PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS FRUTOS DE ESPÉCIES DE *Physalis* CULTIVADAS NO SEMIÁRIDO BAIANO

Tamara Torres Tanan, Marilza Neves do Nascimento, Romeu da Silva Leite

Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, BA. E-mail: tamara.tanan@yahoo.com.br

RESUMO

Physalis pertence à família Solanaceae e apresenta frutos com sabor adocicado que podem ser consumidos *in natura* ou processado. No Brasil apenas a *Physalis peruviana* é comercializada, sendo necessárias pesquisas para estimular o cultivo de outras espécies promissoras pertencentes ao gênero. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade e algumas características físicas e químicas de frutos, em diferentes estádios de desenvolvimento de *Physalis angulata*, *Physalis ixocarpa* e *Physalis pubescens* cultivadas em Feira de Santana, Bahia. Foi avaliada a produtividade e o número de frutos ao longo do período reprodutivo das plantas. Nos frutos, analisaram-se os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT), relação DL/DT, massa do fruto, teor de proteínas e o teor de açúcares solúveis totais e redutores. Houve diferença nos resultados entre as espécies, com maior número de frutos para *P. angulata* (140,5). A *P. ixocarpa* apresentou maior produtividade (9 t ha^{-1}) e frutos com maior massa e diâmetro, porém *P. angulata* e *P. pubescens* apresentaram frutos com formato arredondados e com maior teor de açúcar quando maduros, características desejáveis tanto para o consumo *in natura* como para industrialização.
Palavras - chave: diâmetro do fruto; fisális; teor de açúcar.

YIELD AND CHARACTERIZATION OF *Physalis* FRUITS CULTIVATED IN SEMIARID OF BAHIA – BRAZIL

ABSTRACT

The *Physalis* belongs to the Solanaceae family and has sweetish fruit that can be eaten fresh or processed. In Brazil only *Physalis peruviana* is commercialized, it is necessary research to encourage the cultivation of other promising species of the genus. The aim of this study was evaluate the productivity and the physical and biochemical characteristics of *P. angulata*, *P. pubescens* and *P. ixocarpa* fruits, in different stages, in Feira de Santana, Bahia. Productivity and the number of fruits in the breeding period were evaluated. In the fruits, longitudinal (LD) and transverse (TD) diameters, the LD/TD ratio, the masses of fruit, the protein content, reducing sugars, and total soluble sugars were analyzed. The results showed differences between species, with higher number of fruits for *P. angulata* (140,5). *P. ixocarpa* showed higher productivity (9 t ha^{-1}) and fruit with greater mass and diameter, however *P. pubescens* and *P. angulata* showed round fruits and higher sugar content, desirable characteristics for fresh consumption and for industrialization.
Keywords: diameters of the fruit; fisális; sugar content.

INTRODUÇÃO

As constantes mudanças no padrão alimentar decorrente da busca por alimentos saudáveis levou ao crescimento recente da demanda por frutas com propriedades nutracêuticas, ou seja, que proporcionam benefícios médicos e de saúde, compreendendo a prevenção e/ou o tratamento de doenças (AMBROSI et al., 2008). A fruticultura brasileira posiciona-se em terceiro lugar quanto à produção mundial de frutas (BUENO; BACCARIN, 2012), e está em constante expansão, especialmente no que se refere às novas opções de cultivo, tanto pela busca por parte dos produtores, como pela procura de novas opções de frutas pelos consumidores, contribuindo para a expansão de produção e mercado, especialmente das frutíferas exóticas (ANDRADE et al., 2008).

Dentre as frutas exóticas com crescente procura no país está a fisális, pertencente à

família Solanaceae, considerada uma excelente alternativa de produção pelo elevado valor nutracêutico do fruto e pela possibilidade de sua incorporação em cultivos orgânicos (VELASQUEZ et al., 2007). Seus frutos têm sabor adocicado e levemente ácido, com alto teor de vitaminas A e C, fósforo, ferro, flavonóides e fitoesteróides, além dos nutrientes essenciais e de micronutrientes como minerais e fibras (HARBORNE; WILLIAMS, 2000). Os frutos são utilizados na fabricação de doces, geleias, sucos, sorvetes e iogurtes, no entanto, a fisális se destaca no mercado de consumo *in natura* e na produção de docinhos sofisticados para festas. Já as raízes e folhas são destinadas ao mercado farmacêutico (MUNIZ et al., 2015). Devido à grande versatilidade e aproveitamento do fruto de fisális, o volume de comercialização no país vem aumentando. Na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP, o volume comercializado aumentou de 2.533 kg em 2007 para 31.353 kg em 2012 (WATANABE; OLIVEIRA, 2014), sendo destaque a produção e o consumo de *Physalis peruviana*.

