



QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE ROMÃ COMERCIALIZADA NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

Elma Machado Ataíde¹, Marcelo de Souza Silva², Débora Costa Bastos³, Jackson Mirellys Azevêdo Souza⁴

¹Professora Doutora, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, PE, Serra Talhada-PE, Brasil. Email: elma.ataide@ufrpe.br

²Doutorando, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil

³Pesquisadora Doutora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brasil

⁴Pós-Doutorando, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil

Recebido em: 14/07/2018 – Aprovado em: 28/07/2018 – Publicado em: 31/07/2018
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2018a42

RESUMO

Estudos que visem a manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos da romãzeira são de grande importância, já que os resultados apresentados por alguns autores ainda são inconsistentes. Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade pós-colheita da romã comercializada no semiárido pernambucano por meio de características físicas e físico-químicas. Para a determinação das características físicas e físico-químicas, foram adquiridas romãs em três estabelecimentos comerciais (feira livre e agroecológica e supermercado), sendo determinados: comprimento (cm), diâmetro do fruto (cm), espessura da casca (mm), massa do fruto (g), rendimentos de suco (%), casca (%) e sementes (%), teor de sólidos solúveis (^oBrix), acidez titulável (%), ácido ascórbico (mg por 100 g⁻¹), pH e o índice de maturação (SS/AT). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, com dois frutos por parcela experimental, totalizando 30 frutos avaliados. Com base nos principais resultados foi possível inferir que os atributos de qualidade da romã variam em função da origem. A casca da romã possui maior teor de ácido ascórbico que o suco e as sementes; as romãs adquiridas em feira livre (agricultura familiar) possui maior massa, comprimento e rendimento de casca.

PALAVRAS-CHAVE: comercialização, consumo *'in natura'*, *Punica granatum* L.

POST-HARVEST QUALITY OF THE POMEGRANATE MARKETED IN PERNAMBUCO'S SEMIARID REGION

ABSTRACT

Studies on the preservation of post-harvest quality of pomegranate are important, since results found in the literature are still inconsistent. The objective of this study was to evaluate the post-harvest quality of the pomegranate marketed in Pernambuco's semi-arid region through physical and physicochemical

characteristics. Fruits from three commercial establishments (free and agroecological fair and supermarket) were used. The evaluated characteristics were: length (cm) and fruit diameter (cm); peel thickness (mm); fruit mass (g); juice yields (%), peel (%) and seeds (%); soluble solids content (^oBrix); titratable acidity (%); ascorbic acid (mg 100 g⁻¹), pH and maturation index (SS / AT). The experimental design was completely randomized, with three treatments and five replications, with two fruits per experimental plot, totaling 30 evaluated fruits. It was possible to infer that the quality attributes of the pomegranate vary according to its origin. Pomegranate peel has a higher content of ascorbic acid than juice and seeds; the pomegranates purchased in a free market (family farming) have greater mass, length and peel yield.

KEYWORDS: commercialization, consumption *'in natura'*, *Punica granatum* L.

INTRODUÇÃO

A romãzeira (*Punica granatum* L. - Punicácea) é uma frutífera com grande potencial de cultivo, principalmente por suas propriedades medicinais. Os frutos são apreciados para consumo granada fresca, como componente de saladas e sobremesas, na forma de sucos, licores, geléias, doces, condimentos; utilizado como aromatizante e corante na composição de outros produtos na indústria cosmética e têxtil. Fruta inserida na lista das superfrutas, por apresentar determinadas características e constituintes nutricionais, como vitamina C, fitonutrientes que atuam como antioxidantes, fonte de vitamina B5 (ácido pantotênico) e potássio (ALVARENGA, 2016). A planta é indicada para a recuperação de solos salinos e para fins ornamentais.

O cultivo desta superfruta constitui-se, atualmente, em uma perspectiva promissora de expansão, especialmente para as condições do semiárido nordestino, que apesar de ainda ocupar um nicho de produção e de mercado restrito, tem potencial como alternativa economicamente relevante na fruticultura desta região. Segundo Moreira et al. (2015), no estado da Paraíba encontra-se um dos maiores pomares brasileiros de romãzeiras, com cultivo orgânico das cultivares “Molar” e “Wonderful”. Algumas variedades estão sendo cultivadas nos estados de São Paulo, Bahia e Pernambuco, principais fornecedores de romã para as diferentes regiões do País (ALVARENGA, 2016).

