



## Armazenamento de sementes de feijão submetidas a tratamentos sanitários alternativos

### *Bean Seed Storage Under Health Alternative Treatments*

Cristina Fernanda Schneider\*, Marlene de Matos Malavasi, Márcia Vargas Toledo, José Renato Stangarlin, Ubirajara Contro Malavasi

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi comparar tratamentos alternativos em sementes de feijão visando à conservação da qualidade fisiológica e sanitária em diferentes ambientes de armazenagem. Sementes de feijão cultivar Mulatinho provenientes de cultivo orgânico de Marechal Cândido Rondon-PR, safra 2010/2011, foram submetidas aos tratamentos: testemunha; termoterapia: 60 °C em estufa de circulação forçada por três horas; folhas de *Eucalyptus grandis*: foram cortadas em pedaços pequenos e misturadas às sementes; e alho+óleo+cinzas: 100 gramas de alho e 500 mL de óleo *Glycine max* para cada 60 kg de sementes, sendo estes amassados e misturados às sementes, e, ao final, misturadas às cinzas. Após os tratamentos, as sementes foram armazenadas por 120 dias em embalagem impermeável e em condições ambientais controladas ( $10 \pm 3$  °C e  $36 \pm 3\%$  de umidade) e não controladas (mantidas em temperatura ambiente). Após o armazenamento foram determinados: grau de umidade, massa de mil sementes, 1ª contagem do teste de germinação, germinação final, índice de velocidade de germinação e sanidade. O tratamento testemunha armazenada em ambiente controlado proporcionou os melhores resultados, conservando a qualidade fisiológica e sanitária das sementes.

**Palavras-chave:** Agricultura orgânica, germinação, *Phaseolus vulgaris* L., sanidade

**Abstract:** The aim of this study was to compare alternative treatments in bean seeds to promote the conservation of the physiological and health quality in different storage environments. Bean seeds cv. Mulatinho, organically growth in Marechal Cândido Rondon-PR, 2010/2011 season, were treated with: control; thermotherapy: 60 °C in forced air oven for three hours; *Eucalyptus* sp. leaves: were cut into pieces smaller and mixed among the seeds; and garlic+oil+ashes: 100 grams of garlic and 500 ml of *Glycine max* oil each for 60 kg of seeds, which are crushed and mixed with seeds, and ultimately mixed the ashes. After treatments, the seeds were stored for 120 days in impermeable packaging and environmental conditions controlled ( $10 \pm 3$  °C and  $36 \pm 3\%$  of humidity) and uncontrolled. After storage the following determinations were performed: moisture content, weight of thousand seeds, first-germination counting, total germination, germination speed index and pathogen incidence. The control treatment stored in a controlled condition provided the best results, therefore, retained the physiological and sanitary quality of seeds.

**Key words:** Organic growth, germination, *Phaseolus vulgaris* L., healthy

\*Autor para correspondência

Recebido em 30/06/2014 e aceito em 15/12/2014

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – E-mails: tina.schneider@hotmail.com\*; marlenemalavasi@yahoo.com.br; marciavtoledo@gmail.com; jose.stangarlin@unioeste.br; birmalavasi@yahoo.com.

## INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado como cultura de subsistência e, pelo baixo nível tecnológico adotado durante décadas, ainda hoje a maior parte da produção provém da agricultura familiar.

No Brasil, a taxa de utilização de sementes certificadas de feijão ainda é pequena, pois, sendo a maioria dos agricultores familiares, estes produzem sua própria semente, atingindo valores medíocres de produção, indicando que esse insumo é de grande importância (MENTEN et al., 2006). Os efeitos do potencial fisiológico de sementes sobre a emergência das plântulas são importantíssimos, somente esse fato permite justificar a necessidade da utilização de sementes de alta qualidade (MARCOS FILHO, 2005).

A qualidade das sementes envolve aspectos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que, avaliados de modo conjunto, propiciam o conhecimento do valor real e do potencial de utilização de um lote de sementes (BORÉM, 2005). O armazenamento tem como objetivo básico manter o nível de qualidade fisiológica das sementes até o momento de sua utilização na sementeira.