No Brasil, ocorrem oito espécies do gênero distribuídas ao longo de todo o território, sendo para o semiárido baiano já relatado a ocorrência de algumas espécies como a *Physalis angulata* L. e *Physalis pubescens* L. (MATOS, 2002; STEHMANN et al., 2015). O semiárido, na Bahia, compreende 70% da área do estado, sendo caracterizado pelo balanço hídrico negativo, temperaturas relativamente altas, irregularidade e concentração das precipitações num período de três meses (LOBÃO et al., 2004). Dentre as atividades econômicas da região, a fruticultura vem aumentando exponencialmente, com um crescimento anual médio de 8,7%. As culturas que mais se destacam são banana, laranja, manga, maracujá, uva e abacaxi (VIDAL; XIMENES, 2016). Entretanto, com a inserção de novas tecnologias, principalmente nos métodos de irrigação, torna-se possível a ampliação da fruticultura baiana, com a inserção do cultivo de novas espécies.

Para a introdução de novos cultivos é necessário conhecer aspectos como a produtividade, pois está diretamente ligado ao valor final do produto, sendo importante na tomada de decisões relacionadas às particularidades da região (SANTOS; CAMARGO, 2006). Também é importante assegurar a qualidade do fruto, seja para ser consumido fresco ou processado, o que depende de numerosos fatores que ocorrem tanto antes como após a colheita. Várias alterações ocorrem ao longo do desenvolvimento do fruto, entre essas as mais importantes incluem-se as sofridas pelos carboidratos, que tem um papel crítico na vida útil da fruta e no desenvolvimento de qualidades como textura e adoçamento (COELHO, 1994).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade e algumas características físicas e químicas de frutos, em diferentes estádios de desenvolvimento, de *Physalis angulata*, *Physalis ixocarpa* e *Physalis pubescens* cultivadas no município de Feira de Santana, semiárido da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Feira de Santana - BA, região pertencente ao semiárido segundo a delimitação proposta pelo governo federal (BRASIL, 2004), na Unidade Experimental Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana (12º14’21"537S e 38º58’46"W, a uma altitude de 258 metros). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo quente e úmido (Am) e apresenta precipitação média anual de 848 mm e temperatura média anual de 24 ºC (DINIZ et al., 2008).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com três tratamentos (espécies) e quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas por doze plantas, espaçadas 0,5 m entre plantas e 1 m entre linhas. As mudas foram obtidas a partir da semeadura em copos descartáveis contendo substrato comercial Biomix. O transplante para o campo ocorreu 30 dias após a semeadura. A adubação foi realizada segundo a recomendação para *Physalis angulata* (TANAN et al., 2013) utilizando 105 g/planta de NPK, aplicado 50% ao transplante e o restante após quinze dias. Os tratos culturais foram realizados quando necessário.

A frutificação teve início aos 50, 57 e 64 dias após a semeadura para a *P. pubescens*, *P. ixocarpa* e *P. angulata*, respectivamente. A partir de então, foi feita a contagem do número de frutos por planta a cada dez dias. Ao final do experimento os frutos foram retirados para determinação da massa fresca, utilizada para calcular a produtividade estimada por hectare, a partir da equação: produtividade = produção por planta (t) x 10.000 m^2/área ocupada por planta.

Os frutos foram classificados de acordo com o estádio de desenvolvimento a partir da coloração do cálice: 1 – verde, 2 – verde claro, 3 – amarelo, para a espécie *P. pubescens*; 1 – verde, 2 – amarelo, 3 – amarelo-amarronzado, para *P. angulata*; e 1 – verde escuro, 2 – verde claro, 3 – verde claro com rompimento do cálice, para a *P. ixocarpa.*

Para as análises físicas foram avaliados a massa fresca, determinada através de balança analítica de precisão, diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), expressos em milímetros e obtidos com o auxílio de um paquímetro digital com 0,01 de precisão; posteriormente, calculou-se a relação DL/DT para indicar o formato dos frutos.

