
DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM TRÊS VARIÉDADES DE ACEROLA CULTIVADAS EM PETROLINA-PE

FIGUEIREDO NETO, Acacio¹
REIS, Daíse Souza²
ALVES, Edilene²
GONÇALVES, Emanuela²
ANJOS, Fernanda Carvalho dos³
FERREIRA, Maraisa²

Recebido em: 2013.10.01

Aprovado em: 2014.04.16

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.987

RESUMO: O cultivo da acerola no Brasil tem se apresentado cada vez mais crescente. Na região Nordeste, a cidade de Petrolina-PE, se destaca por produzir o equivalente a 25% da safra nacional. O fruto da aceroleira é conhecido por apresentar várias propriedades concomitantes com o local onde é cultivada. Os frutos foram analisados no Laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas (LAPA) da UNIVASF – Campus de Engenharias Juazeiro – BA. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a vitamina C, peso, diâmetros, °Brix, cor e firmeza de três variedades produzidas no Vale do São Francisco em três estádios de maturação. O experimento foi conduzido em delineamento casualizado com cinco repetições e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Quanto à análise dos frutos, observou-se que os valores de peso condizem com os diâmetros dos frutos, no estádio de maturação verde houve maior teor de vitamina C e °Brix. Os valores de gama a* houve diferença significativa entre os frutos semimaduros e maduros, os valores negativos evidenciaram a cor verde. A resistência mecânica da polpa se apresentou decrescente com o avanço da maturação.

Palavras-chave: Fruto. Estádio. Maturação

SUMMARY: The acerola cultivation in Brazil has appeared increasingly growing. In the Northeast, the city of Petrolina -PE , stands out for producing the equivalent of 25% the national harvest. The fruit of acerola is known to have several properties concomitant with where it is grown. The fruits were analyzed at the Laboratory of Storage of Agricultural Products (LAPA) of UNIVASF - Campus Engineering Juazeiro-BA. The objective of this study was to assess vitamin C, weight, diameter, °Brix , color and firmness of three varieties produced in the San Francisco Valley in three maturity stages. The experiment was conducted in a randomized design with five replicates and the averages compared by Tukey test at 5 % . Regarding the analysis of the fruit, it was observed that the weight values are consistent with the diameter of the fruits, the green maturity stage was higher vitamin C and °Brix . The values of the range significant difference between mature fruits and matures negative values showed green. The mechanical strength of the pulp is presented decreased with advancing maturity.

Keywords: Fruit. Stadium. Maturation

INTRODUÇÃO

O cultivo da acerola no Brasil teve um forte crescimento nos últimos vinte anos onde a cultura se distribui nas regiões Nordeste, Norte, Sul e Sudeste (RITZINGER; RITZINGER, 2004), e a produtividade média dos pomares brasileiros é de 29,65 t/há/ano, equivalente a 59,3 Kg/planta/ano (AGRIANUAL, 2010), sendo comercializada principalmente como polpa congelada e fruto in natura,

¹ Engenheiro Agrônomo com Pós-Graduação na Engenharia Agrícola, Prof. do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, com área de atuação na tecnologia de produtos agrícolas – UNIVASF- Universidade Federal do Vale do São Francisco.

² Discente do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental - Tecnologia pós-colheita- UNIVASF- Universidade Federal do Vale do São Francisco.

³ Docente do curso de Engenharia de Produção - Análise Química.

e consumido na forma de suco pela população. Por ser uma planta rústica e resistente, considerada como de elevada resistência a seca e pouca resistência ao frio, se espalhou facilmente por várias áreas tropicais, subtropicais e até semiáridas. Conseqüentemente, o Nordeste Brasileiro, por suas condições de solo e clima, é a região do país onde a acerola melhor se adapta. Entre os estados que cultivam o plantio da aceroleira, destaca-se Pernambuco, responsável por 25 % da safra anual (NUNES, 2004).

Existem mais de 42 variedades de acerola cultivadas no Brasil. As principais são: Apodi, Cabocla, Cereja, Frutacor, Okinawa, Oliver, Rochinha, Rubra e Sertaneja.

Na cidade de Petrolina, região do Vale do São Francisco o cultivo da planta que tem despertado o interesse comercial, notadamente dos pequenos produtores com atualmente uma área plantada próxima a 1350 hectares de aceroleira (VITAL *et al.* 2011).

