

TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO NO SUCO DE NONI E EM POLPA DE FRUTOS

ALENCAR, I. S. S¹;
VALE, Bruno Nunes²;
WATARO, Nelson Ogawa³

RESUMO

Frutos cítricos fazem parte da dieta por se tratar de uma fruta economicamente acessível para a população brasileira, possuindo metabólitos secundários importantes, como o ácido ascórbico (AA). O AA é conhecido por suas propriedades antioxidantes e por atuar em diversas funções no organismo, como: neutralização de radicais livres provenientes do metabolismo aeróbico, colaboração com o desempenho de enzimas, evitar a oxidação do ferro, além de possuir efeito anti-inflamatório, antitumoral e antinociceptivo. Esta pesquisa teve como objetivo comparar o teor de AA presente nas polpas do limão, do abacaxi e da laranja, bem como avaliar a diferença no teor de AA na polpa e no suco industrializado do noni. Utilizou-se o método titulométrico de

¹ Laboratório de Fisiologia, Centro Universitário UnirG

² Laboratório de Fisiologia, Centro Universitário UnirG

³ Laboratório de Fisiologia, Centro Universitário UnirG

Tillmans padronizado pela AOAC. As amostras de frutos escolhidas apresentavam estágio maduro e o suco industrializado de noni em boas condições para consumo. O teor médio de AA obtidos nas polpas foram (mg/100 g): noni: $166,6 \pm 0,25$, abacaxi: $25 \pm 0,22$, limão: $37,6 \pm 0,06$, laranja: $42,3 \pm 0,07$, suco de noni industrializado: $16,2 \pm 0,04$ mg/100g. Conclui-se que, o conteúdo de AA na polpa do noni é significativamente maior comparado às polpas dos frutos selecionados. Também se constatou que a fração de AA na polpa de noni é cerca de 91% maior do que encontrado no suco de noni industrializado, uma vez que, provavelmente, no suco, o AA é degenerado pelo processo de industrialização.

Palavras-chave: Titulometria. Ácido ascórbico. *Morinda citrifolia* L.

ASCORBIC ACID CONTENT OF NONI FRUIT JUICE AND PULP

ABSTRACT

Citrus fruits are part of the diet because it is an affordable fruit for Brazilian population, possessing important secondary metabolites, such as ascorbic acid (AA). The AA is known for its antioxidant properties and for acting in various functions in the body, such as: neutralization of free radicals coming from aerobic metabolism, collaboration with the performance of enzymes, avoiding the oxidation of iron, besides having anti-inflammatory effect, antitumoral and antinociceptive. This research aimed to compare the content of ascorbic acid present in lemon pulp, pineapple and orange, as well as evaluate the difference in ascorbic acid content in the pulp and in the industrialized noni juice. We used the titrimetric method Tillmans standardized AOAC. The chosen fruit

samples had mature stage and the industrialized noni juice in good condition for consumption. The average content of ascorbic acid obtained in the pulps were in mg / 100 g: noni: $166,6 \pm 0,25$, pineapple: $25 \pm 0,22$.lemon: $37,6 \pm 0,06$, orange: $42,3 \pm 0,07$. In the industrialized noni juice VITC content was $16,2 \pm 0,04$ mg / 100g. In conclusion, ascorbic acid content in noni pulp is significantly higher compared to those of selected fruit pulps. It was also found that the ascorbic acid fraction in noni pulp is about 91% higher than that found in industrialized noni juice, since, probably in the industrialized juice, unlike the conditions in nature, the VITC is degenerated by manufacturing process (high temperature, lighting, reagents, manipulation, etc.).

Key Words: Titrimetry. Ascorbic acid. *Morinda citrifolia* L.

1. INTRODUÇÃO

As frutas e vegetais são potenciais fontes de vitaminas, minerais e fibras essenciais ao ser humano que podem, além de favorecer maior nutrição, evitar o aparecimento de doenças. Os frutos cítricos fazem parte da dieta por se tratar de frutas economicamente acessíveis, possuindo metabólitos secundários importantes, incluindo o ácido ascórbico (AA), reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, compostos fenólicos, flavonoides entre outros (MELO *et al.*, 2008; COUTO; CANNATTI-BRAZACA, 2010; COSTA, *et al.*, 2013).

