



## Germinação e qualidade sanitária de sementes de mucuna branca e preta utilizadas como adubo verde em Quevedo, Equador

## Germination and health quality of mucuna white and black seeds used as a green manure in Quevedo, Ecuador

Felipe Garcés Fiallos<sup>1, 2, \*</sup>, Washington Mora Silva<sup>1, 3</sup>, Oscar Prieto Benavides<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Investigación Científica y Tecnológica – UICYT. Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ. Km. 7 ½ vía El Empalme. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ. Avenida Quito, Km. 1 ½ vía Santo Domingo de los Tsáchilas. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. Casilla postal: 73.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ.

Recibido 01 febrero 2012; aceptado 17 marzo 2012

### Resumo

O objetivo foi avaliar a qualidade sanitária e germinação de sementes de mucuna (*Stizolobium* spp.) branca e preta utilizadas como adubo verde em Quevedo, Equador. O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia Ambiental e Vegetal da Universidade Técnica Estatal de Quevedo-UTEQ. As sementes de mucuna branca e preta foram provenientes do campo experimental La María na safra 2010. O trabalho foi composto de dois tratamentos para cada tipo de semente de mucuna (branca e preta), totalizando quatro. Em cada placa de Petri foram plaqueadas cinco (5) sementes, sendo dez (10) placas por cada tratamento, totalizando 50 em cada. Transferiu-se para uma câmara de crescimento (incubadora) com controle de temperatura de 25° C ± 2 sem fotoperíodo. Foi avaliada a qualidade fisiológica (germinação aos seis dias e taxa (*r*) de crescimento da radícula) e sanitária (incidência de patógenos) das sementes. A germinação esteve entre 68 (meio de cultura BDA) e 40% (papel filtro) para mucuna branca, entre tanto, para mucuna preta, as mesmas ficaram entre 70 (meio de cultura BDA) e 34% (papel filtro). Os patógenos encontrados em sementes de mucuna branca e preta, foram os fungos *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., assim como uma bactéria não identificada, com médias de 10, 29, 30 e 33% de incidência, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Stizolobium* spp., qualidade fisiologia, sanidade, patógenos, incidência.

### Abstract

The objective was to evaluate the germination and sanitary quality of mucuna (*Stizolobium* spp.) white and black used as green manure in Quevedo, Ecuador. The experiment was conducted at the Laboratory of Environmental Microbiology and Plant, Universidade Técnica Estatal de Quevedo-UTEQ. The seeds of mucuna white and black were from the experimental field in La María 2010 harvest. The work consisted of two treatments for each type of seed of mucuna (white and black), totaling four. In each Petri plates were plated five (5) seeds, ten (10) plates per treatment, totaling 50 in each. Transferred to a growth chamber (incubator) control temperature of 25°C ± 2 without photoperiod. We evaluated the physiological quality (germination for six days and rate (*r*) of growth of the radicle) and health (incidence of pathogens) its seeds. The germination was between 68 (BDA medium) and 40% (filter paper) for white velvet, among both black velvet, half were between 70 (BDA medium) and 34 (paper). The pathogens found in seeds of white and black velvet, were the fungi *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., as well as an unidentified bacterium, with averages for each of 10, 29, 30 and 33% incidence, respectively.

**Keywords:** *Stizolobium* spp., quality physiology, health, pathogens, incidence.

### 1. Introdução

A mucuna preta e branca (*Stizolobium* spp.) é uma planta forrageira anual, que

pertence à Família Fabaceae, utilizada para a alimentação animal em muitos países, entre eles o Equador. Esta leguminosa é usada em associação com milho (Kamel,

\* Autor para correspondência

Email: felipegarces23@yahoo.com.ec (F. Garcés)

2002; González e Díaz, 2008), e inclusive tem sido a estratégia mais eficiente em promover aumento nos estoques de C orgânico e N total do solo (Amado *et al.*, 2001; Calegari, 2008). Esta espécie é utilizada como adubo verde em solos arenosos pobres (García, 2002), posto que esta leguminosa produz aproximadamente 35 t ha<sup>-1</sup> de biomassa verde, 6 a 8 t ha<sup>-1</sup> de biomassa seca e de 1.000 a 1.500 sementes ha<sup>-1</sup> (Wutke *et al.*, 2007). Na região central do Litoral Equatoriano ela é estabelecida em associação com outras culturas, como o milho, ou é semeada como adubo verde entre uma época e outra. É dito também que esta espécie forrageira é empregada no controle de nematóides (Moraes, 2006; Bringel e Silva, 2000; Andrade e Ponte, 1999; Ribas *et al.*, 2002).

