

# AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE QUIABO EM DUAS ÉPOCAS DE MATURAÇÃO

Rienni de Paula Queiróz<sup>1</sup>; Alexandre Marques da Silva<sup>2</sup>; Cristiane da Silva Santos Souza<sup>1</sup>; Daniela Cintra de Araújo<sup>1</sup>; Marcio Lustosa Santos<sup>1</sup>; Antonio Wágner Lopes<sup>1</sup>; Marco Eustáquio de Sá<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Aluno da Pós graduação em Agronomia, Unesp/Ilha Solteira.

<sup>2</sup>Técnico do Depto. de Fitotecnia, Unesp/Ilha Solteira.

<sup>3</sup>Docente, Depto. de Fitotecnia, Téc. Alimentos e Sócio Econômico, Unesp/Ilha Solteira.

**RESUMO:** O presente trabalho avaliou o vigor de sementes de quiabo em duas épocas de maturação. O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP em junho de 2005. Foram utilizadas sementes de quiabo da cultivar Santa Cruz-47, colhidas na fazenda experimental da UNESP. Estas sementes foram colhidas em área de bordadura sem tratamentos de adubação. Coletaram frutos maduros e verdes e estes foram colocados ao sol para secarem até atingir o equilíbrio higroscópico. Realizaram-se os testes de germinação, primeira contagem da germinação, emergência em solo, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado pelo método tradicional e com solução saturada com cloreto de sódio a 40%. A condutividade elétrica foi realizada pelo método da condutividade de massa, com 25 sementes e 75 mL de água destilada a temperatura de 25°C e as leituras variando de quatro em quatro horas. Correlacionou-se o envelhecimento acelerado com os testes de primeira contagem da germinação e emergência em solo. Conclui-se que as sementes dos frutos maduros obtiveram melhores desempenhos nos testes a que foram submetidos, tendo condições fisiológicas superiores às sementes de frutos verdes. A época de colheita dos frutos influenciou na qualidade fisiológica das sementes de quiabo. O envelhecimento acelerado mostrou-se melhor quando realizado com água. Houve uma deterioração contínua quando as sementes de quiabo ficaram expostas várias horas no teste de condutividade elétrica.

**Palavras-chave:** Albemoschis esculentus, vigor, tecnologia de sementes.

## EVALUATION OF THE VIGOR OF SEEDS OF GUMBO AT TWO TIMES OF MATURATION.

**SUMMARY:** The present work evaluated the vigor of seeds of gumbo at two times of maturation. The experiment was lead in the Laboratory of Seeds of the College of Engineering of Single Island - UNESP in June of 2005. Seeds of gumbo of cultivating had been used Cruz-47 Saint, harvested in the experimental farm of the UNESP. These seeds had been harvested in area of bordadura without treatments of fertilization. Colhetou mature and green fruits and these had been placed to the sun to dry tie to reach the hygroscopic balance. The tests of germination, first counting of the germination had been become fulfilled, emergency in ground, electric condutividade and accelerated aging. This was carried through by the traditional method and with solution saturated with sodium chloride 40%. The electric condutividade was lead by the method of the condutividade of mass, with 25 seeds and 75mL of distilled water the temperature of 25 C and the readings having

varied of four in four hours. I correlate the accelerated aging with the test of first counting of the germination and emergency in ground. The seeds of the mature fruits have performance in the tests better the one that was submitted, having superior physiological conditions the seeds of green fruits. The time of harvest of the fruits influences in the physiological quality of the gumbo seeds. The accelerated aging revealed better when carried through with water. It has a continued deterioration when the seeds are displayed vary hours indicated for the electric condutividade.

**Key words:** *Abelmoschis esculentus*, vigor, technology of seeds.

## INTRODUÇÃO

Os lotes de sementes são comercializados apenas quando apresentam níveis de qualidade específicos. Nesse sentido, a evolução tecnológica da agricultura, aliada ao melhoramento de cultivares, utilização de insumos modernos, exigências do mercado e à necessidade de reunir eficiência e redução de custos, ressalta a necessidade das indústrias de sementes direcionarem suas atividades não apenas para produção de lotes que atinjam os padrões mínimos de qualidade estabelecidos por entidades responsáveis pela normatização para sementes, mas também produzir sementes vigorosas com excelente qualidade para comercialização.

