

## Influência da temperatura sobre a composição físico-química de noni desidratado (*Morinda citrifolia* L.)

Victor Herbert de Alcântara Ribeiro<sup>1</sup>; Sâmela Leal Barros<sup>2</sup>; Newton Carlos Santos<sup>3</sup>; Virgínia Mirtes de Alcântara Silva<sup>4</sup>; Mylena Olga Pessoa Melo<sup>5</sup>; Amanda Priscila Silva Nascimento<sup>6</sup>

Universidade Federal de Campina Grande, <sup>1</sup>[victor\\_herbert@gmail.com](mailto:victor_herbert@gmail.com), <sup>2</sup>[samelaleal7@gmail.com](mailto:samelaleal7@gmail.com),  
<sup>3</sup>[newtonquimicoindustrial@gmail.com](mailto:newtonquimicoindustrial@gmail.com), <sup>4</sup>[virginia.mirtes2015@gmail.com](mailto:virginia.mirtes2015@gmail.com), <sup>5</sup>[mylenaopm@gmail.com](mailto:mylenaopm@gmail.com),  
<sup>6</sup>[amandapriscil@yahoo.com.br](mailto:amandapriscil@yahoo.com.br).

**RESUMO:** O noni é uma fruta exótica e pouco estudada no Brasil, porém há pesquisas que apontam seu elevado valor nutricional associado ao seu potencial antioxidante. Objetivou-se por meio do presente estudo, avaliar o potencial biotecnológico do noni, através da caracterização físico-química da fruta *in natura* e desidratada através de secagem convectiva, que foi realizada em secador com circulação de ar com as temperaturas de 50, 60 e 70 °C. As amostras *in naturae* desidratadas foram avaliadas com relação aos seguintes parâmetros: umidade, atividade de água, pH, acidez, teor de sólidos solúveis totais, *ratio*, proteínas, cinzas, vitamina C e lipídeos. Foi observado que o aumento da temperatura proporcionou a redução do teor de umidade e de atividade de água do produto, influenciando positivamente na estabilidade do produto. De maneira oposta, foi observada o aumento da acidez, sólidos solúveis totais, lipídeos, cinzas e vitamina C.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitoterápico; Qualidade; Secagem; Vitamina C.

### INTRODUÇÃO

O noni (*Morinda citrifolia* L.) é uma fruta proveniente do sudoeste da Ásia, que possui coloração da casca branca e formatos que variam de diformes a ovalados. Durante o estágio maduro de maturação, a polpa apresenta textura mole e quebradiça, da qual é desprendido um forte odor que é provavelmente originado de ácidos orgânicos, dentre os quais destacam-se os ácidos octanoico e etanoico. O alto valor nutricional associado às propriedades fitoterápicas e a grande facilidade de adaptação são os principais fatores responsáveis pela expansão do cultivo do noni em diversas partes do mundo e em regiões brasileiras (SOUSA et al., 2017).

As propriedades fitoterápicas associadas ao noni são provenientes de aproximadamente 200 substâncias bioativas, como os compostos fenólicos, alcaloides e ácidos orgânicos que possuem ações anti-inflamatórias, antioxidantes e anti-helmínticas. Além de impulsionar positivamente o sistema imunológico, contribuindo para a maior produção de macrófagos e linfócitos, atuando nas defesas do organismo e auxiliando no combate a bactérias, vírus e células cancerígenas. Também são verificados contribuições no combate a infecção, artrite, hipertensão, asma e diabetes. No entanto, ainda existem poucos estudos para evidenciar essas propriedades funcionais e nutricionais (LIMA et al., 2017; LIMA et al., 2018).

O consumo do fruto da *Morinda citrifolia* L é frequente na Ásia onde o fruto é extremamente popular, porém no Brasil o cultivo do fruto foi iniciado recentemente e ainda não há muitas informações relacionadas as propriedades nutricionais e toxicológicas do produto. Apesar dos diversos estudos existentes com relação ao noni, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), limitou por meio da Resolução RDC nº. 278/2005 a comercialização de qualquer alimento contendo a fruta, por considerar o histórico de consumo no Brasil insuficiente para determinar se a ingestão da fruta pode ou não causar efeitos adversos à saúde humana. Então, para que o produto possa ser comercializado, as empresas devem comprovar a segurança no consumo do noni e solicitar o registro do produto na ANVISA (PIMENTEL et al., 2016).

No Brasil, a difusão do suco da fruta de noni ainda é muito recente, não existindo relatos de produção em escala comercial dessa fruta no país. Existe a necessidade de comprovar as propriedades nutraceuticas do noni, assim como determinar a melhor forma de processamento para este fruto, bem como a melhor maneira de utilizar seus produtos a fim de manter suas propriedades benéficas e aumentar a sua aceitação sensorial (SANDES et al., 2018).