Segundo Popinigis (1977), a qualidade fisiológica da semente pode ser definida como a capacidade de desempenhar funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, que afeta diretamente a implantação da cultura em condições de campo. A análise de rotina de sanidade de sementes contribui para a avaliação da qualidade de lotes de sementes em culturas de importância econômica, provavelmente devido ao fato de suas sementes transportarem patógenos que podem causar danos à germinação ou quando transmitidas aos órgãos aéreos causar doenças na cultura afetando a produção (Moraes, 1995).

A introdução em áreas isentas de patógenos, geralmente é realizada por sementes infectadas, convertendo-se em inóculo inicial de uma epidemia, embora sua intensidade dependa da transmissão do patógeno pela semente para à planta, implicando no futuro redução na qualidade fisiológica das mesmas. Recomenda-se, portanto, que haja uma integração entre os testes de sanidade e de qualidade fisiológica de sementes (Neergaard, 1977; Menten, 1995). Segundo Yorinori (1982), elevadas porcentagens de sementes infectadas estão associadas com decréscimo no poder germinativo e menor

desenvolvimento de plântula nos seus primeiros estádios. Já Lucca Filho (1995), relata que fungos associados a sementes podem ser responsáveis pela transmissão de doenças para parte aérea e sistema radicular da planta, assim como no decréscimo da qualidade fisiológica das sementes e morte de plântulas. Porém, a qualidade de sementes é, na realidade, uma interação de seus componentes, que, em conjunto determinam os seus atributos (França-Neto, 2009).

Em função da importância desta temática, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e qualidade sanitária de sementes de mucuna branca e preta utilizadas como adubo verde em Quevedo, Equador.

## 2. Materiais e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia Ambiental e Vegetal da Universidade Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ. As sementes de mucuna branca e preta foram provenientes do campo experimental “La María” na safra 2010. As sementes foram armazenadas em câmara fria (10 °C – 60% de umidade relativa) no campo experimental antes dito. Foram escolhidas ao acaso 500 g de sementes de cada lote de mucuna branca e preta, sendo estas amostras imediatamente levadas ao laboratório, para realização dos testes de germinação e sanidade. O trabalho foi composto de dois tratamentos para cada tipo de semente (mucuna branca e preta), totalizando quatro (Tabela 1). O trabalho foi repetido duas vezes.

**Tabela 1**

Tratamentos testados e metodologia adotada no experimento.

Tratamento	Espécie vegetal	Metodologia adotada	
1	Mucuna branca	Papel filtro	Meio de cultura <sup>1</sup>
2	Mucuna preta	Papel filtro	Meio de cultura

<sup>1</sup> Meio de cultura (batata dextrose ágar).

As sementes foram esterilizadas em uma solução de hipoclorito de sódio + água destilada (1:1) por 4 minutos, em seguida foram plaqueadas em placas de Petri, contendo meio BDA (batata dextrose agar). Em cada placa foram colocadas cinco (5) sementes, sendo dez (10) placas por tratamento, totalizando 50 sementes. Transferiu-se para uma câmara de crescimento (incubadora) com controle de temperatura de 25 °C  $\pm$ 2 sem fotoperíodo.

