

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO FRUTO DE NONI (*Morinda citrifolia* L.)

HELENE S. DE ABREU¹; JÉSSICA FERNANDA HOFFMANN²; CAMILA DALMMANN³; JULIELE ILONE DAMBROS⁴, ANA LÚCIA SOARES CHAVES⁵; FABIO CLASEN CHAVES⁶

¹ Universidade Federal de Pelotas – graduanda em biotecnologia - heleneabreu.biotec@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – mestranda em ciência e tecnologia de alimentos - jessicafh91@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – graduanda em biotecnologia - camiladallmann89@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – mestranda em ciência e tecnologia de alimentos - julidambros@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas - Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos - analucia.soareschaves@gmail.com

⁶ Universidade Federal de Pelotas - FAEM - Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - fabio.chaves@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A *Morinda citrifolia* L. é um fruto nativo do sudeste da Ásia e da Austrália (DIXON et al., 1999) pertencente à família *Rubiaceae*, cuja denominação botânica tem origem da união das palavras latinas *Morus* (*amora*) e *Indicus* (*índia*), justificado pela semelhança com o fruto de *Morus alba* L.. Enquanto que o nome da espécie é devido à semelhança de sua folhagem com alguns tipos de citros (SILVA et al., 2012)

Há registros de sua utilização a cerca da primeira década d.C. na Polonésia, tanto com propósitos medicinais como alimentares (EARLE, 2001). No Brasil este fruto ainda é pouco conhecido. Introduzido há poucos anos na região Norte do nosso país, embora tenha um forte apelo comercial, ainda não está sendo cultivado em escala comercial (TOMBALATO et al., 2005). O apelo comercial advém do potencial medicinal desse fruto, que inclui a capacidade de estimular o sistema imunológico no combate a infecções virais, bactérias, parasitas e fungos, e também é considerado com potencial antiproliferativo frente a células cancerígenas (DIXON ET al., 1999; EARLE, 2001).

O fruto *Morinda citrifolia* L., também é chamado pelo nome havaiano de noni, é consumido principalmente na forma de suco, embora as folhas, flores, cascas e raízes também sejam utilizados (DIXON ET al., 1999; EARLE, 2001). Apesar das oportunidades reais de mercado, há pouca pesquisa científica para analisar as reais propriedades funcionais de produtos de noni. Além disso, os compostos fitoquímicos responsáveis por suas supostas propriedades medicinais ainda não são bem estabelecidos (CHAN-BLANCO, 2006).

A caracterização composicional destas frutas é extremamente importante tanto para que seu potencial de mercado nacional quanto para o mercado internacional possa ser melhor explorado. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar frutos de noni cultivados no Maranhão, Brasil, em relação às características físico-químicas e atividade antioxidante.

2. METODOLOGIA

Frutos maduros de noni foram obtidos de pomares domésticos da cidade de Campestre do Maranhão-MA e trazidos até a universidade Federal de pelotas, em caixa térmica, onde prosseguiram as análises.

A coloração da epiderme dos frutos foi medida com emprego de colorímetro Minolta (CR-300), no sistema $L^* a^* b^*$. Os valores a^* e b^* foram utilizados para calcular o ângulo Hue ($^{\circ}h^* = \tan^{-1} b^*.a^{*-1}$). As medições foram realizadas em dois pontos de lados opostos na região equatorial do fruto.

Os frutos foram descascados e triturados e posteriormente submetidos às análises físico-químicas realizadas de acordo com AOAC (1990), sendo o teor de sólidos solúveis totais (SST), determinados no suco por leitura em refratômetro e expressos em $^{\circ}$ Brix; a acidez total titulável (ATT) realizada por titulação com solução de NaOH 0,1N, tendo como indicador a fenolftaleína, expressos em g de ácido cítrico. g^{-1} de fruto; e pH o por potenciometria à 20°C.

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de espectrofotometria segundo SINGLETON & ROSSI (1965), e expresso em μg de ácido gálico equivalente por grama de fruto.

