

QUALIDADE E CORRELAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DOS FRUTOS DE CULTIVARES DE ACEROLA

Leandro Rafael Fachi¹, Amanda Fernanda Nunes Ferreira¹, Egídio Leonardo da Silva Garbugio², Sarah Krause³, Willian Krause⁴.

¹ Pós-graduandos em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra-MT, Brasil. e-mail: leandrofachi@gmail.com

² Graduando em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT, Campus de Tangará da Serra, MT, Brasil.

³ Graduando em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT, Tangará da Serra, MT, Brasil.

⁴ Professor, Doutor em genética da Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra-MT, Brasil.

Recebido em: 03/10/2016 – Aprovado em: 21/11/2016 – Publicado em: 05/12/2016
DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_084

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características físico-químicas dos frutos de três cultivares de acerola, plantadas nas condições edafoclimática do município de Tangará da Serra - MT e estabelecer correlações entre as propriedades físico-químicas desses materiais. Para tal utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três cultivares (Cereja, Sertaneja e Roxinha), 30 repetições com uma planta por parcela que foram avaliados no período de março e abril. Foram avaliadas nove características físico-químicas do fruto de cada cultivar e estabelecido as suas correlações. Os frutos das cultivares Sertaneja, Roxinha e Cereja apresentam potencial de comercialização, pois suas características físico-químicas atendem os padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Devido as correlações alta entre as características físicas e entre as características químicas dos frutos, pode-se realizar a mensuração apenas das características massa de fruto e sólido solúveis totais, tornando o processo dinâmico e de baixo custo.

PALAVRAS-CHAVE: Fruteira, *Malpighia emarginata*; Melhoramento;

QUALITY AND CORRELATION PARAMETERS PHYSICAL AND CHEMICAL FRUITS OF ACEROLA CULTIVARS

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of fruits of three cultivars of acerola, planted in edaphoclimatic conditions of the city of Tangará da Serra - MT and establish correlations between the physicochemical properties of these materials. For this we used the design in blocks with three cultivars (Cereja, Sertaneja and Roxinha), 30 repetitions with one plant per plot were evaluated between March and April. nine physicochemical characteristics of the fruit of each cultivar and established their correlations were evaluated. The fruits of cultivars

roxinha, sertaneja and have marketing potential, as its physical and chemical characteristics meet the quality standards established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Due to the high correlation between the physical and chemical characteristics of the fruit, it can perform the measurement only the mass characteristics of fruit soluble solid, making dynamic and low cost process.

KEYWORDS: *Malpighia emarginata*; breeding; fruit bowl.

INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) é uma frutífera nativa das ilhas do Caribe, sendo conhecida no Brasil há mais de 50 anos. Entretanto somente a partir dos anos 80 começou a se desenvolver de forma comercial no país devido as suas características físico-químicas de valor inestimável para o uso farmacológico e alimentício (ADRIANO et al., 2011; LIMA et al., 2012).

O estudo das características físico-químicas dos frutos da acerola ainda é baixo, pois tais características como o teor de vitamina C, coloração, peso, tamanho dos frutos, teor de sólidos solúveis e pH do suco, além de serem afetadas pela desuniformidade genética dos pomares, sofrem influência de vários outros fatores, como precipitações pluviais, temperatura, altitude, adubação, irrigação e a ocorrência de pragas e doenças (FARIAS et al., 2012). Portanto, para o melhoramento de plantas, o estudo dos caracteres físico-químicas dos frutos em plantas perenes como a acerola, é de grande importância, pois acelera o processo e torna possível a seleção de melhores cultivares para atender o mercado consumidor.

Entretanto, existem dificuldades de mensuração dessas características e uma das maneiras empregadas para melhorar caracteres desejáveis da acerola é por meio da correlação (SILVA et al., 2013). A correlação entre as características físico-químicas dos frutos permite avaliar de forma quantitativa a relevância de um caráter sobre o outro, ou seja, o quanto estes fatores influenciam uns aos outros. Tornando-se uma ferramenta de grande importância para a determinação de caracteres relevantes para uso no melhoramento genético e na busca seleção de materiais com melhores características para os pequenos produtores de uma determinada região (SOUZA et al., 2014).

