

## Maturação fisiológica de sementes de abóbora (*Curcubita moschata* Duch) produzidas no semiárido

Acácio Figueiredo Neto<sup>1\*</sup>, Francisco Assis Cardoso Almeida<sup>2</sup>,  
Bárbara França Dantas<sup>3</sup>, Marlon da Silva Garrido<sup>1</sup>, Carlos Alberto Aragão<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil

<sup>3</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brasil

<sup>4</sup>Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, Brasil

\* Autor correspondente, e-mail: acaciofneto@yahoo.com.br

### Resumo

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade fisiológica das sementes de abóbora cultivar Jacarezinho nas condições do Vale do São Francisco durante o processo de maturação. O cultivo desta cucurbitácea foi realizado no campus experimental de hortaliças da Universidade Estadual da Bahia, em Juazeiro, no período de dezembro de 2010 a março de 2011. As sementes foram colhidas de frutos em intervalos regulares, do 15º dia até 60º dia após a antese (DAA), cujo trabalho foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos (15, 25, 30, 40, 50 e 60 DAA) e quatro repetições. Para cada época, os frutos foram avaliados visualmente e determinado o peso médio e, as sementes extraídas dos frutos foram avaliadas pelos seguintes testes e/ou determinações: grau de umidade, massa da matéria seca das sementes, germinação, condutividade elétrica, emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência. As sementes atingiram a maturidade fisiológica aos 50 dias após a antese, embora a melhor época para realizar a colheita de frutos desta cultivar na região semiárida seja no período de 50 a 60 dias, quando as sementes se encontram com menor grau de umidade.

**Palavras-Chave:** qualidade fisiológica, germinação, colheita

### Maturation of pumpkin seeds (*Curcubita moschata* Duch) produced in the semiarid

#### Abstract

The objective of this study was to evaluate the physiological quality of pumpkin seeds cultivar 'Jacarezinho' growth under conditions of the San Francisco River Valley during the maturation process. The cultivation of this cucurbit was carried out in the experimental area of vegetables in State University of Bahia, Juazeiro city, in the period from December 2010 to March 2011. Seeds were harvested from the fruits at regular intervals, from 15 to 60 days after anthesis (DAA), whose work was installed in a randomized design with six treatments (15, 25, 30, 40, 50 and 60 DAA) and four repetitions. For each, season, fruit were assessed visually and determined the average weight, and the seeds extracted from fruits were evaluated for the following tests and/or regulations: water content, dry matter of seeds, germination, electrical conductivity, emergency of seedling, emergence speed index. The seeds reached physiological maturity to 50 days after anthesis, although the best time to begin the harvest fruit of this cultivar in the semiarid region is in the period from 50 to 60 days, when the seeds have less water content.

**Key words:** physiological quality, germination, harvest

## Introdução

No processo de produção de sementes, especialmente de oleráceas é importante que as mesmas atinjam a máxima qualidade, uma vez que algumas dessas espécies são comercializadas por unidade devido ao elevado valor comercial. Assim, assumem grande importância não apenas a determinação dos melhores procedimentos de colheita das sementes, mas também condições de armazenamento que permitam conservá-las e comercializá-las por um período de tempo mais longo.

O armazenamento pós-colheita dos frutos está relacionado ao fato de que as sementes continuam seu desenvolvimento, caso não o tenham completado no campo, chegando a atingir níveis máximos de germinação e vigor (Marrocos et al., 2011).

Resultados de pesquisas realizadas com outras cucurbitáceas indicaram comportamentos variados em relação à época ideal de colheita e, ao tempo de armazenamento pós-colheita, pois o repouso adequado pode permitir colheitas precoces, diminuindo o tempo de permanência do fruto na planta matriz, evitando as perdas com possíveis condições desfavoráveis no campo de produção. Nesse sentido, as espécies de frutos carnosos têm sido bons exemplos dos benefícios deste repouso pós-colheita dos frutos, quando se procura melhorar o rendimento das sementes (Dias et al., 2006; Vidigal et al., 2006).

Estudos referentes à influência do período de armazenamento de frutos de abóbora cultivar 'Menina Brasileira' de diferentes idades evidenciaram maior germinação e vigor das sementes obtidas dos frutos que não haviam sido armazenados (Araújo et al., 1982). Em abóbora italiana (Alvarenga et al., 1991) e em abobrinha cv. 'Menina Brasileira' (Marrocos et al., 2011) o armazenamento dos frutos também favoreceu a germinação e o vigor das sementes.

Diante do exposto objetivou-se determinar a maturidade fisiológica de sementes de abóbora, cultivar Jacarezinho, produzida nas condições do Vale do São Francisco.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental de hortaliças do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), situada no município de Juazeiro-BA aos 09° 24' de latitude e 40° 30' de longitude WGr, altitude de 368 m, cujo clima da região é semi árido segundo a classificação de Koppen. Os dados meteorológicos da área, coletados no período de condução dos experimentos encontram-se na Tabela 1.

