

DESENVOLVIMENTO DE FRUTOS E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *PHYSALIS ANGULATA* L.

Francisco dos Santos Neto¹; Claudinéia Regina Pelacani²; Cristiane Amaral da Silva Ramos³; Viviane de Jesus Carneiro⁴.

1. Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: franciscosantosn@hotmail.com

2. Orientadora, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: claudineiapelacani@gmail.com

3. Coorientadora, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: crisamaral26@hotmail.com

4. Graduanda em Agronomia e participante do projeto, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: vivianedjcarneiro@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Camapu; germinação; ponto de colheita.

INTRODUÇÃO

Os frutos de fisális apresentam potencial alimentício e as plantas de algumas espécies tem apresentado grande valor medicinal, especialmente a espécie escolhida nesse estudo *Physalis angulata* popularmente conhecida como juá-de-capote, camapú, saco-de-bode, dependendo da região onde está inserida. As plantas de *P. angulata* crescem espontaneamente em todo o país, sendo considerada nativa da região amazônica (Moschetto, 2005). Os frutos são reconhecidos por apresentarem um cálice que tem como função protegê-los da ação de insetos e do ambiente (Stehmann et al., 2015), e possuem um grande número de sementes, seu principal meio de propagação (SOUZA et al., 2017).

Por se tratar de uma planta que produz frutos carnosos e sua produtividade ser dependente de condições climáticas, boa disponibilidade hídrica e temperaturas mais amenas, são necessários estudos que possibilitem reconhecer de forma eficiente o ponto de colheita dos frutos cujas sementes apresentem a maior qualidade fisiológica. Isto é, em que momento após a antese o embrião encontra-se desenvolvido e apresente as características máxima de vigor, ou seja, uma emergência sincronizada, rápida e maior porcentagem de plântulas normais. Quando os frutos e sementes apresentam alta qualidade algumas características podem ser observadas e a partir delas será possível caracteriza-las, podendo assim identificar em qual estágio de maturação poderá ser feita a colheita de modo em que não se perca a qualidade fisiológica das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de *Physalis angulata* foram cultivadas em vasos (10L) que foram dispostos nas linhas com espaçamento de 0,8 m entre eles e 1,5 m entre linhas. O conjunto foi mantido em viveiro coberto com tela tipo sombrite (50% de irradiação solar). A irrigação foi feita manualmente, quando necessário. As plantas foram podadas e tutoradas em formato de X, conforme recomendações de Muniz et al (2011). Os tratos culturais e manejo da cultura foram realizados adequadamente e acompanhado diariamente. A partir da antese acompanhou-se o desenvolvimento dos frutos, sendo que após 15, 22, 29, 36, 43 dias após a antese (DAA) foram realizadas coletas e escolhidos aleatoriamente 50 frutos em cada estágio de desenvolvimento. Em laboratório foram separadas as partes do cálice e fruto. Após higienização e secagem com papel toalha a coloração foi comparada utilizando a carta de cores RHS (The Royal Horticultural Society, 2001). Outras avaliações que foram realizadas: peso fresco (g) utilizando balança analítica; diâmetros transversais (medida da região mediana) e longitudinais

(medida do ápice a base) do fruto (mm) utilizando paquímetro digital; teor de sólidos solúveis totais (SST), em °Brix, utilizando refratômetro digital; peso e número de sementes por fruto após a retirada manual da polpa e lavagem das sementes.

Para as sementes foram determinados o conteúdo de água (%) conforme método descrito na ISTA (2004) submetendo 200 sementes (4 repetições de 50 sementes) a pesagem inicial e após secagem a 103 ± 2 °C por 17 ± 1 hora. O conteúdo de água e testes de germinação foram realizados com sementes recém coletadas (frescas) em cada estágio de maturação dos frutos e com outras amostra de sementes que foram previamente mantidas em ambiente não controlado, sob bancadas, por três dias (secas).

Em cada estágio de desenvolvimento do fruto, sementes frescas e secas foram colocadas para germinar em placas de Petri com 2 folhas de papel germitest ao fundo, umedecidas com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato. Esse conjunto foi mantido por 21 dias em câmaras de germinação com fotoperíodo (12 horas) e temperaturas (20 e 30 °C) controladas. A emissão da radícula (2mm) foi considerada como semente germinada.

Caracterização dos frutos: 10 frutos por repetição, n=50. Caracterização das sementes: 50 sementes por repetição, n=200. Delineamento utilizado: DIC com fatorial (dia após antese e sementes frescas ou secas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as médias referentes às características físicas dos frutos e das sementes coletadas em diferentes estádios de desenvolvimento. É possível observar que ao atingir um maior nível de maturação as características dos frutos como comprimento (C), diâmetro (D), peso fresco (PF), sólidos solúveis totais (SST), e das sementes como o peso de 100 sementes (PS) e do número sementes (NS) por fruto foram os que apresentaram os maiores valores médios..