Para a qualidade fisiológica foram avaliados dois componentes: 1) germinação aos seis dias: transcorridos seis dias após o plaqueamento das sementes nas placas de Petri (meio BDA e papel filtro), na fase C-D (início do desenvolvimento do epicótilo) segundo a escala de Abud *et al.* (2009), contou-se o número de sementes germinadas, que apresentavam a radícula maior ou igual que um (1) cm; 2) taxa de crescimento da radícula (*r*): foi avaliado o comprimento da radícula até aos nove (9) dias após a colocação das sementes nas placas de Petri, utilizando um paquímetro. Com esses valores foi obtida a taxa *r*. Para a qualidade sanitária foi avaliada a 3) incidência de patógenos presentes nas sementes, realizada sete dias após a instalação do experimento com auxílio de microscópio estereoscópico e ótico (marca Swift Optical Instruments. Inc. modelo SM90), e os resultados expressos em porcentagem de incidência de patógenos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Foram utilizados os valores médios obtidos nos dois experimentos. A germinação aos seis dias foi realizada uma análise de frequência, entre tanto, para avaliação da incidência de patógenos foi realizada uma comparação de médias utilizando o teste de T, sendo empregado para este teste o programa estatístico SASM-Agri desenvolvido por Canteri *et al.* (2001). Para o cálculo da taxa (*r*) de crescimento da radícula, foram utilizados os modelos exponencial e linear, e suas médias foram submetidas a uma regressão não linear e linear. Utilizou-se o programa estatístico SAS 9.0 (SAS, 2002).

### 3. Resultados e discussão

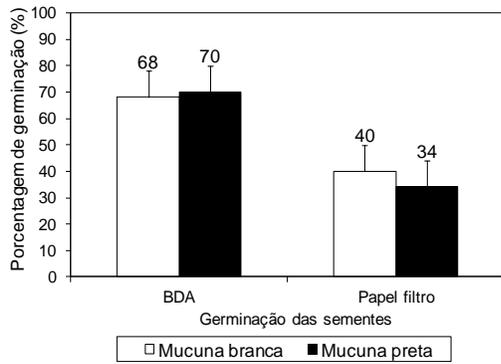
#### 3.1. Germinação aos seis dias

A germinação esteve entre 68 (meio de cultura BDA) e 40% (papel filtro) para mucuna branca, e para mucuna preta, as médias ficaram entre 70 (meio de cultura BDA) e 34% (papel filtro) (Figura 1). Os maiores valores de germinação para as sementes de mucuna branca e preta foram obtidas em meio BDA. A germinação do presente trabalho é inferior à obtida por Auccetti-Maeda e Lago (1986) em sementes de mucuna preta (*S. atterimum*) utilizando como substrato papel especial, obtendo valores entre 88.1% (ácido sulfúrico, por 15 minutos) e 98.4% (remoção de parte do tegumento). Estas diferenças possivelmente foram devidas a metodologia utilizada em cada um dos experimentos. Outra presumível razão das diferenças obtidas entre experimentos está no tamanho das sementes, pois Nimer *et al.* (1983) estudando a germinação de sementes de mucuna preta em função do tamanho, encontraram valores de 49.23 (pequena), 51.99 (média-pequena), 54.74 (média-grande) e 62.07% (grande). Neste trabalho, as sementes enquadram-se no tamanho grande.

Segundo Wutke *et al.* (2007) relatam que sementes de mucuna recém-colhidas e sobre tudo as de menor tamanho, são duras, de elevada porcentagem de ocorrência, não germinado facilmente. Outro fato que poderia ter interferido na germinação é a colheita das sementes, pois Nakagawa *et al.* (2005) relatam que a secagem no interior das vagens promove o desenvolvimento de sementes imaturas, antecipa a formação de sementes duras e aumenta o número dessas nas imaturas comparativamente às sementes secadas em vagens abertas ou após a extração. Por outro lado, embora não foi relacionado à germinação com a incidência de patógenos encontrados nas sementes, a menor germinação poderia estar associada a incidência destes microrganismos.

As sementes e plântulas de mucuna preta apresentam caracteres morfológicos bastante homogêneos podendo ser utilizados em estudos com a finalidade de teste de germinação em laboratório nos estádios iniciais de desenvolvimento (Abud *et al.*, 2009).

Por outro lado, o comportamento das duas espécies de mucuna foi parecido nas duas metodologias testadas. Também se pode observar que, entre as duas avaliações, existe semelhança nos resultados (Figura 1). Embora, em muitos trabalhos foi utilizado o papel germitest para estudar a germinação de sementes, sendo o caso do arroz (Lobo, 2008), neste trabalho os melhores resultados foram obtidos quando se utilizou meio de cultura. Embora, a metodologia recomendada nas regras para análise de sementes realizadas pelo Mapa (2009) aconselha a utilização de papel filtro, não mencionam o meio de cultura na avaliação da germinação para sementes, neste trabalho foi demonstrado que pode ser utilizado este tipo de metodologia.