O experimento foi realizado durante o período de dezembro 2010 a março de 2011 em solo classificado como Vertissolo. Na área experimental foram coletadas amostras de solo, cuja análise química indicou os seguintes resultados: pH (água) = 6,5; P = 69,64 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,34 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca = 6,4 cmolc dm<sup>-3</sup>, Na = 0,06 cmolc dm<sup>-3</sup> e Mg = 1,1 cmolc dm<sup>-3</sup>.

No preparo do solo foram realizadas aração e gradagem seguida de sulcamento e adubação de plantio, tendo como base os resultados da análise de solo e recomendação de Cavalcanti (1998); a irrigação foi aplicada com frequência de rega diária, utilizando gotejamento com emissores de 1,8 L h<sup>-1</sup>.

As sementes de abóbora, cultivar Jacarezinho foram semeadas uma semente por célula em bandejas de isopor multicelulares contendo 128 células, utilizando-se o substrato comercial Plantmax® e, aos 12 dias após a semeadura realizou-se o transplantio das mudas (com duas folhas verdadeiras), sendo plantadas no espaçamento de 2,0 x 1,0 m; as demais práticas culturais obedeceram as necessidades da cultura (Figueira, 2008).

O ciclo da cultura foi diariamente

**Tabela 1.** Dados meteorológicos da área de estudo durante a condução do experimento.

Anos	Meses	UR média (%)	Temperatura média (°C)	Precipitação média (mm)
2010	Dezembro	60,3	27,2	197,3
2011	Janeiro	59,0	27,1	54,6
2011	Fevereiro	58,3	27,5	47,8
2011	Março	69,7	26,8	142,0

acompanhado para os registros de desenvolvimento vegetativo (Figura 1) sempre no horário da manhã. As flores foram etiquetadas

com fitas coloridas no dia de sua antese e, as colheitas dos frutos foram realizadas nos períodos de 15, 25, 30, 40, 50 e 60 dias após a antese.

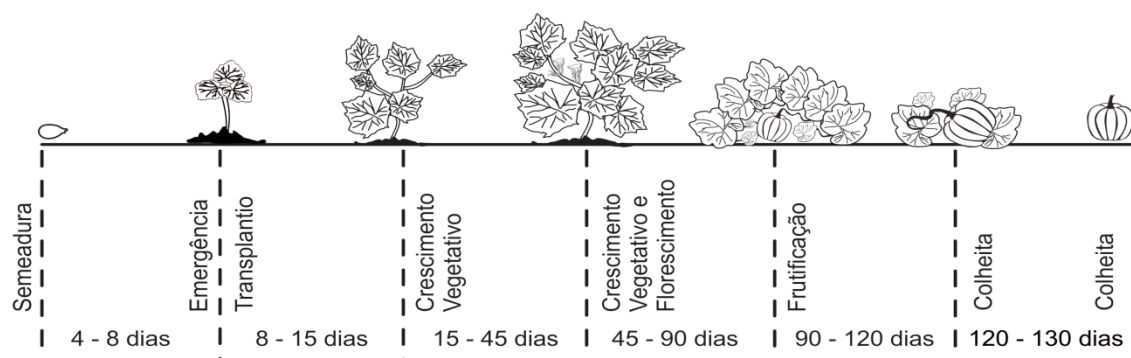


Figura 1. Ciclo vegetativo da abóbora 'Jacarezinho' para as condições do Vale do São Francisco, Juazeiro - BA (2011).

Após a colheita os frutos foram levados ao Laboratório de Análise de Sementes da EMBRAPA Semiárido e deixados em repouso por 10, 20 e 30 dias a temperatura ambiente (em torno de 28 °C). Após esse período uma parte das sementes foi extraída e, em seguida foi determinado o grau de umidade e a massa seca, enquanto a parte restante foi lavada e submetida a assepsia com solução de hipocloreto de sódio a 1% durante três minutos, para eliminação de contaminantes e, posta para secar a temperatura ambiente (27-30 °C) no laboratório por 12 horas (Kikuti et al., 2005) para determinação da qualidade pelos seguintes testes e/ou determinações:

**Grau de umidade:** realizado com duas repetições de 5 gramas de sementes por tratamento, pelo método da estufa  $105 \pm 3$  °C, durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e os resultados expressos em porcentagem.

**Massa seca das sementes:** determinado em duas repetições de 30 sementes com base no resultado final das sementes após secagem a  $105 \pm 3$  °C durante 24 horas, sendo os resultados expressos em g 30 sementes<sup>-1</sup>.

**Germinação:** o teste foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, semeadas em papel toalha (Germitest) e confeccionado em rolo, umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, sendo os rolos acondicionados em sacos plásticos transparentes e mantidos em germinador a temperatura de 25-30 °C, com fotoperíodo de

oito horas na maior temperatura. As avaliações foram realizadas diariamente até o oitavo dia após a semeadura, determinando-se a porcentagem de plântulas normais (Brasil, 2009).