Conhecendo-se as características físico-químicas da acerola e como eles se correlacionam entre si, é possível se conduzir o melhoramento dessas plantas de forma eficiente e balanceado, especialmente, na busca de teores de sólidos solúveis totais e acidez, que são de grande interesse para a produção de polpa no setor industrial. Diante do exposto, objetivou-se determinar características físico-químicas dos frutos de três cultivares de acerola, cultivadas nas condições edafoclimáticas do município de Tangará da Serra - MT e estabelecer correlações entre essas propriedades.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em Tangará da Serra, MT (14°39' S e 57° 25' W, a 321 m de altitude). O clima da região é tropical úmido megatérmico (Aw) com temperatura média de 24,4°C, precipitação média anual de 1.500 mm, marcado por apresentar chuvas no verão e seca no inverno, a área possui latossolo vermelho (MARTINS et al., 2010).

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com três cultivares (Cereja, Sertaneja e Roxinha), 30 repetições, sendo uma planta por parcela. A coleta ocorreu nos meses de março e abril. Foram coletados da copa de cada parcela 30 frutos “de vez” com coloração entre vermelho vivo e vermelho escuro. As análises físico-

químicas consistiram na determinação dos seguintes atributos: massa fresca, comprimento, diâmetro, relação comprimento/diâmetro – formato, porcentagem de polpa, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e *ratio*.

A significância do efeito das cultivares foi determinada por meio do Teste F, sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). Os coeficientes de correlação entre os caracteres físico-químicas foram obtidos por meio da análise de correlação de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve diferença entre as cultivares avaliadas para as características comprimento do fruto, sólidos solúveis totais e *ratio* (Tabela 1). Entretanto, houve diferença nas características massa dos frutos, diâmetro médio dos frutos, formato do fruto, pH, acidez total titulável e rendimento de polpa a 5% de probabilidade.

A massa de frutos oscilou de 8,28 g a 9,48 g (Tabela 1), sendo que o maior valor foi encontrado em fruto proveniente do cultivar Roxinha. Esses resultados foram superiores aos encontrados por GONZAGA NETO et al. (1999), em que na avaliação de 18 genótipos provenientes de Petrolina-PE, observou valores entre 2,85 a 6,90 g. Tais divergências, provavelmente, são devidas às diferenças das condições edafoclimática dos locais de cultivo, onde Petrolina apresenta uma região climaticamente mais árida e com menores índices de chuva, quando comparada com o município de Tangará da Serra (ADRIANO et al., 2011).

TABELA 1. Massa dos frutos (MF), comprimento médios dos frutos (CF), diâmetro médio dos frutos (DF), formato do fruto (FF), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SS), relação ATT/SST (*ratio*), rendimento de polpa (RP).

Cultivares	Características ^{1/}								
	MF (g)	CF (cm)	DF (cm)	FF	pH	ATT (g/100g)	SST (°Brix)	<i>ratio</i>	RP (%)
Cereja	8,70ab ¹	2,18a	2,52a	0,86b	3,37b	1,15b	4,53a	4,00a	46,53b
Sertaneja	8,28b	2,15a	2,39b	0,90a	3,68a	1,24ab	4,78a	3,96a	46,33b
Roxinha	9,48a	2,24a	2,56a	0,86b	3,43b	1,33a	4,81a	3,66a	55,23a
Teste F	4,79*	0,52 ^{ns}	6,86*	5,17*	6,59*	0,91 ^{ns}	5,72 ^{ns}	1,74 ^{ns}	4,08*
Média	8,82	2,19	2,49	0,87	3,49	1,24	4,70	3,87	49,36
CV (%)	17,28	9,02	7,29	6,73	9,97	18,53	16,49	20,20	27,88

^{ns} Não significativo e * Significativo a 5 % de probabilidade, pelo teste F. ^{1/}Médias seguidas da mesma letra iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Para a característica diâmetro dos frutos, as cultivares Cereja e Roxinha exibiram frutos com maiores médias (2,52 e 2,56 cm), estando entre a faixa de valores de diâmetro médio obtidos por BRUNINI et al. (2004) em que as médias dos frutos oscilaram entre 2,02 a 2,37 cm. O formato do fruto (FF), mostra que os frutos da cultivar sertaneja são mais arredondado, resultado que confirma que a acerola é uma drupa subglobosa (LIMA et al., 2014b).

Por ser uma fruta de tamanho variável, não existe um padrão de tamanho definido para a comercialização do fruto da acerola no consumo *in natura* e na industrialização (FOLEGATTI & MATSUURA, 2003). De acordo com NETO et al. (2012), por ser uma fruta pequena, com sementes relativamente grandes e muito

perecíveis o consumo *in natura* da acerola é limitado, porém apresenta um bom rendimento de polpa, onde os principais produtos explorados comercialmente correspondem a polpa e o suco pasteurizados.