A vitamina C conhecida como ácido ascórbico (AA) faz parte do grupo de vitaminas hidrossolúveis e atua em funções distintas, como: colaborar com o desempenho de enzimas, evita a oxidação do Ferro estimulando a absorção deste no trato gastrointestinal, protege os constituintes séricos sensíveis como a vitamina E, ação antioxidante no estresse oxidativo neutralizando os radicais livres provenientes do metabolismo aeróbico, antitumoral, anti-inflamatório, antinociceptivo, antiestresse, possivelmente ansiolítico

e tem papel importante nas reações imunológicas (BRUNTON, 2012). Além disso, AA pode prevenir doenças cardiovasculares, é essencial na produção de colágeno, importante na produção do hormônio tiroxina, regulando a taxa de metabolismo basal e temperatura corporal (SIZER; WHITNEY, 2003; VANNUCCHI e ROCHA, 2012).

AA possui importante função no sistema imunológico, com isso, atua contra infecções e contra células cancerosas, através da estimulação de células de defesa do organismo (SILVEIRA, *et al.*, 2011). O efeito carcinogênico ocorre devido à ação antioxidante da AA. No tratamento de câncer de pele, a AA atua no estímulo da formação do colágeno com a inibição de vírus oncogênico e com o realce no efeito de drogas usadas em quimioterapia (WANG *et al.*, 2002).

O noni (*Morinda citrifolia L.*), planta da família Rubiaceae, tem sua origem no Sudeste da Ásia, é encontrado em várias partes do mundo e utilizado desde tempos antigos como medicamento. Na farmacopeia brasileira consta que a fruta do noni pode prevenir algumas doenças, sendo indicado terapêuticamente para estímulo do sistema imunológico, o

que lhe permite combater infecções virais, parasitárias, fúngicas e colaborar na prevenção de tumores malignos (CORREIA *et al.*, 2011).

Quando consumido *in natura*, o noni apresenta uma rica fonte de AA. No entanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não considera o noni seguro à utilização como alimento nutricional por conta da pequena quantidade de estudos realizados com esse fruto no Brasil (MATOSO *et al.*, 2013)

Há relatos mostrando alto teor de AA na polpa do noni comparado a outros frutos cítricos, porém com resultados controversos, possivelmente atribuídos aos fatores edafoclimáticos. Pelas propriedades terapêuticas e farmacológicas da VitC conhecidas até o momento, associadas ao conhecimento etnofarmacológico de efeitos benéficos atribuídas ao noni (*Morinda citrifolia* L.), foi levantada no nosso grupo de pesquisa da UnirG a hipótese de que tais propriedades terapêuticas poderiam ser atribuídas principalmente à VitC, supostamente pelo maior teor desta no noni.

O suco é comercializado atualmente de forma clandestina em feiras de venda livre de diversas

idades do país. Em 2007, a ANVISA, publicou o Informe Técnico nº 25, que não regulamenta a comercialização do suco de fruta noni. Desde então, para que o produto possa ser comercializado no Brasil, é necessário que as empresas interessadas apresentem documentação científica, comprovando sua segurança de uso e solicitem seu registro na ANVISA. Desta forma, até o momento, nenhum suco de fruta noni foi aprovado e registrado como alimento pela ANVISA (ANVISA, 2007).

As frutas cítricas, limão (*Citrus limon*), laranja (*Citrus sinensis*), abacaxi (*Ananas comosus*) e o noni (*Morinda citrifolia* L) foram escolhidos para este estudo, por possuírem alto teor de VitC no suco e polpa, além de que existem dados controversos sobre tais quantidades possivelmente devido a fatores edafoclimáticos diversos (luz, temperatura, umidade, vento, entre outros) e geográficos.