Os teores de proteínas e açúcares foram quantificados utilizando três repetições, cada uma com três frutos. A extração foi realizada triturando todo o fruto em liquidificador, utilizando 20 ml de água destilada por grama de fruto. O homogeneizado obtido foi filtrado em papel filtro e centrifugado a 12000 *g* por 15 min, e o sobrenadante coletado e utilizado na quantificação dos teores de proteínas solúveis, determinadas colorimetricamente pelo método de Bradford (BRADFORD, 1976), açúcares solúveis totais pelo método da antrona (YEMM; WILLIS, 1954) e açúcares redutores pelo método do dinitrosalicilato (DNS) (MILLER, 1959). Todas as avaliações foram realizadas em triplicatas.

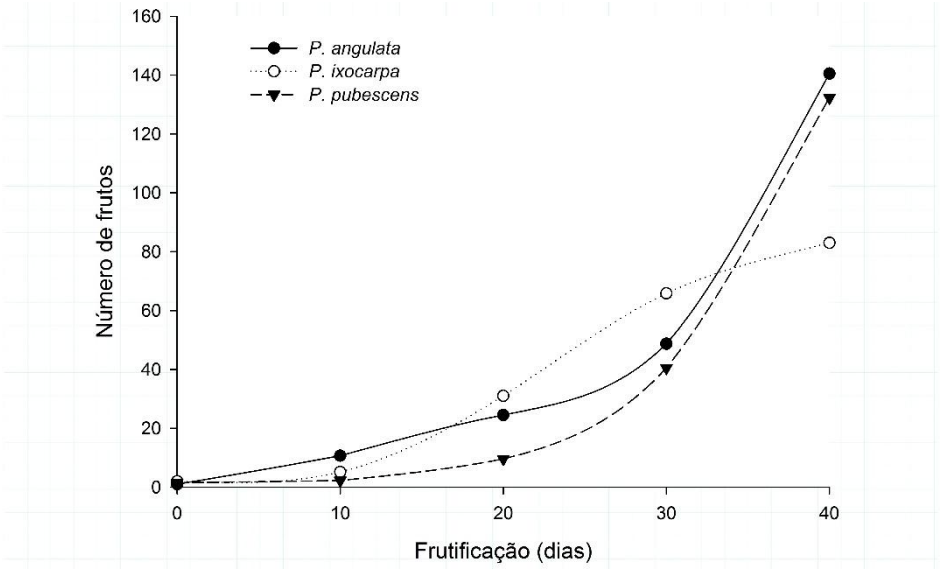
As três espécies de fisális estudadas foram avaliadas e caracterizadas quanto aos três estádios de desenvolvimento dos frutos. As médias obtidas através do conjunto de dados para cada espécie foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software Sisvar v.5.3 (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade estimada obtida foi 5 t ha^{-1} para *P. angulata* e *P. pubescens* e 9 t ha^{-1} para a *P. ixocarpa*. Os valores obtidos foram superiores aos encontrados por Muniz et al. (2011) com *P. peruviana* no sul do Brasil. Segundo Brito (2002), a produtividade da fisális chega a atingir médias de 10 a 15 t ha^{-1}. No México, principal produtor de *P. ixocarpa*, o rendimento médio nacional é de 12 t ha^{-1}, e o potencial produtivo de variedades melhoradas é de 40 t ha^{-1} (PEÑA; SANTIAGUILLO, 1999). Os valores inferiores obtidos nesse trabalho podem estar relacionados ao não tutoramento das plantas, visto que Lima et al. (2010) constatou diferenças significativas de produtividade relacionadas ao sistema de condução. Outro fator significante é a duração do ciclo produtivo, em regiões produtoras, a colheita se estende por dois anos consecutivos, o que não ocorreu no presente estudo, provavelmente devido às condições climáticas encontradas em Feira de Santana, onde ocorrem altas temperaturas e chuvas concentradas em poucos meses do ano.