A tendência do mercado de superfrutas é de crescimento sustentado pela perspectiva de aumento da demanda interna, pelas boas expectativas de exportação, especificamente a romãzeira, além de apresentar alta rentabilidade, por ser uma espécie de fácil adaptação à exploração em pequenas propriedades rurais. O Brasil, segundo Cardoso et al. (2011), possui condições edafoclimáticas favoráveis ao crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e produção de frutos de qualidade. Vale ressaltar, que no nordeste, a maior parte da produção é de pequenos pomares, os quais, em sua maioria, são provenientes de material genético sem procedência de melhoramento genético. Nesta região, a comercialização é realizada, principalmente, em feiras livres na forma de fruta fresca.

A romã é uma fruta que possui boas qualidades organolépticas, no entanto, estas características prevalecem apenas em condições adequadas de cultivo, estágio de maturação ideal na colheita e manuseio na pós-colheita. Silva et al. (2015) estudaram a qualidade e a vida útil pós-colheita da romã cultivar ‘Molar’, em condições de armazenamento a 27^oC e 28% UR. Pode-se observar que o armazenamento dos frutos, aos seis dias, manteve as características físicas e físico-químicas e aparência interna e externa apropriadas para a comercialização dos frutos *in natura*, enquanto que, quando armazenados por um período de 18 dias,

houve intensa desidratação da casca, porém não prejudicou o rendimento do suco extraído dos arilos, assim como a qualidade.

Apesar da fruticultura diferenciada ter um grande espaço para crescer no País, cujo segmento tem despertado interesse pelos fruticultores, poucos são os estudos de caracterização de frutos, principalmente destinado ao mercado de fruta fresca. Em vista do exposto, estudos que visem o estudo e a manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos da romãzeira são de grande importância, especialmente relacionados a pós-colheita, já que os resultados apresentados por alguns autores ainda são inconsistentes. Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade pós-colheita da romã comercializada no semiárido pernambucano através de características físicas e físico-químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada-PE, onde foi analisada a qualidade de frutos de romãzeira comercializados em feira livre e agroecológica (frutos de origem da agricultura familiar) e supermercado (frutos de cultivo convencional), em Serra Talhada, semiárido pernambucano.

Para a determinação das características físicas e físico-químicas das romãs dos diferentes estabelecimentos comerciais, foram selecionados, ao acaso, frutos em estágio de maturação maduro para consumo *in natura*, com coloração da casca vermelha, utilizaram-se 10 frutos para cada estabelecimento. Após aquisição, os frutos foram transportados para o Laboratório de Química da UFRPE/UAST, onde foram lavados em água corrente e secos em condição ambiente.

As características físicas foram aferidas foram: comprimento (cm), diâmetro do fruto (cm) e espessura da casca (mm), com auxílio de paquímetro digital; massa do fruto (g), aferidas em balança analítica com precisão de 0,001 g; e rendimentos de suco (%), casca (%) e sementes (%), por meio da relação entre a massa do fruto e a massa do suco, da casca e das sementes, respectivamente. As características físico-químicas das romãs foram analisadas no suco homogeneizado e nas cascas e sementes trituradas, mediante aferição do teor de sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix, com auxílio de refratômetro digital; acidez titulável, expressa em porcentagem de ácido cítrico (BRASIL, 2008); teores de ácido ascórbico, com resultados expressos em mg por 100 g⁻¹ (AOAC, 2005); pH, conforme os procedimentos recomendados pela AOAC (2005) e o índice de maturação, obtido por meio da relação entre o conteúdo de sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado para os três estabelecimentos, com cinco repetições e dois frutos por parcela experimental, totalizando 30 frutos avaliados. Os dados médios foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com auxílio do Programa Computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando analisados os atributos físicos de qualidade das romãs, verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para a massa, comprimento do fruto e rendimento de casca. Os frutos provenientes da agricultura familiar, adquiridos em Feira Livre, cultivadas com menor nível tecnológico, apresentaram maiores médias de massa e comprimento do fruto e rendimento de casca, com valores médios de 232,70 g,

102,10 mm e 13,88 %, respectivamente (Tabela 1). Oportuno mencionar que os melhores resultados são para as romãs comercializadas em feira livre, onde há forte apelo social quanto ao sistema de produção, haja vista que a produção advem da agricultura familiar.

Vale destacar que, atualmente, um dos principais sistemas de produção de frutas e vegetais comestíveis que abastecem as principais redes de supermercados dos grandes centros urbanos é “convencional”, os quais são cultivados com pacote tecnológico avançado e com uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos diversos (SANTOS et al., 2013). Importante destacar que neste manejo agrícola, podem haver alterações significativas nos atributos de qualidade dos frutos (CARMO et al., 2016), o que pode ser observado na variação encontrada para as características físicas das romãs no presente estudo.