**Emergência de plântulas em areia (EA):** quatro repetições de 50 sementes por tratamento foram semeadas a 1,0 cm de profundidade em bandejas plásticas com dimensões de 30 x 72 cm, contendo areia lavada e esterilizada e umedecida a 60% da capacidade de retenção. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação telada com sombreamento de 70% à temperatura média de 28 °C, sendo avaliada a porcentagem de plântulas emergidas no oitavo dia após a semeadura (Brasil, 2009).

**Índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE):** a semeadura de quatro repetições de 50 sementes por tratamento foi a 1,0 cm de profundidade em bandeja plástica com dimensões de 30 x 72 cm, contendo areia lavada e esterilizada e umedecida a 60% da capacidade de retenção. Uma parte das bandejas foi mantida em laboratório em incubadora com *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) à temperatura de  $30 \pm 2$  °C e a outra foi mantida em casa de vegetação. Foram realizadas contagens diárias da emergência das plântulas até o décimo dia após a semeadura. Os cálculos do IVE foram realizados segundo recomendação de Maguire (1962) tanto para as bandejas mantidas em casa de vegetação, quanto para aquelas mantidas na

temperatura constante de 30 °C.

Condutividade elétrica: utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes, que foram pesadas e colocadas para embeber em copos plásticos contendo 75 mL de água destilada e mantidas em incubadora com *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) a 30 °C por quatro horas (Torres et al., 1998), sendo as leituras realizadas em condutímetro de bancada e os resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  de sementes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos (15, 25, 30, 40, 50 e 60 dias após a antese), em quatro repetições. Todas as variáveis analisadas foram submetidas à análise de regressão, sendo o ajustes das curvas em função da idade dos frutos com auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2000).

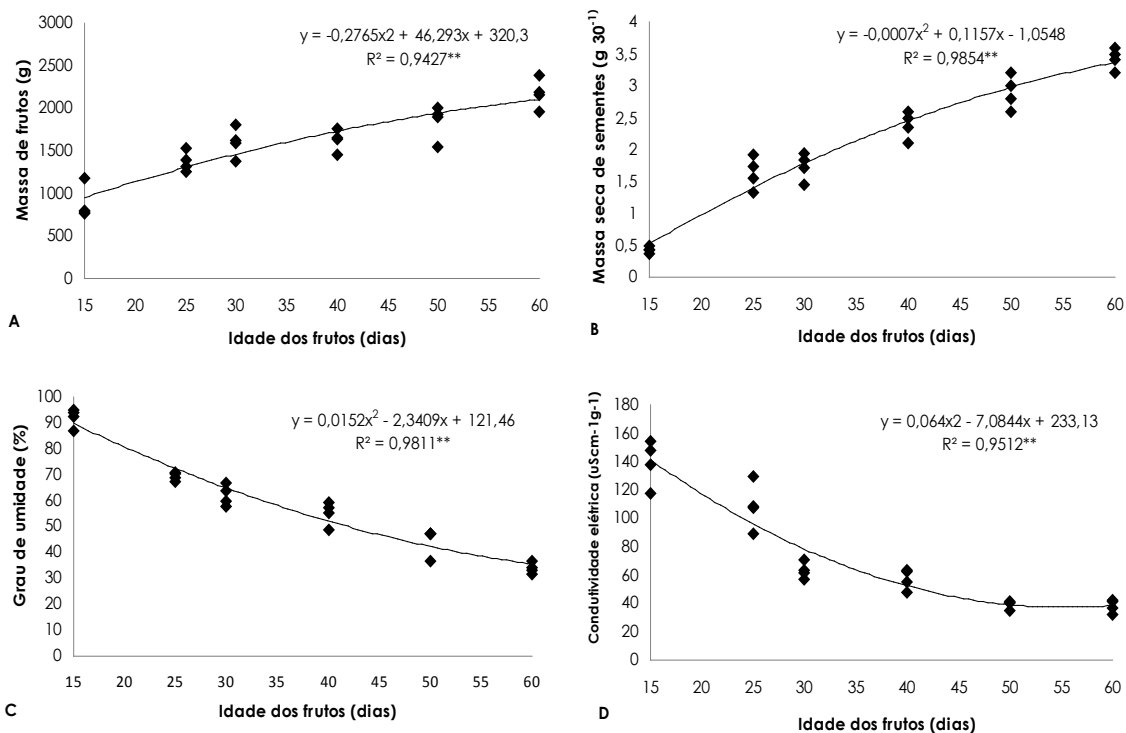
### Resultados e Discussão

A massa média dos frutos variou de 875,02 g aos 15 dias após a antese a 2175,27 g aos 60 dias, ou seja, aumentou gradativamente ao longo de todo o período de desenvolvimento dos frutos (Figura 2A). Na fase inicial de crescimento dos frutos, o acúmulo de massa seca foi pequeno, tendo se intensificado a

partir dos 30 dias, período em que ocorreu um incremento médio de 82%, contrariamente ao período final, em que houve um menor acúmulo de massa seca nos frutos, com incremento médio de 17%. Conforme Medeiros et al. (2010), a fase de crescimento acelerado corresponde ao estágio no qual predomina a expansão celular e daí o estágio de amadurecimento. Comportamento semelhante foi observado em outras cucurbitáceas como abóbora (Medeiros, 2006; Vidigal et al., 2007), melancia (Grangeiro et al., 2005) e melão (Villanueva et al., 2000; Giehl et al., 2008).