P. angulata e *P. pubescens* comportaram-se de forma semelhante em relação ao aumento do número de frutos ao longo do tempo (Figura 1), com médias de 140,5 e 132,3 frutos/planta, respectivamente, aos 54 dias de cultivo. Apesar da maior produtividade, *P. ixocarpa* apresentou menor número de frutos (83 frutos/planta), o que pode estar relacionado ao seu maior tamanho. Quando comparado a cultivos de *P. peruviana,* todas as espécies avaliadas apresentaram maior número de frutos que o obtido por Betemps et al. (2014) no Rio Grande do Sul e similar à cultivo em Minas Gerais (RODRIGUES et al., 2012), evidenciando o potencial produtivo dessas espécies, que ainda pode ser aumentado com o desenvolvimento de técnicas de manejo adequadas. De acordo com Zapata et al. (2002), a utilização de manejo adequado e cultivo em ambientes protegidos podem prolongar a produtividade da cultura da fisális por até dois anos.

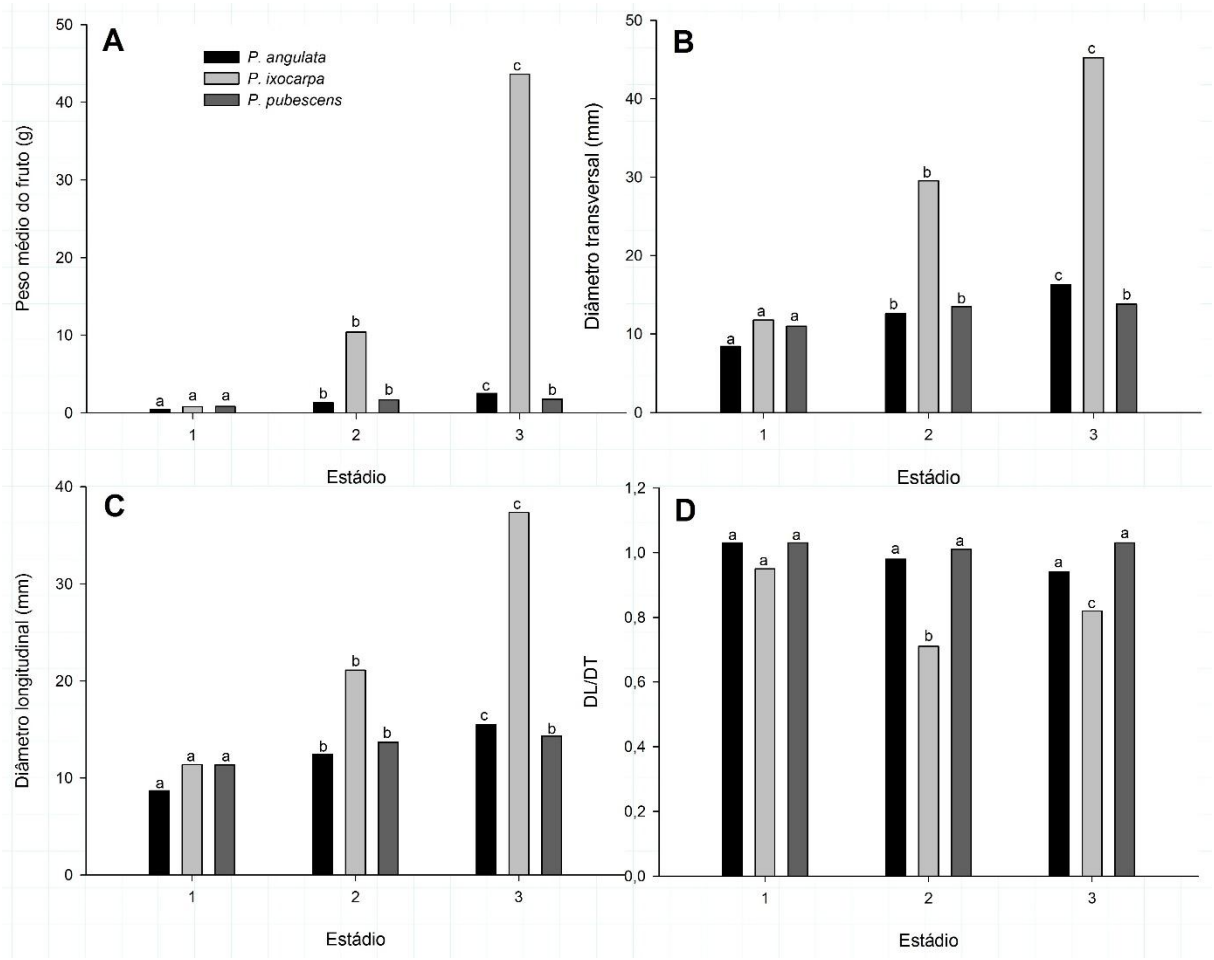
Figura 1. Número de frutos de *P. angulata*, *P. ixocarpa* e *P. pubescens* ao longo da frutificação (Feira de Santana, BA, 2014).