TABELA 1. Médias de massa fruto (MF), comprimento fruto (CF), diâmetro fruto (DF), espessura da casca (EC), rendimento da casca (RC), rendimento de sementes (RS) e rendimento de suco (RS) de romãs. Serra Talhada-PE. 2018.

Tratamentos	MF (g)	CF (mm)	DF (mm)	EC (mm)	RC (%)	RS (%)	RS (%)
Feira Agroecológica	161,43 b	78,82 b	71,63 a	3,29 a	37,77 c	13,52 a	47,71 a
Supermercado	220,56 ab	76,60 b	77,82 a	3,02 a	38,47 bc	11,69 a	49,81 a
Feira Livre	232,70 a	102,10 a	77,10 a	4,04 a	48,23 a	14,93 a	36,84 a
CV (%)	16,84	6,48	6,07	19,80	19,67	19,67	23,22

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, teste Tukey 5% de probabilidade.

Quando analisadas as características físico-químicas do suco das romãs provenientes de diferentes estabelecimentos comerciais, verificou-se diferença significativa apenas para os teores de sólidos solúveis e ácido ascórbico dos frutos adquiridos em supermercado (13,88 °Brix e 12,26 mg 100g⁻¹) e feira livre (14,20 °Brix e 11,77 mg 100g⁻¹), com as maiores médias em relação às romãs comercializadas em feira agroecológica (Tabela 2). Os maiores valores destas características estão diretamente relacionados às condições edafoclimáticas de cultivo das romãzeiras, assim como o grau de maturação dos frutos na colheita. Tais fatores influenciam diretamente estas variáveis e aos demais atributos de qualidade pós-colheita dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A ausência de efeito significativo entre os tratamentos para acidez e pH dos frutos confirma o reportado por Chitarra e Chitarra (2005), inferindo que a acidez é um parâmetro para determinar de forma indireta o pH de frutos. Outra hipótese é que a variação de pH não está associada somente a acidez, uma vez que o pH depende, tanto da concentração de íons H⁺ livres, quanto da capacidade tamponante do suco da fruta (BRASIL, 2008). Os ácidos orgânicos encontrados na romã incluem cítricos, ácido málico, acético, fumárico, tartárico e láctico; contudo, o ácido principal responsável pela acidez titulável da romã é o ácido cítrico (MELGAREJO et al., 2000). Além da atividade antioxidante, estes ácidos também possuem ação antimicrobiana. Vale salientar que os ácidos orgânicos oriundos das frutas são benéficos para saúde apenas nas suas formas orgânicas ou como derivados de sais ácidos (SCHERER et al., 2018).

Outra característica importante é o índice de maturação, este atributo determina o sabor do suco dos frutos, sendo mais representativo do que a determinação isolada de sólidos solúveis ou acidez titulável, uma vez que o índice

de maturação exprime a natureza doce-ácido do suco. Dessa forma, quanto maior os valores deste índice, mais doce é a fruta (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

TABELA 2. Médias de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% ácido cítrico), ácido ascórbico (mg 100g⁻¹ de polpa), pH e índice de maturação (IM) do suco de romãs. Serra Talhada-PE. 2018.

Tratamentos	SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	Ác. ascórbico (mg 100g ⁻¹)	pH	IM (SS/AT)
Feira Agroecológica	11,36 b	2,15 a	7,58 b	3,35 a	5,26 a
Supermercado	13,88 a	2,36 a	12,26 a	3,23 a	6,01 a
Feira Livre	14,20 a	2,72 a	11,77 a	3,28 a	5,27 a
CV (%)	9,58	17,20	18,58	9,62	33,58

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, teste Tukey 5% de probabilidade.

Já em relação aos atributos físico-químicos das cascas das romãs provenientes dos diferentes estabelecimentos comerciais, verificou-se efeito significativo ($p < 0,05$) para todas as características analisadas. Com exceção do índice de maturação, os frutos provenientes da feira agroecológica e feira livre (agricultura familiar) apresentaram as maiores médias em relação aos frutos comercializados em supermercado (cultivo convencional) (Tabela 3). Embora seja considerado como subproduto da romã em algumas regiões, as cascas constituem importante fonte de sólidos solúveis, ácidos orgânicos e, principalmente vitamina C, podendo trazer benefícios significativos para saúde quando introduzido na dieta humana (KULKARNI et al., 2004; GONZÁLEZ-MOLINA et al., 2009).