O teor de carotenoides totais foi quantificado utilizando método espectrofotométrico proposto por RODRIGUEZ-AMAYA (2001) e os resultados expressos em $\mu g.g^{-1}$ β -caroteno (equivalente β -caroteno por g de fruta).

A medida da atividade sequestrante do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazida) foi realizada de acordo com metodologia descrita por BRAND-WILLIAMS et al. (1995) e expressa em percentual de inibição. A determinação da atividade antioxidante pela captura do radical livre ABTS $^{\cdot+}$ (2,2' azinobis(3-etilbenzotiazolidina-6-ácido sulfônico)) foi realizada de acordo com a metodologia descrita por KUSKOSKI et al. (2005) e expresso em percentual de inibição. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de noni analisados apresentaram luminosidade intermediária e tonalidade amarela esbranquiçada, expressa pelo ângulo $^{\circ}$ Hue, que representa a tonalidade dos frutos. (Tabela 1). Valores de $^{\circ}hue$ a 0 $^{\circ}$ representam frutos avermelhados e, à medida que tendem a 90 $^{\circ}$, tornam-se mais amarelos.

Tabela 1. Parâmetros de cor de frutos de *Morinda citrifolia* L.

Avaliações	Média \pm desvio-padrão*
$^{\circ}$ Hue	70,10 \pm 0,74
Luminosidade	56,35 \pm 1,39

*Média de três determinações e estimativa de desvio padrão.

Tanto para o consumo *in natura* como para a indústria de processamento de alimentos, são desejados frutos com alto teor de sólidos solúveis, já que esse parâmetro além de influenciar no rendimento dos produtos é responsável pela aceitação do consumidor. O teor de acidez e pH dos frutos contribui para a manutenção das características durante o armazenamento, uma vez que inibe o crescimento de microrganismos, principalmente de bolores e leveduras (BORGES et al., 2006). Em relação ao pH dos frutos, os valores encontrados (4,75) foram semelhantes aos encontrados por CORREIA (2011) e SILVA (2012) que foram de 4,25 e 4,66, respectivamente, ambos em noni no estágio de maturação 'maduro' (Tabela 2).

CORREIA (2011) e SILVA (2012), encontraram valores de sólidos solúveis entre 9,20 e 10,33 $^{\circ}$ Brix, acidez total titulável de 0,63 e 0,39 % de ácido cítrico e ratio entre 14,66 e 26,69 em seus estudos. Comparando os resultados encontrados por esses dois trabalhos com os do presente estudo, percebe-se que

os valores de sólidos solúveis totais e acidez foram semelhantes nos três trabalhos, enquanto, a razão (SS/AT), foi semelhante ao encontrado por SILVA (2012) e maior do que a encontrada por CORREIA (2011).

Tabela 2. Características físico-químicas de frutos de *Morinda citrifolia* L.

Avaliações	Média ± desvio-padrão*
Acidez ¹	0,57 ± 0,08
Sólidos solúveis ²	12,93 ± 0,12
SS/AT	22,75 ± 0,20
pH	4,75 ± 0,03
Atividade antioxidante DPPH ³	78,91 ± 4,78
Atividade antioxidante ABTS ^{•+} ³	64,92 ± 3,42
Teor de compostos fenólicos totais ⁴	258,16 ± 7,93
Teor de carotenoides totais ⁵	18,34 ± 0,20

(¹ % de ácido cítrico 100g⁻¹, ² °Brix, ³ Porcentagem de inibição, ⁴ µg de ácido gálico.g⁻¹ de amostra, ⁵ µg de β- caroteno g⁻¹ de amostra. *Valores expressos em média e estimativa de desvio padrão, referentes a amostra *in natura*)

