

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE VITAMINA C EM ACEROLAS (*MALPIGHIA SPP*) IN NATURA E CONGELADAS

Rauber, Andressa¹
Santos, Leonardo Bidóia²
Fruet, Thomas Kehrwald³

RESUMO

A vitamina C, encontrada em altas concentrações na acerola, é muito empregada na alimentação, visto que o organismo humano não a sintetiza. Entretanto, é um cítrico muito perecível, sendo armazenado e comercializado a baixas temperaturas, prolongando a vida útil de polpas congeladas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de vitamina C em polpas de acerola refrigeradas a -12°C pelo método de Tillmans, baseado na titulação pela redução do corante 2,6-diclorofenol indofenol. Além disso, tentou-se verificar se o tempo e a temperatura em que são acondicionadas em congeladores de refrigeradores tradicionais interferem significativamente no teor da vitamina C de acerolas. Constatou-se que houve uma diminuição significativa, na qual *in natura* se encontrou 112,4 mg/100mL de vitamina C na polpa e, após 45 dias, 60,83 mg/100mL, abaixo do indicado pela legislação vigente. Também se obteve o pH das amostras e verificou-se que se encontra dentro da norma padrão, com valor mínimo de 3,18 e máximo de 3,46. As amostras foram analisadas em seu estado natural e após 15, 30 e 45 dias consecutivos.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido ascórbico, frutas cítricas, temperatura, armazenamento.

DETERMINATION OF VITAMIN C CONCENTRATION IN ACEROLAS (*MALPIGHIA SPP*) IN NATURA AND FROZEN

ABSTRACT

Vitamin C, found in high concentrations in acerola, is widely used in food, given that the human body does not synthesize it. However, it is a very perishable citrus, being stored and marketed at low temperatures, prolonging the shelf life of frozen pulps. This work had as goal evaluate the vitamin C content in acerola pulps chilled at -12°C by Tillmans method, based on titration by dye reduction 2,6-dichlorophenolindophenol. Besides that, it was tried to verify whether the time and temperature in which they are packaged in traditional refrigerator freezers significantly interferes with the vitamin C content in acerolas. It was concluded that there was a significant decrease, where *in natura* was found 112.4 mg/100mL of vitamin C in the pulp and after 45 days 60.83 mg/100mL, below the current legislation. The pH of the samples was also obtained and it was found to be within the standard norm, with a minimum value of 3.18 and a maximum of 3.46. The samples were analyzed in their natural state and after 15, 30 and 45 consecutive days.

KEYWORDS: Ascorbic acid, citrus fruits, temperature, storage.

1. Acadêmica de graduação de Ciências Biológicas, licenciatura do centro universitário FAG.

rauber042@gmail.com

2. Orientador. Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia da Pesca, UNIOESTE. Docente do Centro Universitário FAG. leonardobidoia@hotmail.com

3. Coorientador. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais. Docente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário FAG. thomas@fag.edu.br

INTRODUÇÃO

O organismo humano necessita de moléculas essenciais para o funcionamento adequado, os nutrientes. Entre esses, estão as vitaminas, que exercem uma infinidade de funções, contribuindo para a homeostase do sistema inteiro; sem elas, isso é comprometido, acarretando em problemas e doenças que podem ser fatais (MATSUMOTO *et al*, 2015). Encontrada em alimentos como frutas e vegetais, a vitamina C, ou ácido ascórbico, é essencial para o organismo humano, o qual não a sintetiza. Por sua vez, é considerada um micronutriente vital para a dieta, fazendo-se necessário sua ingestão diária para prevenção de sua insuficiência (JIA *et al*, 2018).

O ácido ascórbico é um co-fator em vias enzimáticas ligadas a sínteses como a de neurotransmissores e na síntese de colágeno e de carnitina. Também age como agente lipolítico para redução de peso em humanos. Atua também como antioxidante, doando elétrons e prevenindo a oxidação das células. Ademais, opera evitando a osteoporose (KIM *et al*, 2018). Sua falta no organismo acarreta em inúmeros riscos à saúde, que se acentuam dependendo da idade de quem não as ingere. Para idosos, por exemplo, a sua inexistência pode agravar outras doenças, como carcinomas e infecções, que poderiam ser evitadas ou retardadas (HERMIDA *et al*, 2010).

