

Grau de amadurecimento do fruto na qualidade fisiológica de sementes de atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.)

Cruz, M.A.¹; Osipi, E. A. F.²; Carvalho D.U.³; Coelho, T.O.⁴; Osipe J. B.⁵

Resumo: O objetivo deste trabalho foi investigar o estádio de amadurecimento do fruto que proporcione melhor qualidade fisiológica às sementes de atemóia, cultivar Thompson. O experimento foi conduzido no setor de Produção Vegetal e no Viveiro de mudas da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel – Bandeirantes PR. Frutos da cultivar Thompson foram classificados em cinco estádios progressivos de maturação: verde; ápice macio; maduro; super-maduro e mumificado. O teste de germinação foi realizado à temperatura alternada de 20-30°C (8h - 16h), em rolo de papel, na ausência de luz, empregando-se quatro amostras de 25 sementes por tratamento. As características avaliadas foram percentagem de sementes germinadas, plântulas normais, plântulas anormais, sementes dormentes e sementes mortas. O teste de emergência foi realizado em viveiro, semeando uma semente por alvéolo a 1,0 cm de profundidade, em bandejas de poliestireno com substrato Tropstrato HT®. As características avaliadas foram percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência. O delineamento utilizado nas investigações foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por 25 sementes. Os dados obtidos foram analisados pelo programa Assistat e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. No teste de germinação os estádios de amadurecimento verde, ápice macio e maduro proporcionaram maior eficiência de germinação às sementes. Na emergência foram os estádios ápice macio e maduro que conferiram maior percentual e velocidade de emergência. O estádio de amadurecimento verde, aliado às condições de viveiro, proporcionou menor qualidade fisiológica às sementes.

Palavras-chave: Germinação; emergência; maturação.

Fruit ripening degree in physiological quality of atemoya seeds (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.)

Abstract: The objective of this study was to investigate the stage of ripeness of the fruit that provides better physiological quality to atemoya seeds cultivate Thompson. The experiment was conducted in the Plant Production sector and Nursery of Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel - PR Bandeirantes. Fruits of cultivate Thompson were classified into five progressive stages of ripeness: green; apex softened; mature, super-ripe and mummified. The germination test was performed at alternating temperatures of 20-30°C (8h - 16h), roll of paper in the absence of light, using four samples of 25 seeds per treatment. The characteristics evaluated were the percentage of germinated seeds, normal

¹ Acadêmica de graduação, Engenharia Agronômica, PICV, UENP, Bandeirantes-PR, e-mail: mary_ac18@hotmail.com

² Eng. Agr. Prof. Dr., Universidade Estadual do Norte do Paraná, CLM, Bandeirantes, PR. e-mail: elisete@uenp.edu.br

³ Acadêmico de graduação, Engenharia Agronômica, PICV, UENP, Bandeirantes-PR, e-mail: deived10@gmail.com

⁴ Acadêmica de graduação, Ciências Biológicas, PIBIC, UENP, Bandeirantes, PR. e-mail: thalycoelho@hotmail.com

⁵ Agr. Prof. Ms., Universidade Estadual do Norte do Paraná, CLM, Bandeirantes, PR. e-mail: jethrosipe@gmail.com

seedlings, abnormal seedlings, dormant seeds and dead seeds. The test was conducted in the nursery sowing a seed in each hole to 1,0 inches deep in polystyrene trays with substrate Tropstrato HT®. The characteristics evaluated were the percentage of emergence and emergence speed index. The design used in the investigations was completely randomized design with five treatments and four replications, each plot had 25 seeds. Data were analyzed by Assistat and means were compared by Scott Knott 5% probability. In the germination test stages of ripening green, apex softened and mature provided greater efficiency of seed germination. In the emergency test stages of ripening apex softened and mature that conferred greater percentage and emergence. The stage of ripening green, combined with nursery conditions, decreased physiological seed quality.

Key words: germination, emergence, maturation.

Introdução

A atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L), híbrido entre a cherimoia e a ata, foi introduzida no Brasil na década de 80 sendo cultivada principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Nos últimos anos a fruta vem ganhando preferência entre os consumidores por apresentar algumas das boas características da cherimóia associadas às outras da ata (BRAGA SOBRINHO, 2010).