O fruto da aceroleira é uma drupa de tamanho, formas e pesos variáveis. A casca é fina e delicada, o tamanho varia de 1 a 2,5 cm de diâmetro, e o peso de 3 a 15 g. Quanto à cor, os frutos maduros podem apresentar diferentes tonalidades, que vão do amarelo ao vermelho intenso ou roxo. Seu sabor varia de levemente ácido a muito ácido (ADRIANO, 2011). Trata-se de um fruto climatérico, ou seja, pode amadurecer na planta ou após a colheita, quando colhido imaturo. (NOGUEIRA, 2002).

Em relação às características físicas e químicas, além de serem afetadas pela variação genética dos pomares, atribui-se que as mesmas são adquiridas também em função das condições climáticas, da adubação, da irrigação, do estágio de maturação, do local de plantio e da época da colheita. O fruto vem apresentando uma demanda crescente devido ao seu alto teor de vitamina C, que variando de 1000 a 5000mg/100g de suco, correspondendo em até 80 vezes a quantidade encontrada em limões e laranjas (TEIXEIRA: AZEVEDO, 1994).

Seu alto teor de ácido ascórbico e a sua perecibilidade têm motivados alguns estudiosos ao desenvolvimento de pesquisas que vão desde a caracterização química do fruto as mais variadas condições de processamento e armazenamento, com o objetivo de preservar sua qualidade e seus nutrientes, desde o processo de colheita até o consumidor final. (BATISTA *et al.* 2000).

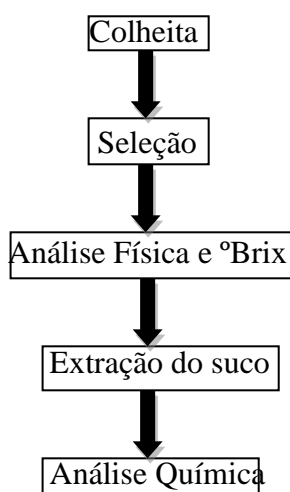
O objetivo do presente trabalho foi realizar avaliações físicas e químicas tais como peso, diâmetros, cor, firmeza, graus Brix e vitamina C, de três variedades (Flor Branca, Okinawa e Sertaneja) produzidas em Petrolina, região semiárida do Brasil, comparando o resultado como parâmetro de qualidade.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho foi realizado no laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas (LAPA) da UNIVASF – Campus de Engenharias, Juazeiro – BA.

Matéria-prima

Para a realização do experimento utilizou três variedades acerolas de, a saber: Flor Branca, Okinawa e Sertaneja, colhidas nos três estádios de maturação provenientes de áreas comerciais cultivadas, localizadas no município de Petrolina-PE, no perímetro irrigado Nilo Coelho N4 lote 152. As etapas do trabalho seguiram a ordem apresentada no fluxograma:

Figura 1: Fluxograma das etapas desenvolvidas

Colheita dos frutos

Foram colhidos manualmente cerca de 150 frutos para cada variedade, separados e acondicionados em recipientes evitando danos indesejáveis. Após a colheita os frutos foram transportados para o laboratório onde foram lavados e pré-selecionados, eliminando os frutos malformados e danificados.

Seleção

Os frutos foram separados em bandejas por meio de uma seleção visual, efetuada a partir da cor da casca classificando-a como vermelha, alaranjada e verde representando os três estádios de maturação que correspondem a maduro, semimaduro e verdes. Para cada estágio foram analisados 20 frutos para caracterização física, quanto ao seu peso, diâmetro longitudinal (comprimento) e transversal (largura), e graus Brix. Para determinação de cor e firmeza foram selecionados 5 frutos de cada variedade de acordo com cada estágio de maturação

Peso

Sua determinação foi possível através do processo de pesagem dos frutos em balança analítica com precisão de 0,0001g.

Diâmetro

Com o uso do paquímetro, utilizou-se técnica de medição direta dos diâmetros longitudinal e transversal em 20 frutos.

Sólidos Solúveis

O °Brix foi determinado através da leitura direta em refratômetro tipo Abbe.

Ácido Ascórbico

Após as análises os frutos foram armazenados sob-refrigeração por 1 dia. Para a análise do ácido ascórbico foi utilizado o suco obtido dos 20 frutos das etapas anteriores, processados em liquidificador de uso doméstico. O teor de ácido ascórbico foi determinado após 1 dia de colheita pelo método de Tilmans indicado pela A.O.A.C (1984) modificado por Benassi (1990). As análises foram feitas no laboratório de química da UNIVASF Campus de Engenharias Juazeiro-BA.