Estudos em desenvolvimento em nosso laboratório, vem obtendo evidências acerca da ação anti-estressora da polpa de noni em ratos estressados, possivelmente pela maior proporção de AA encontrada no fruto do noni. Esta pesquisa, portanto, teve como objetivo comparar o teor de AA

presente em cada uma das espécies de frutas citadas, bem como, avaliar a diferença nos teores de AA na polpa e no suco industrializado de noni.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos procedimentos, foi realizada a colheita dos frutos nos meses de Dezembro de 2014 e Março de 2015, os mesmos encontravam em estágio maduro o que facilitou o processo de extração da polpa. Os frutos passaram por processo de higienização com água destilada, e posteriormente foram descascados, cortados e peneirados para obtenção da polpa. Após a obtenção da polpa dos frutos, as mesmas foram acondicionadas e armazenadas em geladeira. Já o suco industrializado de noni, foi adquirido na feira municipal, onde permaneceu em temperatura ambiente até o momento da manipulação.

Trata-se de uma pesquisa de cunho experimental onde foi comparado o teor de AA presente na polpa da laranja, do limão, do abacaxi e do noni, bem como do suco industrializado de noni.

AMOSTRAS

Foram utilizadas polpas de frutas da laranja, do limão, do abacaxi e do noni, bem como suco industrializado de noni. A *Morinda citrifolia* L. foi adquirida de uma área próximo ao Centro Universitário UnirG, localizada na cidade de Gurupi, no período entre Dezembro de 2014 e Março de 2015, com aspecto amarelo esbranquiçado e levado ao laboratório de fisiologia UnirG. O noni ainda necessitava de mais tempo para completar sua maturação para obtenção da polpa, que é de aproximadamente 24 a 72 horas. Para a extração neste ponto de maturação, onde o fruto fica com aparência de translúcido.

O suco industrializado foi obtido na feira municipal da cidade, com marca da Yurisawa Distribuidora localizada na cidade de Castanhal, no Estado do Pará. O suco é de fabricação caseira, embalado em garrafas plásticas de 330 mL e comercializado como suplemento alimentar.

Os demais frutos foram adquiridos semanalmente na feira de comércio local da cidade e, posteriormente, levados ao laboratório para análise. Para obtenção das polpas dos frutos, os mesmos foram

lavados com água destilada e, em seguida, descascados e a polpa separada com auxílio de uma peneira e um Becker. Posteriormente, foi armazenada em geladeira uma quantidade de 200 g de cada polpa até o preparo das soluções. O suco de noni industrializado, entretanto, não foi armazenado em geladeira, uma vez que já se apresentava pronto para ser submetido aos procedimentos.

A planta (noni – *Morinda citrifolia* L.) encontra-se registrada no herbário HTO da Universidade Federal do Tocantins (UFT), sob o número 11031. Foram incluídas no estudo as amostras que apresentaram estágio maduro, em boas condições para consumo, e suco industrializado que apresentava condições de consumo.

Foram excluídas do experimento as amostras de acerola e tangerina as quais apresentaram difícil visualização, pois neste estágio de maturação, a polpa fica com coloração mais forte o que dificultaria o ponto de viragem e outros fatores que apresentaram estágio anterior ao maduro, ou que estavam fora das condições de consumo por já terem passado do estágio maduro.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Foram utilizados materiais laboratoriais como bureta de 25mL, balança analítica marca NEVA[®], modelo JNV-10EW, papel de filtro marca Whatman[®], pipetas graduadas de 5mL e 10mL, provetas de 100mL, frasco Erlenmeyer de 100mL, balões volumétricos de 250mL, funil de vidro e bastão de vidro, vidro âmbar, chapa aquecedora marca Quimib[®] modelo 180-9001, béquer de 100mL, béquer de 250mL, béquer de 500mL, béquer de 1000mL, peneira, faca, centrífuga modelo TGD80-2B, marca DIDÁTICA[®], estante para tubos de ensaio, tubos de ensaio, pêra e suporte para bureta e barra magnética.

Os reagentes utilizados nos procedimentos foram ácido ascórbico marca Nuclear[®], solução titulante (2,6-diclorofenol-indofenol marca Zil Química[®], + bicarbonato de sódio marca Uniphar[®]), solução de extração (ácido metafosfórico marca Química fina[®] + ácido acético marca Glacial[®]), polpa de frutos cítricos (limão, laranja, abacaxi e noni) e suco industrializado de noni.

Preparo das soluções para o método de Tillmans (titulação) (AOAC,1990).