A forma de propagação mais indicada para a atemóia é a assexuada através da enxertia (KAVATI, 1992; ALMEIDA *et al.*, 2009), sendo que o emprego de sementes pode destinarse à produção de porta-enxertos (STENZEL *et al.*, 2003), estando a própria atemóia entre as espécies recomendadas para esse fim (KAVATI, 1998) e a que mais tem sido usada no Norte do Paraná (STENZEL, 2003). A germinação das sementes de atemóia, bem como, de outras espécies do gênero *Annona* é lenta, desuniforme (PAWSHE *et al.*, 1997; SMET *et al.*, 1999) e baixa (STENZEL, 2003). De acordo com Baskin e Baskin (2001), em diversos gêneros e espécies da família Annonaceae tem sido reportado presença de dormência morfológica e fisiológica da semente. Estudo realizado comprova a superação da dormência de sementes de atemóia com a utilização de fitoreguladores (STENZEL, 2003).

Na maturidade fisiológica a semente atinge o máximo de peso de matéria seca, de germinação e de vigor (POPINIGIS, 1985; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). A maturidade fisiológica das sementes é geralmente acompanhada por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes (FIGLIOLIA, 1995; ALVES *et al.*, 2005). O momento de colheita da semente deve ser aquele em que ela atingiu a maturidade fisiológica, o qual pode variar dentro de cada espécie, havendo a necessidade de se estabelecer uma metodologia prática, detectando-se características morfológicas do fruto e das sementes, que possam indicá-lo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O amadurecimento

dos frutos está relacionado com a ocorrência de vários fenômenos, estando entre eles as mudanças que ocorrem em sua coloração e textura (HULME, 1971; PANTASTICO, 1975; DOMINGUES *et al.*, 2001). Existem espécies cuja qualidade máxima das sementes está relacionada com a maturação dos frutos, como tomate (DEMIR; SAMIT, 2001), maracujá doce (OSIPI, 2000), pimentão (MANTOVANI *et al.*, 1980) e espécies de Cucurbitáceas (ARAUJU *et al.*, 1982; BARBEDO, 1997).

Dado a desuniformidade e o baixo percentual de germinação das sementes da atemóia impostos pela dormência, a investigação de aspectos que minimizem a perda das sementes viáveis, podem contribuir para diminuir o custo de produção da muda caso viabilize maior percentual de germinação sem a aplicação de fitorreguladores. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi investigar o estádio de amadurecimento do fruto que proporcione melhor qualidade fisiológica às sementes da atemóia ‘Thompson’.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em laboratório e viveiro de mudas do setor de Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel – Bandeirantes PR.

Frutos da cultivar de atemóia ‘Thompson’ provenientes de pomar comercial do município de Assaí – PR foram colhidos em distintas fases de maturação fisiológica identificadas pela mudança evidenciada em sua textura. Foram estabelecidos cinco estádios progressivos de maturação: verde; ápice macio; maduro; super-maduro e mumificado. Na condição verde os frutos apresentavam rigidez em toda a sua superfície, com total resistência à pressão dos dedos. No estádio ápice macio, os frutos apresentavam cerca de 1/4 de sua superfície, correspondendo à sua região apical, macia à pressão; já os maduros encontravam-se no ponto ideal para consumo, ou seja, totalmente macios à pressão dos dedos. Os super-maduros apresentavam-se com maior grau de maciez, já tendo ultrapassado o ponto de consumo. Os mumificados consistiram em frutos totalmente murchos, coletados no chão.

Após os frutos serem seccionados ao meio, as sementes foram extraídas e lavadas manualmente em água corrente e peneira, colocadas para secar a sombra sobre papel absorvente durante 24 horas e embaladas em sacos de papel Kraft. Posteriormente, as sementes foram imersas por três minutos em solução fungicida de metalaxil-m+fluodioxonil (Maxin XL[®]) a 0,2% adicionado a thiran 200sc (Vitavax[®]) na proporção de 1:1. Na sequência, foi realizado o teste de germinação à temperatura alternada de 20-30°C (8– 16 hrs),

em rolo de papel, na ausência de luz, empregando-se quatro amostras de 25 sementes por tratamento. As características avaliadas foram percentagem de sementes germinadas, plântulas normais, plântulas anormais, sementes dormentes e sementes mortas. As contagens foram realizadas aos 7, 14 21, 28 e encerradas aos 35 dias, quando houve estabilização de sementes germinadas. Considerou-se semente germinada a que apresentou radícula com 2 mm ou mais de comprimento e plântula normal e anormal de acordo com Brasil (2009).

