

Potencial fisiológico de sementes de soja produzidas no Estado do Ceará¹

Physiological potential of soybean seeds produced in the State of Ceará

Elizita Maria Teófilo², Alek Sandro Dutra³ e Francisco Tiago Cunha Dias⁴

Resumo - A avaliação da qualidade de sementes tem sido fundamental dentro de programas de controle de qualidade. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes de soja produzidas em duas regiões do Estado do Ceará. Foram utilizadas sementes das cultivares BRS 219 Boa Vista, BRS Tracajá, BRS Sambaíba, BRS Candeia, BRS MA 165 Seridó, BRS Juçara e MA BR 971665. Essas sementes foram produzidas nos municípios cearenses de Quixadá e Pentecoste, durante o ano de 2005. Foram realizados os testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e o peso seco da parte aérea. Em todas as cultivares de soja testadas, as sementes produzidas em Quixadá apresentam melhor qualidade fisiológica comparada com aquelas produzidas em Pentecoste. As cultivares BRS 219 Boa Vista, BRS Tracajá, BRS Sambaíba e BRS Candeia apresentam desempenho superior, enquanto as cultivares BRS MA 165 Seridó e MA BR 971665 apresentam desempenho intermediário e, a BRS Juçara, a menor germinação e vigor.

Termos para indexação: *Glycine max*, qualidade fisiológica, vigor, cultivares.

Abstract - The evaluation of the quality of seeds has been fundamental in the programs of quality control. The present work aimed to evaluate the physiological quality of soybean seeds from the cultivars BRS 219 Boa Vista, BRS Tracajá, BRS Sambaíba, BRS Candeia, BRS MA 165 Seridó, BRS Juçara and MA BR 971665, produced in two different regions of the State of Ceará. The seeds were produced in Quixadá and Pentecoste in 2005. The seeds were tested for germination, first germination counting, seedling emergency, emergency index velocity, and dry weight of the aerial part. In all cultivars of soybean tested the physiological quality of the seeds produced in Quixada counties was better than the physiological quality of those produced in Pentecoste. According to the tests, the cultivars BRS 219 Boa Vista, BRS Tracajá, BRS Sambaíba and BRS Candeia presented superior performance, while the cultivars BRS MA 165 Seridó and MA BR 971665 presented intermediate performance and BRS Juçara the lowest germination and vigor.

Index terms: *Glycine max*, physiological quality, vigor, cultivars.

¹ Recebido para publicação em 04/01/2007; aprovado em 06/08/2007

² Eng. Agrônomo, D. Sc., Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC, Cx.P 12.168, Campus do Pici, CEP: 60.356-001, Fortaleza-CE, elizita@ufc.br

³ Eng. Agrônomo, D. Sc., Pesquisador, Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC, Bolsista CNPq/DCR, alekdutra@bol.com.br

⁴ Estudante de Agronomia, bolsista PIBIC, CCA/UFC, CE

Introdução

A Companhia Nacional de Abastecimento estima que a produção nacional da safra de grãos 2006/2007 deve ser de 120,2 milhões de toneladas, o que representa 274,1 mil toneladas ou 1,1% a mais que a anterior (119,9 milhões/toneladas). A produção de soja será a maior da história, com 54,7 milhões/toneladas, um aumento de 1,3 milhão/toneladas (2,4%) superior à safra passada que foi de 53,4 milhões/toneladas. O incremento ocorreu em virtude da recuperação da produtividade que no ciclo anterior sofreu queda devido à estiagem. A soja ocupa no Brasil, atualmente, a maior área cultivada com grãos, com produção que coloca o país como segundo produtor mundial dessa leguminosa. No Nordeste, somente, três Estados são produtores de soja, quais sejam, Maranhão, Piauí e Bahia (CONAB, 2006).

Independente da escolha de regiões favoráveis à produção de sementes, do controle do ambiente no armazenamento ou dos arranjos de práticas culturais aplicadas à melhoria da qualidade, o fator determinante e fundamental da qualidade fisiológica é intrínseco e depende do controle genético dessa característica pela cultivar (KRZYZANOWSKI et al., 1993). A qualidade de sementes pode ser verificada pela interação de quatro fatores: genético, físico, sanitário e fisiológico (AMBROSANO et al., 1999). Para Vieira et al. (1993), o componente fisiológico pode ser influenciado pelo ambiente em que as sementes se formaram.