- Solução Padrão de VitC (1 mg/mL): Foram pesados 25 mg de VitC, onde foram dissolvidos em 25 mL de água destilada em balão volumétrico. Posteriormente, essa solução foi mantida em frasco âmbar e utilizada imediatamente nas titulações, por ser uma solução fotossensível.

- Solução titulante: Pesou-se 1000 mg de 2,6-dicloroindofenol, 210 mg de bicarbonato de sódio, no foram dissolvido em 250 mL de água destilada e o volume completado para 1000 mL em balão volumétrico. Essa solução foi filtrada em papel e colocada em frasco âmbar, em seguida, acondicionada em geladeira.

- Solução de extração: foi pesada uma quantidade de 15 g de ácido metafosfórico, dissolvido em 200 mL de água destilada + 40 mL de ácido acético. O volume foi completado para 500 mL em balão volumétrico, em seguida, a solução foi filtrada e acondicionada em frasco âmbar, armazenado em geladeira.

- O branco foi uma mistura de 2 mL da solução padrão de AA com 5 mL da solução de extração.

Método de Tillmans para determinação do AA das polpas de frutos:

Foi utilizado o método de Tillmans, segundo a técnica preconizada pela AOAC (1990). O método titulométrico para a determinação de ácido ascórbico baseia-se também na redução do corante 2,6-diclorofenol-indofenol pelo ácido ascórbico, segundo equação química estequiométrica mostrada acima.

Após o resfriamento das polpas, foi preparada uma solução de 100 mL (1 : 1), sendo 50 mL da solução de extração + 50 mL da amostra (polpa). Em seguida, 10 tubos de ensaio foram preenchidos com alíquotas de 10 mL em cada e, posteriormente, centrifugados durante 15 minutos a 2200 rpm. A partir dessa etapa, foi realizado o procedimento das titulações. A bureta foi preenchida com o titulante 2,6-diclorofenol-indofenol para as titulações. Sendo assim, em um erlenmeyer, foi transferida uma alíquota de 0,5 mL do sobrenadante da amostra e 6,5 mL da solução de extração. O ponto de viragem foi determinado com aparecimento de coloração rósea por mais de 5 segundos. O volume gasto nas titulações foi registrado para posteriores cálculos.

Os conteúdos de AA das polpas e do suco industrializado foram determinados a partir do valor médio da solução padrão de AA, expresso em mg/100g das amostras, como se segue abaixo:

2mg de AA _____ VTP
 Y _____ 1 mL do titulante
 Y=Valor em mg de AA

2mgAA _____ 10,79
 Y _____ 1mL
 $10,79 \times Y = 2$
 $Y = \frac{2}{10,79}$
Y = 0,185 mg de AA

Onde:

AA = Ácido ascórbico

VTP = Volume médio do titulante gasto para o padrão de AA

Y = 0,185 mg de AA.

Para o cálculo do resultado final, vem, portanto que:

$$\frac{\text{mg AA}}{100 \text{ g}} = \frac{\text{VTA} \times Y \times 20 \times 100}{0,5 \times \text{PA}}$$

Onde:

VTA – Volume médio do titulante gasto para a amostra

Y = 0,185 mg de AA

PA = peso em grama obtido de 10 mL da polpa.

Readequando a fórmula acima, vem:

$$\frac{\text{mg AA}}{\text{PA}} = \frac{\text{VTA} \times 740}{\text{PA}}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela I é possível observar os valores encontrados no procedimento de titulação da solução padrão e da média encontrada.

Tabela I: Titulação da solução padrão de ácido ascórbico em 10 ensaios realizados em 3 ocasiões (I, II e III) laboratório de Fisiologia do Centro Universitário UnirG, Campus II. Gurupi, 2014-2015.

Ensaio	I (mL)	II (mL)	III (mL)
01	11,5	13,6	10,1
02	11,5	13,1	10,3
03	11,5	13,3	10,2
04	11,5	11,1	10,2
05	11,5	12	10,2
06	11,5	11,4	10,1
07	11,5	11	10,1
08	11,5	11,3	10,1
09	11,4	11,3	10,1
10	11,4	11,3	10,1
Média	11,48	11,94	10,15
DP	0,04	1,0	0,07

O Abacaxi, da espécie *Ananas comosus*, em estágio maduro, O teor de AA foi de $25 \pm 0,22$ mg/100g (Tabela II). não corrobora com o encontrado na literatura. Isso pode ser devido às condições climáticas dos variados locais de realização, haja vista que os experimentos utilizados

para comparação não foram realizados sob as mesmas condições de temperatura, umidade e possivelmente por esses terem sido dosados na fase imatura entre outros fatores, os quais podem interferir diretamente no resultado dos experimentos.

