

**REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas****Índice de maturação fisiológica em sementes do híbrido de abobrinha italiana em função da idade de colheita**

Alex Guimarães Sanches¹, Maryelle Barros da Silva², Elaine Gleice Silva Moreira², Shirley Silva Cosme²

¹Universidade Federal do Ceará, Mestrando em Fitotecnia, Fortaleza, CE, alexsanches.eng@gmail.com; ²Universidade Federal do Pará, *Campus Altamira*, PA.

Resumo – Objetivou-se neste trabalho avaliar o índice de maturação fisiológica de sementes de híbrido de abobrinha italiana cultivar F1 Novita em função da idade de colheita. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (frutos colhidos aos 25, 30, 35, 40, 45 e 50 dias) com quatro repetições. Após serem extraídas dos frutos, as sementes foram avaliadas quanto às características fisiológicas de: teor de água, massa de mil sementes, germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, comprimento de plântulas, matéria fresca e matéria seca de plântulas, e envelhecimento acelerado. Com o avanço do processo de maturação percebe-se que houve um aumento no vigor germinativo da semente. A colheita realizada aos 50 dias é a mais indicada por apresentar os melhores resultados sobre a qualidade das sementes da cultivar F1 Novita.

Palavras chave: *Cucurbita pepo* L; colheita, germinação, maturidade fisiológica.

Physiological maturation index in seed portabella of hybrid based on the age of harvest

Abstract - The aim of this study was to evaluate the physiological maturation index of hybrid zucchini seeds of the cultivar F1 Novita according on the age of harvest. It was adopted a completely randomized design with six treatments (fruits harvested at 25, 30, 35, 40, 45 and 50 days) with four replications. The seeds have been extracted from the fruits and evaluated, the seeds were evaluated for physiological characteristics: water content, mass of thousand seeds, germination, first counting, seedling emergence, emergence speed index, seedling length, fresh matter and matter dry seedlings, and accelerated aging. With the advance of the maturation process it was realized that there was an increase in the germinal seed vigor. A sample taken at 50 days is more appropriate to present the best results on the quality of seeds cultivar F1 Novita.

Key-words: *Cucurbita pepo* L; crop germination, physiological maturity.

Introdução

A abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) é uma planta da família das cucurbitáceas que tem a região central do México e sul dos Estados Unidos da América como centro de diversidade. No Brasil, também é conhecida como abóbora de moita, abobrinha italiana, abobrinha de tronco (Filgueira, 2008). A abobrinha situa-se entre as dez hortaliças de maior valor econômico, com importância econômica elevada, principalmente no centro e sul do Brasil (Carpes et al., 2008).

A colheita de frutos para fins de extração das sementes em cucurbitáceas é feita normalmente quando os frutos estão maduros, porém, esta ação pode ser realizada até mesmo antes do completo amadurecimento, sendo aconselhável, no entanto um maior tempo de armazenamento dessas sementes para que se atinja o seu ponto da maturidade fisiológica, favorecendo maior qualidade e viabilidade (Bee & Barros., 1999).

A maturidade fisiológica da semente é um dos principais fatores que determinam a qualidade final do lote produzido. A qualidade de sementes constitui-se nem pré-requisito para uma germinação e emergência satisfatórias das plântulas. Vários estudos mostram que a obtenção da máxima qualidade das sementes durante seu desenvolvimento varia entre as espécies de plantas (Demir & Ellis.,1995).

Em abobrinhas, que apresentam frutos carnosos, a dificuldade está em conhecer a época em que as suas sementes atingem o ponto de máxima qualidade fisiológica. Para essa espécie o processo de maturação das sementes continua após a colheita dos frutos, atingindo níveis máximos de germinação e vigor após serem submetidas a um período de repouso, o qual varia entre as diferentes espécies (Vidigal et al, 2006; Dias et al., 2006).