A literatura tem indicado que a fase compreendida entre a maturidade fisiológica e a morfológica da semente pode ser considerada como um período de “armazenamento” a campo, durante o qual raramente as condições climáticas são favoráveis à preservação da qualidade, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (COSTA et al., 1994). Também deve ser enfatizado que oscilações de temperaturas, acompanhadas de altos índices pluviométricos e flutuação de umidade relativa do ar, nas fases de maturação e pré-colheita da semente, geralmente, ocorrem perdas na qualidade física, fisiológica e sanitária, em parte expressiva das regiões produtoras de sementes de soja (COSTA et al., 2001).

Segundo Krzyzanowski et al. (1993), a utilização de sementes de boa qualidade fisiológica é fator primordial no estabelecimento de qualquer lavoura. Sementes de baixa qualidade, isto é, de potencial de germinação e vigor reduzidos, originam lavouras com baixa população de plantas e, em consequência, lavouras com população inadequada, acarretando sérios prejuízos econômicos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes de soja produzidas em duas regiões do Estado do Ceará.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará. Foram utilizadas sementes das cultivares BRS 219 Boa Vista, BRS Tracajá, BRS Sambaíba, BRS Candeia, BRS MA 165 Seridó, BRS Juçara e MA BR 971665, cujos ciclos variaram de 113 a 116 dias (Pentecoste-CE) e 97 a 106 dias (Quixadá-CE). As cultivares mais precoces nos dois municípios foram BRS MA 165 Seridó; BRS Juçara e BRS Tracajá. Todas as cultivares utilizadas neste estudo foram produzidas em experimentos de campo conduzidos no ano agrícola de 2005 na Fazenda Lavoura Seca, no município de Quixadá-CE e na Fazenda Experimental Vale do Curu no município de Pentecoste-CE. Quixadá está localizado no sertão central a 190m de altitude, 4°59'S de latitude e 39°01'W de longitude. O clima é quente e seco, com temperatura média anual de 26,7 °C, precipitação pluviométrica média de 873,3 mm e UR ar de 65%. Pentecoste está localizado na Região Norte do Estado a 45 m de altitude, 3°47'S de latitude e 39°16'W de longitude. O clima é quente e seco, com temperatura média anual de 27 °C, precipitação pluviométrica média de 723,3 mm e UR ar de 70%. As variações diárias da temperatura média, umidade relativa do ar e da precipitação pluvial durante a condução dos experimentos encontram-se na Figura 1. O delineamento utilizado nos experimentos de campo foi o de blocos casualizados, com quatro repetições.

Após a colheita e beneficiamento das sementes, as quatro repetições de cada cultivar/local nos experimentos de campo, foram misturadas e retiradas amostra composta de 500 g para a avaliação dos testes de laboratório. A avaliação das sementes, de todas as cultivares, foram realizadas simultaneamente pelos seguintes testes e/ou determinações: **teor de água (base úmida)**: realizado em estufa a 105±3 °C/24h (Brasil, 1992), utilizando-se quatro repetições de 50 sementes, para cada cultivar.

Germinação: foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por cultivar/local, semeadas em rolos de papel toalha tipo Germitest, umedecidos com água o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e colocado para germinar a 25 °C. As avaliações foram realizadas no quinto e no oitavo dia após a semeadura e os resultados expressos, em porcentagem média, com base no número de plântulas normais (Brasil, 1992). **Primeira contagem de germinação**: conduzido, conjuntamente, com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais, no quinto dia após a semeadura. **Emergência de plântulas**: para essa avaliação, quatro repetições de 50 sementes por