A acerola recebe enorme destaque por apresentar um alto teor de vitamina C encontrado em seus frutos, que são formados em cachos de três a cinco unidades agrupadas, em uma formação arbustiva pequena de no máximo três metros de altura. A disponibilidade hídrica e a luminosidade podem interferir nessa porcentagem, sendo que uma alta disposição hídrica e de luz aumenta o teor. Entretanto, um nível hídrico exagerado pode gerar frutos aquosos e com pouca glicose disponível (EMBRAPA, 2012).

Nativa das ilhas do Caribe, do Norte da América do Sul e da América Central, fora introduzida no Brasil na década de 50 e, desde então, produzida e comercializada em larga escala, dado que o país possui temperaturas e solos favoráveis ao seu desenvolvimento. Outrossim, seu cultivo não demanda grandes esforços, pois não sofre significativamente com pragas, o que proporciona também sua comercialização para o mercado interno e externo, transformando-as em suco e outros derivados (RITZINGER e RITZINGER, 2011).

O ácido ascórbico é um elemento solúvel em água e, além de um ótimo antioxidante, possui ações anti-inflamatórias e promove a imunidade do organismo. Entre as consequências de sua falta, estão a má cicatrização de lesões, a depressão e a lassidão, as infecções, o

sangramento, o vazamento capilar e a hipotensão; todavia, pode ser utilizado em terapias para algumas doenças crônicas (AMREIN *et al*, 2018).

Denominada também de ascorbato, ácido deidroascórbico, L-ácido ascórbico, a vitamina C está envolvida em diversos fatores biológicos, como a biossíntese de colágeno, a síntese de ATP na mitocôndria e na produção de norepinefrina. Possui também ação antioxidante no organismo e, por ser solúvel em água, presume-se que faça parte do sistema imunológico do organismo. Além disso, participa do metabolismo do ferro e reduz condições carcinogênicas, impedindo a formação de nitrosaminas no estômago quando nitrito e aminas se encontram (COZZOLINO, 2016).

A vitamina C é muito empregada nas escolas, pois as crianças, em fase de desenvolvimento, devem consumir regularmente uma taxa considerável dela, visando um crescimento saudável. Geralmente está presente em alimentos ou sucos contidos em polpas congeladas, como a polpa de acerola, pela grande demanda. E, por sua composição orgânica perecível, surge a dúvida quanto à viabilidade dos produtos submetidos a esse processo, se diminuem a quantidade de nutrientes presentes, afetando, assim, as crianças que necessitam dessa vitamina essencial à sua saúde (CARVALHO *et al*, 2015).

Seus valores recomendados estão na faixa de 75 mg por dia para mulheres e 90 mg por dia para homens. Quando esses valores encontram-se abaixo do aceito, podem gerar um grave problema denominado escorbuto, caracterizado por anemias, falta de apetite, sangramento gengival causado por sua inflamação, dores e enfraquecimento, e ainda podem ocorrer problemas neurológicos, como a depressão e a histeria. Porém, evidencia-se que a administração de vitamina C extingue rapidamente os efeitos nocivos de sua ausência (LUNA *et al*, 2011).

Os estados de conservação dos alimentos ricos em vitamina C, como o congelamento, podem alterar, significativamente, seus níveis de concentração. O tempo de estocagem também pode interferir na eficácia do nutriente, salientando, assim, a importância de se obter o conhecimento sobre a relação da riqueza de vitamina C com seu meio de conservação (SEBASTYANI *et al*, 2009).

De modo geral, o processo de congelamento tende a conservar as propriedades físico-químicas dos alimentos. Contudo, observa-se que essa forma de armazenamento pode alterar as propriedades físico-químicas da acerola, além de fatores interligados, como o pH, o tempo de estocagem, a concentração de açúcar e também o material da embalagem, dentre outras condições, levando à necessidade de análises que visem a conservação de seus nutrientes (CHIM *et al*, 2013).

Tendo em vista a importância da vitamina C e a comercialização de acerolas congeladas contendo o nutriente essencial à manutenção corporal dos primatas em geral, este trabalho tem como objetivo verificar se o tempo de estocagem e o congelamento da polpa de acerolas na quantificação de vitamina C diferem de sua quantidade *in natura* em 15, 30 e 45 dias, respectivamente, bem como o potencial hidrogeniônico (pH).