Assim, para a obtenção de sementes de abobrinha italiana de elevada qualidade fisiológica, estabelecimento rápido e uniforme de plantas, um dos aspectos a ser considerado é a época ideal de colheita dos frutos. O momento adequado pode ser constatado acompanhando-se o desenvolvimento do fruto, através de suas características físicas e fisiológicas (Carvalho & Nakagawa, 2012).

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho determinar a melhor idade de colheita para a obtenção de sementes com qualidade do híbrido de abobrinha italiana, cultivar F1 Novita, produzida nas condições de Vitória do Xingu-PA, apresentando ainda um novo referencial teórico uma vez que a literatura para análise de maturidade fisiológica pós-colheita de cucurbitáceas encontra-se ultrapassada.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em horta comercial localizada no município de Vitória do Xingu-PA. O clima da região é do tipo equatorial úmido (Am), segundo classificação de Köppen, com temperaturas médias de 26°C, precipitação anual em torno de 1.680 mm, com maior intensidade de chuvas nos meses de dezembro a maio e menor entre os meses de junho a novembro (IDESP, 2011). O plantio foi realizado em Fevereiro de 2015 sendo utilizada sementes do híbrido de abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) cultivar F1 Novita. A temperatura média durante o período de cultivo variou entre 22,5 a 25,5 °C com pluviosidade média de 270 mm ao final de três meses

O preparo do solo foi convencional, constando de uma aração e duas gradagens, realizadas em pré-plantio. A área experimental foi composta de 1 ha. A semeadura foi feita manualmente, aproximadamente uma semana após a emergência das plântulas, foi realizado o desbaste deixando em cada linha de plantio três plantas por metro. O controle das plantas daninhas foi realizado através de capina manual e a irrigação durante o ciclo da cultura foi feita por aspersão.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em frutos colhidos em quatro idades de maturação: 25, 30, 35, 40, 45 e 50 dias após a antese. A colheita dos frutos foi realizada manualmente e de forma aleatória, sendo que para cada idade de maturação foram colhidos 20 frutos. Em seguida, os frutos foram transportados ao Laboratório de Tecnologia de Produtos da Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Agrônômica, Altamira-PA.

As sementes foram extraídas dos frutos manualmente, lavadas em água corrente durante 5 minutos para a retirada da mucilagem, e em seguida, foram colocadas para secar em condições de laboratório, temperatura média de 20°C por um período de 72 horas, até atingirem teor de água de aproximadamente 10%.

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes, determinou-se: a) O teor de água conforme metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009), utilizando-se o método da estufa, a 105 ±5 °C, durante 24 horas, com quatro repetições 50 sementes por tratamento, sendo os resultados expressos em % de umidade; b) a massa de mil sementes foi determinada utilizando-se oito sub-amostras de 100 sementes por repetição, as quais foram pesadas em balança de precisão (0,1 g) segundo os critérios estabelecidos nas RAS (Brasil, 2009), sendo os resultados expressos em gramas; c) o teste de germinação foi conduzido utilizando quatro repetições de 50 sementes por tratamento, distribuídas uniformemente sobre papel toalha umedecido com água destilada, sendo acondicionados em B.O.D á temperatura de 23°C e luz constante. Avaliou-se no quarto e oitavo dias a porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes mortas e dormentes, segundo as RAS (Brasil, 2009); d) Primeira contagem de germinação foi realizada no quarto dia após a semeadura; e) o teste de emergência de plântulas foi realizado em casa de vegetação, a semeadura foi feita a 2 cm de profundidade em bandejas de isopor, contendo como substrato apenas areia lavada.

Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes e os resultados foram obtidos pelo número de plântulas normais emersas, determinado por ocasião do oitavo dia após a instalação do teste, sendo os resultados expressos em porcentagem; f) o índice de velocidade de emergência foi conduzido em conjunto com o teste de emergência de plântulas, anotando-se diariamente, o número de plântulas que apresentaram alça cotiledonar visível.