No teste de emergência realizado em viveiro com sombrite 50% e cobertura de polietileno, as sementes foram semeadas, uma por alvéolo a cerca de 1,0 cm de profundidade, em bandejas de poliestireno com 288 alvéolos preenchidos com substrato Tropstrato HT®. Foram feitas regas diárias e avaliações a cada 3 dias, a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização, considerando como plântula emergida as com folhas cotiledonares expandidas. As características avaliadas foram percentagem de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência determinado de acordo com Maguire (1962). O delineamento utilizado nas investigações foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada unidade experimental constituída por 25 sementes. Na determinação do teor de água, massa e massa seca de 100 sementes, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes. Os dados obtidos foram analisados pelo programa Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2009) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. Os dados, quando necessário, foram transformados em arco-seno $(x/100)^{1/2}$ ou em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Resultados e Discussão

A massa e a massa seca das sementes (Tabela 1) foram semelhantes entre os estádios de amadurecimento do fruto. O máximo de matéria seca pode indicar o ponto em que as sementes atingem a maturidade fisiológica (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), mas não deve ser utilizada como a única indicadora, pois alterações fisiológicas e bioquímicas podem ocorrer em sementes, mesmo após máximo acúmulo de matéria seca (ELLIS; PIETRA FILHO, 1992; SANHEWE et al., 1996). Em relação ao teor de água houve variação apresentando maior teor as sementes do estádio verde, menor teor as do mumificado e teores intermediários as dos estádios ápice mole, maduro e super maduro.

Tabela 1 - Dados médios de massa e massa seca de 100 sementes (g) e teor de água (%), em sementes de *Atemóia* (cultivar Thompson) em diferentes estádios de amadurecimento.

TRATAMENTO	Massa 100 sementes	Massa seca 100 sementes	Teor de água
Verde	64,97 a	59,52 a	5,46 a
Ápice macio	63,39 a	58,85 a	4,54 b
Maduro	63,58 a	58,99 a	4,59 b
Super maduro	63,93 a	59,28 a	4,65 b
Mumificado	61,08 a	57,78 a	3,30 c
CV(%)	6,34	6,43	7,73

*Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott.

Os resultados do teste de germinação são apresentados nas Tabelas 2 e 3. Observa-se que no período do sétimo ao décimo quarto dia após a semeadura, ocorreu maior porcentagem de sementes germinadas para a maioria dos tratamentos (Tabela 2). Foi a partir dos 14 dias que os estádios verde, ápice macio e maduro diferenciaram-se dos demais, apresentando percentuais superiores, os quais se mantiveram até o final do teste aos 35 dias. O estádio mumificado conferiu comportamento contrário às sementes, que apresentaram inferioridade germinativa.

De forma semelhante às sementes germinadas, as plântulas normais (tabela 3) também apresentaram maior capacidade germinativa nos estádios verde, ápice macio e maduro, ocorrendo menor percentual no estádio mumificado, o qual, em contrapartida apresentou superioridade em sementes não germinadas. É interessante observar que 78,4% das sementes germinadas (com 2 mm ou mais de comprimento radícula) transformaram-se em plântulas normais. As plântulas anormais e as sementes mortas não se diferenciaram entre os diferentes estádios de amadurecimento.

Tabela 2 - Porcentagens de sementes germinadas (SG), obtidas no teste de germinação de sementes de *Atemóia* (cultivar Thompson) em diferentes estádios de amadurecimento.

Tratamentos**	7 dias SG**	14 dias SG**	21 dias SG**	28 dias SG**	35 dias SG**
Verde	05,00 a	19,00 a	25,00 a	33,00 a	33,00 a
Ápice macio	05,00 a	19,00 a	25,00 a	26,00 a	26,00 a
Maduro	11,00 a	23,00 a	33,00 a	37,00 a	39,00 a
Super maduro	02,00 a	06,00 b	08,00 b	14,00 b	14,00 b
Mumificado	01,00 a	02,00 b	04,00 b	04,00 c	04,00 c
CV(%)	87,76	29,24	22,44	21,00	21,54

*Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott.** Dados transformados em "arco-seno $(x/100)^{1/2}$ ".

Tabela 3 - Porcentagens de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes dormentes (SNG), e sementes mortas (SM), obtidas no teste de germinação de sementes de *Atemóia* (cultivar Thompson) em diferentes estádios de amadurecimento.

Tratamentos*	35 dias			
	PN**	PA***	SD**	SM***
VERDE	21,00 a	12,00 a	65,00 b	2,00 a
ÁPICE MACIO	24,00 a	02,00 a	74,00 b	0,00 a
MADURO	33,00 a	06,00 a	70,00 b	0,00 a
SUPER MADURO	11,00 b	03,00 a	85,00 b	1,00 a
MUMIFICADO	02,00 c	00,00 a	98,00 a	0,00 a
CV(%)	23,86	57,91	11,76	56,18

*Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott.** Dados transformados em "arco-seno $(x/100)^{1/2}$ ". *** Dados transformados em " $(x + 0,5)^{1/2}$ ".