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Para o presente trabalho, foram realizadas análises quantitativas de vitamina C em triplicata. As amostras foram conseguidas no município de Cascavel, PR, na empresa de hortifrúti denominada Maçã Verde. As frutas analisadas coletadas *in natura* são oriundas do estado de São Paulo. A execução foi feita na cidade de Cascavel, no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Para a análise, foi usado o método de Tillmans, utilizado para a determinação da concentração de vitamina C. Outrossim, a investigação do pH também foi investida nos mesmos períodos em que a determinação de vitamina C aconteceu, realizada por meio de um aparelho quantificador, denominado pHmetro, da marca Gehaka PG2000, encontrado no próprio Campus.

As acerolas em seu estado natural foram trituradas em um liquidificador da marca Britânia, modelo Sillencium III, de capacidade de 1500 mL, e, em seguida, coadas, obtendo-se a polpa. Parte desse material foi utilizada para a análise *in natura*; o restante foi transladado a um refrigerador da marca Electrolux, acondicionado em um saco plástico transparente, à temperatura de -12°C, o qual foi retirado 12 horas anteriores à análise e mantido no refrigerador para o descongelamento. Posteriormente, com o auxílio de uma pipeta graduada, foram transferidos 5 mL da amostra para um balão volumétrico; seguidamente, foi completado o volume do balão com uma solução de ácido Oxálico a 2%. Na sequência, fez-se a homogeneização e, ulteriormente, foi filtrado o conteúdo do balão em um béquer com uma pequena quantidade de Celite-545.

Em seguida, foram retirados 10,00 mL da amostra obtida mediante uma pipeta graduada, que foi transladada para um erlenmeyer de 125 mL. A seguir, completou-se o volume de uma bureta com a solução de 2,6 Diclorofenol Indofenol a 0,02%, seguidamente titulando e movimentando lentamente com o soluto de 2,6 Diclofenol Indofenol a 0,02%, que se mantinha na bureta, até a obtenção da coloração rósea clara. Ato contínuo, foi anotado o volume que fora gasto na bureta.

Para se obter o volume gasto na titulação da vitamina C padrão, transferiu-se, por meio de uma pipeta, 10,00 mL da solução padrão de ácido ascórbico para um erlenmeyer de 125 mL e completou-se uma bureta de 2,6 Diclorofenol indofenol a 0,02%, agitando suavemente. Por fim, foi registrado o volume usado na bureta.

Preparo das soluções:

A solução padrão de ácido oxálico a 2% foi procedida da seguinte forma: mediu-se a massa do ácido oxálico na quantidade de 0,04 gramas e, em seguida, colocou-se em um balão volumétrico de 250 mL e adicionou-se 50 mL de água destilada até total dissolução. Após, foi completado com água destilada novamente até 200 mL, posto em um frasco âmbar e, na sequência, levado à geladeira.

Para a solução padrão de ácido ascórbico, foram pesados 0,010 gramas do ácido e depositados em um balão volumétrico de 50 mL. Seguidamente, 20 mL de ácido oxálico a 2% foram adicionados ao conteúdo, homogeneizando bem. Por fim, completou-se com ácido oxálico, misturando bem, sendo aplicado em frasco âmbar. Esta solução deve ser usada rapidamente.

A solubilização do 2,6 Diclorofenol indofenol a 0,02% foi produzida da seguinte maneira: 0,04 gramas foram fracionados em uma balança analítica e dispostos em um béquer de 200 mL de capacidade. Juntamente, 100 mL de água destilada foram adicionados. Logo em seguida, submeteu-se o béquer em banho-maria para melhor solubilizar. Subsequentemente, foi posto em um balão volumétrico de 250 mL. Após, o béquer foi lavado com um pouco de água destilada, também acrescentando até a marca de 200 mL do balão. Ato contínuo, foi colocado em um frasco âmbar e levado à geladeira, sempre padronizado com vitamina C, quando empregado. Para a análise dos resultados, o programa ANOVA e o teste de Tukey foram aplicados, o que tornou possível verificar se os resultados encontrados apresentaram diferenças significativas ou não.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas diferenças significativas em comparação ao obtido nas análises das amostras in natura e nas congeladas após 15, 30 e 45 dias. Essas estão apresentadas na tabela

