CARACTERIZAÇÃO BIOMETRICA E BIOQUIMICA DE FRUTOS DE *PHYSALIS IXOCARPA* DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO

**Josandra Souza Teles Fonseca¹; Claudinéia Regina Pelacani Cruz²;
Natália dos Santos Barroso³ e Mileide Santos Coutinho⁴**

1. Bolsista PIBIC/ FAPESB, Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: josandrateles@hotmail.com
2. Orientadora, Departamento Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: claudineiapelacani@gmail.com
3. Doutoranda, Recursos Genéticos Vegetais Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: nataliasbarroso@yahoo.com.br
4. Mestre em Recursos Genéticos Vegetais Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mileidec Coutinho@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Maturação de frutos; colheita; teor de açúcar.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o desenvolvimento de cultivos frutíferos não tradicionais, tem despertado novos interesses de mercado, havendo ainda, inúmeras frutas nativas e exóticas pouco exploradas economicamente. Entre elas estão a atemóia, maná, canistel, mirtilo, lichia, carambola, *Physalis* entre outras (WATANABE; OLIVEIRA, 2014).

A *Physalis* pertence à família Solanaceae, possui cerca de 453 espécies, com 100 delas bem conhecidas (EL SHEIKHA et al., 2010). Tem sido consumida como fruto exótico e com preço bastante elevado no mercado, variando nos anos de 2011 e 2012 de 35 a 31 reais o quilograma de acordo com dados apresentados por Watanabe e Oliveira (2014).

Dentre as espécies de destaque no gênero encontra-se a espécie *P. ixocarpa*, amplamente utilizada em pratos tradicionais da culinária mexicana, extensivamente cultivada em regiões da América do Norte (HERNANDEZ e YANEZ, 2009). Apesar de espécies do gênero já serem conhecidas e comercializadas no Brasil, não se tem informações do cultivo e comercialização desta espécie no país.

Atributos físicos e químicos presentes em frutos são de grande valor para a sua comercialização, manuseio e fatores como aparência externa, tamanho, consistência, espessura, forma e coloração da casca (COSTA et al., 2004), bem como, a riqueza de nutrientes. Estes tornam aceitáveis e conduzem o interesse dos consumidores por frutas e seus subprodutos (RUFINO et al., 2010).

O estágio de maturação dos frutos de espécies de *Physalis* pode ser determinado a partir da presença de características físico-químicas como coloração, peso, tamanho e teor de sólidos solúveis totais (LIMA et al., 2012). A principal característica desta fase, é a presença de um processo complexo e geneticamente programado, que resulta em alterações na coloração, no aroma, na textura e no flavor dos frutos, tornando-os aptos ao consumo (AYUB et al., 1996).

Assim, este trabalho objetiva acompanhar a maturação dos frutos de *P. ixocarpa* nas condições ambientais de Feira de Santana, através da caracterização física e bioquímica dos mesmos em diferentes estádios de maturação.

METODOLOGIA

Frutos de *Physalis ixocarpa*, foram produzidos no período de maio a agosto no Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A caracterização e processamento foi realizada em laboratório onde os frutos foram separados em cinco estádios de maturação segundo descrito por Barroso et al. (2017). Foi determinada a coloração dos cálices e frutos mediante a comparação com a tabela de cores da carta de cores RSH (RHS, 1995). Determinou-se também o peso fresco (g) com auxílio de balança analítica; diâmetros transversais (medida da região mediana) e longitudinais (medida do ápice a base) do fruto (mm) usando paquímetro digital.

Após a caracterização, os frutos foram processados, centrifugados e o sobrenadante armazenada em ultrafreezer (-80°C) para a realização análise bioquímicas. Determinou-se o teor de sólidos solúveis com o auxílio do refratômetro digital os resultados foram expressos em °Brix, teor de vitamina C, determinado por meio da reação do ácido ascórbico com o 2,6-diclorofenol indofenol (DCFI) (OLIVEIRA, 2010), os açúcares totais pelo método da antrona (YEMM & WILLIS, 1954) e açúcares redutores pelo método do dinitrosalicilato (DNS) (MILLER, 1959). As proteínas solúveis foram determinadas colorimetricamente baseando-se na mudança de cor de um reagente (azul brilhante de Coomassie) utilizando-se a albumina de soro bovino pura como padrão (BRADFORD, 1976).

Para as avaliações físicas e bioquímicas dos frutos foram utilizadas 5 repetições de 10 frutos para cada estágio (n=50). Realizou-se as análises bioquímicas em triplicata. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste Tukey, 5 % de probabilidade. A análise dos dados foi realizada por meio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos pela caracterização e análise físico-química dos frutos de *Physalis ixocarpa* nos diferentes estágios de desenvolvimento. Observou-se que com o decorrer dos estádios de maturação houve um incremento no comprimento, diâmetro e peso dos frutos. Em se tratando de sólidos solúveis, foi encontrado um valor dentro do esperado para a espécie a partir no estágio 3, Brix próximo a 5°. (SILVA et al., 2016; BARROSO et al., 2017). Com relação a coloração dos cálices e dos frutos do estágio 1 ao 4 observou-se predominância da coloração e verde amarelado e verde escuro respectivamente já no último estágio obteve-se coloração marrom amarelado claro e verde amarelado. Os açúcares redutores apresentaram maior teor nos frutos imaturos, estágio 1 com melhor média, já os açúcares redutores totais, em maior quantidade, foram encontrados em frutos maduros, estágio 4 com melhor teor. Para os valores de proteínas totais, foram encontrados, somente o estágio 3 maior teor os demais estádios tiveram suas médias reduzidas. Nesse estudo os teores de vitamina C observados, foram maiores nos frutos imaturos, nos estádios 1 e 2.