Firmeza

Para determinação de resistência dos frutos foi utilizado um penetrômetro para frutos Sato Ag (modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro.

Cor

Na análise de cor, as leituras foram feitas diretamente no colorímetro CR 400 Minolta onde o L* representa a luminosidade, expressa em porcentagem compreendida entre 0 e 100, onde o 0 indica tonalidade mais escura e o 100 mais clara, e a* e b* são duas gamas de cor que vão respectivamente do verde ao vermelho e do azul ao amarelo (CARRILHA; GUINÉ 2005).

Análise Estatística

As comparações de médias de todos as análises realizadas nos frutos, foram feita utilizando o teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade, através do programa computacional ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2002).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Pesos dos frutos

Na tabela 1 temos os pesos avaliados para os três tipos de variedades nos respectivos estádios de maturação.

Os pesos médios obtido para a variedade Flor branca apresentam diferenças entre si onde os frutos no estágio semimaduros apresentaram valores menores comparando com os outros estádios de maturação, como se constata pela diferença significativa a nível de 5% pelo teste de Tukey, isso se deve a pequenas deficiências de nutrientes que afetam na produtividade das aceroleiras e conseqüentemente o tamanho dos frutos. Essa é uma das variedades que apresenta maior produção durante o ano todo.

Observa-se que os pesos entre as variedades também diferem entre si, pois a Okinawa apresenta pesos maiores para os três estágios de maturação analisados. Isso se deve a uma característica conseqüente da variedade que apesar de ser menos produtiva, sua característica mais marcante são o tamanho dos frutos e o teor de acidez onde o aumento do peso dos frutos para esta variedade foi progressivo com o avanço da maturação de acordo com a literatura de (CARVALHO, 1992; SANTOS *et al.*, 1999).

Tabela 1: Medidas de pesos das três variedades para os três estádios de maturação

Variedades	Estádios de Maturação		
	Verde (g)	Semimadura(g)	Madura(g)
Flor Branca	4,80 Bab	4,19 Cb	5,37 Ba
Okinawa	8,82 Aa	9,59 Aa	9,60 Aa
Sertaneja	4,78 Ba	5,55 Ba	5,35 Ba

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas representam as variedades e as letras minúsculas os estádios de maturação.

Pode-se observar que para a variedade Sertaneja apesar de apresentar maior peso com 5,55g no estágio de maturação semimaduro, segundo a estatística em nível de 5% pelo teste de Tukey não houve diferenças significativas entre os estádios de maturação, implicando no ganho de peso estável entre estes. Os tamanhos elevados dos frutos para as três variedades estão diretamente relacionados com a irrigação da planta, pois sob irrigação abundante os frutos se avolumam, chegando até a dobrar de peso. Entretanto o excesso de água no fruto prejudica a sua qualidade, tornando-os aquosos e reduzindo seus teores de açúcar (SILVA et. al 2012).

Diâmetros dos frutos

Para todas as variedades, entre os vinte exemplares estudados nos três estádios de maturação, os diâmetros, transversal e longitudinal, corresponderam com as tendências observadas em relação aos pesos (Tabela 1). Destacando-se a acerola de variedade Flor Branca, cujo os frutos semimaduros apresentaram valores mais baixos do que o esperado, tanto para os pesos (Tabela 1), como para os diâmetros (Tabela 2). Os frutos foram colhidos entre as safras de setembro e outubro, e apesar de serem resistentes ao clima seco, a aceroleira pode apresentar anomalias causadas pelo clima muito seco e o mau uso da irrigação.

Nos frutos maduros apesar dos valores se apresentarem maiores, verifica-se que após submetido ao teste de Tukey a nível de 5% a diferença é pouco significativa em relação aos diâmetros dos frutos verdes (Tabela 2). Observa-se que para a variedade Sertaneja os valores se contradizem comparando com a Flor Branca (Tabela 2).

Tabela 2: Medidas de diâmetro transversal (largura) das três variedades nos três estádios de maturação

Variedades	Estádios de Maturação		
	Verde (cm)	Semimadura (cm)	Madura (cm)
Flor Branca	2,16 Bab	2,06 Cb	2,21 Ba
Okinawa	2,66 Aa	2,73 Aa	2,75 Aa
Sertaneja	2,12 Ba	2,21 Ba	2,17 Ba

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas representam as variedades e as minúsculas os estádios de maturação.