Vários fatores influenciam na qualidade de sementes de quiabo como a densidade populacional, adubação, época de colheita dos frutos entre outros. A época de colheita é um fator importante, quando trabalhado adequadamente pode proporcionar maior produção e melhor qualidade de semente. Cruz (1985) constatou que a colheita aos 30 e 45 dias após o primeiro fruto seco foi responsável pela maior produção de sementes, em virtude do maior número de frutos. As colheitas mais tardias, aos 60 e 75 dias, apresentaram menor produção, devido ao amadurecimento e à secagem dos frutos na própria planta ter abreviado o ciclo, com grande deslocamento de nutrientes para os frutos maduros. Provavelmente estes conteriam substâncias que inibiram floradas posteriores, além de causar retração na altura da planta, resultando menor número de frutos

pelo menor número de entrenós, e, portanto, redução na produção de sementes.

A época de colheita pode influenciar na ocorrência de sementes duras, segundo Demir (2001), as sementes que foram colhidas 36, 39, 43, 46, 50 e 58 dias após a antese, evidenciaram que as sementes colhidas a partir dos 43 dias apresentavam quantidades consideráveis de sementes duras.

O quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) é pertencente à família das Malváceas. Essa hortícola, devido ao seu valor alimentício, ciclo vegetativo rápido, fácil cultivo e alta rentabilidade, tem a área de cultivo aumentada continuamente. Devido à importância desta cultura, faz-se necessária à utilização de sementes de alta qualidade para obtenção de estande adequado de plantas no campo e, assim, a maximização da produção. Desse modo, a avaliação da qualidade fisiológica das sementes é um componente fundamental para programas de controle da qualidade das mesmas, e os testes de vigor têm papel fundamental (Krohn, 2005). Além do uso na alimentação humana os frutos de quiabo podem ser utilizados medicinalmente e as sementes apresentam óleo de qualidade semelhante ao das sementes de soja.

A cultivar Santa Cruz-47 foi desenvolvida por técnicos do antigo IPEACS a partir de material original obtido de um olericultor da região de Santa Cruz, Estado do Rio de Janeiro. Apresenta-se, quando cultivada para a produção de sementes, com porte compacto, bastante ramificado e com internódios curtos (ZANIN, 1980).

Os resultados de testes de germinação apresentam alto grau de confiabilidade para

analistas e para produtores de sementes, sob os aspectos de reprodutibilidade dos resultados e como parâmetro para a fiscalização do comércio. No entanto, o mesmo não pode ocorrer quando se trata da utilização de lotes para a semeadura em campo ou durante o armazenamento, fatos verificados tanto na prática como documentados pela pesquisa.

Os problemas freqüentemente citados para enfatizar a possível ineficiência do teste de germinação, conduzida em laboratório, têm sido a conceituação baseada prioritariamente na morfologia das plântulas, desconsiderando certos tipos de deficiências no desenvolvimento, a velocidade de germinação, a tentativa de obter a máxima germinação da amostra, a divergência entre a germinação e a emergência das plântulas em campo, as diferenças de desempenho dos lotes com germinação de semente.

O teste de germinação é realizado em condições favoráveis de temperatura e umidade coisa que não ocorre no campo portanto não expressa a capacidade da semente em tolerar as adversidades ambientais.

Assim, a utilização de testes que possam estimar a emergência de plântulas em campo, fornecendo informações sobre o número de sementes a serem utilizadas na semeadura permanece relevante. Outras informações, como a velocidade de crescimento das plântulas, aspecto fundamental para o estabelecimento do estande em campo, a detecção do processo de deterioração das sementes e a distinção de lotes com germinação semelhante quanto à capacidade de armazenamento também devem ser proporcionadas por esses testes, pois não são detectadas pelo teste de germinação (Marcos Filho, 1999a). Assim o presente trabalho avaliou o vigor de sementes de quiabo em duas épocas de maturação.