Com relação ao peso da massa seca das sementes de abóbora, cv. Jacarezinho verificou-se aumento significativo dos 15 até os 60 dias de idade, última época de colheita (Figura 2B). A massa seca das sementes é considerada, por diversos autores, uma das medidas mais seguras da maturidade da semente, uma vez que a semente alcança sua maturidade fisiológica quando atinge o máximo conteúdo de massa seca (Costa et al., 2006).

O início do desenvolvimento da semente é caracterizado pelo acúmulo relativamente lento de massa seca (Figura 2B), pois é nesta



**Figura 2.** Massa dos frutos (A), massa seca (B), grau de umidade (C) e condutividade elétrica (D) das sementes de abóbora, cv. Jacarezinho, em diferentes períodos.

fase que predominam a divisão e a expansão celulares, responsáveis pela constituição da estrutura adequada para receber as substâncias transferidas da planta-mãe. A fase seguinte é caracterizada pelo fluxo de acúmulo de massa seca que se intensifica até atingir seu máximo, o que ocorre quando a semente ainda está com grau de umidade relativamente elevado (Marcos Filho, 2005). Nesse sentido, Costa et al. (2006) constataram que as sementes de abóbora híbrida acumularam massa até os 50 dias após a antese, ocorrendo estabilização a partir deste ponto.

A umidade das sementes contidas em frutos recém colhidos decresceu à medida que aumentou a idade dos mesmos, cujo decréscimo foi verificado nas sementes provenientes de frutos com até 60 dias (Figura 2C) e foi contínuo durante todo o período analisado, sendo que aos 15 dias as sementes se encontravam com grau de umidade médio de 92,08% e, aos 60 dias decresceu para 33,79%. A desidratação se intensificou a partir dos 30 dias, embora as sementes tenham chegado ao final do período observado com o grau de umidade ainda elevado, provavelmente por se tratar de fruto carnoso, o que também foi observado por outros autores em frutos de abóbora italiana (Alvarenga et al., 1991), tomate (Vidigal et al., 2006) e pimenta (Vidigal et al., 2009a; b).

Nos frutos carnosos as sementes ao atingirem a maturidade fisiológica mantêm o grau de umidade elevado, tendendo a estabilidade próximo a maturação fisiológica (Marcos Filho, 2005). Nesse tipo de fruto, as sementes normalmente não passam pela fase de rápida desidratação, nem sofrem grandes oscilações no seu grau de umidade em função da umidade relativa do ar (Dias, 2001). O aspecto que leva a esse fato é a própria constituição do fruto carnoso com espessa polpa, mantendo elevado o grau de umidade em seu interior, assim como, diminuindo a interferência do aumento da umidade relativa do ar ao longo do experimento.

Embora seja utilizado, o grau de umidade das sementes não é um índice adequado para determinação da maturidade fisiológica, pois pode ser influenciado pelo

ambiente e características genéticas (Welbaum & Bradford, 1988). Porém, resultados semelhantes foram verificados por Alvarenga et al. (1991), trabalhando com abóbora italiana, em que o grau de umidade das sementes obtidas de frutos armazenados por seis dias reduziu de 81% aos 25 dias para 48% aos 65 dias. Do mesmo modo, em abobrinha cultivar Menina Brasileira, o grau de umidade das sementes se manteve alto no final do período avaliado, cerca de 50% aos 60 dias após a antese (Marrocos et al., 2011), confirmando os resultados obtidos com sementes de abóbora cultivar Jacarezinho para as condições da região do Vale do São Francisco (Figura 2C).

Os valores obtidos no teste de condutividade elétrica indicam que inicialmente houve uma grande quantidade de lixiviados, decrescendo à medida que aumentaram os dias para a colheita dos frutos. A condutividade elétrica variou em média de  $139,45 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  em sementes com 15 dias a  $33,79 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  naquela com 60 dias, tendo permanecido decrescente, embora com menor intensidade a partir dos 30 dias, indicando haver uma organização e maior integridade das membranas celulares por ocasião da colheita dos frutos (Figura 2D).