Tabela 1: Médias do comprimento (C), diâmetro (D), peso fresco (PF), sólidos solúveis totais (SST), peso de 100 sementes (PS) e do número sementes (NS) de frutos em diferentes estádios de desenvolvimento e maturação. UEFS, Feira de Santana, BA, 2018. N=50

Dias após antese	C (mm)	D (mm)	PF (g)	SST (°Brix)	PS (mg)	NS
15	9,97d	9,26d	0,55d	5,02d	32,08c	170b
22	11,53c	11,30c	0,92c	6,97c	52,48b	183b
29	12,42b	12,34b	1,26b	11,00b	54,58ab	180ab
36	13,68a	14,42a	2,00a	11,50ab	57,92a	222a
43	14,51a	15,52a	2,35a	11,96a	58,70a	226a
CV %	3,62	3,35	9,42	3,95	4,89	7,94

Médias seguidas pela mesma letra na coluna para cada variável analisada não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Características como comprimento e diâmetro estão diretamente correlacionados ao desenvolvimento dos órgãos vegetais, refletindo o aumento linear esperado, uma vez que crescimento refere-se ao aumento do número de células seguido de sua expansão. Conseqüentemente o tamanho do fruto e o peso se elevam à medida que ocorre

expansão celular e na diferenciação dos tecidos, ou seja, à medida que os valores de comprimento e diâmetro aumentaram a síntese de componentes celulares e demais macromoléculas também aumentaram. Observou-se ainda que a partir do 36º dia após a abertura da antese, não houve diferença estatística com os estádios posteriores. Costa et al. (2004) ressaltaram que o peso da massa do fruto e o grau de desenvolvimento estão relacionados. O tamanho e o peso da massa fresca do fruto são características inerentes aos genótipos e deve variar dentro dos limites típicos da variedade (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Dentro do esperado o crescimento dos frutos não é contínuo e o número de sementes e o peso atinge valor máximo após 36 DAA.

Como pode ser visto na figura 2, o peso da massa seca das sementes aumentou de forma rápida nas primeiras fases de desenvolvimento. Segundo Castro et al. (2004), as primeiras fases são definidas pela intensa divisão celular, expansão e deposição de reservas. O aumento do peso seco se mostrou crescente até o 36 DAA, logo após apresentou leve decréscimo. Após as sementes atingirem o acúmulo máximo de massa seca elas deixam de receber fotoassimilados e se tornam independentes da planta mãe (Barroso 2015). Diante disso pode-se dizer que esse ponto indica a maturidade fisiológica das sementes, pois corresponde à máxima capacidade de germinação e vigor (MARCOS FILHO, 2005; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

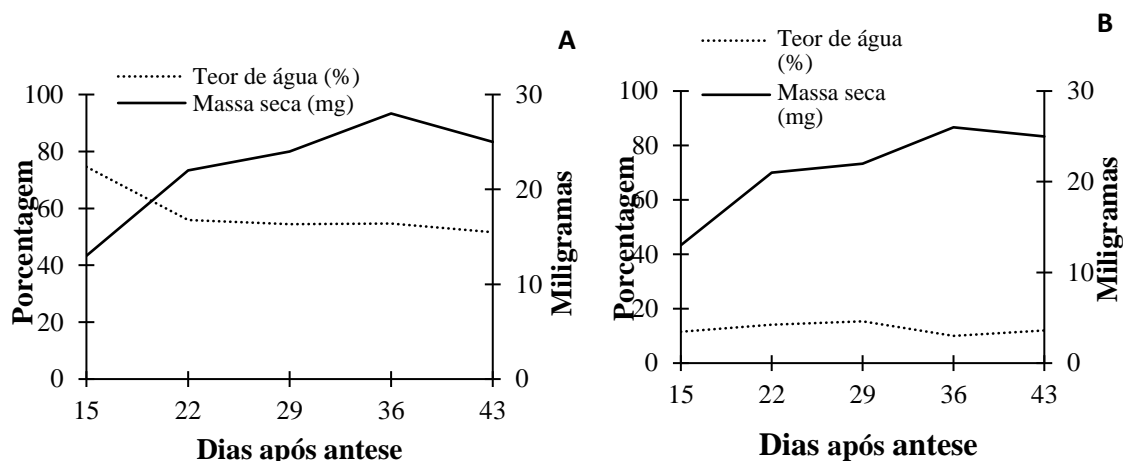


Figura 2: Teor de água e massa seca de sementes frescas (A) e secas (B) nos cinco estádios de desenvolvimento dos frutos de *P. angulata* cultivados na Unidade Experimental Horto Florestal (UEFS), Feira de Santana, Bahia, 2015.