O processo de secagem proporciona a redução do teor de água do produto, aumentando significativamente sua vida útil, influenciando também na palatabilidade e digestibilidade. Além disso, proporciona o desenvolvimento de novos produtos, com redução de custos operacionais. Contudo, a seleção das condições adequadas para a operação de secagem devem ser efetuadas através de análises físico-químicas que permitem a observação da influência do binômio (tempo x temperatura) sobre a qualidade nutricional do produto (FIGUEIREDO et al., 2017).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo investigar o potencial biotecnológico do noni, através da caracterização físico-química da fruta *in natura* e desidratada através de secagem convectiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção das amostras

Os nonis (*Morinda citrifolia* L.) foram adquiridas em uma feira central localizada na cidade de Campina Grande, Paraíba, em seguida foram transportadas para posterior análise. As análises foram realizadas no Laboratório de Secagem, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, PB.

### Desidratação dos frutos

Os frutos foram selecionados, lavados e higienizados. Após remoção das sementes a polpa do noni foi colocada em bandejas de aço inoxidável, e uniformemente espalhadas, formando uma camada fina. Para iniciar o experimento, utilizando as temperaturas de 60, 70 e 80°C até atingirem o equilíbrio higroscópico. No final das secagens foram determinadas as massas secas e calculados os teores de umidade final.

### Análises físico-químicas

As amostras *in natura* e desidratadas foram caracterizadas com relação aos seguintes parâmetros físico-químicos: por secagem em estufa a 105 °C até peso constante, o teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla; pH foi obtido através de leitura direta no medidor de pH digital, a acidez total e o teor de ácido ascórbico (vitamina C) determinado por titulometria, de acordo com as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de proteína total foi quantificado pelo método de Micro-Kjeldahl, que consistiu na determinação do nitrogênio total, O teor de lipídeos foi determinado pelo método modificado de Blig e Dyer (1959); O teor total de carboidratos foi calculado por diferença para obter 100% da composição total (FAO, 2003). A atividade de água ( $a_w$ ) foi determinada usando o dispositivo Decagon® Aqualab CX-2T a 25 °C.

### Análise estatística

Os dados obtidos com relação a caracterização físico-química das amostras desidratadas foram avaliados estatisticamente, por meio de um delineamento inteiramente casualizado, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA e AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expressos os resultados referentes a caracterização da polpa de noni *in natura*.

Tabela 1- Caracterização físico-química da polpa de noni *in natura*

Parâmetros	Polpa de noni <i>in natura</i>
Umidade (%)	92,42±0,03
Atividade de água ( $A_w$ )	0,940±0,01
pH	4,38±0,02
ATT (% ácido cítrico)	0,55±0,05
SST (°Brix)	10,10±0,01
Ratio (SST/ATT)	18,36±0,001
Vitamina C (mg/100g)	154,2±0,12
Cinzas (%)	0,72±0,23
Proteínas (%)	1,15±0,15
Lipídeos (%)	2,15±0,11

Através dos resultados expressos na Tabela 1, observa-se que o noni *in natura* apresenta elevado teor de umidade (92,42%) e de atividade de água (0,940). Estes valores são superiores ao obtido por Silva et al. (2019) em polpa de *Cereus jamacaru* para o teor de umidade (86,23 %) e inferior com relação ao teor de água (0,99%).

O noni apresenta elevada acidez, fato observado através dos parâmetros pH (4,38) e acidez (0,55 %). Estes valores quando comparados com o obtido para pitaiá-rosa, estudada por Cordeiro et al. (2015) que apresentou pH de 5,38 e acidez de 0,29%, indica que o noni apresenta maior acidez.

Com relação ao teor de sólidos solúveis, a amostra apresentou 10,10 °Brix, valor superior ao obtido por Faria et al. (2014) em noni cultivado na cidade de Cuiabá (9,2 °Brix). A relação entre o teor de sólidos solúveis (*ratio*) foi de 18,36. De acordo com Morgado et al. (2019), este parâmetro pode representar o grau de maturação do fruto e indica grau de doçura do produto.

Foram quantificados elevados teores de ácido ascórbico (154,2 mg/100g), valores semelhantes foram reportados por Alencar et al. (2016) em suco de noni (166 mg/100g), os autores constataram que a polpa desta fruta apresenta maior teor de ácido ascórbico quando comparado com frutas como o limão, laranja e abacaxi.

O teor de cinzas apresentado na amostra foi de 0,72%, Gazola et al. (2016) obteve valores superiores com relação a este parâmetro para polpa de pitanta (0,90%), amora (0,95%) e mirtilo (0,97%). O teor de proteínas obtido no presente estudo foi de 1,15%, superior ao verificado por Gazola et al. (2016) em polpa de mirtilo (0,51%).

A polpa do noni *in natura* apresentou teor de lipídeos correspondente a 2,15%, semelhante ao observado por Palioto et al. (2015), em nonis cultivados em Maringá-PR (2,19%). De acordo com Palioto et al. (2015), a quantidade de proteína presente no noni representam cerca de 11,3% da sua matéria seca, compreendendo essencialmente os aminoácidos glutamina, ácido aspártico e isoleucina.

Na Tabela 2 estão expressos os resultados referentes a caracterização da polpa de noni desidratada através da secagem convectiva, utilizando as temperaturas de 50, 60 e 70 °C.