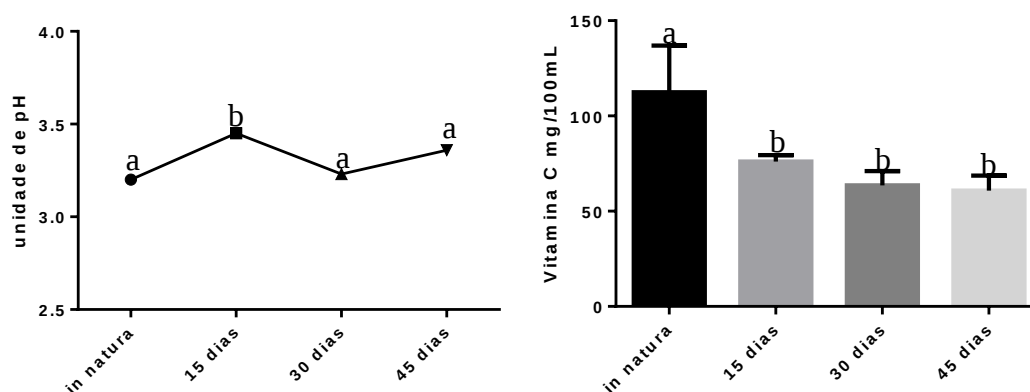
e nas figuras dispostas a seguir no que tange à quantidade de ácido ascórbico e ao potencial hidrogeniônico (pH).

Tabela 1 – Média seguida de desvio padrão de vitamina C e potencial hidrogeniônico (pH) de acerola *in natura* e congelada.

	<i>in natura</i>		15 dias		30 dias		45 dias	
Vitamina C*	112,4 ±	24,59 A	76,1 ±	7,15 b	63,6 ±	7,49 b	60,83 ±	7,81 B
pH	3,18 ±	0,03 A	3,46 ±	0,05 b	3,22 ±	0,01 a	3,39 ±	0,35 A

Médias com letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,001$), sendo as variáveis comparadas com os valores *in natura*. *mg/100mL

Figura 02 e 03 - Potencial hidrogeniônico (pH) e vitamina C das amostras de polpas de acerola.



Conforme a tabela 01 e a figura 02, foi possível observar que na primeira quantificação do potencial hidrogeniônico (pH) das polpas de acerola em seu estado natural essa se manteve em 3,18, estando próxima ao descoberto por Temóteo *et al.* (2012), em que descobriram-se valores de 3,9 de pH em polpas de acerolas frescas. Ulteriormente a 15 dias, o pH se tornou mais básico, em 3,46, variando da amostra de 30 dias, a qual se mostrou mais ácida, em 3,22, o que pode ser explicado pelo fato de as amostras ficarem por tempo considerável em temperatura alta, por 12 horas no refrigerador, para descongelamento, e pelo deslocamento até o laboratório, mesmo que tenha sido mantida em caixa térmica, uma vez que o pH pode indicar o grau de maturação.

Nascimento *et al* (2018) encontraram o valor de 3,63 de pH em polpas de acerolas artesanais, relatando ainda que a variação de pH pode indicar seu estado de maturação que, quanto mais básico, mais avançado o seu estágio de maturidade. A amostra de 45 dias, de medida 3,46, permaneceu sem diferenças significativas da primeira e da terceira análise. Conforme Brasil (2018), o aceite de potencial hidrogênio em acerolas é de no mínimo 2,80, definido como padrão de qualidade de polpas de frutas. O pH encontrado após 15 dias diferiu significativamente dos outros valores consecutivos, o que pode ser esclarecido por

motivo de uma possível má calibração do aparelho quantificador, ou mesmo por erros amostrais.

De acordo com a figura 03, na análise da acerola in natura a concentração de ácido ascórbico manteve-se em 112,4 mg/100mL de polpa, diferindo dos normalmente encontrados por outros pesquisadores, como Adriano *et al.* (2011), que encontraram valores de 810,2 mg/100mL para frutos maduros, e também por Nasser e Zonta (2014), os quais obtiveram quantidades de até 2.580 miligramas em 100 gramas de suco de acerolas maduras.

Na polpa de acerola mantida sob congelamento durante o período de 15 dias, houve um decréscimo significativo ($p < 0,001$) quando comparado à polpa *in natura*. Nesta, 76,1 mg/100mL de Ácido Ascórbico na polpa da fruta foram obtidas. Tal valor diverge do encontrado por Sebastyani *et al* (2010) em análises de polpas de acerola, em que alcançaram quantidades de 403,90 mg/100g de vitamina C em polpas pasteurizadas. Contudo, constataram a diferença de 45,45 % do teor inicial.