Segundo Santos et al. (2005), a qualidade das sementes não pode ser melhorada durante o armazenamento, mas pode ser preservada, quando as condições de conservação são favoráveis. Sendo que, durante o armazenamento a umidade relativa do ar e a temperatura influenciam a atividade de fungos do armazenamento. Com isso, a perda da viabilidade das sementes em climas muito úmidos (tropical e subtropical) durante o armazenamento, deve-se, principalmente, a mudanças fisiológicas na semente e, em segundo plano, à atividade dos fungos (DHINGRA, 2005; LABEÉ, 2012).

Durante o armazenamento das sementes os níveis de danos causados por patógenos dependem das condições do lote e dos fatores ambientais durante essa fase. Fungos como *Aspergillus* e *Penicillium* são altamente prejudiciais às sementes, associam-se as sementes em condições inadequadas de colheita e armazenamento, podendo causar perda do poder germinativo, descoloração e apodrecimento, aquecimento da massa de sementes e produção de micotoxinas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

No tratamento de sementes, as mesmas são submetidas ao processo visando à sua preservação e ao aprimoramento de seu desempenho, com o objetivo de aumentar o rendimento, envolvendo no sentido mais tradicional e restrito métodos químicos, físicos, biológicos e bioquímicos (MENTEN et al., 2005).

Em pequenas propriedades rurais é frequente a falta de infraestrutura mínima para a conservação das sementes, por isso, o estudo de formas de armazenamento que garantam uma qualidade desejável ao material se reveste de fundamental importância. Em condições impróprias, o armazenamento contribui para a redução da qualidade das sementes, afetando o estabelecimento das plantas na safra seguinte e, conseqüentemente, a produção final (BARROS, 2007). O armazenamento hermético constitui, de fato, a única forma de armazenamento de sementes e grãos para pequenos agricultores. Esse sistema não representa grandes custos, pois a armazenagem pode ser feita em embalagens recicladas ou reutilizadas que permitam vedação (QUEZADA, 2006).

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi comparar tratamentos alternativos de armazenamento de sementes de feijão cultivar Mulatinho visando conservar a qualidade fisiológica e sanitária após as mesmas serem submetidas ao armazenamento em duas condições ambientais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual do Oeste do Paraná nos laboratórios de Tecnologia de Sementes e Mudas e Fitopatologia, em Marechal Cândido Rondon – PR, no período de Abril a Agosto de 2011. Foi utilizado um lote de sementes de feijão cultivar Mulatinho proveniente de propriedade de cultivo orgânico de Marechal Cândido Rondon, PR da safra 2010/2011.

Compararam-se cinco tratamentos nas sementes de feijão: testemunha sem tratamento avaliada antes do armazenamento; testemunha armazenada sem tratamento; sementes submetidas à termoterapia e armazenamento; sementes tratadas com mistura de alho+óleo+cinzas e armazenadas; e sementes misturadas com folhas de eucaliptos e armazenadas.

As sementes foram armazenadas em garrafa de politereflalato de etileno de 237 mL pelo período de 120 dias. As garrafas foram mantidas em duas condições ambientais: ambiente controlado (temperatura de  $10 \pm 3^\circ\text{C}$  e  $36 \pm 3\%$  de umidade) e ambiente não controlado.

A termoterapia empregada foi via calor seco. As sementes de feijão foram colocadas em caixas do tipo gerbox®, e submetidas ao calor seco em estufa de circulação forçada a  $60^\circ\text{C}$  por três horas. Após esse período, as sementes foram deixadas sobre bancada para resfriamento (COUTINHO et al., 1999).

A mistura de alho+óleo+cinzas é uma prática utilizada por pequenos agricultores da região de Guaíra – PR. Foram utilizadas 100 gramas de alho e 500 mL de óleo de *Glycine max* para cada 60 kg de sementes, sendo estes amassados e misturados às sementes, e, ao final, misturados as cinzas de madeira, até completa cobertura nas sementes.

No tratamento com folhas de eucaliptos, utilizaram-se cinco folhas de *Eucalyptus grandis* recém colhidas para cada embalagem, que foram cortadas em pedaços menores (aproximadamente 3x1 cm) e misturadas às sementes.