## **MATERIALE MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Faculdade de

Engenharia de Ilha Solteira - UNESP em junho de 2005.

Foram utilizadas sementes de quiabo da cultivar Santa Cruz-47, colhidas na fazenda experimental da UNESP. Estas sementes foram colhidas em área de bordadura sem tratamentos de adubação. Coletaram-se frutos maduros e verdes e estes foram colocados ao sol para secarem até atingirem o equilíbrio higroscópico.

Utilizou-se para o teste de germinação quatro repetições de 50 sementes para sementes maduras e verdes. O substrato de papel (tipo Germitest) foi umedecido com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes a sua massa. As sementes foram distribuídas sobre duas folhas e cobertas com outra, e mantidas na forma de rolo em câmara de germinação, tipo BOD, com temperatura alternada de 20-30°C. As avaliações foram realizadas no quarto e no vigésimo primeiro dia após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas (RAS) Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), computando-se a porcentagem de plântulas normais. Os dados da avaliação realizada no quarto dia foram calculados em porcentagem e representaram os valores da primeira contagem do teste de germinação.

O grau de umidade foi determinado em estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , durante 24 horas de acordo com as RAS (Brasil, 1992), utilizando-se quatro amostras para cada tipo de sementes (maduras e verdes).

Com quatro repetições de 50 sementes foi realizada a emergência de plântulas em campo, e sua contagem se deu no décimo terceiro dia após emergência.

No teste de envelhecimento acelerado as sementes foram distribuídas em camada única sobre uma tela metálica acoplada a uma caixa plástica contendo 40mL de solução saturada de cloreto de sódio (40%) e água destilada ao fundo. As caixas tampadas foram levadas à estufa, onde permaneceram à temperatura de  $42^\circ\text{C}$ , durante 72 horas. Decorrido esse período foi instalado o teste de germinação conforme já descrito, sendo a avaliação realizada no quarto e aos vinte e um

dias após a instalação. Determinou-se também o grau de umidade das sementes. Procedimento recomendado pela Aosa (1983) citado e complementado por MARCOS FILHO (1999b).

O teste de condutividade elétrica foi realizado com quatro subamostras de 25 sementes, previamente pesadas, imersas em 75 mL de água destilada durante 24 horas e mantidas a 25°C, de acordo com Vanzolini & Nakagawa (1998). Após este período, foi realizada a leitura da condutividade elétrica da solução de embebição, com condutímetro digital. Os resultados foram divididos pela massa de sementes e a condutividade elétrica expressa em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ . Variou-se o tempo de leitura, sendo que estas foram realizadas a cada quatro horas, constituindo seis tempos de avaliação (4, 8, 12, 16, 20 e 24 horas).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de cada tratamento (frutos maduros e verdes), sendo transformado os dados percentuais, obtidos nos testes de germinação, primeira contagem de germinação e no envelhecimento acelerado em arc seno. Nas Tabelas de resultados estão os dados originais. Realizaram-se a análise de correlação linear simples entre os resultados

dos testes de envelhecimento acelerado, emergência em campo e primeira contagem do teste de germinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, houve diferença significativa para todos os testes analisados entre as sementes de frutos verdes e maduros. As sementes dos frutos maduros foram melhores em todos os testes com exceção do teste de envelhecimento acelerado, apresentando melhores condições fisiológicas que as sementes de fruto verde, evidenciadas no teste de condutividade elétrica e melhor uniformidade na germinação.

O envelhecimento acelerado mostrou que as sementes de frutos verdes suportam altas temperaturas e estresse hídrico e provavelmente estes fatores tenham contribuído para um melhor desempenho em relação as sementes de frutos maduros.

A emergência em solo foi superior para as sementes de frutos maduros evidenciando o mesmo para o teste de germinação no laboratório, inferindo que as mesmas podem suportar melhor as condições ambientais adversas do que as sementes de frutos verdes.