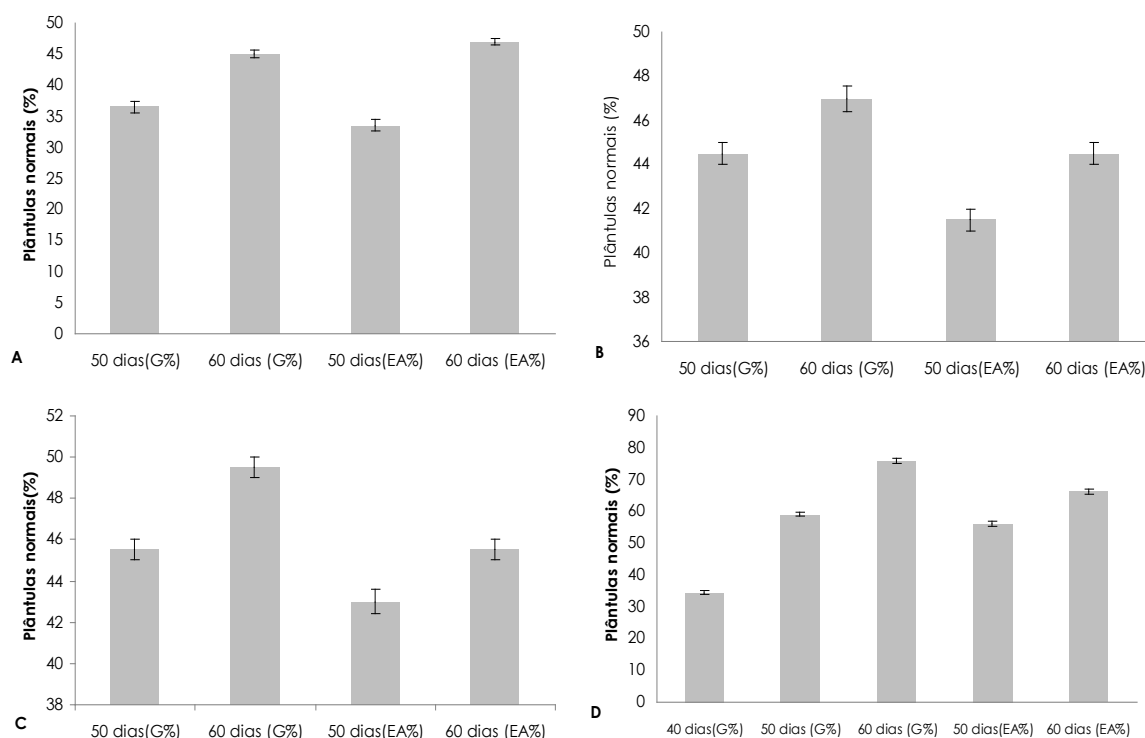
Em tomate, os valores de condutividade elétrica (CE) observados para as sementes extraídas de frutos com idade de 60 dias após a antese indicaram que as mesmas estavam completamente formadas (Vidigal et al., 2006). Em pepino, Nakada et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes em sementes colhidas aos 30 dias, cujos valores foram de 71 e  $16 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  aos 55 dias. Para maxixe, segundo Medeiros et al. (2010), os valores da condutividade elétrica foram maiores, variando entre de  $2321,57 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  em sementes com 15 dias a  $1556,19 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  aos 40 dias.

Esses resultados indicam que as sementes possuíam inicialmente um menor potencial fisiológico, liberando maior quantidade de lixiviados como consequência da menor estruturação e seletividade das membranas; posteriormente houve uma redução na lixiviação de solutos em decorrência da estruturação adequada das membranas celulares com a aproximação do ponto de maturidade fisiológica

e, dependendo da duração do ciclo vegetativo e da espécie de cucurbitácea estudada estes valores podem variar em intervalos maiores ou menores.

As sementes dos frutos colhidos e não armazenados com idade de 15, 25 e 30 dias não germinaram, o que ocorreu somente a partir dos 50 e 60 dias, atingindo valores de 37 e

47%, respectivamente (Figura 3). Esses resultados corroboram com aqueles obtidos por Araújo et al. (1982), Nerson & Paris (1988), Costa et al. (2006) e Marrocos et al. (2011), que recomendaram a colheita de frutos de cucurbitáceas a partir dos 50 dias após a antese, sendo 60 dias a melhor época de colheita para produção de sementes.



**Figura 3.** Porcentagem de germinação das sementes (G%) e de emergência de plântulas de abóbora (EA%), cv. Jacarezinho, em função da idade dos frutos, sem (A) e com armazenamento dos frutos durante 10 (B), 20 (C) e 30 dias (D) determinadas entre papel em laboratório (G%) e entre areia em casa de vegetação (EA%).