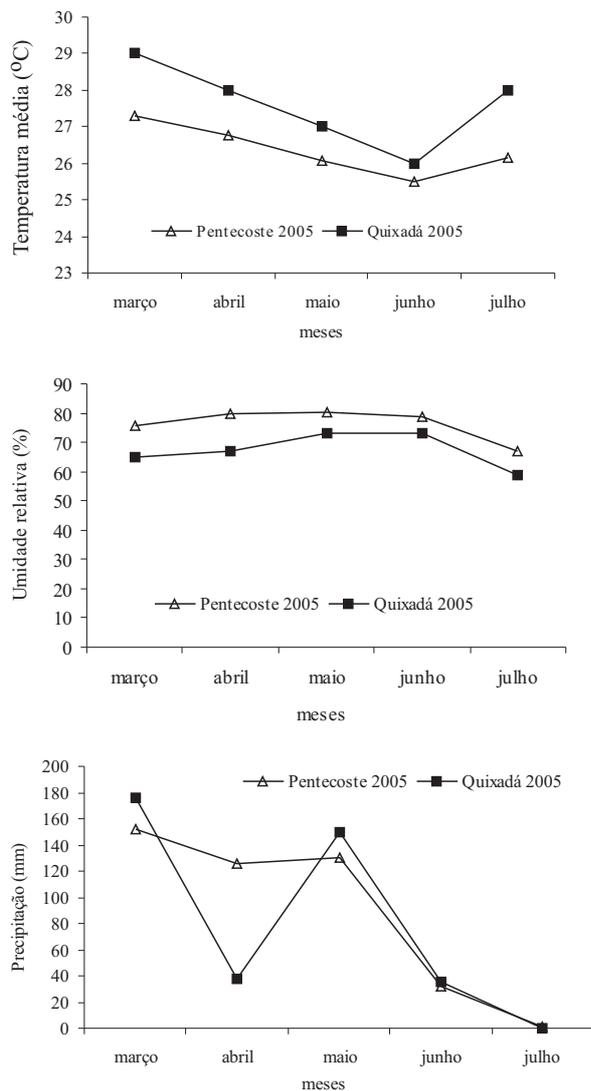


Figura 1 - Variação diária da temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluvial (mm) durante a condução dos experimentos (01/03 a 31/07/2007) em duas localidades (Pentecoste e Quixadá). UFC, Fortaleza-CE, 2006

cultivar/local foram semeadas em canteiros de 10 x 1,0 m, com 10 cm entre repetições. As irrigações foram feitas sempre que necessário, visando o fornecimento de água para a germinação das sementes e emergência das plântulas. O teste foi avaliado oito dias após a semeadura, sendo computada a porcentagem de plântulas normais (NAKAGAWA, 1999). **Índice de velocidade de emergência:** para a determinação desse índice foram feitas contagens diárias das plântulas emergidas a partir da instalação do teste de emergência de plântulas (Nakagawa, 1999), até o oitavo dia após semeadura. Foram consideradas como emergidas as plântulas cujos cotilédones afloraram à superfície do solo.

O índice foi calculado conforme Maguire (1962). **Peso seco da parte aérea:** foram utilizadas plântulas que emergiram provenientes da última contagem do índice de velocidade de emergência. As plântulas foram colocadas em estufa, com circulação de ar, a 80 °C até que atingissem o peso constante, sendo posteriormente realizadas as pesagens em balança com precisão de duas casas decimais.

Os dados dos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e peso seco da parte aérea foram analisados no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 x 2 (sete cultivares e dois locais), com quatro repetições. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 2006).

Resultados e Discussão

Os dados do teor de água das sementes (Tabela 1) foram semelhantes para as sete cultivares avaliadas, com variação de 1,0%. Conforme dados apresentados na Tabela 2, observou-se que houve diferença entre cultivares produzidas nos ensaios instalados em Quixadá e Pentecoste. A cultivar BRS Juçara, em Pentecoste, apresentou germinação inferior às demais (59%). Nessa localidade as cultivares BRS MA 165 Seridó e MA BR 971665 apresentaram valores intermediários e nas outras cultivares a germinação foi superior a 80%. Em Quixadá, a MA BR 971665 e a BRS Sambaiba se destacaram, porém só se diferenciaram estatisticamente da cultivar BRS Juçara. Costa et al. (2001), encontraram sementes de soja oriundas do sul do Paraná e do Rio Grande do Sul apresentando excelente comportamento de qualidade fisiológica, quando comparadas com aquelas de outras regiões produtoras do Brasil.

Na Tabela 3 observou-se que a cultivar BRS Juçara foi a de pior desempenho, principalmente quando produzida em Pentecoste. A exemplo do teste de germinação, as cultivares BRS MA 165 Seridó e MA BR 971665 apresentaram-se como intermediária em relação à qualidade fisiológica.

Os resultados do teste de emergência de plântulas de sete cultivares de soja colhidas em duas localidades (Tabela 4), evidenciaram a menor qualidade da cultivar BRS Juçara, 60% e 66% em Pentecoste e Quixadá, respectivamente. Em Pentecoste, a exemplo dos testes anteriores, a BRS MA 165 Seridó e MA BR 971665 comportaram-se como intermediárias. Sementes de baixo vigor determinaram redução, retardamento e desuniformidade na emergência no campo, na cultura de aveia preta, segundo Schuch et al. (1999).