É importante destacar que nas cascas das romãs contém mais vitamina C do que no suco e nas sementes, reforçando a importância de sua incorporação na dieta humana. A vitamina C, ácido ascórbico, uma vitamina solúvel em água, que está presente em frutas cítricas e vegetais. A importância é reforçada devido a ação antioxidante, como removedor de radicais livres, bem como cofator em reações de hidroxilação (GRANGEIRO et al., 2013). Como os seres humanos são incapazes de sintetizar o ácido ascórbico, a ingestão dietética torna-se essencial, aumentando o interesse dos alimentos ricos em vitamina C para ingestão direta ou como um ingrediente na indústria de alimentos e cosméticos (SANTOS; OLIVEIRA, 2014).

TABELA 3. Médias de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ácido ascórbico (mg 100g⁻¹), pH e índice de maturação (IM) da casca de romãs. Serra Talhada-PE. 2018.

Tratamentos	SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	Ác. ascórbico (mg 100g ⁻¹)	pH	IM (SS/AT)
Feira Agroecológica	11,06 a	4,73 a	33,60 ab	4,01 a	2,37 b
Supermercado	8,86 b	2,72 b	27,26 b	3,32 b	3,26 a
Feira Livre	10,48 a	5,04 a	40,16 a	4,23 a	2,11 b
CV (%)	16,86	20,34	22,94	6,27	11,25

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, teste Tukey 5% de probabilidade.

A alta atividade antioxidante em cascas de romãs havia sido mencionada por Fischer et al. (2011), evidenciando a importância de se quantificar o conteúdo das

substâncias que atuam na promoção da saúde, como é o caso da vitamina C. Na Índia, as cascas das romãs são largamente utilizadas no tratamento de diabetes (LASNKY; NEWMAN, 2007), enquanto no Brasil, sobretudo no Nordeste, a casca da romã é muito empregada no tratamento de inflamações bucais e da garganta (SILVA et al., 2015). De acordo com os mesmos autores, o extrato da casca de romãs utilizado como um ingrediente incorporado na dieta, pode ser um aliado na prevenção da doença de Alzheimer, tendo em vista que as cascas contêm maior atividade antioxidante do que no suco e polpa.

Verificou-se para os atributos físico-químicos estudados nas sementes das romãs comercializadas nos diferentes estabelecimentos diferiu significativamente ($p < 0,05$), exceto para o índice de maturação (Tabela 4). Embora seja pouco estudado o benefício das sementes de romãs na dieta humana, especificamente a vitamina C, atributo que merece atenção a ser explorado na indústria, considerando o poder antioxidante natural do ácido ascórbico presente nas mesmas (JADON et al., 2012).

TABELA 4. Médias de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ácido ascórbico ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$), pH e índice de maturação (IM) de sementes de romãs. Serra Talhada-PE. 2018.

Tratamentos	SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	Ác. ascórbico ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$)	pH	IM (SS/AT)
Feira Agroecológica	3,80 a	0,72 a	13,55 a	4,85 a	5,65 a
Supermercado	2,62 b	0,41 b	13,23 a	3,55 b	6,38 a
Feira Livre	3,28 ab	0,53 b	9,68 b	4,16 b	6,31 a
CV (%)	16,98	19,26	10,84	4,63	24,81

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, teste Tukey 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Alguns atributos de qualidade da romã variam em função de sua origem (feira livre e agroecológica ou supermercado). Os frutos comercializados em feira livre (agricultura familiar) possuem maior massa (232,70 g), comprimento (102,10 mm) e rendimento de casca (48,23%), e juntamente com os comercializados em supermercados, apresentam maiores teores de sólidos solúveis e ácido ascórbico no suco. A casca da romã possui maior teor de ácido ascórbico que o suco e as sementes.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural de Pernambuco por disponibilizar o laboratório para a pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. M. **O poderoso diferencial das superfrutas.** A Lavoura: Agronegócio, Meio Ambiente, alimentação, Rio de Janeiro, ano 119, n. 715, p. 57-59. 2016.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists.** 11 ed. Washington, 2005. 1015p.

BRASIL (2008) Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos/ Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 1018p.

CARDOSO, J. E. SILVA, J. S.; MARTINS, M. V. V.; MOREIRA, R. C.; VIANA, F. M. P.; CHAVES, L. G.; ALVES, E. S.; LIMA, F. A.; VIDAL, D. Ocorrência e controle químico da antracnose em plantio comercial da romãzeira no Estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa, 2011. (Comunicado técnico, 165).