Baskin e Baskin (2001) reportam a ocorrência de dormência morfológica e fisiológica em anonáceas. Smet *et al.* (1999) referindo-se a citação de Hayat (1963) relatam que o embrião é rudimentar mesmo quando o fruto amadurece, prevalecendo depois de extraídas as sementes.

Estes fatos podem explicar os percentuais de sementes não germinadas serem altos e superiores aos percentuais de germinação em todos os tratamentos (tabela 3), destacando-se o estádio mumificado com 98% de sementes não germinadas, o que pode ser atribuído à perda de viabilidade das sementes viáveis que aí existissem, devido à inferior qualidade desses frutos coletados do chão, cujas sementes apresentaram o menor teor de água. Carvalho e Nakagawa (2000) afirmam que a permanência prolongada no campo após a maturidade pode determinar quedas significativas na qualidade, devido à perda de viabilidade das sementes.

A semelhança entre os percentuais de plântulas normais obtidas para os estádios verde, ápice mole e maduro não mostram similaridade aos resultados obtidos em testes de germinação com outras espécies, onde foi observado aumento da qualidade fisiológica das sementes com o progresso da maturação dos frutos. Isto pode ser constatado nas investigações de Lopes, 2006 com *Miconia cinnamomifolia*, de Garcia (2010) com *Archontophoenix alexandrae* (F. Muller), assim como de Oro *et al.*, 2012 com *Eugenia involucrata* DC. Por outro lado, sementes de mamão do grupo Formosa, híbrido Tainung 01, mostraram ausência de germinação, independentemente do estádio de maturação dos frutos (LOPES, 2009).

Em condições de viveiro (Tabela 4) os estádios de amadurecimento ápice macio e maduro destacaram-se, proporcionando percentual de emergência superior aos demais, assim como, o índice de velocidade de emergência. O estádio verde proporcionou menor percentual em ambos os parâmetros, não diferindo dos estádios super-maduro e mumificado. Dados que

podem reforçar esses resultados seria o cálculo dos percentuais de sementes germinadas (com 2 mm ou mais de comprimento de radícula) ao final do teste de germinação (Tabela 2) que se transformaram em plântulas normais (Tabela 3), ou seja, 63,6; 92,3; 84,6; 78,6 e 50%, respectivamente para os estádios verde, ápice macio, maduro, super maduro e mumificado, constatando-se aí os maiores percentuais para ápice macio e maduro.

De certa forma, esses resultados condizem com os obtidos em estudos de emergência em outras espécies como por Osipi, (2000), o qual obteve 86,5% de emergência para sementes de *Passiflora alata Dryander* provenientes de fruto maduro, diferindo de 69,0% proveniente de fruto verde. Marcos Filho (2005) afirma que a colheita antecipada em relação à época de maturidade acarreta deficiência no desempenho das sementes, que ainda não atingiram máxima vigor.

Tabela 4 - Emergência de plântulas (EP) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em sementes de *Atemóia* (cultivar Thompson) em diferentes estádios de amadurecimento.

Tratamento*	EP (%)	IVE
Verde	11,00 b	0,08 b
Ápice macio	20,00 a	0,13 a
Maduro	21,00 a	0,13 a
Super maduro	0,40 b	0,04 b
Mumificado	0,20 b	0,01 b
CV(%)	39,75	38,41
DMS	16,04	0,103

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knot ao nível de 5% de probabilidade.

Portanto, considerando os resultados obtidos no teste de germinação e de emergência, as sementes oriundas do estádio verde, que no primeiro apresentou-se entre os melhores resultados, sob as condições mais adversas de viveiro não conseguiu ter o mesmo desempenho.

Conclusões

Os estádios de amadurecimento verde, ápice macio e maduro proporcionaram maior eficiência de germinação às sementes. Os estádios de amadurecimento ápice macio e maduro conferiram melhor desempenho às sementes, em condições de viveiro. O estádio de amadurecimento verde, aliado às condições de viveiro, proporcionou menor qualidade fisiológica às sementes.

Referências

ALMEIDA, L.F.P. **Propagação por enxertia de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e atemóia (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* Mill.) em diferentes porta-enxertos e Annonaceae.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, 109p. Dissertação de Mestrado.

ALVES, E. U.; SADER, R.; BRUNO, R. L. A.; ADRIA, A. U. Maturação fisiológica de sementes de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 1-8, 2005.

ARAUJO, E.F.; MANTOVANI, E.C.; SILVA, R.F. Influência da idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de abóbora. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.4, n.1, p.77-87, 1982.