**Figura 1.** Percentagem de germinação (%) de sementes de mucuna branca e preta em BDA (meio de cultura batata dextrose ágar) e papel filtro.

**Tabela 2**

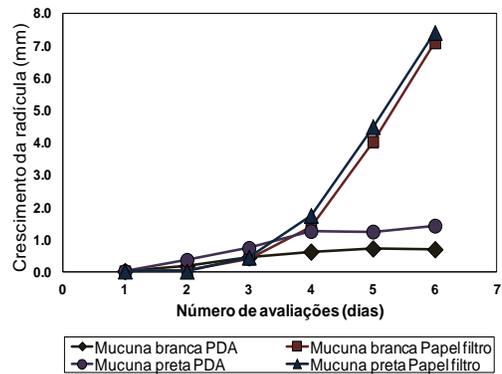
Equações obtidas em função do comprimento do embrião (mm) em sementes de mucuna branca e preta em BDA (meio de cultura batata dextrose ágar) e papel filtro.

Metodologia adotada	Espécie vegetal			
	Mucuna branca		Mucuna preta	
	Equação	R <sup>2</sup>	Equação	R <sup>2</sup>
BDA	$y = 0.15x - 0.07$	0.91	$y = 0.29x - 0.18$	0.93
Papel filtro	$y = 0.0058e^{1.2658x}$	0.97	$y = 0.0038e^{1.3672x}$	0.91

\* A análise de regressão linear e não linear mostrou valores altamente significativos (<0.0001) de probabilidade do erro para o teste F.

**3.2. Taxa de crescimento da radícula (r)**

Houve maior crescimento da radícula em sementes de mucuna branca e preta, quando foi utilizado papel filtro, porém quando se utilizou BDA o crescimento ao longo do tempo não variou muito (Figura 2). Embora, em muitos trabalhos tenha sido utilizado o papel germitest para estudar a germinação de sementes, neste trabalho obtiveram-se bons resultados com a utilização de papel filtro em placas de Petri.



**Figura 2.** Crescimento da radícula (mm) em sementes de mucuna branca (A) e preta (B) em BDA (meio de cultura batata dextrose ágar) e papel filtro.

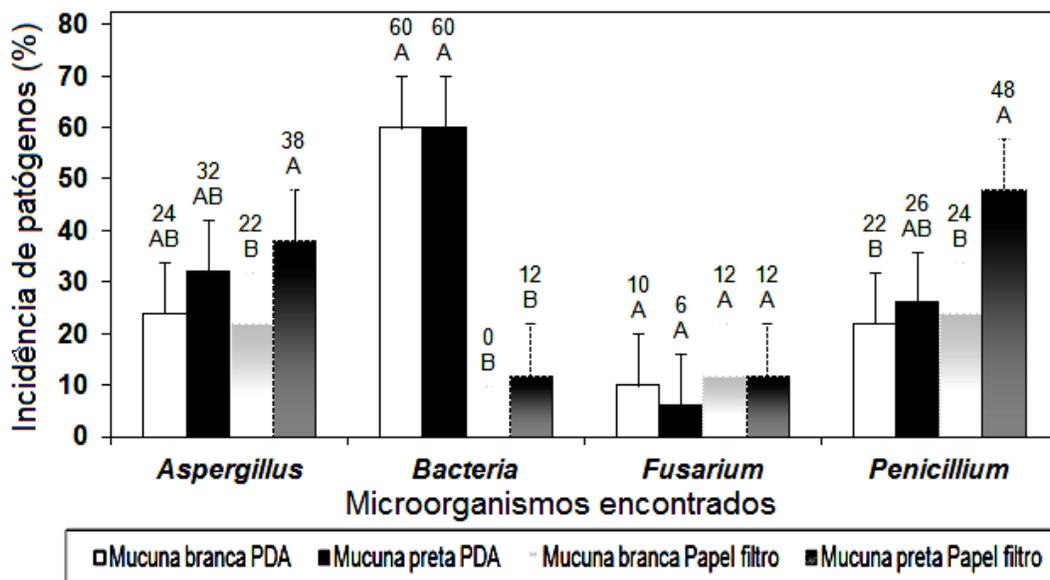
Os coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) obtidos variaram entre 0.91 e 0.97, demonstrando que esta análise ajustou-se muito bem aos dados obtidos (Tabela 2). Segundo as equações obtidas, a taxa do comprimento da radícula (mm) de mucuna preta em meio de cultura (0.29 unidades) e papel filtro (1.37 unidades), superou à branca. Esta diferença seria pela genética do material, posto que nas duas metodologias testadas, o comprimento do embrião foi maior.