Ao final do teste, foi calculado o índice de velocidade de emergência, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962); g) o teste de envelhecimento acelerado foi conduzido mediante o descrito por Marcos Filho (1999) sendo os resultados expressos em porcentagem; h) comprimento da raiz foi realizado utilizando vinte plântulas de cada tratamento no final do teste de germinação com o auxílio de uma régua milimetrada sendo, os resultados expressos em centímetros por plântula; i) peso de matéria fresca e seca de plântulas foi realizada utilizando as plântulas normais obtidas no final do teste de emergência de plântulas de cada tratamento que foram pesadas em balança de precisão de 0,1, para obtenção do peso fresco de plântulas. Em seguida, foram colocadas em sacos de papel, identificadas e levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 70 °C constante durante 72 horas. Após este período, as amostras foram resfriadas em refrigerador a temperatura de 10°C por 10 minutos sendo novamente pesadas em balança de precisão, com resultados médios expressos em miligramas por plântula.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas, pelo teste de Tukey a 5 % de significância utilizando o programa estatístico ASSISTAT 7.7 versão beta.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos nos teores de água das sementes de abobrinha foram influenciados pela idade de colheita, os frutos colhidos aos 25 dias apresentaram teor de água elevado em relação aos demais que apresentaram resultados semelhantes sendo menor com o avanço da idade de colheita (Figura 1A).

Esse elevado teor de água inicial na semente pode ser justificado pela necessidade da síntese e metabolismo de materiais de reserva que ocorrem em meio aquoso. No entanto, por se tratar de fruto carnoso, as sementes ao atingirem a maturidade fisiológica mantêm o teor de água elevado, tendendo a estabilidade, próximo a maturidade fisiológica (Marcos Filho, 2005).

Marrocos et al. 2010, avaliando a maturação em sementes de abobrinha menina brasileira também observaram alto teor de água nas sementes de frutos colhidos aos 20 dias, seguido de redução quando colhidos aos 60 dias. Donato et al. (2014) também observaram redução com o avanço da maturidade em frutos de melão.

Quanto à massa de mil sementes, os resultados demonstraram que houve relação direta entre o avanço da idade de colheita e o aumento na massa das sementes (Figura 1B). Os maiores valores

foram observados nas sementes oriundas de frutos colhidos aos 50 dias 2,41g, diferindo estatisticamente dos frutos colhidos aos 45 e 40 dias que apresentaram resultados intermediários com médias de 2,34 e 2,15g respectivamente.

O menor peso (0,65g) foi observado nas sementes extraídas de frutos colhidos aos 25 dias (Figura 1B). Esse comportamento pode ser atribuído ao fato de as sementes obtidas de frutos imaturos não terem ainda atingido o seu máximo desenvolvimento, resultando em baixa quantidade de reservas e conseqüentemente, baixo peso das sementes. Por outro lado, os frutos colhidos em estágio de maturação avançado, apresentaram maior peso devido à máxima deposição de reservas.

De acordo com Carvalho e Nagawaka, (2012) o peso das sementes está relacionado à quantidade de reservas, sendo que sementes de uma mesma espécie de maior peso apresentam quantidade de tecidos de reservas superior, conferindo assim, maior qualidade a estas sementes.