Após o intervalo de 30 dias, a concentração de 63,6 de Ácido Ascórbico foi atingida, demonstrando assim que, em relação às amostras iniciais, existiu diferença. Todavia, permaneceu como a análise de 15 dias, sem redução considerável. Brasil *et al* (2016) encontraram quantidades de 300 mg/100mg de polpas de acerola congeladas, notando também uma redução substancial comparado ao ponto 0.

De acordo com Brasil (2018), o mínimo aceito de ácido ascórbico em acerolas é de 800mg/100 gramas. Conforme a EMBRAPA, locais com precipitação anual abaixo de 1.000 mm ou então acima de 1.600 mm e também a exposição da planta aceroleira à insolação danificam seus processos bioquímicos, como a quantidade de Ácido Ascórbico produzido em seus frutos.

Posteriormente a 45 dias, 60,83 mg/100mL de ácido ascórbico foram encontrados, notando assim que houve um decréscimo gradual desde a primeira análise até a última, fato que pode ser explicado pela ação da enzima ácido ascórbico oxidase, ocorrendo a degradação da vitamina C por meio dessa. Além do mais, a altitude pode ter interferido na quantidade da vitamina, uma vez que, no estado de São Paulo, muitos municípios possuem altitude abaixo de 800 metros, além da composição do solo, dos recursos hídricos, do clima e do período do ano (agosto).

O estágio de maturação da acerola pode ser também um provável motivo da baixa concentração de ácido ascórbico; esse se encontrava em seu máximo de amadurecimento. Do mesmo modo, o transporte até o hortifrúti e o tempo de armazenamento anterior à primeira observação, quatro dias em refrigerador, podem ter influenciado no resultado, enquanto o

tempo e a temperatura do congelador induziram à degradação após 15, 30 e 45 dias. Ademais, notou-se que, conforme ocorreu a degradação da vitamina C pela enzima ácido ascórbico oxidase, o pH tornou-se levemente mais ácido, porém estatisticamente manteve-se igual ao inicial.

CONCLUSÃO

O tempo e o congelamento não interferiram consideravelmente na concentração de ácido ascórbico e no pH na polpa de acerola, mantendo-se sem diferenças significativas em relação às de 15, 30 e de 45 dias. Notou-se, dessa forma, que esses fatores não interferem consideravelmente no teor de vitamina C em polpas de acerolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANO, E.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, M.R. **QUALIDADE DE FRUTO DA ACEROLEIRA CV. OLIVIER EM DOIS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal - SP, Volume Especial, 2011.

AMREIN, K.; STRAATEN, O.M.H.; BERGER, M.M. **Vitamin therapy in critically ill patients: focus on thiamine, vitamin C, and vitamin D**. Intensive Care Med, United States, 2018.

Análises Físico-Químicas de Bebidas e Vinagres – BEB. Método para determinação de ácido ascórbico. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em file:///C:/Users/Michael/Downloads/MET%20BEB%20006_001%20M%C3%A9todo%20para%20determina%C3%A7%C3%A3o%20de%20acido%20asc%C3%B3rbico.pdf acesso em: 06 ago. 2019.

AOAC. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. 20 ed. Virginia, USA, 2016.

COZZOLINO, F.M.S. **BIODISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES**. Ed. Manole, Barueri, SP, 2015.

CARVALHO, A. C.; FONSECA A.D.C.P.; PRIORE, E. S.; FRANCESCHINI C.C.D.S.; NOVAES, F.J. Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**. Viçosa-RN, v.3, n.2, p.211-221, 20 mar. 2015.

CHAVES, V.C.M.; GOUVEIA, G.P.J.; ALMEIDA, A.F.; LEITE, A.C.J.; SILVA, H.L.F. **Caracterização físico-química do suco da acerola**. REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA v. 4, n. 2, 2004.

CHIM, F. J.; ZAMBIAZI, C. R.; RODRIGUES, S. R. Estabilidade da Vitamina C em Néctar de Acerola sob Diferentes Condições de Armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.15, n.4, p 321-327, 2013.

EMBRAPA. **Acerola**. COLEÇÃO PLANTAR. 3ed., Brasília, 2012.