Em relação às características físicas do fruto, houve aumento no peso ao longo do desenvolvimento para todas as espécies. *P. ixocarpa* foi a que obteve frutos de maior massa, com 10,4 g, seguido por *P. angulata* com 2,5 g e *P. pubescens* com 1,7 g (Figura 2A). O tamanho do fruto desejável depende do mercado consumidor ao qual se destina (ZAPATA et al., 2002). Por ser um cultivo recente no Brasil não há informações a respeito, sendo o peso médio para a espécie mais consumida no país (*P. peruviana*) em torno de 3 g, podendo atingir 6 g dependendo do período de cultivo (LIMA et al., 2012; RODRIGUES et al., 2012).

Também foram observadas diferenças nos diâmetros transversais e longitudinais, com os maiores valores observados para a *P. ixocarpa*. As médias para o diâmetro transversal em *P. ixocarpa* foram 11,7, 29,5 e 45,2 mm (Figura 2B) e o diâmetro longitudinal de 11,2, 21,1 e 37,3 mm (Figura 2C) para os três estádios respectivamente. Estes valores foram superiores aos descritos por Burgos et al. (2011) no México, o principal produtor da espécie. No Brasil ainda não existem dados de cultivo e manejo de *P. ixocarpa*. No entanto, devido ao seu grande potencial, os dados aqui apresentados podem servir como ponto de partida para a produção desta espécie utilizando-se técnicas mais adequadas, bem como a necessidade da avaliação simultânea de aceitação de mercado destes frutos maiores, o que pode ser considerada como novidade no cenário da horticultura brasileira.

Figura 2. Peso médio (A), diâmetro transversal (B), diâmetro longitudinal (C) e relação diâmetro longitudinal/diâmetro transversal (D) dos frutos de *P. angulata*, *P. ixocarpa* e *P. pubescens* em três estádios de maturação do fruto. Feira de Santana-BA, 2015.



*Colunas indicadas com letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05). Letras minúsculas comparam os estádios de maturação dentro de cada espécie.

P. angulata e *P. pubescens* apresentaram menores diâmetros, com média de 16,3 mm e 13,8 mm para o diâmetro transversal e 15,4 mm e 14,3 mm para o diâmetro longitudinal, respectivamente, no último estádio (Figura 2B e 2C). Oliveira et al. (2011), trabalhando com frutos maduros coletados na Amazônia, obteve médias maiores do que as observadas nesse experimento para *P. angulata*. Não há normas e índices de qualidade para a comercialização da fruta no Brasil, entretanto, o Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICOTEC) NTC 4580 (1999) classifica os frutos de fisális considerando o diâmetro do fruto em categoria A (≤15 mm), categoria B (15,1-18 mm), categoria C (18,1-20 mm), categoria D (20,1-22 mm) e categoria E (≥22,1 mm). Sendo assim, os frutos maduros de *P. pubescens* se enquadrariam na categoria A, os de *P. angulata* na categoria B e os frutos de *P. ixocarpa* na categoria E.

Os diâmetros longitudinal e transversal devem ser analisados conjuntamente, pois os mesmos definem o formato do fruto. Essas características são importantes principalmente para os produtos destinados ao consumo *in natura*, como é o caso dos frutos de fisális. A relação DL/DT é bastante representativa, segundo Gerhardt et al. (1997), indica o formato do fruto, e quanto mais próxima de 1, mais redondo.