Em relação aos compostos fitoquímicos, os frutos apresentaram 258,16 µg de ácido gálico g⁻¹ valor superior ao encontrado por Correia et al. (2011) ao avaliar a polpa de noni cultivada no Ceará. Os compostos fenólicos estão fortemente correlacionados com a capacidade antioxidante dos frutos, sendo que no presente trabalho a atividade antioxidante apresentou aproximadamente 80% de inibição do radical DPPH e 65% do radical ABTS^{•+}. Os compostos antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, através de mecanismos, tais como a inibição de radicais livres e a complexação de metais (PIETTA, 2000). A ingestão de antioxidantes na dieta pode ser uma estratégia importante para inibir ou retardar a oxidação de substratos celulares susceptíveis, e é, portanto, relevante para a prevenção de doenças neurodegenerativas, como o Parkinson e o Alzheimer (QINGMING et al., 2010) e o câncer (REED, 2011). Quanto ao teor de carotenoides, apresentaram 18,39 µg de β-caroteno g⁻¹, valor superior ao encontrado por COSTA (2011), podendo ser considerado uma fonte de carotenoides, uma vez que próximos aos teores médios de tomate e cenoura 32 e 33 µg de β-caroteno g⁻¹. Alguns carotenoides atuam como precursores da vitamina A na dieta, sendo o β-caroteno o mais importante precursor dessa vitamina cuja ausência leva ao quadro de Xeroftalmia, conhecida como cegueira noturna. Além disso, os carotenoides estão correlacionados com o potencial antioxidante do fruto. (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008)

4. CONCLUSÕES

O potencial funcional e nutracêutico desse fruto foi confirmado. O fruto de noni apresentou teores elevados de metabólitos especializados, principalmente de compostos fenólicos, assim como alta potencial antioxidante. No entanto, ainda são necessários mais estudos e mais detalhados para ampliar a base científica sobre este fruto para ser melhor aproveitado e explorado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington: 15ª edição, Arlington, 1990.

BORGES, G. da S.; SGANZERLA, M.; ZAMBIAZI, R. C. Caracterização química de frutos de butiá. 2006. In: **CONGRESSO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS DE CASCAVEL E SIMPÓSIO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DO MERCOSUL, 2.**, Cascavel, 2006. **Anais**. Cascavel: Unioeste.

CHAN-BLANCO, Y.; VAILLANT, F.; PEREZ, A. M.; REYNES, M.; BRILLOUET, J.; BRAT, P. The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 19, p. 645–654, 2006.

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

DIXON, A. R.; MCMILLEN, H.; ETKIN, N. L. Ferment this: The transformation of Noni, a traditional polynesian medicine (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae). **Economic Botany**, v. 53, n. 1, p. 51-68, 1999.

EARLE, J. E. **Plantas Medicinales en el Tropico Humedo**. Guapiles de Pococi: San Jose e Guaycan, p. 200-246. ISBN 9968-16-106-3, 2001.

PIETTA, P.G. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, v. 63, n. 7, p. 1.035-1.042, 2000.

QINGMING, Y.; XIANHUI, P.; WEIBAO, K.; HONG, Y.; YIDAN, S.; LI, Z.; YANAN, Z.; YULING Y.; LAN, D.; GUOAN, L. Antioxidant activities of malt extract from barley (*Hordeum vulgare* L.) toward various oxidative stress in vitro and in vivo. **Food Chemistry**, v. 118, p. 84–89, 2010.

REED, T.T. Lipid peroxidation and neurodegenerative disease. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 51, n. 7, p. 1302-1319, 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KIMURA, M.; GODOY, H.T.; AMAYA-FARFAN, J. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, Roma, v.21, p.445-463, 2008.

SILVA, L. R.; MEDEIROS, P. V. Q.; LEITE, G. A.; SILVA, K. J. P.; MENDONÇA, V.; SILVA, G. G. Caracterização do fruto de *Morinda citrifolia* L. (noni). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 17, n. 1, p. 93-100, 2012.

TOMBOLATO, F. C. A.; BARBOSA, W.; HIROCE, R. Noni: frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil. **O agrônomo**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 20-1. 2005.