Tabela 1 - Teor de água das sementes de sete cultivares de soja produzidas em duas localidades do Estado do Ceará. Fortaleza-CE, 2006

Cultivares	Locais	
	Quixadá	Pentecoste
	(%)	
BRS 219 Boa Vista	9,0	8,9
BRS Tracajá	8,4	8,3
BRS Sambaíba	9,1	8,3
BRS Candeia	8,6	8,6
BRS MA 165 Seridó	8,6	8,8
BRS Juçara	9,0	8,7
MA BR 971665	8,3	8,1

Tabela 2 - Porcentagem de plântulas normais do teste de germinação das sementes de soja produzidas em duas localidades do Estado do Ceará. Fortaleza-CE, 2006¹

Cultivares	Locais	
	Quixadá	Pentecoste
	(%)	
BRS 219 Boa Vista	90 aAB	91 aA
BRS Tracajá	83 aAB	88 aAB
BRS Sambaíba	93 aAB	88 aAB
BRS Candeia	90 aAB	80 bABC
BRS MA 165 Seridó	87 aAB	69 bCD
BRS Juçara	80 aB	59 bD
MA BR 971665	93 aA	78 bBC
	CV (%) = 6,87	

¹As médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Resultado semelhante em relação à emergência de plântulas, foi encontrado por Machado (2002), trabalhando com aveia branca. A BRS Juçara não diferiu da MA BR 971665 quando a mesma foi produzida em Pentecoste (Tabela 4). Em trabalho com três cultivares de feijão, Jauer et al. (2002), verificaram diferença entre as cultivares através dos testes de emergência de plântulas e condutividade elétrica, sendo a cultivar IAPAR 44 a que apresentou menor vigor dentre aquelas testadas, ou seja, a Xamego, a TPS Bionobre e a TPS Nobre.

Analisando os resultados obtidos no índice de velocidade de emergência (Tabela 5), verifica-se que não houve

Tabela 3 - Porcentagem de plântulas normais da primeira contagem de germinação das sementes de soja produzidas em duas localidades do Estado do Ceará. Fortaleza-CE, 2006¹

Cultivares	Locais	
	Quixadá	Pentecoste
	(%)	
BRS 219 Boa Vista	89 aAB	88 aA
BRS Tracajá	81 aAB	86 aAB
BRS Sambaíba	92 aA	85 aAB
BRS Candeia	89 aAB	79 bABC
BRS MA 165 Seridó	83 aAB	69 bCD
BRS Juçara	78 aB	58 bD
MA BR 971665	92 aA	74 bBC
	CV (%) = 7,44	

¹As médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Tabela 4 - Porcentagem de emergência de plântulas de soja produzidas em duas localidades do Estado do Ceará. Fortaleza-CE, 2006¹

Cultivares	Locais	
	Quixadá	Pentecoste
	(%)	
BRS 219 Boa Vista	90 aA	90 aAB
BRS Tracajá	83 aA	90 aAB
BRS Sambaíba	90 aA	94 aA
BRS Candeia	82 aA	81 aBC
BRS MA 165 Seridó	87 aA	77 bCD
BRS Juçara	66 aB	60 aE
MA BR 971665	93 aA	67 bDE
	CV (%) = 7,06	

¹As médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

diferença entre as cultivares produzidas em Quixadá, com exceção da cultivar BRS Juçara. Em Pentecoste, essa cultivar foi a que apresentou a mais baixa qualidade, muito embora não tenha diferido da MA BR 971665. As diferenças na qualidade fisiológicas entre lotes de sementes de soja, podem ser atribuídas, não só ao genótipo, conforme afirmaram Panobianco e Vieira (1996), mas podem ser atribuídas principalmente aos efeitos das condições ambientais prevalentes durante a fase de maturação e colheita, segundo Aguero et al. (1997).