Embora as sementes de abóbora em estudo, cv. Jacarezinho, tenham requerido período de 30 a 50 dias para alcançarem a máxima massa seca, o potencial máximo de germinação não ocorreu antes do período de 50 a 60 dias, contados a partir da abertura das flores (antese), incluindo o tempo de armazenamento dos frutos (Figuras 3A, B, C, D). Também para abóbora, cv. Menina Brasileira foi somente aos 55 dias após a antese que as sementes expressaram seus maiores valores de germinação e vigor (Araújo et al., 1982). Em sementes abóbora italiana, cv. Caserta, o ponto de maturidade fisiológica ocorreu aos 65 dias e, aos 55 dias quando do armazenamento dos frutos, incluindo, neste caso o período de 6 a 9 dias de conservação pós-colheita do fruto

(Alvarenga et al., 1991).

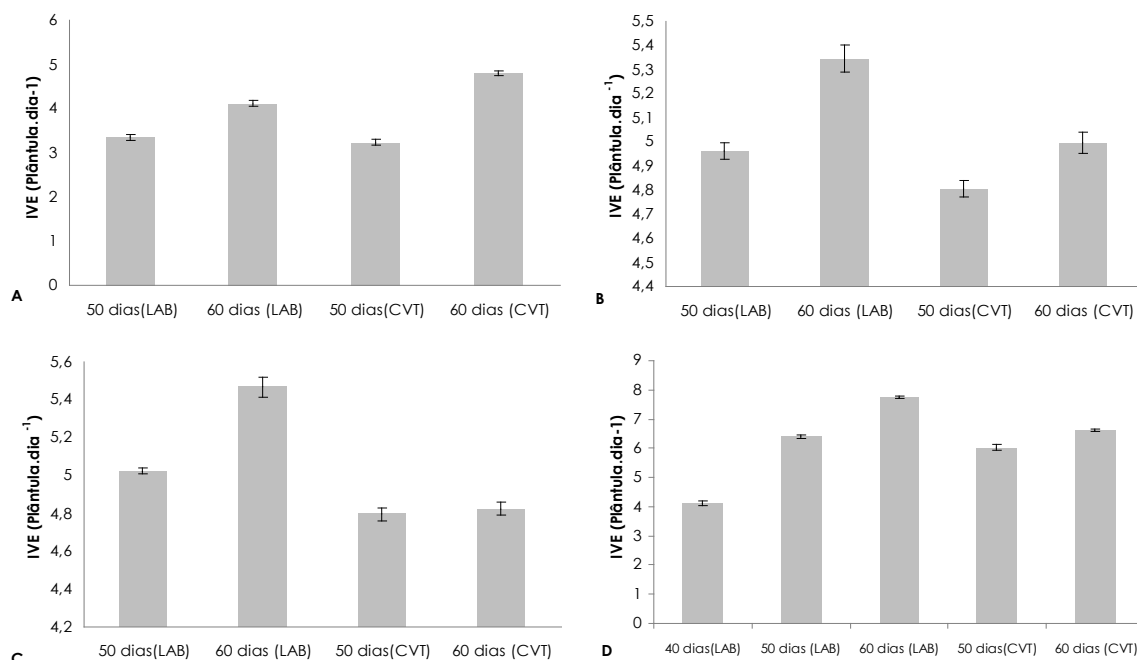
No presente trabalho é possível que, após terem atingido a máxima massa seca, as sementes ainda necessitassem de um período adicional para estruturação e diferenciação de seus tecidos para que expressassem seu máximo potencial de germinação, diferentemente do que estabeleceu Popinigis (1985), ao afirmar que a máxima germinação é atingida concomitante ou imediatamente antes de as sementes atingirem máxima massa de matéria seca.

Ainda vale ressaltar que mesmo as sementes oriundas de frutos colhidos aos 60 dias após a antese necessitaram de 30 dias de armazenamento para atingirem níveis satisfatórios de germinação e vigor (Figura 3D). Igualmente para este tempo de armazenamento



dos frutos após a colheita com idade de 40 dias a germinação foi de apenas 34%, resultado ainda bem inferior ao desejado quando comparado com a máxima germinação obtida de 76%.

No tocante ao índice de velocidade de emergência verificou-se germinação nula aos 15 dias após a antese, sendo iniciada aos 50 dias, onde se verificou índice de 3,35 e de 4,80 aos 60 dias após a antese (Figura 4A).



**Figura 4.** Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de abóbora, cv. Jacarezinho, em função da idade dos frutos, sem (A) e com armazenamento dos frutos durante 10 (B), 20 (C) e 30 dias (D), em bandejas com areia mantidas em laboratório à temperatura constante de 30 °C(LAB) e em casa de vegetação com temperatura média de 28 °C (CVT).

A tendência da velocidade de emergência foi semelhante a da germinação (Figura 4A, B, C, D), sugerindo que as sementes obtidas de frutos colhidos com a idade de 60 dias após a antese haviam atingido a maturidade fisiológica, porém, no aspecto armazenamento dos frutos, as sementes obtiveram índices maiores quando estes foram armazenados por 30 dias. Os valores adimensionais foram de 6,61 e 7,75 na idade de 50 e 60 dias para a mesma condição anterior em laboratório (Figura 4D); comportamento semelhante foi observado em sementes de abóbora, cv. Menina Brasileira por Marrocos et al. (2011).