O grau de umidade, a massa de mil sementes, a germinação total, a primeira contagem do teste de germinação foram determinados de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009a). O índice de velocidade de germinação foi calculado de acordo com metodologia descrita por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \frac{G_3}{N_3} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

onde,

IVG = índice de velocidade de germinação;

$G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$  = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira até a contagem n;

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$  = número de dias da sementeira da primeira, segunda, terceira até a contagem n.

O estado sanitário das sementes foi determinado segundo o Manual de Análise Sanitária (BRASIL, 2009b) com modificações, através do método do papel filtro com congelamento, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes

por tratamento. As sementes foram distribuídas em caixas gerbox®, contendo duas folhas de papel mata borrão, embebidas em água destilada, para cada amostra. Após plaqueamento, as sementes foram incubadas em câmara de germinação (BOD), em temperatura de 25°C ± 3°C durante 24 horas e, em seguida, submetidas a congelamento de -18°C, por 24 horas, sendo então, reconduzidas à câmara de germinação por mais cinco dias. Na avaliação, determinou-se a incidência de fungos nas sementes, cuja identificação foi efetuada de acordo com as características morfológicas observadas, com auxílio de microscópio estereoscópico e ótico. Os dados foram expressos em porcentagem.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2 (cinco tratamentos e duas condições ambientais), com quatro repetições de 25 sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do programa Sisvar (FERREIRA, 2003), e havendo diferença as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença do grau de umidade apenas em função do tratamento (Tabela 1). Nas sementes tratadas com folhas de eucalipto houve maior grau de umidade, sendo este de 17,2%; já nas sementes submetidas à termoterapia, foi menor (10,6%). Segundo Marcos Filho (2005), para o armazenamento de sementes ortodoxas, o ideal é que as mesmas possuam grau de umidade de 10% a 12%, isso porque a temperatura influencia diretamente a velocidade das reações químicas, acelerando também a respiração e o desenvolvimento de microorganismos, e de modo que sua redução beneficia a conservação das sementes.

Para a massa de mil sementes, observou-se que o armazenamento em temperatura controlada influenciou positivamente para que a massa das sementes da testemunha armazenada e folhas de eucalipto fossem melhores, ao contrário do tratamento termoterapia, que apresentou maior massa em temperatura ambiente (Tabela 2).

**Tabela 1.** Valores médios do grau de umidade (%) em sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos, Marechal Cândido Rondon, 2011

TRATAMENTOS	GRAU DE UMIDADE (%)
Testemunha não armazenada	14,4 c*
Testemunha armazenada	15,2 b
Termoterapia**	10,6 d
Folhas de eucalipto***	17,2 a
Alho+óleo+cinzas****	15,1 b

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro

\*\*Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

**Tabela 2.** Valores médios da massa de mil sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos e dos ambientes de armazenamento, Marechal Cândido Rondon, 2011

TRATAMENTOS	TEMPERATURA	
	AMBIENTE	CONTROLADA
Testemunha não armazenada	166 A c*	166 A b
Testemunha armazenada	188 B b	198 A a
Termoterapia**	161 A c	154 B c
Folhas de eucalipto***	166 B c	172 A b
Alho+óleo+cinzas****	202 A a	198 A a

\*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

\*\* Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

Evidenciou-se que as sementes que apresentaram maior grau de umidade apresentaram maior massa. Segundo Freitas (2009), as perdas registradas na massa de mil sementes de feijão sob condições herméticas podem estar associadas, principalmente, ao aumento do grau de umidade e ao ataque de fungos.

Gheller (2008) constatou que sementes de feijão apresentaram diminuição da massa de mil sementes após período de armazenamento em condição controlada e não controlada de temperatura, em comparação às sementes recém-colhidas. O mesmo não pode ser constatado no presente trabalho, visto que as sementes da testemunha armazenada e folhas de eucalipto apresentaram maior massa em comparação à testemunha não armazenada, o que pode ser

atribuído ao aumento do grau de umidade das sementes armazenadas. Porém, na termoterapia o grau de umidade e a massa apresentaram valores baixos.