Na avaliação dos resultados químicos, o pH variou entre 3,37 e 3,68. Segundo BRASIL (2000), essas médias atendem às exigências dos mercados alemães, americano, brasileiro e japonês para a produção de polpa de acerola. Esses resultados estão próximos da faixa encontrada por FRANÇA & NARAIN (2003) em que, avaliando a caracterização química de três matrizes de acerola relataram valores de pH entre 3,18 a 3,53. Resultados semelhantes foram encontrados por SANTOS et al. (2012) na elaboração de geleia de acerola, indicando que as médias encontradas nesse trabalho estão aptas para a comercialização da fruta *in natura*. Para o processamento industrial, não há especificação, na Instrução Normativa vigente, sobre valor máximo e mínimo permitido.

O cultivar Roxinha exibiu frutos mais ácidos, com acidez titulável de 1,33; seguida do cultivar sertaneja (1,24). Os resultados então dentro da faixa mínima estabelecida para acidez para a comercialização de polpa de acerola (BRASIL, 2000). Valores semelhantes foram encontrados por OLIVEIRA et al. (1999) em que avaliando polpas de acerola, encontraram acidez entre 0,47 e 1,56% com média de 1,04%. Resultados semelhantes foram detectados por GODOY et al. (2008) que trabalhando com três cultivares de acerola (Rubra, Cabloca e CMF-017) encontraram níveis de acidez variando de 0,83 a 1,35 g de ácido cítrico/100g de polpa.

Os valores de SST encontrados nesse trabalho foram considerados baixos (4,53 a 4,81 °Brix), quando comparadas às médias encontradas por outros pesquisadores, que variaram de 5,7 a 6,5 °Brix (BRUNINI et al., 2004). Conforme BRASIL (2016) o teor mínimo de sólidos solúveis estabelecidos para comercialização como polpa de 5,5° Brix não foi atingido pelos frutos para a comercialização. Os baixos valores encontrados nesse trabalho se deve ao fato de os frutos serem colhidos na estação chuvosa, podendo ter sofrido influência do clima. CHITARRA & CHITARRA (2005) relatam que o teor de SST é diretamente afetado por chuva ou o uso de água em excesso, onde na maioria das vezes, reduz o conteúdo de açúcares.

O *ratio* é a relação que determina o sabor dos frutos entre os açúcares solúveis, quanto maior for esta razão, mais doces serão as frutas, sendo assim, o sabor ligeiramente ácido é evidenciado pelas baixas relações *ratio* observadas. O *ratio* variou de 3,66 a 4,0, sendo próximos aos relatados por FRANÇA & NARAIN (2003) que encontraram valores de *ratio* para três matrizes de acerola de 4,73 a 9,42. De acordo com OLIVEIRA & SANTOS (2015), não existe padrões definidos para o *ratio* no consumo *in natura* e no processamento industrial, entretanto, a indústria tem buscado cada vez mais, frutos mais doces e assim com maior *ratio*.

O rendimento de polpa obtido pelo cultivar Roxinha (55,23%) foi superior as cultivares cereja e sertaneja (46,53 e 46,33%). CARPENTIERI-PÍPOLO et al. (2002) encontraram rendimento superior (72,1 a 82,55%) para três novas cultivares de acerola. Entretanto, os valores obtidos nesse trabalho, estão muito abaixo para obter um bom rendimento de polpa. Segundo LIMA et al. (2014a), a fruta deve proporcionar cerca de 75% de rendimento, pois essa característica é importante na qualidade da acerola destinada ao processamento industrial. Houve alta correlação entre as características físicas do fruto, ou seja, entre massa dos frutos x comprimento dos frutos x diâmetro dos frutos x rendimento de polpa (Tabela 2).

TABELA 2. Correlações fenotípicas entre as características físico-químicas avaliadas nos frutos de aceroleira a níveis de significância de correlação conforme a análise de Pearson.

	MF	CF	DF	FF	pH	SST	ATT	Ratio	RP
MF	1,00	0,99*	0,89*	-0,72 ^{ns}	-0,61 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,60 ^{ns}	-0,88 ^{ns}	0,94*
CF		1,00	0,83*	-0,63 ^{ns}	-0,51 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,70 ^{ns}	-0,94 ^{ns}	0,98*
DF			1,00	-0,96 ^{ns}	-0,90 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	0,18 ^{ns}	-0,60 ^{ns}	0,70*
FF				1,00	0,98*	0,45 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,33 ^{ns}	-0,46 ^{ns}
pH					1,00	0,58 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,19 ^{ns}	-0,32 ^{ns}
SST						1,00	0,93*	-0,69*	0,59 ^{ns}
ATT							1,00	-0,90*	0,83 ^{ns}
ratio								1,00	-0,99 ^{ns}
RP									1,00

^{ns}, * Não significativo e significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t, respectivamente; MF: Massa dos frutos; CF: Comprimento dos frutos, DF: Diâmetro dos frutos, FF: Formato do fruto, SST: Sólidos solúveis totais, ATT: Acidez total titulável, RP: rendimento de polpa.