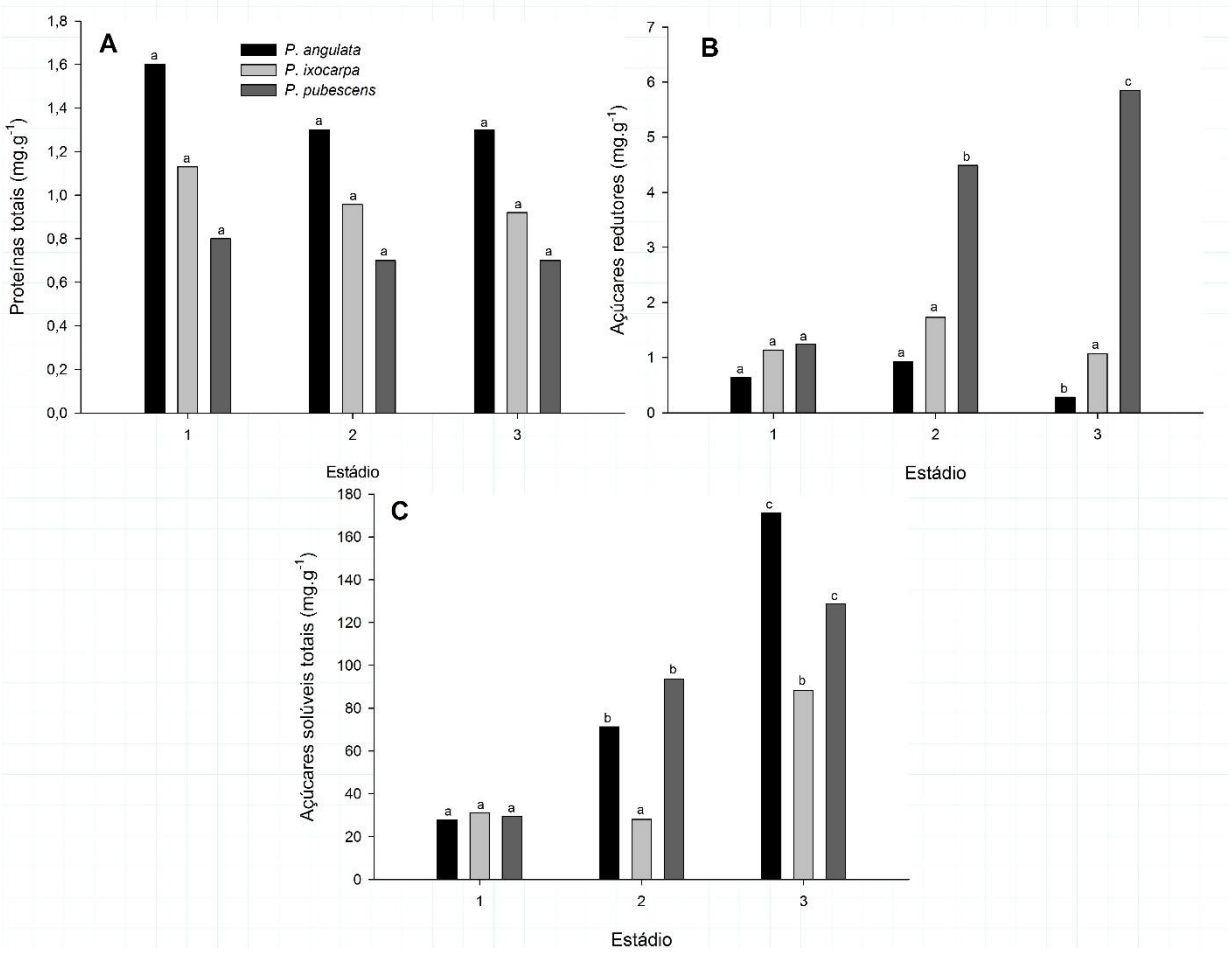
Os frutos de *P. angulata* e *P. pubescens* não apresentaram diferença na relação DL/DT entre os estádios, com valores de 0,98 e 1,03, respectivamente, sendo considerados como globular ovais. Já os frutos de *P. ixocarpa* têm forma levemente achatada (Figura 2D). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a forma arredondada é

uma característica desejável e importante em se tratando de frutos destinados à industrialização, pois facilita as operações de limpeza e de processamento. Para a fabricação de doces em calda, normalmente, se dá preferência a frutos com uniformidade de formato (DL/DT = 1) (Andrade et al., 1993).

Em relação à caracterização química dos frutos, não houve diferença no conteúdo de proteína entre os estádios, sendo *P. angulata* a que apresentou maior teor de proteína (1,3 mg g^{-1}). Para a *P. ixocarpa* o teor proteico foi de 1 mg g^{-1} e para *P. pubescens* de 0,7 mg g^{-1} (Figura 3A). Os conteúdos de proteínas observados nos frutos de fisális foram bem inferiores ao relatado para diversas frutas que fazem parte da alimentação dos brasileiros, entretanto o teor foi próximo a algumas outras frutas como o caju, carambola e jabuticaba segundo o Instituto Nacional de Frutos Tropicais (INCT, 2015).