As porcentagens de germinação (Tabela 3) foram melhores no armazenamento em temperatura controlada, com média de 86%, em comparação ao armazenamento em temperatura ambiente, que obteve média de 81%, evidenciando que, nesta condição, as sementes tiveram sua viabilidade preservada. Isto é semelhante aos resultados obtidos por Brackmann et al. (2002), em que as sementes de feijão armazenadas em ambiente refrigerado obtiveram melhor porcentagem de germinação em relação à temperatura ambiente.

**Tabela 3.** Valores médios da germinação (%) de sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos e dos ambientes de armazenamento, Marechal Cândido Rondon, 2011

TEMPERATURA	GERMINAÇÃO (%)
Ambiente	81 b*
Controlada	86 a
TRATAMENTOS	GERMINAÇÃO (%)
Testemunha não armazenada	92 a
Testemunha armazenada	87 ab
Termoterapia**	84 abc
Folhas de eucalipto***	77 c
Alho+óleo+cinzas****	80 bc

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro

\*\* Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

Foi evidenciado que houve uma queda da germinação através do emprego de tratamentos alternativos nas sementes de feijão, pois a menor germinação obtida foi de 77% no tratamento com folhas de eucalipto e a maior foi de 92% na testemunha não armazenada (Tabela 3).

Silva et al. (2009) verificaram que sementes de trigo submetidas a termoterapia a 55°C por 5 minutos apresentaram 72,25% de germinação, valor este inferior ao obtido no presente trabalho em sementes submetidas a termoterapia e armazenamento.

Verificou-se que, para a primeira contagem do teste de germinação (Tabela 4), houve uma tendência de melhores resultados proporcionados pela temperatura controlada. A porcentagem de germinação da primeira contagem obtida nas sementes da testemunha não armazenada foi mantida na testemunha armazenada em temperatura controlada, sendo esta a melhor. Entretanto, as sementes submetidas ao tratamento com folhas de eucalipto foram mais afetadas, sofrendo maior atraso para o início da germinação.

**Tabela 4.** Valores médios da primeira contagem do teste de germinação em sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos e dos ambientes de armazenamento, Marechal Cândido Rondon, 2011

TRATAMENTOS	TEMPERATURA	
	AMBIENTE	CONTROLADA
Testemunha não armazenada	63,0 A a*	63,0 A a
Testemunha armazenada	33,5 B c	63,0 A a
Termoterapia**	48,0 A b	35,0 B b
Folhas de eucalipto***	30,5 A c	35,5 A b
Alho+óleo+cinzas****	48,0 A b	53,0 A a

\*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

\*\* Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

O índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes da testemunha armazenada foi superior em comparação à temperatura controlada (8,64), o qual, no entanto, não apresentou diferença estatística da testemunha

não armazenada. Na temperatura ambiente, as sementes da testemunha não armazenada e a termoterapia apresentaram os melhores índices (Tabela 5).

**Tabela 5.** Valores médios do índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos e dos ambientes de armazenamento, Marechal Cândido Rondon, 2011

TRATAMENTOS	TEMPERATURA	
	AMBIENTE	CONTROLADA
Testemunha não armazenada	8,77 A a*	8,77 A a
Testemunha armazenada	6,86 B bc	8,64 A ab
Termoterapia**	7,83 A ab	7,18 A c
Folhas de eucalipto***	6,26 A c	7,10 A c
Alho+óleo+cinzas****	7,17 A bc	7,44 A bc

\*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

\*\* Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

Assim como nos resultados obtidos nos testes de vigor de primeira contagem e IVG deste trabalho, Mangueira (1999) e Lopes et al. (2000), trabalhando com sementes de *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* L.,

respectivamente, não verificaram decréscimo da qualidade fisiológica das sementes submetidas a tratamentos alternativos durante armazenamento.

A incidência de *Botrytis* sp. foi negativamente influenciada pela temperatura controlada nas sementes da testemunha armazenada e nas sementes tratadas com folhas de eucalipto. No entanto, nas sementes submetidas à termoterapia ocorreu maior incidência em temperatura controlada (Tabela 6).