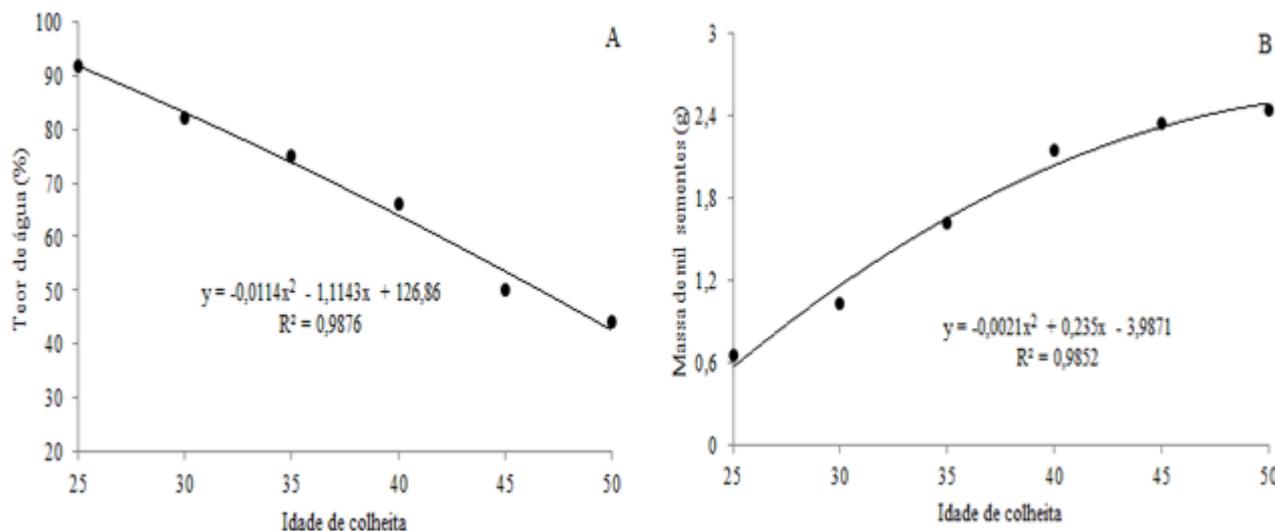


Figura 1: Teor de água (A) e massa de mil sementes (B) em sementes do híbrido de abobrinha italiana cultivar FI Novita, em função da idade de colheita dos frutos.

Houve efeito da idade de colheita dos frutos sobre a primeira contagem de germinação, realizada no quarto dia após a semeadura (Tabela 1). Observa-se que o teste de primeira contagem não se mostrou sensível para detectar diferenças de vigor entre as sementes provenientes dos frutos colhidos aos 25 e 30 dias cujos valores médios 1 e 3 % foram pouco expressivos em relação aos frutos colhidos aos 45 e 50 dias quando apresentaram médias de 28 e 34%.

O baixo desempenho fisiológico apresentado nas sementes obtidas de frutos colhidas precocemente pode ser justificado pelo fato de que as sementes não estejam totalmente formadas, assim, a determinação da idade de colheita dos frutos é de suma importância para evitar perdas na qualidade fisiológica das sementes pela obtenção de sementes imaturas ou com a qualidade comprometida como observado na primeira contagem de germinação nas sementes colhidas com idade variando entre 25, 30 e 35 dias (Tabela 1).

A porcentagem de germinação das sementes (Tabela 1) diferiu significativamente foi substancialmente à medida que aumentou a idade de colheita. As sementes oriundas de frutos colhidos precocemente 25 e 30 dias apresentaram percentual médio de germinação entre 2 e 5% respectivamente (Tabela 1), em contrapartida frutos colhidos aos 45 e 50 dias verificou-se valores médios próximos em torno de 36 e 44% sendo este período considerado como favorável para a colheita da abobrinha italiana. O mesmo foi verificado por Costa et al. (2002) em híbridos de abóbora cujo maior percentual de germinação ocorreu em frutos colhidos entre 60 e 70 dias após a antese.

Associado inversamente aos resultados de germinação a porcentagem de sementes dormentes diferiu estatisticamente entre as idades de colheita dos frutos (Tabela 1), sendo verificadas maiores porcentagens para as sementes oriundas de frutos colhidos aos 25, 30 e 35 dias com médias de 92, 88 e 79% respectivamente, seguindo de maneira decrescente para os dias 40, 45 e 50 dias com médias de 68, 53 e 46% (Tabela 1). Nakada et al. 2010 observaram a presença de dormência avaliando o desempenho de sementes de pepino sob diferentes métodos de secagem sendo reduzida com o processo de maturação.

Tabela 1. Primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação e sementes dormentes em sementes do híbrido de abobrinha italiana cultivar F1 Novita, obtidas de frutos colhidos em diferentes idades de maturação.