### 3.3. Incidência de fungos

Os patógenos encontrados em sementes de mucuna branca e preta, foram os fungos *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp., assim como uma bactéria não identificada (Figura 3). Ouve diferença estatística significativa entre as médias de cada um dos fungos avaliados, excetuando o fungo *Fusarium* sp. A menor incidência foi registrada para *Fusarium* sp. (6 a 12%) obtendo uma media de 10%, seguidos de *Aspergillus* sp. (22 a 38%), *Penicillium* sp. (22 a 48%) e a bactéria não identificada (0 a 60%), com médias para cada um deles de 10, 29, 30 e 33% de incidência, respectivamente. O único relato em relação a agentes bióticos em mucuna é o mencionado por Mathews (1998), quem relata que esta espécie é tolerante a pragas a doenças. Por outro lado, os gêneros de patógenos descritos no presente trabalho, tem se apresentado em sementes de outras culturas como amendoim (Bruno *et al.*, 2000) feijão normal (Francisco e Usberti, 2008), feijão miúdo (Mertz *et al.*, 2007), soja (Brand *et al.*, 2009; Danelli *et al.*, 2011; Gagliardi *et al.*, 2009; Goulart *et al.*,

1995), trigo (Danelli *et al.*, 2012), e na forrageira *Brachiaria decumbens* Stapf. (Dias e Ferraz de Toledo, 1993). Assim também, os danos causados pelas espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* são variáveis, como: diminuição de germinação, descoloração das sementes, aumento da taxa de ácidos graxos, aquecimento da massa de sementes e produção de toxinas (Choudhury, 1987; Lucca-Filho, 1995). Neste sentido, García-Junior *et al.* (2008) relataram que a presença de *F. graminearum* em sementes de trigo, poderia resultar em uma maior porcentagem de sementes mortas, reduzindo a porcentagem de germinação de sementes no campo.

É importante lembrar que diferentes valores de densidade de inóculo para patógenos transmitidos por sementes, geralmente, apresentam diferentes implicações epidemiológicas, pois altas densidades de inóculo em sementes constituem-se, certamente, em maiores riscos de ocorrência de danos no campo de cultivo (Machado, 2000).



**Figura 3.** Incidência de patógenos (%) encontrados em sementes de mucuna branca e preta em BDA (meio de cultura batata dextrose ágar) e papel filtro. UTEQ, Quevedo, Equador. 2011. CV: 38.17% (*Aspergillus* sp.); 37.73% (Bactéria no identificada); 72.16% (*Fusarium* sp.); 55.28 (*Penicillium* sp.).

Para o controle de patógenos veiculados pelas sementes, podem ser utilizados vários tratamentos, entre eles a termoterapia, fermentação anaeróbica e químico (Dhingra *et al.*, 1980), tendo em conta que o emprego de diversas estratégias para o controle econômico de patógenos, com o menor impacto ambiental possível, constitui o objetivo do manejo integrado de doenças de plantas, enquadrando-se na produção e utilização de sementes com boa qualidade sanitária (Fernandes *et al.*, 2005).

#### 4. Conclusões

A germinação esteve entre 68 (meio de cultura BDA) e 40% (papel filtro) para mucuna branca, e para mucuna preta, as médias ficaram entre 70 (meio de cultura BDA) e 34% (papel filtro), obtendo os maiores valores de germinação para as sementes de mucuna branca e preta quando foi utilizado meio BDA.

Os patógenos encontrados em sementes de mucuna branca e preta, foram os fungos *Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.* e *Penicillium sp.*, assim como uma bactéria não identificada. A menor incidência foi registrada para *Fusarium sp.* (6 a 12%), seguidos de *Aspergillus sp.* (22 a 38%), *Penicillium sp.* (22 a 48%) e a bactéria não identificada (0 a 60%), com médias para cada um deles de 10, 29, 30 e 33% de incidência, respectivamente.