Tabela 2: Resultados obtidos de todos os ensaios realizados no laboratório de Fisiologia. Média (M), desvio padrão (DP) e erro padrão da média (EPM) estão expressos em mg AA / 100 g de polpa. Centro Universitário UnirG, Campus II, Gurupi-TO, 2014-2015.

Limão	Abacaxi	Noni	Laranja	Suco Noni
0,535,93978	0,17,035558	1,6122,4659	0,857,98237	0,214,56406
0,535,93978	0,17,035558	1,9145,4282	0,536,23898	0,214,56406
0,535,93978	0,17,035558	1,9145,4282	0,536,23898	0,214,56406
0,535,93978	0,17,035558	1,9145,4282	0,536,23898	0,214,56406
0,535,93978	0,17,035558	1,9145,4282	0,536,23898	0,214,56406
0,643,12773	0,17,035558	1,9145,4282	0,536,23898	0,214,56406
0,643,12773	0,17,035558	2153,0823	0,536,23898	0,214,56406
0,643,12773	0,17,035558	2153,0823	0,536,23898	0,214,56406
0,643,12773	0,17,035558	2153,0823	0,536,23898	0,214,56406
0,643,12773	0,17,035558	2153,0823	0,536,23898	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2153,0823	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2,1160,7365	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2,2168,3906	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2,2168,3906	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2,2168,3906	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2,3176,0447	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,642,21335	2,3176,0447	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,749,24891	2,3176,0447	0,750,73457	0,214,56406
0,535,93978	0,749,24891	2,3176,0447	0,750,73457	0,214,56406
0,535,93978	0,749,24891	2,3176,0447	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,428,14223	2,2168,3906	0,643,48678	0,214,56406
0,643,12773	0,428,14223	2,2168,3906	0,643,48678	0,214,56406
0,643,12773	0,428,14223	2,3176,0447	0,643,48678	0,214,56406
0,535,93978	0,428,14223	2,3176,0447	0,643,48678	0,321,84609
0,535,93978	0,428,14223	2,3176,0447	0,643,48678	0,321,84609
0,535,93978	0,428,14223	2,3176,0447	0,643,48678	0,321,84609
0,535,93978	0,321,10667	2,5191,3529	0,643,48678	0,321,84609
0,535,93978	0,321,10667	2,5191,3529	0,643,48678	0,321,84609
0,535,93978	0,321,10667	2,8214,3153	0,643,48678	0,321,84609
0,535,93978	0,321,10667	2,6199,007	0,643,48678	0,321,84609

Brito *et al.* (2007) encontraram em seus estudos realizados com abacaxi IAC Gomo-de-mel, em estado de maturação de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ de casca amarela, onde as amostras foram coletadas na Estação Experimental de Agronomia de Pindorama-SP, e encontraram o teor de AA de 21,4 mg/100g. Nascimento (2012) encontrou o teor de AA no abacaxi de 73,2 mg/100g, o que confirma o achado de Pereira (2008), que diz que o teor de AA ideal para o abacaxi é de 73,2 mg/100g. De acordo com o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) o teor ideal de Abacaxi é de 20,5mg/100g de AA.

O limão, da espécie *Citrus limon*, e encontrava-se, pronto para o consumo. O teor de AA encontrado foi de $37,6 \pm 0,06$ mg/100g (Tabela II). o que está de acordo com estudos realizados por Pedrão *et al.* (1999), que encontraram o teor de 34,0 mg/100g de AA em fruta fresca de limão, através do mesmo método utilizado neste estudo. De acordo com Pereira (2008) o teor ideal de AA é de 30,2 mg/100g.