**Tabela 6.** Valores médios da incidência de *Botrytis* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp. em sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos e dos ambientes de armazenamento: ambiente (A) e controlada (C), Marechal Cândido Rondon, 2011

TRATAMENTOS	FUNGOS (%)	TEMPERATURA	
		A	C
Testemunha não armazenada	<i>Botrytis</i> sp.	23 A ab*	23 A a
Testemunha armazenada		36 A a	10B ab
Termoterapia**		9 B bc	28 A a
Folhas de eucalipto***		43 A a	24 B a
Alho+óleo+cinzas****		0 A c	0 A b
Testemunha não armazenada	<i>Penicillium</i> sp.	8 A b	8 A b
Testemunha armazenada		0 B b	33 A a
Termoterapia		2 A b	11 A b
Folhas de eucalipto		60 A a	13 B b
Alho+óleo+cinzas		2 A b	0 A b
Testemunha não armazenada	<i>Fusarium</i> sp.	89 A a	89 A a
Testemunha armazenada		31 B b	53 A bc
Termoterapia		92 A a	94 A a
Folhas de eucalipto		20 B b	75 A ab
Alho+óleo+cinzas		14 B b	44 A c

\*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

\*\* Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

Segundo Vieira e Yokoyama (2000), sementes de feijoeiro armazenadas com grau de umidade inicial superior a 13% e favorecidas pela elevada temperatura, são mais propícias ao desenvolvimento de fungos. Isso explica a maior incidência de *Botrytis* sp. e *Penicillium* sp. nas sementes submetidas ao tratamento com folhas de eucalipto em temperatura ambiente.

Houve menor incidência do fungo *Fusarium* sp. nas sementes da testemunha armazenada em relação à testemunha não armazenada. Segundo Machado (2000), isto pode ter ocorrido em função da armazenagem de sementes ocasionar declínio da viabilidade do patógeno em períodos que o poder germinativo das sementes ainda mantém-se satisfatório. Já nas sementes submetidas à termoterapia e armazenamento em temperatura ambiente e controlada, e em sementes tratadas com folhas de eucalipto e armazenamento em temperatura controlada, isso não pôde ser observado, pois ambos não diferiram da testemunha não armazenada.

As sementes do tratamento alho+óleo+cinzas apenas apresentaram alta incidência de *Fusarium* sp. em temperatura controlada (44%), o mesmo sendo observado para os demais tratamentos. Para os demais fungos houve incidência de 2%

de *Penicillium* sp. em temperatura ambiente, enquanto que no armazenamento em temperatura controlada foi de 0%. A incidência de *Botrytis* sp. foi de 0% para as duas condições de armazenamento. Dessa forma, os tratamentos aqui utilizados não foram eficientes para controle dos fungos de armazenamento, diferentemente dos resultados obtidos por Coutinho et al. (1999), que não constataram incidência de *Fusarium* sp. em sementes de feijão tratadas com extrato de aroeira.

A incidência de *Aspergillus* sp. foi maior nas sementes da testemunha armazenada (48,5%), e os demais tratamentos não diferiram entre si (Tabela 7). Tanto a presença de *Aspergillus* sp. como de *Penicillium* sp. depreciam a qualidade das sementes por reduzirem o poder germinativo, alterarem a coloração e contribuírem para a deterioração das sementes, promoverem o aquecimento da massa de sementes dentro dos silos, com consequente aumento da taxa respiratória e de deterioração, e produzirem micotoxinas que podem ser letais ao homem e animais (MACHADO, 2012).

**Tabela 7:** Valores médios da incidência de *Aspergillus* sp. em sementes de feijão cultivar Mulatinho sob influência dos tratamentos: testemunha não armazenada, testemunha armazenada, termoterapia, folhas de eucalipto e alho+óleo+cinzas, Marechal Cândido Rondon, 2011

TRATAMENTOS	<i>Aspergillus</i> sp.
Testemunha não armazenada	7,0 b*
Testemunha armazenada	48,5 a
Termoterapia**	3,5 b
Folhas de eucalipto***	3,0 b
Alho+óleo+cinzas****	6,0 b

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro

\*\* Sementes submetidas à estufa de circulação forçada em temperatura de 60°C por 3 horas