**Tabela 1.** Valores médios obtidos para o teste de germinação (TG), primeira contagem do teste de germinação (PCG), condutividade elétrica (CE), emergência de plântulas em solo (ES) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes de quiabo da cultivar Santa Cruz-47, Ilha Solteira (SP).

Fruto	TG <sup>1</sup> (%)	PCG (%)	CE ( $\mu\text{S/cm/g}$ )	ES (%)	EA (%)
Verde	5a	4a	108,10a	23a	70a
Maduro	15b	12b	39,97b	37b	45b
Média	10	8	74,03	30	58
F	26,523*	14,552*	287,739*	8,205**	32,377*
DMS	5,2386	5,4257	8,15 68	11,6283	9,3661
CV (%)	15,78	22,29	18,79	12,67	10,49

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Portanto a época de colheita influencia muito na qualidade fisiológica da semente e pode prejudicar seu desempenho no campo e sua produtividade.

Setubal (1987) e Setubal et al. (1994) consideram que os métodos de colheita, parcelada (à medida que os frutos vão amadurecendo) ou única (na senescência da planta), representam maior influência na

ocorrência de sementes duras em cultivares de quiabeiro do que a localização dos frutos na planta.

Os resultados da germinação após o envelhecimento acelerado tradicional e com solução saturada estão na Tabela 2. Houve diferença significativa para fruto maduro e verde dentro das soluções, onde, o método tradicional foi menos drástico, obtendo maior

percentagem de germinação.

As sementes de frutos verdes tiveram maior germinação para ambas as soluções em relação às sementes de frutos maduros. A solução que proporcionou melhor germinação foi com água. Krohn (2005) obteve valores

menores de germinação para ambas as soluções neste mesmo período de exposição ao envelhecimento acelerado e com 48 horas foi onde ela teve os melhores resultados estudando quatro lotes de sementes de quiabo da cultivar Santa Cruz-47.

**Tabela 2.** Porcentagem de germinação de sementes de quiabo da cultivar Santa Cruz-47 submetida ao envelhecimento acelerado a 42°C em 72 horas, com a utilização de água e solução saturada de cloreto de sódio (NaCl).

Frutos	Soluções	
	Água <sup>1</sup>	NaCl
Maduro	61 Aa	29 Ba
Verde	72 Aa	68 Ab

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (na coluna) e minúsculas (na linha), diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, os resultados evidenciaram que o uso de solução saturada de cloreto de sódio reduziu a absorção de água pelas sementes tanto de frutos maduros como verdes, pois os graus de umidade são inferiores ao método tradicional, esta tendência também foi citada por Krohn (2005).

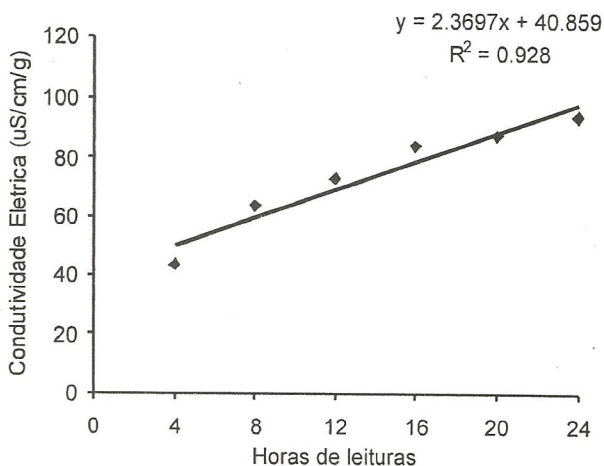
Rodo et al. (2000) afirmam que as condições de envelhecimento acelerado com o uso de solução de sal promovem efeitos menos drásticos, pois, ao atingirem menores teores de água, o grau de deterioração das sementes é atenuado, verificado normalmente pelo uso do método tradicional.

**Tabela 3.** Grau de umidade em percentagem de sementes de quiabo cultivar Santa Cruz-47 submetida ao envelhecimento acelerado a 42°C em 72 horas, com a utilização de água e solução saturada de cloreto de sódio (NaCl).