#### Referências bibliográficas

Abud, H. F.; Reis, R. G. E.; Teófilo, E. M. 2009. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. Revista Ciência Agronômica 40(4): 563-569.

Amado, T. J. C.; Bayer, C.; Eltz, F. L. F.; Brum, A. C. R. 2001. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. Revista Brasileira de Ciência do Solo 25(1): 189-197.

Andrade, N. C.; Ponte, J. J. 1999. Efeito do sistema de plantio em camalhões e do consórcio com *Crotalaria spectabilis* no controle de *Meloidogyne incognita* em quiabeiro. Nematologia Brasileira 23: 11-16.

Auccetti-Maeda, J. A.; Lago, A.A. do. 1986. Germinação de sementes de mucuna-preta após os tratamentos para

superação da impermeabilidade do tegumento. Revista Brasileira de Sementes 8(1): 79-84.

Brand, S. C.; Antonello, L. M.; Brião-Muniz, M. F.; Blume, E.; Santos, V. J. dos.; Silveira-Reiniger, L. R. 2009. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e fungicida. Revista Brasileira de Sementes 31(4): 87-94.

Bringel, J. M. M.; Silva, G. S. 2000. Efeito antagônico de algumas espécies de plantas a *Helicotylenchus multicinctus*. Nematologia Brasileira 24: 179-181.

Bruno, R. de L. A.; Alves de Azerêdo, G.; Queiroga, B. de P.; Araújo, E.; Diniz, E. 2000. Qualidade fisiológica e micoflora de sementes de amendoim cv. BR-1 durante o armazenamento. Revista de Oleaginosas e Fibrosas 4(3): 141-152.

Calegari, A. 2008. Plantas de cobertura e rotação de culturas no sistema plantio direto. Informações Agronômicas 122: 18-21.

Canteri, M. G.; Althaus, R. A.; Virgens Filho, J. S.; Gigliotti, E. A.; Godoy, C. V. 2001. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação 1(2): 18-24.

Choudhury, M. M. 1987. Testes de sanidade de sementes de caupi. Em: Soave, Y.; Wetzel, M. M. V. da S. Patologia de Sementes. p. 371-385. Fundação Cargill, Campinas, Brasil.

Danelli A.L.; Garcés, F.R.; Tonin, R.B.; Forcelini, C.A. 2011. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja em função do tratamento químico de sementes e foliar no campo. Ciencia y Tecnología 4(2): 29-37.

Danelli A.L.; Viana, D.; Garcés, F.R. 2012. Fungos patogênicos detectados em sementes de trigo de ciclo precoce e médio, produzidas em três lugares do Rio Grande do Sul, Brasil. Scientia Agropecuária 3(1). (no prelo).

Dhingra, O.D.; Muchovej, J. J.; Filho, J. da C. 1980. Tratamentos de sementes (controle de patógenos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil. 121 p.

Dias, D. C. F. S.; Ferraz de Toledo, F. 1993. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Revista Brasileira de Sementes, 15(1): 81-86.

Fernandes, C. D.; Marchi, C. E.; Jerba, V. de F.; Borges, M. de F. 2005. Patógenos associados às sementes de forrageiras tropicais e estratégias de controle. Em: Zambolim, L. Sementes. Qualidade fitossanitária. p. 183-213. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

França-Neto, J. B. 2009. Evolução do conceito de qualidade de sementes. Informativo ABRATES 19(2): 76-80.

Francisco, F. G.; Usberti, R. 2008. Seed health of common bean stored at constant moisture and temperature. Scientia Agricola 65(6): 613-619.

Gagliardi, B.; Carvalho, T. C. de.; Pupim, T. L., Gomes-Junior, F. G.; Silva-Timóteo, T.; Kabori, N. N.; Duarte-Moraes, M.H.; Machado-Menten, J.O. 2009.