CARMO, M. C. L.; ALCÂNTARA, B. K.; ALENCAR, S. M.; BEZERRA, R. M. N. Influência das técnicas de cultivo na atividade antioxidante de romã. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 4, p. 3-6, 2016. Disponível em: < <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/>>. Acesso em: 13/07/2018.

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

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>. doi: 10.1590/S1413-70542011000600001

FISCHER, U. A.; REINHOLD CARLE, R.; KAMMERER, D. R. Identification and quantification of phenolic compounds from pomegranate (*Punica granatum* L.) peel, mesocarp, aril and different produced juices by HPLC-DAD-ESI/MSn. **Food Chemistry**, v. 127, p. 807-821. 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.156>>. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.12.156

GONZÁLEZ-MOLINA, E.; MORENO, D. A.; GARCÍA-VIGUERA, C. A. A new drink rich in healthy bioactives combining lemon and pomegranate juices. **Food Chemistry**, v. 115, p. 1364-1372, 2009. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.01.056>>. doi: 10.1016/j.foodchem.2009.01.056

GRANGEIRO, M. S.; OLIVEIRA, D. M.; EL-BACHÁ, R. S.; COSTA, S. L., COSTA, M. D. F. Ação antioxidante do Ácido Ascórbico na toxicidade do catecol em células da linhagem GL-15. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v.12, n. esp., p. 449-453, 2013. Disponível em: < https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/23110/1/7_v.12_esp..pdf>. Acesso em: 13/07/2018

JADON, G.; NAINWANI, R.; SINGH, D.; SONI, P. K.; DIWAKER, A. K. Antioxidant activity of various parts of *Punica granatum*: a review. **Journal of drug delivery & therapeutics**, v. 6, n. 2, p. 138-141, 2012. Disponível em: < <http://jddtonline.info/index.php/jddt/article/download/319/206>>. Acesso em: 1/07/2018

KULKARNI, A. P.; ARADHYA, S. M.; DIVAKAR, S. Isolation and identification of a radical scavenging antioxidant – punicalagin from pith and carpellary membrane of pomegranate fruit. **Food Chemistry**, v. 87, p. 551–557, 2004. Disponível em: <

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.01.006>.
10.1016/j.foodchem.2004.01.006

doi:

LANSKY, E. P.; NEWMAN, R. A. *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. **Journal of Ethnopharmacology**, n. 109, p. 177-206, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.09.006>>. doi: 10.1016/j.jep.2006.09.006

MELGAREJO, P.; SALAZAR, D. M.; ARTES, F. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruit. **European Food Research Technology**, v. 211, p. 185-190, 2000. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs002170050021>>. Acesso em: 13/07/2018

MOREIRA, I.S.; ROCHA, R. H. C.; PAIVA, E. P.; SILVA, H. S.; SOUSA, F. A. Biometria e componentes físico-químicos de romã armazenada sob refrigeração. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 2, p. 209-215, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632015v4532501>>. doi: 10.1590/1983-40632015v4532501

SANTOS, M. P.; OLIVEIRA, N. R. F. Ação das vitaminas antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 75-89, 2014. Disponível em: <<https://www.periodicos.unifra.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1067>>. Acesso em: 17/07/2018.

SANTOS, J. O. D.; SANTOS, R. M. D. S.; BORGES, M. D. G. B.; FERREIRA, R. T. F. V.; SALGADO, A. B.; SEGUNDO, O. A. D. S. A evolução da agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 35-41, 2013. Disponível em: <<http://www.gvaa.or.br/revista/index.php/RBGA>>. Acesso em: 13/07/2018

SCHERER, R.; RYBKA, A. C. P.; GODOY, H. T. Determinação simultânea dos ácidos orgânicos tartárico, málico, ascórbico e cítrico em polpas de acerola, açaí e caju e avaliação de estabilidade em sucos de caju. **Química nova**, v. 31, p. 1137, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422008000500039>>. doi: 10.1590/S0100-40422008000500039

SILVA, I. B. R.; ROCHA, R.H.C.; SILVA, H. S.; MOREIRA, I. S.; SOUSA, F. A.; PAIVA, E. P. Quality and post-harvest life organic pomegranate 'Molar' produced in Paraíba semiarid. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 4, p. 2555-2564. 2015. Disponível em: <<http://sci-hub.tw/http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n4p2555>>. doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n4p2555