Nos estudos realizados por Nascimento (2012) o valor encontrado de teor de AA no limão foi de 63,2 mg/100g, o que mostra uma diferença

significativa do valor encontrado neste estudo. Variações de teor podem ocorrer devido à questões climáticas, haja vista que este estudo foi realizado em região que predomina o clima tropical, com temperaturas médias de 32°C, o que interfere diretamente na realização do experimento.

A laranja, da espécie *Citrus sinensis*, encontrava-se em estágio maduro. O teor de AA encontrado foi de $42,3 \pm 0,07$ mg/100g (Tabela II). Portanto, observa-se que o valor encontrado neste estudo corrobora com estudo realizado por Pereira (2008), foi encontrado o teor de AA de 40,9 mg/100g na laranja. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), a laranja possui o teor de AA de 43,5mg/100g. Já nos estudos realizados por Nascimento (2012), o teor de AA encontrado foi de 40,9 mg/100g.

O noni, da espécie *Morinda citrifolia L.*, e adquirido em uma área próxima ao do Centro Universitário UnirG. O mesmo foi deixado em descanso por 24 a 72 horas após a colheita para a maturação. O teor de AA encontrado na polpa de noni foi de $166,6 \pm 0,25$ mg/100g (Tabela II) que se mostrou superior aos estudos

realizados por Correia *et al.* (2011), Shovic & Whistler (2001), West *et al.* (2011), Praxedes *et al.* (2012), Nascimento (2012), Nery *et al.* (2013), Palioto *et al.* (2015) que encontraram o teor de AA de 122,54 mg/100g, 155 mg/100g, 113 mg/100g, 162,00 mg/100g, 117,33 mg/100g, 157,42 mg/100g, 12,16 mg/100g respectivamente.

Já nos estudos realizados por Silva *et al.* (2013) foram encontrados 177,33 mg/100g de teor de AA. Uma

concentração de AA na polpa do noni de 243,16 mg/100g, ou seja, superior ao deste e nos demais estudos realizados foi obtido por Silva *et al.* (2012), provavelmente devido a frutos coletados em fase imatura, pois nessa fase o teor encontra-se maior. Conclui-se, portanto, que o valor de AA encontrado na polpa do noni neste estudo está dentro dos padrões encontrados na literatura.

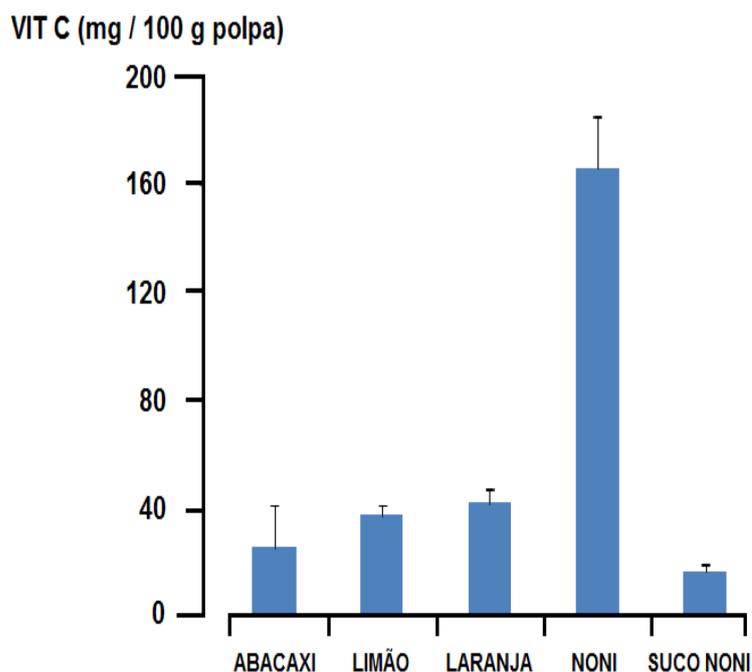


Figura 1. Valores médios de VitC obtidos por titulação (Tillmans) da polpa de frutos e suco industrializado de noni, Centro Universitário UnirG, 2014/15.

Os resultados mostram que o suco industrializado do noni contém baixo teor de AA $16,2 \pm 0,04$ mg/100g (Tabela II) de amostra quando comparado à polpa *in natura* $166,6 \pm 0,25$ mg/100g de amostra.