- Efeito de fungicidas para o controle da ferrugem asiática na qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes* 31(4): 120-125.
- García-Junior, D.; Vechiato, M.H.; Menten, J.O.M. 2008. Efeito de fungicidas no controle de *Fusarium graminearum*, germinação, emergência e altura de plântulas em sementes de trigo. *Summa Phytopathologica* 34(3): 280-283.
- García, L. F. 2002. Introdução e avaliação de leguminosas para adubação verde em solos arenosos de tabuleiros costeiros do Piauí. *Facultad de Agronomía*, 28:93-103.
- González, B.O.; Diaz, G.C. 2008. Análisis económico y producción del maíz (*Zea mays* L.) asociado con mucuna (*Stizolobium aterrimum*) en siembra directa y dos sistemas de fertilización nitrogenada. *Ciencia y Tecnología* 1(1): 37-41.
- Goulart, A.C.P.; Paiva, F.A.; Andrade, P.J.M. 1995. Qualidade sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas no Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Sementes* 17(1): 42-46.
- Kamel, T.O.; Carvalho, G.J.; Souza, R.N.M. 2002. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37(8): 1079-1087.
- Lobo, S.V.L. 2008. Efeito do tratamento químico de sementes de arroz no controle da brusone nas folhas e na qualidade sanitária e fisiológica de sementes. *Tropical Plant Pathology* 33 (2): 162-166.
- Lucca-Filho, O.A. 1995. Curso de Tecnologia de Sementes. Brasília: ABEAS. 53 p.
- Machado, J. da C. 2000. Tratamento de sementes no controle de doenças. Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil. 138 p.
- MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. Regras para análise de sementes. MAPA, Brasília. 399 p.
- Mathews, Ch. 1998. The introduction and establishment of a new leguminous cover crop, *Mucuna bracteata* under oil palm in Malaysia. *Planter* 74(868): 359-368.
- Menten, J. O. M. 1995. Patógenos em Sementes: detecção, danos e controle químico. CibaAgro, São Paulo, Brasil. 321 p.
- Mertz, L. M.; Henning, F. A.; Souza Maia, D. M.; Meneghello, G. E.; Henriques, A.; Madail, R. 2007. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão-miúdo beneficiadas em mesa gravitacional. *Revista Brasileira de Sementes* 29(3): 01-08.
- Moraes, M. H. D. 1995. Testes de sanidade de sementes em rotina no Brasil: situação atual, contribuições e perspectivas. Em: Menten, J. O. M. Patógenos em Sementes: detecção, danos e controle químico. P. 35-51. 2da. Ed. Vol. 1. Ciba Agro, São Paulo, Brasil.
- Moraes, S. R. G.; Campos, V. P.; Pozza, E. A.; Fontanetti, A.; Carvalho, G.J.; Maximimiano, C. 2006. Influência de leguminosas no controle de fitonematóides em cultivo orgânico de alface americana e repolho. *Fitopatologia Brasileira* 31: 188-191.
- Nakagawa, J.; Cavariani, C.; Zucareli, C. 2005. Maturação, formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. *Revista Brasileira de Sementes* 27(1): 45-53.
- Neergaard, P. 1977. *Seed Pathology*. Vol. 2. McMillan Press, London, United Kingdom. 1191 p.
- Nimer, R.; Nilton-Loureiro, N. M. de C.; Percin, D. 1983. Influência de alguns fatores da planta sobre o grau de dormência em sementes de mucuna preta. *Revista Brasileira de Sementes* 5(2): 111-119.
- Popinigis, F. 1977. *Fisiologia da Semente*. AGIPLAN, Brasília, Brasil. 289 p.
- Ribas, R. G. T.; Junqueira, R. M.; Oliveira, F. L.; Guerra, J. G. M.; Almeida, D. L.; Ribeiro, R. L. D. 2002. Adubação verde na forma de consórcio no cultivo do quiabeiro sob manejo orgânico. *Comunicado Técnico* 54. 4 p.
- SAS/STAT® Versão 9.0 do sistema SAS para Windows, copyright 2002 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Wutke, E. B.; Ambrosano, E. J.; Fernandes-Razera, L.; Medina, P. F.; Carvalho, L. E.; Kukuti, H. 2007. Bancos comunitários de sementes de adubos verdes: informações técnicas. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília. 52 p.
- Yorinori, J. T. 1982. Doenças da soja causadas por fungos. *Informe Agropecuário*. 8: 40-46.