HERMIDA, V.M.P.; SILVA, C.L.; ZIEGLER, F.L.F. **OS MICRONUTRIENTES ZINCO E VITAMINA C NO ENVELHECIMENTO**. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde V. 14, n. 2, São Paulo, 2010.

JIA, X.; WANG, Z.; ZHANG, B.; SU, C.; DU, W.; ZHANG, J.; ZHANG, J.; JIANG, H.; HUANG, F.; OUYANG, Y.; WANG, Y.; LIE, L.; WANG, W. **Food Sources and Potential Determinants of Dietary Vitamin C Intake in Chinese Adults: A Cross-Sectional Study**.

National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention. China, 2018.

KIM, B.; CHOI, M.K.; YIN, S.H; PARK, T.H. **Adipogenic and Lipolytic Effects of Ascorbic Acid in Ovariectomized Rats**. Department of Physiology, University of Korea School of Medicine. South Korea, 2018.

LUNA, P.R.I.; DIAS, C.R.D.; LUZ, L.C.M.; PETRBU, V.M.M.; CABRAL, C.P. **Consumo de vitamina C e risco de escorbuto em universitários**. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, V. 26, n.3, Recife, 2011.

MATSUMOTO, A.T.L.; SAMPAIO, R.G.; BASTOS, M.H.D. **Suplementos vitamínicos e/ou minerais: regulamentação, consumo e implicações à saúde**. Caderno Saúde Pública, v.31, n.7, Rio de Janeiro, 2015.

Métodos físico-químicos para análise de alimentos. SES - CCD -IAL Secretaria de Estado da Saúde Coordenadoria de Controle de Doenças. Instituto Adolfo Lutz. 4ª Edição, 1ª Edição Digital, São Paulo, 2008.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres. ÁCIDO ASCÓRBICO**. Disponível em: [file:///C:/Users/Michael/Downloads/N%C3%83O%20ALCO%C3%93LICOS%20-%2022%20%C3%81cido%20Asc%C3%B3rbico%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Michael/Downloads/N%C3%83O%20ALCO%C3%93LICOS%20-%2022%20%C3%81cido%20Asc%C3%B3rbico%20(1).pdf) acesso em: 06 ago. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO/SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 37 – CONTINUAÇÃO. PARÂMETROS ANALÍTICOS E QUESITOS COMPLEMENTARES AOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE POLPA DE FRUTA. **Diário Oficial da União**. Publicado em: 08/10/2018, edição: 194, seção: 1, página: 28.

NASCER, D.M.; ZONTA, A. **Caracterização de frutos de genótipos de aceroleira em função de estádios de maturação**. Tecnologia. & Ciências Agropecuária. v.8, n.5, João Pessoa, 2014.

NASCIMENTO, F.J.; BARROSO, S.B.; TOSTES, L.S.E.; SILVA, S.S.A.; JÚNIOR, S.S.A. **Análise físico-química de polpas de acerola (Malpighia glabra L.) artesanais e industriais congeladas**. PUBVET- MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA. v. 12, n.6, Macapá, 2018.

OLIVEIRA, D.E.J.; MARCHINI, S.J. **Ciências Nutricionais**. 1ª edição. São Paulo. SARVIER, 1998.

RITZINGER, R.; RITZINGER, P.S.H.C. **Acerola**. Cultivo Tropical de Fruteiras. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.32, n.264, p.17-25, set./out. 2011

SEBASTYANI, E.; MOURA, D. R. E.; RÊGO, D. R. E.; VITAL, S. J. M. Perda de vitamina C durante o armazenamento de polpa de acerola congelada. **Repositório Digital Institucional UFPR**. V.27, n. 2. Curitiba, 2009.

SEMENSATO, R.L.; PEREIRA, S.A. **CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA CULTIVADOS SOB ELEVADA ALTITUDE**. Pesquisa agropecuária brasileira. v.35 n.12 Brasília, 2000.

TEMÓTEO, M.L.J.; GOMES, S.M.E.; SILVA, L.V.E.; CORREIA, S.G.A.; SOUZA, S.J. **AVALIAÇÃO DE VITAMINA C, ACIDEZ E pH EM POLPAS DE ACEROLA, CAJÁ E GOIABA DE UMA MARCA COMERCIALIZADA EM MACEIÓ – ALAGOAS**. VII CONNEPI. Palmas, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Titulação das amostras.



APÊNDICE B - Amostra não titulada e titulada.