Também se constatou que a fração de AA na polpa de noni é cerca de 91 % maior do que encontrado no suco de noni industrializado, uma vez que, provavelmente, no suco industrializado, ao contrário das

condições *in natura*, a VitC é degenerada pelo processo de industrialização (temperatura elevada, iluminação, reagentes, manipulação, etc). Processo de fermentação a que é submetido o suco durante o processo de industrialização, pode degradar quase toda a VitC no fruto do noni. Evidências obtidas por (TEIXEIRA; OGAWA, 2015) mostram que o suco industrializado a 30 % administrado tanto em condições agudas como crônicas, não atenuou completamente o índice de estresse induzido por imobilização em ratos.

Na figura 1, para efeitos de melhor visualização dos resultados acima, encontram-se ilustrados e expressos em média \pm desvio-padrão

do teor de VitC em polpa de frutas de abacaxi, limão, laranja, noni e suco industrializado do noni, em mg/100 g, em três ocasiões diferentes, com 10 ensaios de cada amostra dos frutos, segundo Tabela II.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos estudos realizados, observou-se que o teor de ácido ascórbico presente na polpa do noni é maior do que o teor presente no abacaxi, no limão, na laranja e no suco do noni industrializado, sob as mesmas condições climáticas pelos quais foram manipulados.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**.15th ed., v. 2.Arlington: A.O.A.C., p. 1058-1059 (method 967.21).1990.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. **Informe técnico nº 25, de 29 de maio de 2007**. Esclarecimentos sobre a comercialização do suco de fruta noni (*Morinda citrifolia* L.). Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/25_2905_7.htm>. Acesso em: 25 fev. 2015.

BRITO, C.A.K; SATO, H.H; SPIRONELLO, A; SIQUEIRA, W.J. Abacaxi IAC gomo-de-mel (*Ananascomosus* (L.) Merrill): características da polpa e da peroxidase do suco. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 2, p: 257-266, jul./dez. 2007.

BRUNTON, L. As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman e Gilman. 12 ed. Porto Alegre: Editora McGraw Hill. 2012.

CORREIA, A.A.S. **Maceração enzimática da polpa do noni (*Morinda citrifolia* L.)**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE. 2010. 106f.

CORREIA, A.A.S; GONZAGA, M.L.C; AQUINO, A.C; SOUZA, P.H.M; FIGUEIREDO, R.W; MAIA, G.A. Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*Morindacitrifolia*) cultivado no estado do Ceará. **Alimentos e Nutrição**, v.22, n.4, p.609-615, 2011.

COSTA, A.B. *et al.* Atividade antioxidante da polpa, casca e sementes do noni (*Morinda citrifolia* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.2, p.345-354, 2013.

COUTO, M.A.L; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Quantificação de Vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, (Supl 1), p: 15-19, maio 2010.

FRANÇA-SANTOS, A; ALVES, R.S; LEITE, N.S; FERNANDES, R.P.M. Estudos bioquímicos da enzima bromelina do *Ananascomosus* (abacaxi). **Scientia Plena**, v. 5, n. 11, p:101-111, 2009.

GRANADA, G.G; ZAMBIAZI, R.C; MENDONÇA, C.R.B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p: 405-422, jul./dez. 2004.IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. **IAC Gomo-de-Mel**. Disponível em:<<http://www.iac.sp.gov.br/cultivares/folders/abacaxi/iacgomo-de-mel.htm>> Acesso em: 19 de set.2015.

LORENZI, H; BACHER, L; LACERDA, M; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo. Instituto Plantarum, 640 p., 2006.

MARTINS, I.M.C.L.B. **Avaliação da ação antifúngica de *Citrus limon Linn*. Frente à leveduras do gênero *Candida***. Dissertação (Especialização em Odontologia)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2009, 76f.

MATOSO, L.M.L; MELO, C.C.R; MENEZES, L.M.C.S; OLIVEIRA, L.E; OLIVEIRA, K.K.D. Características e a utilização do noni (*Morinda citrifolia*). **C&D-Rev Eletr. Da Fainor**, Vitória da Conquista, v. 6, n. 1, p: 42-50, jan./jun. 2013.

MATSUURA, F.C.A.U; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “Blend” com alto teor de vitamina C. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 1, p: 138-141, abril 2002.