BARBEDO, C.J.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, A.S.C.; ZANIN, A.C.W. Qualidade fisiológica de sementes de pepino cv. Pérola, em função da idade e do tempo de repouso pós-colheita dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.9, p.14-18, 1997.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. **Academic Press**, San Diego, USA, p 666, 2001.

BRAGA SOBRINHO, R. **Potencial de exploração de anonáceas no nordeste do Brasil.** In: Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria, 17, 2010, Fortaleza: Embrapa agroindústria tropical, 2010, 27 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 2009, p 398.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4 ed. Jaboticabal, Funep, 2000. 588p.

CORDEIRO, M.C.R.; PINTO, A.C.Q.; ANDRADE, S.R.M. Chapter 7. In: PINTO, A.C.Q.; CORDEIRO, M.C.R.; ANDRADE, S.R.M. de; FERREIRA, F. R.; FILGUEIRAS, H.A. de C.; ALVES, R.E.; KINPARA, D. I. **Annona species.** International Center of Under Utilised Crops. University of Southampton. Southampton. UK. 2005. p. 77 – 83.

DEMIR, I.; SAMIT, Y. Seed quality in relation to fruit maturation and seed dry weight during development in tomato. **Seed Sci & Technol**, v.29, p.453-462, 2001.

DOMINGUES, M. C. S.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Indução do amadurecimento de frutos cítricos em pós-colheita com a aplicação de ethephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, p. 555-558, 2001.

ELLIS R.H.; PIETRA FILHO, C. Seed development and cereal seed longevity. **Seed Science Research**. v.2, p.9-15, 1992.

FIGLIOLIA, M. B. Colheita de sementes. IF série registros. **Instituto Florestal**, São Paulo, n. 14, p. 1-12, 1995.

GARCIA, M. B. ; MIRA, C. T. de ; MODOLLO, V. A. . Influência do Grau de Maturação de Frutos na Germinação de Sementes de Palmeira Real Australiana. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - CIIC 2010, 4, 2010, Campinas: **Anais...** Campinas: 4 Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2010, 2010. 6p.

HULME, A. C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1971.

KAVATI, R. Cultivo de atemóia. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P. (Eds.) **Fruticultura tropical**. Jaboticabal: FUNEP, 1992 p. 39-70.

KAVATI, R. **A cultura de atemóia (Annona cherimola Mill. x Annona squamosa L.)**. Campinas: CATI, 1998. 14 p.

GEORGE, A.P.; NISSEN, R.J. Propagation of *Annona* species, a review. **Scientia Horticulturae**, v.33, n.1-2, p.75-85, 1987.

LOPES, A. W. P., et al. Estádio de Maturação do Fruto e Uso do Ácido Giberélico na Germinação de Sementes de Mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 39, n. 4, p. 278-284, 2009.

MAGUIRE, J.D. Speed of germinations-aid in selection and evaluation for seeding emergence vigor. **Crop Science**. v.2, n.2, p.176-7, 1962.

MANTOVANI, E.C, SILVA, R.F, CASALI V.W.D, CONDE A.R. Desenvolvimento e maturação fisiológica de sementes de pimentão (*Capsicum annuum L.*). **Revista Ceres**, Viçosa, v.27, n. 152, p. 356-368, 1980.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. v. 12. Piracicaba: Fealq, 2005. p. 495.

ORO, P.; SCHULZ, D.G.; VOLKWEIS, C.R.; BANDEIRA, K.B.; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Maturação fisiológica de sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess e *Eugenia involucrata* DC. **Biotemas** v. 25, n.3, p. 11-18, 2012.

OSIPI, E.A.F. 2000. p 98. **Efeito da Temperatura, da Maturação do Fruto e do Armazenamento na Qualidade Fisiológica de Sementes de Maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander)**. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Horticultura, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2000.

PANTASTICO, E. R. B. **Postharvest physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. West Port: Avi, 1975. 560 p.

PAWSHE, Y.H.; PATIL, B.N.; PATIL, L.P. Effect of pregermination seed treatment on the germination and vigour of seedlings in custard apple (*Annona squamosa* L.). **Annals of Plant Physiology**, v.11, n.2, p. 150-154, 1997.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2 ed. Brasília, DF: Agiplan, 1985. 289 p.

SANHEWE, A.J. et al. Seed development and maturation in *Phaseoous vulgaris*. II Post-harvest longevity in air dry storage. **Journal of Experimental Botany**, v.47, p.959-965, 1996.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno: Anais... Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SMET, S.D.E.; DAMME, P. VAN.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Anona cherimola*Mill.). **Acta Horticulturae**, n. 497, p. 269 – 278, 1999.

STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; NEVES, C. S. V. J. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p. 305-308, 2003.