Para a variedade Okinawa os diâmetros transversais apresentaram valores crescentes desde a fase verde até a fase madura, demonstrando que apesar dos frutos verdes apresentarem bom desenvolvimento no processo de amadurecimento o fruto não somente muda sua coloração como também obtém ganhos de pesos significativos. Entretanto o diâmetro longitudinal (Tabela 3) dos frutos semimaduros apresentou-se maior do que nos frutos maduros. Isso se deve ao fato de que essa variedade é mais produtiva em condições de clima frio, sendo assim as variações no tamanho dos frutos ocorrem com mais frequência entre as aceroleiras, pois apesar de apresentarem tamanhos e volume superiores aos das outras variedades, esses valores poderiam ser maiores de acordo com o clima favorável a safra.

Tabela 3: Medidas de diâmetro longitudinal (comprimento) das três variedades no três estádios de maturação.

Variedades	Estádios de Maturação		
	Verde (cm)	Semimadura (cm)	Madura (cm)
Flor Branca	1,97 Ba	1,79 Bb	1,93 Ba
Okinawa	2,32 Aa	2,35 Aa	2,29 Aa
Sertaneja	1,84 Ca	1,86 Ba	1,85 Ba

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas representam as variedades e as minúsculas os estádios de maturação.

Textura

Diante dos valores observados, nota-se que todas as variedades são mais resistentes a penetração na maturação verde. Todavia houve diferenças significativas comparando os três estádios. Para a variedade flor branca os valores são notadamente decrescentes desde o estágio verde ao maduro, apresentando polpa mais perecível no estágio maduro, esse resultado também é observado para as outras variedades (Tabela 4). Entre as variedades Flor Branca e Sertaneja os valores não apresentaram diferenças significativas, isso reflete as semelhantes de qualidades físicas que há entre estas, bem como o seu pouco volume, apresentando maior rigidez a penetração do penetrômetro no estágio verde e semimaduro. A variedade Okinawa, por apresentar maior volume de polpa é a mais suscetível a danos mecânicos, mesmo estando no estágio verde, apresentou valores menores comparando com as demais (Tabela 4).

Tabela 4: Valores de pressão medida através do Penetrômetro nos três estádios de maturação.

Variedades	Estádios de Maturação		
	Verde (Lb)	Semimadura (Lb)	Madura (Lb)
Flor Branca	8,62 Aa	4,98 Ab	1,92 Ac
Okinawa	5,02 Ba	2,50 Bb	2,02 Ab
Sertaneja	8,70 Aa	4,36 Ab	2,36 Ac

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas representam as variedades e as minúsculas os estádios de maturação.

Sólidos Solúveis

De acordo com a Tabela 5 os teores médios de sólidos solúveis (°Brix), apresentam-se altos e significativos de acordo com o índice de maturidade do fruto, destacando-se os verdes com valores mais elevados para as variedades Flor Brancos e Okinawa e os maduros para a variedade Sertaneja. Dentre as variedades analisadas os teores para os frutos maduros apresentaram valores inferiores, indicando para estas um grau de acidez elevado nesse estágio de maturação, já que, geralmente os ácidos orgânicos diminuem de acordo com a maturação, sendo eles substratos respiratórios ou convertidos em açúcares. A variedade Okinawa se destacou por apresentar os maiores valores nos três estádios de maturação (Tabela 5).

A variedade sertaneja apresentou valores maiores para o estágio de maturação maduro, devido a características atribuídas ao genótipo, por ser uma variedade lançada pela Embrapa e adaptada para as áreas irrigadas do Nordeste. Os resultados obtidos para os teores de SST em geral nos frutos analisados são consequência do clima regional, pois as temperaturas elevadas e a alta luminosidade aumentam os SST em razão da maior atividade fotossintética e maior acúmulo de carboidratos nos frutos.

Tabela 5: Valores de Brix° para as três variedades nos três estádios de maturação

Variedades	Estádios de Maturação		
	Verde	Semimadura	Madura
Flor Branca	9,11 Ca	8,88 Ca	8,43 Cb
Okinawa	11,91 Aa	11,95 Aa	12,70 Aa
Sertaneja	10,36 Bb	10,51 Bb	11,17 Ba

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas representam as variedades e as letras minúsculas os estádios de maturação.