Frutos	Umidade	
	Água	NaCl
Maduro	51,60	26,50
Verde	50,96	39,55

Os valores de condutividade elétrica dos solutos lixiviados nas sementes de quiabo

ao passar do tempo aumentam mostrando que há uma deterioração das sementes (Figura 1).



**FIGURA 1.** Teste de condutividade elétrica ( S/cm/g) em sementes de quiabo da cultivar Santa Cruz-47, em função das horas de leituras.

O teste de envelhecimento acelerado em sementes de frutos verdes correlacionou-se significativamente com o teste de primeira

contagem de germinação de sementes de frutos verdes ( $r = -0,9541$ ). Os demais testes não apresentaram correlação entre si.

**Tabela 4.** Coeficientes de correlação simples ( $r$ ) das avaliações de envelhecimento acelerado das sementes de frutos verdes e maduros com solução saturada e água (EAVS; EAVA; EAMS e EAMA), emergência em solo das sementes dos frutos verdes e maduros (ESV e ESM) e do teste de primeira contagem de germinação das sementes dos frutos verdes e maduros (PCGV e PCGM), no cultivar de quiabo Santa Cruz-47.

	EAVS	EAVA	EAMS	EAMA	ESV	ESM	PCGV	PCGM
EAVS	-	0,6292	0,0296	0,2888	0,3856	0,515	-0,9541*	-0,3487
EAVA	-	-	0,792	0,6645	0,7339	-0,3421	-0,4954	0,2265
EAMS	-	-	-	0,6963	0,5759	-0,8392	0,0803	0,4894
EAMA	-	-	-	-	0,0143	-0,3967	-0,3866	-0,2845
ESV	-	-	-	-	-	-0,3309	-0,1029	0,7263
ESM	-	-	-	-	-	-	-0,6021	-0,6577
PCGV	-	-	-	-	-	-	-	0,6083
PCGM	-	-	-	-	-	-	-	-

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t

## CONCLUSÕES

A semente de quiabo dos frutos maduros obteve melhor desempenho nos testes a que foi submetida, apresentando condições fisiológicas superiores a semente de frutos verdes.

A época de colheita dos frutos influencia na qualidade fisiológica das sementes de quiabo.

O envelhecimento acelerado mostrou-se melhor quando realizado com água.

Houve uma deterioração contínua quando as sementes ficaram expostas várias horas, indicada pela condutividade elétrica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA, DNDV, CLAV, 1992. 365p.

DEMIR, I. The effects of heat treatment on hardseededness of serially harvested okra seed lots at optimum and low temperatures.

Scientia Horticulturae, United Kingdom, v.89, p. 1-7, 2001.

CRUZ, M.E. da S. Efeitos dos métodos e épocas de colheita sobre a qualidade das sementes de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.). Viçosa, 1985, 66p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

KROHN, N.G. Adubação nitrogenada para a cultura do quiabeiro e teste de envelhecimento acelerado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes. Ilha Solteira, 2005, 83p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) Vigor de Sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999a. cap.1, p.1-21.

MARCOS FILHO, J. Testes de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.;

VIEIRA, R.D.; FRANÇANETO, J.B. (Ed.) Vigor de Sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999b. cap.3, p.1-24.

RODO, A.B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.57, n.2, p.289-292, 2000.

SETUBAL, J.W. Sementes duras em quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.): efeitos de métodos de colheita e da localização dos frutos na planta. Botucatu, 1987. 55p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de concentração Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

SETUBAL, J.W.; ZANIN, A.C.W.; NAKAGAWA, J. Efeitos de métodos de colheita e da localização dos frutos na planta sobre a ocorrência de sementes duras em quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.). Scientia Agrícola, Piracicaba, v.51, n.3, p.490-493, 1994.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Teste de condutividade elétrica em genótipos de amendoim. Revista Brasileira de Sementes, v.20, p.178-183, 1998.

ZANIN, A.C.W. Hábito de florescimento e de frutificação de quatro cultivares de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) cultivadas para a produção de sementes. Botucatu, 1980, 63p. Tese de Livre Docência (Livre-Docência em Olericultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