\*\*\* *Eucalyptus grandis*

\*\*\*\*Óleo de *Glycine max*

## CONCLUSÃO

Sementes de feijão cultivar Mulatinho, armazenadas em embalagem impermeável por 120 dias em ambiente com temperatura controlado, conservaram sua qualidade fisiológica e sanitária. Os tratamentos sanitários alternativos não foram eficientes para a conservação da qualidade sanitária das sementes armazenadas.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, A.S. 2007. **Produção de sementes em pequenas propriedades**. IAPAR, Londrina, Brasil, 98 p.
- BORÉM, A. Biotecnologia e sementes. In: ZAMBOLIM L. **Sementes: qualidade fitossanitária**. UFV, Viçosa, Brasil, 2005. 502p.
- BRACKMANN, A., NEUWALD, D.A., RIBEIRO, N.D., DE FREITAS, S.T. Conservação de três genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo carioca em armazenamento refrigerado e em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, 911-915, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. MAPA/ACS, Brasília, Brasil, 2009a. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. MAPA/ACS, Brasília, Brasil, 2009b. 399 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 2012. 590p.
- COUTINHO, W.M., ARAÚJO, E., MAGALHÃES, F.H.L. Efeitos de extratos de plantas anacardiáceas e dos fungicidas químicos benomyl e captan sobre a micoflora e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p.560-568, 1999.
- DHINGRA, O.D. Teoria da transmissão de patógenos fúngicos por sementes. In: ZAMBOLIM, L. **Sementes: qualidade fitossanitária**, Viçosa: UFV; DFP, 2005. p.75-112.
- FERREIRA, D. P. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**, Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.
- FREITAS, R.S. **Qualidade de grãos de feijão armazenados sob atmosfera modificada**. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009. 45p. Dissertação de Mestrado.
- GHELLER, J. L. **Qualidade de sementes de feijão produzidas em sistema orgânico no oeste do Paraná**. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008. 63p. Dissertação de Mestrado.
- LABEÉ, L.M.B. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; VILELLA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**, Pelotas : Editora Universitária UFPel, 2012. p.482-828.
- LOPES, K.P., BRUNO, R.L.A., BRUNO, G.B., SOUZA, A.P. Produtos naturais e fosfato de alumínio no tratamento de sementes de feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) armazenadas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 2, p.109-117, 2000.
- MACHADO, J.C. Patologia de sementes: significado e atribuições. In: CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 2012. 590p.
- MAGUIRE, J.D. 1962. Speeds of germination-aid selection emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, p.176-7, 1962.
- MANGUEIRA, T.F.B. **Tratamentos alternativos de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1999, 61p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Brasil. 1999
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Fealq, Piracicaba, Brasil, 2005. 495 p.
- MENTEN, J.O.M., LIMA, L.C.S.F., FRARE, V.C., RABALHO, A.A. Evolução dos produtos fitossanitários para tratamentos de sementes no Brasil. In: ZAMBOLIM, L. **Sementes: qualidade fitossanitária**. UFV, Viçosa, Brasil, 2005. 502 p.
- MENTEN, J. O. M., MORAES, M. H. D. de, NOVENBRE, A. D. L. C., ITO, M. A. **Qualidade das sementes de feijão no Brasil**. 2006. [http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_2/SementesFeijao/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/SementesFeijao/index.htm) <Acesso em: 29 de Setembro de 2013>
- QUEZADA, M.Y., MORENO, J., VÁSQUEZ, M.E., MENDOZA, M., MÉNDEZ-ALBORES, A., MORENO-MARTÍNEZ, E. Hermetic storage system preventing the proliferation of *Prostephanus truncatus* horn and storage fungi in maize with different moisture contents. **Postharvest Biology and Technology**, v. 39, p.321-326, 2006.
- SANTOS, C.M.R., DE MENEZES, N.L., VILELLA, F.A. Modificações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, p. 104-114, 2005.
- SILVA, C.P., NOMURA, E., FREITAS, E.G., BRUGNARO, C., URASHIMA, A.S. Eficiência de tratamentos alternativos no controle de *Pyricularia grisea* em sementes de trigo. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p.127-131, 2009.
- VIEIRA, E.H.N., YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. In: VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. **Sementes de feijão – produção e tecnologia**. Embrapa, Santo Antônio de Goiás, Brasil, 2000. 270p.