Idade de maturação	Primeira contagem de germinação (%)	Porcentagem de germinação (%)	Sementes dormentes (%)
25 dias	1 d	2 c	92 a
30 dias	3 d	5 c	88 a
35 dias	6 cd	12 bc	79 ab
40 dias	17 c	21 bc	68 bc
45 dias	28 b	35 ab	53 c
50 dias	34 ab	46 a	46 cd
CV (%) =	18,65	19,41	5,25

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

No que se refere à emergência de plântulas (Tabela 2), observa-se que a porcentagem emergida aos 25 dias foi menor em relação aqueles colhidos aos 50 dias, sendo verificados valores de 14 e 45% respectivamente corroborando assim com os estudos de Medeiros et. al (2010) que verificaram maior emergência de plântulas de maxixe quando os frutos foram aos 40 dias em relação aos frutos colhidos precocemente, 25 dias.

Os vigores das sementes com base no índice de velocidade de emergência apresentaram índices expressivos de 4,4 e 7,2 quando a colheita foi realizada em frutos com idade entre 45 e 50 dias respectivamente. Sementes oriundas de frutos colhidos precocemente, 25 dias, apresentaram índice bem inferior com média de 1,2 (Tabela 2). Donato et al. (2014) não observaram diferenças significativas no índice de velocidade de germinação em melões colhidos em diferentes estádios de maturação. De forma geral, esses índices superiores

apresentados pelos frutos colhidos aos 45 e 50 dias indicam que as sementes germinaram mais rapidamente e de maneira uniforme, estando relacionado com a maturidade fisiológica da semente e o acúmulo de reservas presente na mesma, indicando uma completa maturação dos frutos.

Os dados apresentados para a massa fresca e seca das plântulas estão intimamente relacionados ao maior número de plântulas emergidas e maior velocidade de emergência sendo superior nas sementes provenientes dos frutos colhidos aos 50 dias diferindo significativamente dos demais (Tabela 2).

Em relação ao comprimento de plântulas (Tabela 2), as sementes oriundas de frutos colhidos aos 25 e 30, não diferiram estatisticamente entre si, sendo observando valores, de 5,35 e 6,34 cm respectivamente. Frutos colhidos aos 40, 45 e 50 dias apresentaram melhor desenvolvimento da radicular e caulinar com boa abertura dos cotilédones com médias entre 8,44, 8,61 e 8,92 cm respectivamente. De acordo com Carvalho & Nakagawa, (2012), as sementes que não se encontram completamente maduras podem germinar, contudo não resultam em plântulas tão vigorosas como aquelas colhidas no ponto adequado.

O teste de envelhecimento acelerado classificou as sementes extraídas de frutos colhidos aos 50 dias, como as mais vigorosas. À medida que foi feita a colheita precoce dos frutos houve redução no vigor das sementes de modo que os frutos colhidos aos 25 dias apresentaram a menor média em relação aos demais (Tabela 2). Medeiros et al. (2010) avaliando a maturação fisiológica de sementes de maxixe pelo teste de envelhecimento acelerado obteve sementes mais vigorosas quando colheu frutos com idade de maturação mais avançada. O mesmo foi observado por Vidigal et al. (2006), com o uso do teste de envelhecimento acelerado, encontraram para sementes de tomate extraídas de frutos com 50 e 60 DAA, percentual de germinação bem superior as sementes de frutos colhidos precocemente.

Tabela 2. Médias sobre as variáveis: emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, comprimento de plântulas, massa fresca de plântulas, massa seca de plântulas e envelhecimento acelerado em sementes do híbrido de abobrinha italiana cultivar F1 Novita, obtidas de frutos colhidos em diferentes idades.