O maior teor de açúcares redutores (AR) foi observado para *P. pubescens* (32,5 g/g), que apresentou aumento ao longo dos estádios, já *P. angulata* houve redução ao longo do desenvolvimento. Para a *P. ixocarpa* não houve diferença no teor de AR entre os estádios (Figura 3B). O teor de açúcares solúveis totais (AST) aumentou ao longo do desenvolvimento, com o máximo no estádio 3 para todas as espécies, com destaque para a *P. angulata* (171,2 mg g^{-1}), seguida da *P. pubescens* (128,6 mg g^{-1}) e *P. ixocarpa* (88,3 mg $g^{-1)}$ (Figura 3C). Os resultados obtidos indicam maior teor de açúcares não redutores nos frutos das espécies avaliadas, semelhante ao relatado em *P. peruviana*, onde a sacarose é o açúcar mais abundante nos frutos, seguidos da glicose e frutose com um teor mais limitado (NOVOA et al., 2006).

Figura 3. Teor de proteínas solúveis (A), açúcares redutores (B) e açúcares solúveis totais (C) dos frutos de *P. angulata*, *P. ixocarpa* e *P. pubescens* em três diferentes estádios de maturação. Feira de Santana-BA, 2015.



*Colunas indicadas com letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05). Letras minúsculas comparam os estádios de maturação dentro de cada espécie.

Os teores de açúcares observados nos frutos são relativamente apreciáveis, sugerindo a possibilidade de seu aproveitamento na produção de fermentados alcoólicos e acéticos, bem como na produção de outros derivados (XAVIER et al., 2011). Os açúcares constituem a maior parte dos sólidos solúveis em forma de glicose, frutose e sacarose. Segundo Santos et al. (2010), frutos com altos teores de sólidos solúveis são preferidos tanto para consumo *in natura* quanto para a industrialização.

CONCLUSÃO

Todas as espécies avaliadas apresentaram alta produtividade quando comparado a outros cultivos realizados no país sendo promissoras para cultivo na região semiárida.

A espécie *Physalis ixocarpa* apresenta frutos maiores de formato achatado, já *Physalis angulata* e *Physalis pubescens* apresentam frutos menores, e mais numerosos, com formato arredondado. Os frutos de todas as espécies avaliadas apresentaram baixo teor proteico, que não alterou ao longo da maturação, e alto conteúdo de açúcares quando maduros, com destaque para os açúcares não redutores, como a sacarose.

REFERÊNCIAS

AMBROSI, M. A. et al. Propriedades de saúde de *Spirulina* spp. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 2, p. 109-117, 2008.

ANDRADE, J. S.; ARAGÃO, C. G.; FERREIRA, S. A. do N. Caracterização física e química dos frutos de Araçá-Pêra (*Psidium acutangulum*) D. C.). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 213-217, 1993. http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921993233217

ANDRADE, R. A. de et al. Caracterização morfológica e química de frutos de rambutan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 958-963, 2008. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000400020

BETEMPS, D. L. et al. Época de semeadura, fenologia e crescimento de plantas de fisális no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 179-185, 2014. http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-292/13

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v.72, p.248-254, 1976. https://doi.org/10.1016/0003-2697(76)90527-3

BRASIL. **Portaria Interministerial N° 6**, de 29 de março de 2004.

BRITO, D.F.M. **Producción de uvilla para exportación**. Quito: Fundación Ecuatoriana de Tecnologia Apropiada, 2002. 10p.

BUENO, G.; BACCARIN, J. G. Participação das principais frutas brasileiras no comércio internacional: 1997 a 2008. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 424-434, 2012. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000200015

BURGOS, A. R. et al. Desarrollo de fruto y semilla de cinco variedades de tomate de cáscara en Sinaloa. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, v.2, n.5, pp. 673-687, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliça: Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

COELHO, A. H. R. Qualidade pós-colheita de pêssegos. **Informe Agropecuário**, v. 17, n.180, p.31-39, 1994.

DINIZ, A. F.; SANTOS, R. L.; SANTO, S. M. Avaliação dos riscos de seca para o município de Feira de Santana-BA associado à influência do el niño no semi-árido do nordeste brasileiro. **Geografia´s**, n. 1, p. 18-24, 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

GERHARDT, L.B. de A. et al. Características físico-químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira em Porto Lucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.2, p.185-192, 1997.