Tabela 5 - Índice de velocidade de emergência das plântulas de soja produzidas em duas localidades do Estado do Ceará. Fortaleza-CE, 2006¹

Cultivares	Locais	
	Quixadá	Pentecoste
BRS 219 Boa Vista	8,52 aB	9,26 aAB
BRS Tracajá	7,80 bBC	9,50 aAB
BRS Sambaíba	8,33 bB	10,09 aA
BRS Candeia	8,66 aAB	8,84 aAB
BRS MA 165 Seridó	9,01 aAB	8,04 aBC
BRS Juçara	6,49 aC	5,91 aD
MA BR 971665	10,38 aA	6,76 bCD
CV (%) = 9,95		

¹As médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Quando as sementes das cultivares foram submetidas ao teste do peso seco da parte aérea das plântulas, a exemplo dos testes de vigor anteriormente analisados, a cultivar BRS Juçara mais uma vez apresentou qualidade fisiológica inferior, quando comparada com as outras cultivares testadas (Tabela 6). Em Pentecoste, a BRS Juçara não diferiu das cultivares BRS MA 165 Seridó e MA BR 971665. Para Santos et al. (2000), as linhagens de soja UFV 96-570876, UFV 96-570818 e UFV 96-570835 se destacaram por suas sementes, produzidas em três regiões do Estado de Minas Gerais, apresentarem nos teste de germinação e emergência das plântulas em areia, porcentagem de germinação e emergência acima de 80%.

Tabela 6 - Peso da matéria seca das plântulas de soja produzidas em duas localidades do Estado do Ceará. Fortaleza-CE, 2006¹

Cultivares	Locais	
	Quixadá	Pentecoste
(g)		
BRS 219 Boa Vista	1,54 aA	1,70 Aab
BRS Tracajá	1,46 aA	1,64 aAB
BRS Sambaíba	1,65 aA	1,96 aA
BRS Candeia	1,47 aA	1,63 aAB
BRS MA 165 Seridó	1,45 aA	1,33 aBC
BRS Juçara	1,28 aB	0,97 bC
MA BR 971665	1,60 aA	1,08 bC
CV (%) = 14,55		

¹As médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Conclusões

1. As sementes produzidas em Quixadá apresentam qualidade fisiológica superior quando comparadas com aquelas produzidas em Pentecoste; e
2. As cultivares BRS 219 Boa Vista, BRS Tracajá, BRS Sambaíba e BRS Candeia apresentam melhor desempenho, enquanto as cultivares BRS MA 165 Seridó e MA BR 971665 apresentam desempenho intermediário e, a BRS Juçara, a menor germinação e vigor.

Referências Bibliográficas

- AGUERO, J. A. P.; VIEIRA, R. D.; BITTENCOURT, S. R. M. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.2, p.255-260, 1997.
- AMBROSANO, E. J.; AMBROSANO, G. M. B.; WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MARTINS, A. L. M.; SILVEIRA, L. C. P. Efeitos da adubação nitrogenada e com micronutrientes na qualidade de sementes de feijoeiro cultivar IAC-Carioca. **Bragantia**, v.58, n.2, p.393-399, 1999.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2006. 237p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de Sementes**. SND/DNDV/CLAV, 1992. 395p.
- CONAB. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Avaliação da Safra Agrícola 2006/2007 – Terceiro Levantamento – Dezembro/2006**. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3levsaf.pdf> >. Acesso em: 8 dez. 2006.
- COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; MAURINA, A. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; PEREIRA, J. E.; BORDINGNON, J. R.; KRZYZONOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Efeito da colheita mecânica da soja nas características físicas, fisiológicas e químicas das sementes em três estados brasileiros. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.140-145, 2001.
- COSTA, N. P.; PEREIRA, L. A. G.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZONOWSKI, F. C. Zoneamento ecológico de Estado de Paraná para produção de sementes de cultivares precoce de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.12-19, 1994.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; GILIOLI, J. L.; MIRANDA, L. C. Produção de sementes nos cerrados. In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. (Eds.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafos, 1993, p.465-522.
- JAUER, A.; MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C. Tamanho de sementes na qualidade fisiológica de cultivares de feijoeiro comum.

- Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia.** v.9, n.1, p.121-127, 2002.
- MACHADO, R. F. **Desempenho de aveia branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas.** 46f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Sementes) Universidade Federal de Pelotas, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p.1-24.
- PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D. Electrical conductivity of soybean seed. I – Effect of the genotype. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.9, p.621-627, 1996.
- SANTOS, M.R.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, T.; CECON, P.R.; DIAS, D.C.F.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja colhidas em três regiões de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.62-71, 2000.
- SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N.; MAIA, M.S. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.229-235, 1999.
- VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C.; RAMOS, J.A.O. **Produção de sementes de feijão.** Viçosa: EPAMIG/EMBRAPA, 1993. 131p.