Idade de Maturação	Emergência de plântulas (%)	Índice de velocidade de germinação	Massa fresca de plântulas (g)	Massa seca das plântulas (g)	Comprimento de plântulas (cm)	Envelhecimento acelerado (%)
25 dias	14 d	1,2 d	1,01 b	0,18 b	5,35 c	4 c
30 dias	17 d	1,9 d	1,92 b	0,17 b	6,34 bc	12 bc
35 dias	29 cd	2,6 c	2,53 a	0,34 a	7,69 b	19 b
40 dias	32 c	3,9 bc	3,59 a	0,41 a	8,44 ab	28 ab
45 dias	38 bc	4,4 ab	4,54 a	0,55 a	8,61 ab	35 ab
50 dias	45 a	5,2 a	5,84 a	0,62 a	8,92 a	41 a
CV (%) =	19,11	22,6	22,09	17,04	10,31	16,14

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Conclusões

1. A determinação do ponto de maturidade fisiológica da abobrinha cultivar F1 Novita é importante, pois estabelece um novo parâmetro para obtenção de sementes com qualidade para essa cultivar.
2. As sementes da abobrinha italiana atingem a maturidade fisiológica em torno dos 45 dias após a antese.
3. Frutos colhidos aos 50 dias apresentam ponto máximo de germinação e vigor para as sementes do híbrido de abobrinha italiana cultivar F1 Novita sendo, portanto a melhor idade para os produtores obterem sementes com boa qualidade fisiológica.

Referências

BEE, R. A.; BARROS, A. C. S. A. Sementes de abóbora armazenadas em condições de vácuo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.120-126, 1999.

BRASIL. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, Brasil. 399 p. 2009.

CARPES, R. H.; LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; ZANARDO, B.; PALUDO, A. L. Ausência de frutos colhidos e suas interferências na variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, v.55, p.590-595, 2008.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. 2012. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. FUNEP, 5.ed. Jaboticabal, Brasil. 590p.

COSTA, C. J.; NASCIMENTO, W. M.; CARMONA, R. Efeito da idade e do armazenamento dos frutos na qualidade fisiológica de sementes híbridas de abóbora. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p.1-4, 2002. Suplemento 2.

DEMIR, I.; ELLIS, R. H. Development of pepper (*Capsicum annum* L.) seed quality. **Annals of applied Biology**, Warwick, v. 121, p. 385-399, 1995.

DIAS, D.C.F.S.; RIBEIRO, F.P.; DIAS, L.A.S.; SILVA, D.J.H.; VIDIGAL, D.S. Maturação de sementes de tomate em função da ordem de frutificação na planta. **Revista Ceres**, v.53, n.308, p.446-456, 2006.

DONATO, L. M. S.; RABELO, M. M.; DAVID, A. M. S. de. S.; ROCHA, A. F.; ROCHA, A. S.; BORGES, G. A. Qualidade fisiológica de sementes de melão em função do estágio de maturação dos frutos. **Comunicata scietiae**, Bom Jesus, v.6, n. 1, p. 49-56, 2014.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 421p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science** 2: 176-177. 1962.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: Krzyzanowski, F.C., Vieira, R.D., FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Abrates, Londrina, Brasil p.1-24. 1999.

MARCOS FILHO, J. M. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. FEALQ, Piracicaba, Brasil. 495p. 2005.

MARROCOS, S. T. P.; MEDEIROS, M. A.; GRANJEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; LUCENA, R. R. M. Maturação de sementes de abobrinha Menina Brasileira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, p. 272-278. 2011.

MEDEIROS, M. A. de.; GRANJEIRO, L. C.; TORRES, S. B. FREITAS, A. V. L. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 017-024, 2010.

NAKADA, P. G.; OLIVEIRA, J. A.; MELO, L. C.; SILVA, A. A.; SILVA, P. A. Desempenho durante o armazenamento de sementes de pepino submetidas a diferentes métodos de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, p. 42-51, 2010.

VIDIGAL, D.S. Maturação de sementes de tomate em função da ordem de frutificação na planta. **Revista Ceres**, v. 53, p. 446-456. 2006.