Com base nesses resultados recomenda-se a colheita dos frutos da abóbora, cv. Jacarezinho, a partir dos 60 dias após a antese, caso eles não sejam armazenados, entretanto, ao se confrontar esses dados com aqueles obtidos nos testes de germinação e do índice de velocidade de emergência das plântulas em laboratório e em Casa de Vegetação verifica-se que é necessário um período de 30 dias para

que os frutos colhidos a partir de 60 dias originem sementes com poder germinativo considerável.

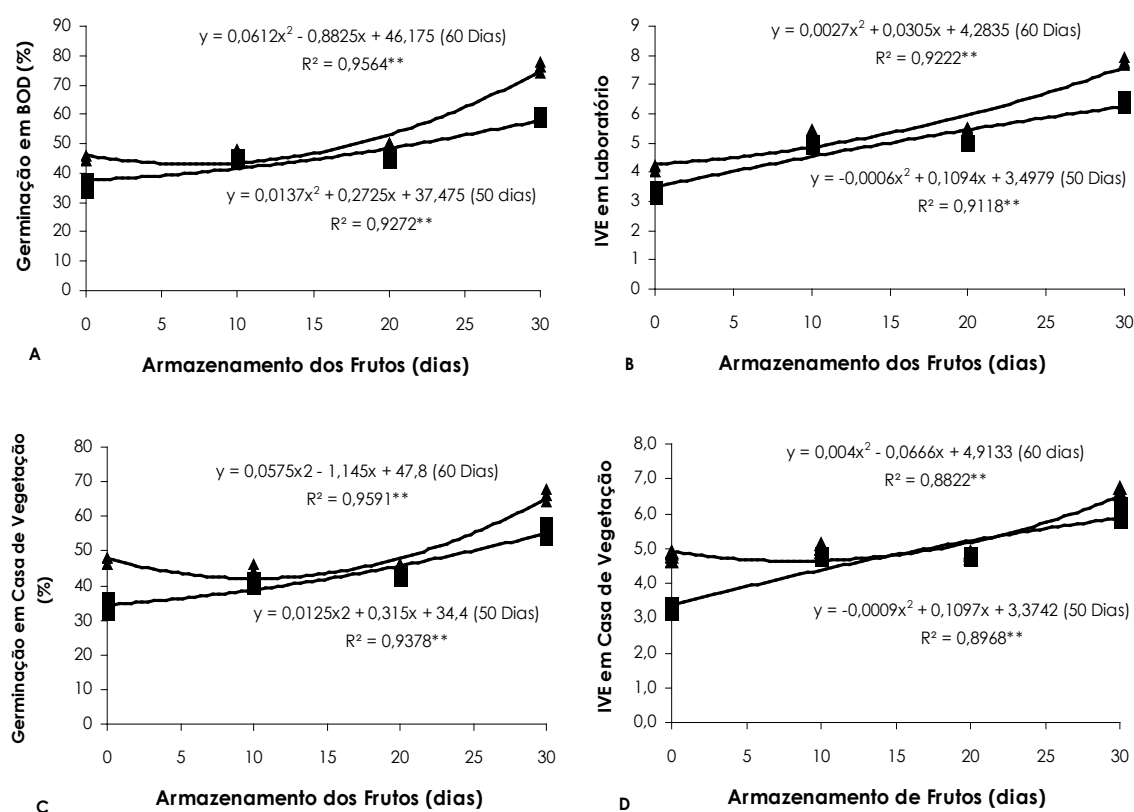
Pelos dados da Figura 5 verifica-se que a germinação das sementes foi crescente a medida que aumentou o tempo de armazenamento dos frutos, sem aparecimento de dano fitossanitário nos mesmos. Este resultado se assemelha ao encontrado por Costa et al. (2006) quando armazenou frutos de abóbora híbrida.

### Conclusões

Frutos destinados à obtenção de semente de abóbora, cv. Jacarezinho de considerável qualidade fisiológica são colhidos a partir de 60 dias após a antese;

As sementes de abóbora, cv. Jacarezinho, atingem a maturidade fisiológica no período entre 50 e 60 dias;

O armazenamento dos frutos de abóbora, cv. Jacarezinho por 30 dias após a colheita é o mais recomendável para assegurar a qualidade fisiológica das sementes.



**Figura 5.** Germinação das sementes (A e C) e índice de velocidade de emergência de plântulas (B e D) de abóbora, cv. Jacarezinho, em função do armazenamento dos frutos após a colheita aos 50 (■) e 60 (▲) DAA, determinadas em Laboratório e em Casa de Vegetação.