Análise da Cor

Os resultados das leituras de cor feitas no colorímetro estão descritos na Tabela 6. A luminosidade L* se apresentou com valores decrescentes do estágio verde ao maduro, mesmo que essa diferença tenha sido estatisticamente significativa no teste de Tukey no nível de 5% apenas na variedade Flor Branca. Os valores negativos das cores de gama a* e b* indicam a cor verde. Observa-se também um aumento de cor tendendo para o vermelho na gama representativa a* e a diminuição de cor da intensidade do amarelo b*. Estes resultados caracterizam o amadurecimento de acordo com a evolução do fruto até atingir seu ponto de colheita. A presença desses compostos coloridos nos frutos é condicionada pela presença de pigmentos como carotenoides que normalmente variam do amarelo ao laranja, e quando apresenta cor vermelha evidencia presença de licopeno. (FIGUEIRÊDO *et al.*, 2005).

Outro pigmento comum são as antocianinas responsáveis pela coloração vermelha que indicam o estágio maduro. De acordo com De Lima (2003) *et al.* (2003), as antocianinas são influenciadas por alguns fatores como pH, parâmetro capaz de alterar a cor do fruto; frutos em pH ácidos expressam tonalidade vermelha, em pH neutro, púrpura, e em pH alcalino, azul.

Tabela 6: Avaliação de cor para as variedades Flor Branca, Okinawa e Sertaneja. (Continua)

Variedade Flor Branca			
Estádio	L*	a*	b*
Verde	59,18 a	- 18,87 b	43,09 a
Semimaduro	52,44 b	20,82 b	33,77 b
Maduro	40,97 c	40,76 a	23,72 c
Variedade Okinawa			
Estádio	L*	a*	b*
Verde	64,96 a	- 17,29 b	40,27 a
Semimaduro	62,03 a	24,30 ab	36,17 a
Maduro	38,94 b	34,89 a	15,13 b

Tabela 6: Avaliação de cor para as variedades Flor Branca, Okinawa e Sertaneja.**(Conclusão)**

Variedade Sertaneja			
Estádio	L*	a*	b*
Verde	63,78 a	-14,60 b	46,92 a
Semimaduro	59,13 a	37,87 a	43,10 a
Maduro	43,37 b	43,15 a	24,91 b

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

Teor de Ácido Ascórbico

Variedade Flor Branca

O teor de ácido ascórbico para essa variedade não mostrou diferença significativa entre os estágios verde e semimaduro. Em relação ao estágio maduro houve um decréscimo, onde durante a maturação a concentração dessa vitamina decresceu de 2527,14 mg/100g para 1786,43 mg/100g como se pode observar na Tabela 7.

Variedade Okinawa

As análises feitas nessa variedade mostram que o seu teor de vitamina C apresenta médias bem elevadas comparando com as outras variedades, com concentrações de até 3629,63 mg/100g no estágio maduro. Como se observa na tabela 7 os teores médios de ácido ascórbico decresceu com a maturação, porém não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de acordo com a análise estatística realizada.

Variedade Sertaneja

Para o índice de ácido ascórbico nesta variedade houve uma descontinuidade entre os três estágios de maturação analisados, onde os frutos verdes apresentaram médias superiores a 5% de significância, em relação aos frutos semimaduros e verdes.

Segundo Lopes *et al.* (1997), a variação encontrada nos teores de ácido ascórbico entre os frutos semimaduros e maduros é devido à influência de vários fatores com manejo, manuseio, clima, solo, entre outros.

De maneira geral, observa-se que o teor de vitamina C, expressa em ácido ascórbico, diminui com o avanço da maturação dos frutos, principalmente em frutos como a acerola, devido ao seu rápido amadurecimento. Tal decréscimo durante o processo de maturação dos frutos ocorre devido à atuação da enzima ácido ascórbico oxidase (ascorbato oxidase), isolada em acerola por Asenjo *et al.* (1960), os quais verificaram que a atividade enzimática é maior nos frutos maduros.

Apesar das diferenças dos os teores de vitamina C para as três variedades os teores de ácido ascórbico obtidos no presente trabalho estão de acordo com a literatura (ARAÚJO, *et al.* 2007; ADRIANO, 2011).