MELO, E.A; MACIEL, M.I.S; LIMA, V.L.A.G; NASCIMENTO, R.J. Capacidade antioxidante de frutas. **Rev. Bras. Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, abr-jun, 2008.

NASCIMENTO, L.C.S. **Caracterização Centesimal, Composição Química e Atividade Antioxidante do Noni (*Morinda citrifolia L.*)** Cultivado no Município de Zé Doca-MA. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia – UFRRJ. 69f. 2012.

NERY, K.A., ARAÚJO, R.O., BRAGA, T.R., OLIVEIRA, M.M.T., TORRES, L.B.V., SILVA, L.R. **Caracterização física e físico-química de frutos do noni (*Morinda citrifolia L.*) cultivados em Fortaleza-CE**. Cascavél, v.6, n.1, p.17-24, 2013.

PALIOTO, G.F. *et al.* Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia Linn* (noni) cultivados no Paraná. **Rev. Bras. Plantas Med.** V.17, n.1, Botucatu, Jan./Mar. 2015.

PEDRÃO, M.R; BELEIA, A; MODESTA, R.C.D; PRUDENCIO-FERREIRA, S.H. Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahitinatural e adoçado, congelado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 19, n. 2, 1999.

PEREIRA, V.R. **Ácido ascórbico – características, mecanismos de atuação e aplicações na indústria de alimentos.** Monografia (Curso de Química de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas-RS, Pelotas, 2008, 39f.

PRAXEDES, W.D.S.; SILVA, L.F.; SILVA, M.M.; SILVA, J.C.; SILVA, J.M.; SENA, A.R. **Avaliação das características físico-químicas de frutos do noni (*Morinda citrifolia* L.).** VII CONNEP – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas – TO, 2012.

SHOVIC, A.C.; WHISTLER, W.A. Food sources of provitamin A and vitamin C in the American Pacific. **Tropical Science**, v.41, p.199-202, 2001.

SILVA-JUNIOR, G.B; ROCHA, L.F; AMARAL, F.H.C; ANDRADE, M.L; FALCÃO-NETO, R; CAVALCANTE, I.H.L. Laranja-da-terra: fruta cítrica potencial para o Piauí. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p: 557-562, jul./set. 2010.

SILVA, L.R., MEDEIROS, P.V.Q., LEITE, G.A., SILVA, K.J.P., MENDONÇA, C.V., SILVA, C.G.G. Caracterização do fruto de *Morinda citrifolia* L. (noni). **Rev Cubana Plant Med**, v..17 n.1, Ciudad de la Habana, ene.-mar, 2012.

SILVA, L.R., MEDEIROS, P.V.Q., LEITE, G.A., SILVA, K.J.P., MENDONÇA, C.V., SILVA, C.G.G. Qualidade de frutos de noni (*Morinda citrifolia* L.) cultivados em Trairi-CE. **Rev Cubana PlantMed**, v..18 n.1, Ciudad de la Habana, ene.-mar, 2013.

SILVEIRA, L. M. S., *et al.* Atividade antibacteriana de amostras de fruto noni (*Morindacitrifolia* L – Rubiaceae) vendidas em feiras livres de São Luís, Maranhão. **Revista Saúde e Ciência.**, v. 2 n. 1, p. 31-37, jan/jun 2011.

SIZER, F.S; WHITNEY, E. **Nutrição: conceitos e controvérsias**. 8. ed. Barueri-SP: Manole, 2003.

TEIXEIRA, H.L.P.; OGAWA, O.N. **Efeito do suco de noni (*Morinda citrifolia L.*) em ratos submetidos a estresse por imobilização**. Monografia (Graduação em Farmácia Generalista). Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO, 2015, 72f.

VANNUCCHI, H; ROCHA, M.M. **Ácido ascórbico (Vitamina C) – Funções plenamente reconhecidas de nutrientes**. São Paulo: ILSI Brasil, 2012.

WANG, M. Y. *et al.* *Morinda citrifolia L.* (Noni): A literature review and recent advances in Noni research. **Acta Pharmacologica Sinica.**, v. 23, n. 12, p. 1127-1141, 2002.

Submetido em: 26/10/2016

Aceito em: 17/12/2016