultivo do grão-de-bico**. Gama: CNPH, 1998. 13p. (Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças 14).
- PERIN, A. et al. Efeito do tamanho da semente na acumulação de biomassa e nutrientes e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.12, p.1711-1718, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2002001200006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 27 de maio de 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2002001200006.
- SALES JUNIOR, R. et al. Controle biológico de *Monosporascus cannonballus* com *Chaetomium*. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, n.1, p.70-74, 2007.
- MARTINELLI-SENEME, A. et al. Efeito da forma e do tamanho da semente na produtividade do milho cultivar AL-34. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.40-47, 2001.
- TEIXEIRA, E.F. et al. Análise da uniformidade de sementes de milho via processamento de imagens digitais. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.14, n.1, p.14-24, 2007.