## Referências

- Alvarenga, E.M., Silva, R.F., Araújo, E.F., Leiro, L.S. 1991. Maturação fisiológica de sementes de abóbora italiana. *Revista Brasileira de Sementes* 13: 147-150.
- Araújo, E.F., Mantovani, E.C., Silva, R.F. 1982. Influência da idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de abóbora. *Revista Brasileira de Sementes* 4: 77-87.
- Brasil. 2009. *Regras para Análise de Sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF. 395 p.
- Cavalcanti, F.J.A. 1998. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aproximação), 2.ed. IPA, Recife, Brasil. 189 p.
- Costa, C.J., Carmona, R., Nascimento, W.M. 2006. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. *Revista Brasileira de Sementes* 28: 127-132.
- Dias, D.C.F.S. 2001. Maturação fisiológica de sementes: o processo. *Seed News* 5: 22-24.
- Dias, D.C.F.S., Ribeiro, F.P., Dias, L.A.S., Silva, D.J.H., Vidigal, D.S. 2006. Maturação de sementes de tomate em função da ordem de frutificação na planta. *Revista Ceres* 53: 446-456.
- Ferreira, D.F. 2000. *Sistema de análises de variância para dados balanceados*. UFLA, Lavras, Brasil. (SISVAR 4.1-Pacote computacional).
- Filgueira, F.A.R. 2008. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna produção e comercialização de hortaliças*. 3.ed. UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 421 p.
- Giehl, R.F.H., Fagan, E.B., Eisermann, A.C., Brackmann, A., Medeiros, S.P., Manfron, P.A. 2008. Crescimento e mudanças físico-químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud.) híbrido Torreon. *Ciência e Agrotecnologia* 32: 371-377.
- Grangeiro, L.C., Mendes, A.M.S., Negreiros, M.Z., Souza, J.O., Azevêdo, P.E. 2005. Acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. *Revista Caatinga* 18: 73-81.
- Kikuti, A.L.P., Menten, J.O.M., Morais, M.H.D., Oliveira, S.R.S. 2005. Interferência da assepsia em sementes de pimentão submetidas ao teste de envelhecimento acelerado. *Revista Brasileira de Sementes* 27: 44-49.



- Marcos Filho, J. 2005. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. FEALQ, Piracicaba, Brasil. 495p.
- Marrocos, S.T.P., Medeiros, M.A., Grangeiro, L.C., Torres, S.B., Lucena, R.R.M. 2011. Maturação de sementes de abobrinha Menina Brasileira. *Revista Brasileira de Sementes* 33: 272-278.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.
- Medeiros, M.A. 2006. Acúmulo e exportação de nutrientes em abóbora Butternut. 23f. (Monografia de Graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Brasil.
- Medeiros, M.A., Grangeiro, L.C., Torres, S.B., Freitas, A.V.L. 2010. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). *Revista Brasileira de Sementes* 32: 17-24.
- Nakada, P.G., Oliveira, J.A., Gomes, L.A.A., Melo, L.C., Silva, A.A. 2008. Estádios de maturação e secagem na qualidade fisiológica de sementes de pepino. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. Resumos... Maringá, Brasil. p. 2064-2070.
- Nerso, H., Paris, H.S. 1988. Effects of fruit age, fermentation and storage on germination of cucurbit seeds. *Scientia Horticulturae* 35: 15-26.
- Popinigis, F. 1985. Fisiologia da semente. AGIPLAN, Brasília, Brasil. 289 p.
- Torres, S.B., Caseiro, R.F., Rodo, A.B., Marcos Filho, J. 1998. Teste de vigor em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) com ênfase ao teste de condutividade elétrica. *Revista Brasileira de Sementes* 20: 241-244.
- Vidigal, D.S., Dias, D.C.F.S., Naveira, D.S.P.C., Rocha, F.B., Bhering, M.C. 2006. Qualidade fisiológica de sementes de tomate em função da idade e do armazenamento pós-colheita dos frutos. *Revista Brasileira de Sementes* 28: 87-93.
- Vidigal, S.M., Pacheco, D.D., Facion, C.E. 2007. Crescimento e acúmulo de nutrientes pela abóbora híbrida tipo Tetsukabuto. *Horticultura Brasileira* 25: 375-380.
- Vidigal, D.S., Dias, D.C.F.S., Pinho, E.V.R., Dias, L.A.S. 2009a. Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimenta (*Capsicum annuum* L.). *Revista Brasileira de Sementes* 31: 29-136.
- Vidigal, D.S., Dias, D.C.F.S., Pinho, E.V.R., Dias, L.A.S. 2009b. Sweet pepper seed quality and lea-protein activity in relation to fruit maturation and post-harvest storage. *Seed Science and Technology* 37: 192-201.
- Villanueva, M.J., Tenorio, M.D., Esteban, M.A., Mendoza, M.C. 2000. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. *Food Chemistry* 87: 179-185.
- Welbaum, G.E., Bradford, K.J. 1988. Water relations of seeds development and germination in muskmelon (*Cucumis melo* L.). In. Water relations of seeds and fruit development. *Plant Physiology* 86: 406-411.