Tabela 1: Comprimento (C), diâmetro (D), peso fresco (PF), sólidos solúveis totais (SST), cor do cálice (CC) e dos frutos (CF) em frutos de *P. ixocarpa* nos diferentes estádios de desenvolvimento. UEFS, Feira de Santana, BA, 2015.

Estádio	C	D	PF	SST	CC*	CF*
---------	---	---	----	-----	-----	-----

	(mm)	(mm)	(g)	(°Brix)		
1	11,4b	19,9d	22,3e	2,5b	VA	VE
2	14,2b	24c	28,4d	3,4b	VA	VE
3	19,5b	28,8b	34,3c	4,6a	VA	VE
4	37,1a	33,9a	39,5b	5,2a	VA	VE
5	37,2a	36,1a	43,4a	5,3a	MA	VA
CV (%)	22,4	5,6	4,2	11,8	-	-

* VE : Verde escuro, VA : verde amarelado, MA : Marrom amarelado claro. Médias seguidas pela mesma letra na coluna para cada variável analisada não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Tabela 2: Açúcar redutor (AR), Açúcares solúveis totais (AST), Proteínas solúveis totais (PT) e Vitamina C em frutos de *P. ixocarpa* nos diferentes estádios de desenvolvimento. UEFS, Feira de Santana, BA, 2015.

Estádio	AR (g.100g ⁻¹)	AST (g.100g ⁻¹)	PT (g.100g ⁻¹)	Vit C (mg.100g ⁻¹)
1	0,20a	0,77b	0,89b	54,1b
2	0,15c	0,92ab	0,73c	158a
3	0,18b	1,12ab	1,05a	63,6b
4	0,18b	1,65a	0,98ab	83,4ab
5	0,13c	1,23ab	0,97ab	48,6b
CV (%)	3,8	24,9	5,5	28,2

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

Estes resultados indicam que durante o processo de maturação os frutos de *Physalis ixocarpa* existem diversas transformações que ocorrem interna e externamente. Essas transformações são influenciadas por fatores fisiológicos e ambientais que podem modificar as características dos frutos, a exemplo do período de cultivo, adubação, ataque de pragas e doenças (LEMOS, 2016). O ponto de colheita dos frutos de *Physalis* é um fator muito importante para assegurar sua qualidade. Normalmente são colhidos quando maduros, sendo determinado pela mudança de coloração do fruto e do cálice que o envolve (RUFATO et al., 2008). Portanto, escolha do melhor período permite máximo aproveitamento pós-colheita do produto vegetal por apresentar melhor qualidade e mínimo de perdas, e permite maior retorno econômico ao produtor (CHITARRA, 1994).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região de Feira de Santana, os frutos de *P. ixocarpa* devem ser colhidos ao atingirem o quarto estágio de maturação, pois nesse estágio os frutos apresentarem características físicas e bioquímicas com maior qualidade para comercialização.

REFERÊNCIAS

BARROSO, N. S.; SOUZA, M. O.; RODRIGUES, L. C.S.; PELACANI, C. R. Maturation stages of fruits and physiological seed quality of *Physalis ixocarpa* Brot. ex hornem. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 39, n. 3. 2017.

AYUB, R.; GUIS, M.; BEM-AMOR, M.; GILLOT, L.; ROUSTAN, J. P.; LATCHÉ, A.; BOUZAYEN, M.; PECH, J. C. Expression of ACC oxidase antisense gene inhibits ripening of cantaloupe melon fruits. *Nature Biotechnology*, London, v. 14, p. 862-866, 1996.

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgam quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 72:24854,1976.

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.

CHITARRA, M. I. F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 8-18, 1994.

EL SHEIKHA, A. F.; PIOMBO, G.; GOLI, T.; MONTET, D. Main composition of *Physalis* (*Physalis pubescens* L.) fruit juice from Egypt. *Fruits*, v. 65, n. 4, p. 255-265, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistic alanalysis system. *Ciência e Agrotecnologia* v. 35, p. 1039-1042, 2011.

HERNANDEZ, J. F. S. ; YANEZ, S. B. Aprovechamiento tradicional de las especies de *Physalis* en México. *Revista de Geografía Agrícola*, v. 43, p. 81-86, 2009.

LEMOES, O. L. Utilização de biofilmes comestíveis na conservação pós-colheita do pimentão ‘Magali R’. 2006. 115 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2006.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicilic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, v.31, p.426-428, 1959.

OLIVEIRA, L. A. Manual de Laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca. Embrapa Mandioca e fruticultura. Cruz das Almas- Ba, 2010

RUFATO, L. Aspectos técnicos da cultura da *Physalis*. Lages: CAV/UDESC; Pelotas:UFPel, 100p, 2008.

RHS.THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. colour chart. London: 2001. (4 fan)

SILVA, D. F.; PIO, R.L; SOARES, J. D. R.; ELIAS, H. H.S., VILLA, F.; VILAS BOAS, E. V. B. Light spectrum on the quality of fruits of *physalis* species in subtropical area. *Bragantia*, Campinas, v. 75, n. 3, p. 371-376, 2016.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L. Comercialização de frutas exóticas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 23-38, 2014.

YEMM, E. W.; WILLIS, A. I. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochemical Journal*, London, v. 57, p. 508-514, 1954.