Tabela 7: Valores de ácidos ascórbico encontrados para as três variedades e seus respectivos estádios

Variedades	Estádios de Maturação		
	Verde (mg/100g)	Semimadura (mg/100g)	Madura (mg/100g)
Flor Branca	2527,14 Ba	2296,47 Ca	1786,43 Cb
Okinawa	3471,47 Aa	3596,63 Aa	3629,63 Aa
Sertaneja	3563,64 Aa	3015,38 Ba	3141,02 Bb

Nota: As médias que apresentam as mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas representam as variedades e as letras minúsculas os estádios de maturação.

CONCLUSÃO

- Nos parâmetros analisados a variedade Okinawa apresentou os melhores resultados nos três estádios de maturação com exceção da resistência apresentando valores inferiores com relação às outras variedades;
- As variedades Flor Branca e Sertaneja se comportaram de maneira similar em todas as análises;
- Os valores crescentes de °Brix para a Okinawa demonstram que esta variedade possui maior teor de açúcar quando madura com relação às outras.
- Para obter uma melhor qualidade em Vitamina C o fruto, das variedades Flor Branca e Sertaneja, deve ser consumido preferencialmente no estágio de maturação verde, e da variedade Okinawa no estágio de maturação maduro, pois estas apresentaram maiores teores nos respectivos estádios.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria Comércio, 2010. 520 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.) **Official methods of analysis**. 14 ed. Williams, S. (ed.) Arlington, 1984. 1141p.

ADRIANO, E. **Fenologia, produção e qualidade dos frutos de aceroleira cultivar Olivier, em Junqueirópolis /SP**. 2011. 2011. 60 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista.

ARAUJO, P. G. L. *et al.* B-caroteno, ácido ascórbico e antocianinas totais em polpa de frutos de aceroleira conservada por congelamento durante 12 meses. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 104-107, 2007.

ASENJO, C. F.; PENALOZA, A.; MEDINA, P. **Characterization of ascorbate present in the fruit of the Malpighia punicifolia L.** Federation of American Societies for Experimental Biology. Federation Proceedings, Bethesda, v. 19, n. 1, p. 1, 1960.

BATISTA M. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Parâmetros físicos e químicos da acerola (*Malpighia punicifolia*, L.) em diferentes fases de maturação. **Revista brasileira de produtos agroindustriais de Campina Grande**, v.2, n.2, p. 19-24, 2000.

BENASSI, M.T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados.**, 1990. 159p. Dissertação (Mestrado). UNICAMP/FEA. Campinas.

CARRILHA, F. GUINÉ, R. **Avaliação de cor de pêra secada por diferentes métodos**. Escola Superior Agrária de Viseu, IPV, Viseu, 2005.

DE LIMA, G.A.L.V.*et al.* Avaliação do teor de antocianinas em polpa de acerola congelada provenientes de frutos de 12 diferentes aceroleiras (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência, tecnologia e alimentos**, Campinas, v.23, n.1, p. 101-1038, jan./abr. 2003.

FIGUEIRÊDO, R. M. F.; MELO Q. A. J.; MARTUCCI, E. T. Alterações de cor da acerola em pó sob condições controladas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 49-57, 2005.

LOPES, C. V.; MARTINS, B.H.M.; DE CARVALHO, T.I. Teor de ácido ascórbico e dehidroascórbico em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas e comercializadas na cidade do Recife – PE. **B.CEPPA**, Curitiba, v.15, n. 1, p.1/8, jan./jun., 1997.

NOGUEIRA, R. J. M. C. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 463-470, 2002.

NUNES, S. E. et. al. Importância das características físicas e químicas na determinação do teor de vitamina C em frutos de aceroleira. **Revista Ceres**, v, LI, n. 297, 2004.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C.H.S.P. **Acerola**: aspectos gerais da cultura. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 2p. (BoletimTécnico).

SILVA, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SILVA, N. A.*et al.* Estudo de parâmetros físico-químicos de qualidade para polpas de acerola, abacaxi e maracujá. **FAZU em Revista**, Uberaba, p. 89-94, n. 08, 2011.

TEIXEIRA, A.H. de C.; AZEVEDO, P.V. de. Potencial agroclimático do estado de Pernambuco para o cultivo da acerola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p.105-113, 1994.

VITAL, T. W. A Fruticultura de Exportação do Vale do São Francisco e a Crise Econômica: Efeitos Sobre a Convenção Coletiva de Trabalho 2009-2010. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 4, n. 3, 2011.