Esses dados corroboram com os obtidos por CARPENTIERI-PIPOLO et al. (2002), que avaliando as características referentes a tamanho do fruto, obtiveram correlações fenotípicas e genotípicas positivas com a massa da polpa, apresentando o diâmetro do fruto os maiores valores das correlações (0,89 e 0,91, respectivamente). De acordo com GUEDES et al. (2011), a participação do componente de variância ambiental nos diversos caracteres estudados (altura, diâmetro médio em massa), pode ser relativa para cada componente, já que um pode sofrer maior influência ambiental do que o outro. Desta forma se a prática seletiva for baseada em massa de fruto, esperam-se ganhos positivos nas características com as quais apresentou alta correlação linear. Segundo OLIVEIRA et al. (2011), a facilidade de mensuração das características como comprimento do fruto, diâmetro do fruto e massa do fruto contribui para que o processo de seleção seja dinâmico e de baixo custo para plantas perenes.

Houve correlação alta e significativa entre as características químicas: sólidos solúveis totais *versus* acidez total titulável *versus* ratio. Observou-se correlação negativa entre sólidos totais *versus* acidez total titulável, indica um desequilíbrio no sabor da fruta, dificultando a percepção do sabor do fruto, principalmente no gosto amargo. O valor de acidez total titulável apresentou correlação negativa com o ratio (-0,90), este resultado já era esperado, pois quanto maior o valor de acidez total titulável, menor o valor de ratio, reafirmando a relação entre estas medidas (SCOLFARO, 2014).

Observou-se correlação alta e positiva entre o formato do fruto e o pH (0,98). Tal relação pode ser explicada pela presença de umidade relativa do ar na hora da colheita. Os frutos que foram observados na estação chuvosa podem apresentar interferência no tamanho e na quantidade de água presente nos frutos. BERTIN et al. (2000) trabalhando com frutos de tomateiro, observaram que ambiente com maior umidade relativa do ar favorece o acúmulo de água nos frutos, com isso há diminuição do pH dos frutos, por efeito de diluição.

CONCLUSÃO

Os frutos das cultivares: Sertaneja, Roxinha e Cereja apresentam potencial de comercialização, pois suas características físico-químicas atendem os padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Devido as altas correlações entre as características físicas e químicas dos frutos, pode-se realizar a mensuração apenas das características massa de fruto e sólido solúveis totais, tornando o processo dinâmico e de baixo custo.

REFERÊNCIAS

ADRIANO E.; LEONEL S.; EVANGELISTA R. M. Qualidade de fruto da aceroleira cv. Olivier em dois estádios de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n.1, p. 541-545, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S010029452011000500073>>. doi: 10.1590/S0100-29452011000500073.

BERTIN, N.; GUICHARD S.; LEONARDI C.; LONGUENESSE J. J.; LANGLOIS D.; NAVEZ B. Seasonal Evolution the Quality of fresh glasshouse Tomato under Mediterranean Conditions, as Affected by Vapour Pressure Deficit and Plant Fruit Load. **Annals of Botany**, v. 85, n.6, p. 741-750, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas**. Instrução Normativa Nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Diário Oficial da União, Nº 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000.

BRASIL, A. S.; SIGARINI K. S.; PARDINHO F. C.; FARIA R. A. P. G.; SIQUEIRA N. F. M. P. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá-MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 1, p. 167-175. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-253/14>>. doi: 10.1590/0100-2945-253/14.

BRUNINI, M. A.; MACEDO N. B.; COELHO C. V.; SIQUEIRA G. F. Caracterização física e química de acerola provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 486-489, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000300027>>. doi: S0100-29452004000300027.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V. C.; PRETE C. E. C.; GONZALEZ M. G. N.; POPPER I. O. Novas cultivares de acerola (*Malpighia emarginata* DC): UEL 3 - Dominga, UEL 4 - Lúcia e UEL 5 - Natália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 124-126, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100027>>. doi: 10.1590/S0100-29452002000100027.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. p. 785.