HARBORNE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 481-504, 2000. https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)00235-1

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. **Norma técnica colombiana uchuva NTC 4580**. Bogotá, 1999. 15p.

INCT – Instituto Nacional de Frutos Tropicais. **Frutas: valor nutricional**. Disponível em: <http://www.frutostropicais.com.br/inct_nutricional.html>. Acesso em: 9 de out. de 2015

LIMA, C. S. M. et al. Avaliação física, química e fitoquímica de frutos de *Physalis*, ao longo do período de colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1004-1012, 2012. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000400006

LIMA, C. S. M. et al. Sistemas de tutoramento e épocas de transplante de physalis. **Ciência Rural**, v.40, p.1-8, 2010. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001200006

LOBÃO, J. S. B.; FRANCA ROCHA, W. J. S.; FREITAS, N. B. Semi-árido da Bahia, limites físico ou sócio-político? Uma abordagem geotecnológica para a delimitação oficial. In: II SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...** Aracaju: RESGEO, 2004.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil.** 2. ed. Fortaleza: Ed. UFC, 2002.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Biochemistry**, v. 31, p. 426-428, 1959. http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ac60147a030

MUNIZ, J. et al. Sistemas de condução para o cultivo de physalis no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n.3, p. 830-838, 2011. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000083

MUNIZ, J.; MOLINA, A. R.; MUNIZ, J. Physalis: Panorama produtivo e econômico no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 00-00, 2015. http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000200023

NOVOA, H. R. et al. La madurez del fruto y el secado del cáliz influyen en el comportamiento poscosecha de la uchuva, almacenada a 12 °C (*Physalis* peruviana L.). **Agronomía Colombiana**, v. 24, n. 1, p. 77-86, 2006.

OLIVEIRA, J. A. R. de et al. Caracterização física, físico-química e potencial tecnológico de frutos de camapu (*Physalis angulata* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 2, p. 573-583, 2011.

PEÑA L., A; F. SANTIAGUILLO H. Variabilidad Genética de Tomate de Cáscara em México. **Boletín Técnico Número 2**. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo,1999.

RODRIGUES, F. A. et al. Caracterização do ponto de colheita de *Physalis peruviana* L. na região de Lavras, MG. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 6, p. 862-867, 2012.

SANTOS, M. A.; CAMARGO, M. B. P. Parametrização de modelo agrometeorológico de estimativa de produtividade do cafeeiro nas condições do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.65, n.1, p.173-183, 2006. http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052006000100022

SANTOS, M. B. et al. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X S. mombin) provenientes do recôncavo sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n.4, p.1089-1097, 2010. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000015

STEHMANN, J.R. et al. **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: 14 abr. 2017

TANAN, T. T. et al. *Physalis angulata* L. cultivada sob níveis de adubação NPK. **Revista Magistra**, v. 25, n. esp., p. 378-379, 2013.

VELASQUEZ, H.J.C.; GIRALDO, O.H.B.; ARANGO, S.S.P. Estudio preliminar de la resistência mecánica a la fractura y fuerza de firmeza para fruta de uchuva (*Physalis peruviana* L.). **Revista**

Facultad Nacional de Agronomía, v. 60, n. 1, p. 3785-3796, 2007.

VIDAL, M. de F.; XIMENES, L. J. F. Comportamento recente da fruticultura nordestina: área, valor da produção e comercialização. **Caderno Setorial ETENE**, ano 1, n. 2, out. 2016.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L. de. Comercialização de frutas exóticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 023-038, 2014. http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-443/13

XAVIER, D.; IVANOV, R. C.; CUNHA, M.; ANDRADE, E. Produção e Caracterização de Vinagre de Physalis (*Physalis peruviana* L.). **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v.2, n.1, p.27-32, 2011. https://doi.org/10.14685/rebrapa.v2i1.18

YEMM, E. W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, v.57, p. 508-514, 1954. https://doi.org/10.1042/bj0570508

ZAPATA, J. L.; SALDARRIAGA, A.; LONDOÑO, M.; DIAZ, C. **Manejo del cultivo de la uchuva em Colombia**. 40f. Antioquia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2002.

Recebido para publicação em 30/05/2017
Revisado em 22/03/2018
Aceito em 26/06/2018