Os teores de água nas sementes foram altos durante todo o período de desenvolvimento, sendo coletadas com % ainda elevadas (50%) no último estádio de desenvolvimento. Essa quantidade de água elevada já no período final de desenvolvimento pode ser um agravante para a manutenção da qualidade visto que o metabolismo pode ser considerado ativo e diminuir o conteúdo das reservas, caso as mesmas não percam água até os limites de tolerância após a coleta. O processo de desidratação de frutos carnosos é lento e as sementes ortodoxas apresentam um teor de água entre 30 e 50% no momento de maturação (CARVALHO E NAKAGAWA, 2012). Caso que ocorreu com a *P. angulata* nesse estudo.

Resultado esperado foi observado quando se adotou o procedimento de dessecação das sementes em bancadas após as coletas. Mesmo sendo uma condição não controlada, as condições do ambiente promoveram a retirada de água das sementes de maneira bastante significativa (Figura 2B), sendo observado conteúdo de água menor de 10 % em todos os estádios avaliados, com pequenas variações. Esse processo de

dessecação é de fundamental importância para a conservação e para que se obtenham sementes de alta qualidade fisiológica (MARCOS FILHO, 2005; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Na tabela 3 estão demonstrados os resultados referentes à germinação e emergência das sementes provenientes dos frutos coletados nos diferentes estádios de desenvolvimento, onde foi analisado o tempo médio (dias) e a sincronicidade de sementes frescas e secas. Foi possível observar que as sementes quando submetidas à dessecação em ambiente não controlado apresentaram uma maior sincronia (maior valor de Z) tanto nas avaliações de germinação quanto na emergência em campo. O tempo médio (dias-1) também mostrou ser menor, ou seja, quanto menor o tempo, maior a velocidade de emissão das estruturas consideradas de germinação, a radícula, ou de emergência, considerada a emissão e expansão dos cotilédones.

Tabela 3: Tempo médio e sincronicidade de sementes nos 5 estádios de desenvolvimento dos frutos de *P. angulata*. Horto florestal, Feira de Santana, 2018.

Dias	Germinação				Emergência			
	Fresca		Seca		Fresca		Seca	
	\bar{t} (dias)	Z	\bar{t} (dias)	Z	\bar{t} (dias)	Z	\bar{t} (dias)	Z
15	6,59b	0,25b	0	-	0	-	0	-
22	7,38c	0,24b	5,50c	0,26b	11,00b	0,34a	9,97b	0,26b
29	4,52a	0,44a	3,00a	0,69a	8,25a	0,41a	8,17a	0,48a
36	4,86a	0,39a	3,00a	0,79a	8,75a	0,28a	7,95a	0,53a
43	4,94a	0,43a	4,00b	0,85a	11,25b	0,52a	7,90a	0,52a

– Não quantificado. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível 5% de probabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se então que os frutos de *Physalis angulata* atingem tamanho máximo a partir do 36º dia após a antese quando o cálice apresenta coloração arroxeada para marrom. Quanto a capacidade de germinação, as sementes de *P. angulata* são capazes de emitirem radícula a partir do 29º DAA. O procedimento de secagem das sementes pode ser indicado quando o objetivo é obter sementes de maior qualidade fisiológica e destinadas para conservação e armazenamento por períodos mais prolongados, recomendando-se ainda que a coleta ocorra aos 43º DAA por estarem mais maduras fisiologicamente.

REFERÊNCIAS

- BARBEDO, C.J.; MARCOS-FILHO, J. Tolerância à dessecação de sementes. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, 145-164, 1998.
- BARROSO, N. S. Maturação de frutos e viabilidade de sementes de *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hormen. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, 2015.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal, FUNESP, 2012.
- CASTRO, R.D. et al. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: Ferreira A.G; Borghetti, F. (orgs.). Germinação: do básico ao aplicado. **Artmed**, Porto Alegre. 2004.

- CHAVES, M. da C. V. et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio Lavras: **Ed. UFLA**, 2005. 2 ed. revisada e ampliada. 785 p.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: **FEALQ**, 2005.
- COSTA, N. P.; LUZ, T. L. B.; BRUNO, R. L. A. Caracterização físico-química de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) colhidos em quatro estádios de maturação. **Bioscience Journal** (Uberlândia), v. 20, n. 2, p. 65-71, 2004.
- Stehmann, J.R. et al. 2015. Solanaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14696>>. Acesso em: 05 ago. 2019.
- SOUZA, C. L. M. et al. Biometric characteristics of fruits and physiological characterization of seeds of *Physalis* species (Solanaceae). **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias** ISSN (on line) 1981-0997 v.12, n.3, p.277-282, 2017.