FARIAS M.; FAKHOURI F. M.; CARVALHO C. W. P.; ASCHERI J. L. R. Caracterização físico-química de filmes comestíveis de amido adicionado de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). **Revista Química Nova**, v.35, n.3, p. 546-552, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-4042201200300020>>. doi: 10.1590/S0100-40422012000300020.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U. Produtos. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 2003.

FRANÇA, V. C.; NARAIN, N. Caracterização química dos frutos de três matrizes de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 157-160, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612003000200009>>. doi:10.1590/S0101-20612003000200009

GUEDES R. S.; ZANELLA F. C. V.; MARTINS C. F.; SCHLINDWEIN C. Déficit de polinização da aceroleira no período seco no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 33, n.2, p.465-471, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000060>>. doi: 10.1590/S0100-29452011005000060.

GODOY R. C. B.; MATOS E. L. S.; AMORIM T. S.; NETO M. A. S.; RITZINGER R.; WASZCZYNSKYJ M. Avaliação de genótipos e variedades de acerola para consumo in natura e para elaboração de doces. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 197-204, 2008.

GONZAGA NETO, L.; MATTUZ, B.; SANTOS, C. A. Caracterização agrônômica e clones e aceroleira (*Malpighia* spp) na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 2, p. 110-115, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612010000400005>>. doi: 10.1590/S0101-20612010000400005

LIMA R. M. T.; FIQUEIREDO R. W.; MAIA G. A.; SOUSA P. H. M.; FIQUEIREDO E. A. T.; RODRIGUES C. S. Estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola pasteurizadas e não-pasteurizadas de cultivo orgânico. **Revista Ciência Rural**, v. 42, n.2, p. 367-373, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000005>>. doi: 10.1590/S0103-84782012005000005

LIMA C. A.; FALEIRO F. G.; JUNQUEIRA N. T. V.; BELLON G. Avaliação de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya, **Revista Ceres**, v. 61, n. 3, p. 377-383, 2014a. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2014000300012>>. doi: 10.1590/S0034-737X2014000300012

LIMA P. C. C.; SOUZA B. S.; SOUZA P. S.; BORGES S. S.; ASSIS M. D. O. Caracterização e avaliação de frutos de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36 n. 3, p. 550-555, 2014b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-336/13>>. doi: 10.1590/0100-2945-336/13.

NETO J. C.; RABELO M. C.; BERTINI C. H. C. M.; MARQUES G. V.; MIRANDA M. R. A. Caracterização agrônômica e potencial antioxidante de frutos de clones de aceroleira. **Revista Ciência Agronômica**. v.43, n.4, p.713-721, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000400013>>. doi: 10.1590/S1806-66902012000400013.

OLIVEIRA E. N. A.; D. C. SANTOS. **A Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. Natal, IFRN, 2015. 234 p.

OLIVEIRA E. J.; SANTOS, V. S.; LIMA, D. S.; MACHADO, M. D.; LUCENA, R. S.; MOTTA, T. B. N. Estimativas de correlações genotípicas e fenotípicas em germoplasma de maracujazeiro. **Bragantia**, v. 70, n. 2, p.255-261, 2011.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS M. S. R.; FEITOSA T.; BRANCO M. A. A.; SILVA M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19. n. 3, p. 326-332, 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611999000300006>. doi: 10.1590/S0101-20611999000300006.

SANTOS, K. M. A.; GONCALVES C. A. S.; PIRES V. C. F.; FLORENCIO I. M.; QUEIROZ M. S. R. Avaliação sensorial de geleia de acerola com pimenta. In: **ENECT: Encontro Nacional de Educação. Ciência e Tecnologia - UFPB – v. 1, n. 1, 2012.**

SILVA L. E.; ESTEVAO M. A.; RASSLAN R. D.; AMARAL R. D.; MOEDA A. K. M.; CANDIDO L. S.; DAVIDE L. M. C.; SANTOS A. Estimativas de correlação entre caracteres produtivos de progênies parcialmente endogâmicas de milho safrinha. In: **XII Seminário Nacional de Milho Safrinha**, n. 12, 2013, Dourados, 2013.

SCOLFORO C. Z. Caracterização físico-química, perfil sensorial e aceitação de morangos submetidos a irradiação. 2014. 137 f. **Dissertação** (Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos), Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, 2014.

SOUZA, J. M. A.; ATAIDE, E. M.; SILVA, M. S. Qualidade pós-colheita e correlação entre características físicas e químicas de frutos de mamoeiro comercializados em Serra Talhada – PE. **Magistra**, v. 26, n. 4, p. 556 - 562, 2014.