**Tabela 2-** Caracterização físico-química da polpa de noni desidratada a 50, 60 e 70 °C.

Parâmetros	50°C	60°C	70°C	CV (%)
Umidade (%)	12,25 <sup>a</sup> ±0,30	10,42 <sup>b</sup> ±0,08	9,17 <sup>c</sup> ±0,15	2,32
Atividade de água (A <sub>w</sub> )	0,42 <sup>a</sup> ±0,01	0,31 <sup>b</sup> ±0,01	0,27 <sup>c</sup> ±0,01	2,70
pH	4,01 <sup>a</sup> ±0,02	3,71 <sup>b</sup> ±0,03	3,51 <sup>c</sup> ±0,02	0,95
ATT (% ácido cítrico)	3,15 <sup>c</sup> ±0,02	2,77 <sup>b</sup> ±0,03	3,15 <sup>a</sup> ±0,02	2,90
SST ( <sup>o</sup> Brix)	50,97 <sup>b</sup> ±0,24	55,02 <sup>a</sup> ±0,28	56,36 <sup>a</sup> ±0,68	1,02
Ratio (SST/ATT)	20,62 <sup>a</sup> ±0,42	19,85 <sup>a</sup> ±0,44	17,88 <sup>b</sup> ±0,55	3,01
Vitamina C (mg/kg)	111,58 <sup>c</sup> ±3,37	130,84 <sup>b</sup> ±1,16	140,70 <sup>a</sup> ±1,10	2,07
Cinzas (%)	3,30 <sup>b</sup> ±0,24	3,43 <sup>a</sup> ±0,24	3,52 <sup>a</sup> ±0,24	1,39
Proteínas (%)	1,23 <sup>a</sup> ±0,01	1,06 <sup>b</sup> ±0,06	0,98 <sup>b</sup> ±0,06	3,19
Lipídeos (%)	7,14 <sup>b</sup> ±0,03	7,30 <sup>ab</sup> ±0,02	7,46 <sup>a</sup> ±0,03	0,91

Nota: Letra sobrescritas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05), CV: coeficiente de variação.

Através da Tabela 2, constatou-se que o aumento da temperatura do ar de secagem proporcionou a redução do teor de umidade e de atividade de água do produto, valores inferiores destes parâmetros foram observados para a temperatura de 70 °C, que apresentou teor de umidade de 9,17% e 0,27 de atividade de água. Nunes et al. (2017) ao realizarem a secagem de resíduos de abacaxi utilizando as temperaturas de 50, 60 e 70 °C verificaram comportamento semelhante, cujas umidades variaram de 9,25 a 5,41% e houve variação de 0,56 a 0,39% de atividade de água.

Com relação a acidez foi observada uma variação de 3,15 a 2,77% e o pH variou de 4,01 a 3,51. Constatou-se portanto o aumento da acidez do produto devido ao acréscimo da temperatura, assim como verificado por Coelho et al. (2019) ao realizarem secagem de manga.

Foi verificado o aumento no teor de sólidos solúveis totais devido ao aumento da temperatura aplicada no processo de secagem, que variou de 50,97 a 56,36 °Brix. Contudo, não foi observada diferença estatística entre as amostras secas a 60 e 70 °C. Comportamento semelhante foi observado por Costa et al. (2015) ao efetuarem a desidratação de uva Itália.

Valores superiores com relação ao teor de ácido ascórbico foram verificados na amostra desidratada a 70°C (140,70 mg/kg), este fato é justificado pois segundo Reis et al. (2017), a perda de água nos frutos durante a secagem tendem a concentrar os nutrientes. Apesar da vitamina C ser um composto termossensível, a desidratação do noni a 70 °C proporcionou o menor tempo do processo, reduzindo o tempo de contato do produto com temperaturas elevadas e contribuindo assim para a manutenção da qualidade nutricional do produto. Castro et al. (2019) ao realizarem a secagem de taro em temperaturas de variaram de 70 a 90 °C, observaram comportamento semelhante ao verificado no presente estudo, em que o maior teor de vitamina c foi verificado na maior temperatura (0,17 mg/100g) e o valor inferior (0,05 mg/100g) foi observado na menor temperatura.

O maior valor com relação ao teor de proteínas foi obtido para a polpa de noni seca a 50 °C (1,23%), foi observada uma degradação deste componente devido ao aumento da temperatura. Silva et al. (2019) em seus estudos sobre secagem de pimentão amarelo utilizando temperaturas de 50 a 80 °C, obtiveram teor de proteínas que variou de 2,15 a 1,84 %.

O teor lipídico variou de 7,14 a 7,46%, sendo o valor superior obtivo na maior temperatura. Contudo, a amostra seca a 60 °C não apresentou diferença estatística significativa quando comparada aos demais tratamentos. Santos et al. (2019) ao realizarem a secagem de grãos de arroz negro nas temperaturas de 40, 50, 60, 70 e 80°C também verificaram o aumento do teor lipídico devido ao aumento da temperatura do ar de secagem. De acordo com Reis et al. (2017), a perda de água nos frutos durante a desidratação tende a concentrar os nutrientes.

## CONCLUSÕES

Constatou-se que o acréscimo da temperatura do ar de secagem provocou a redução do teor de umidade, atividade de água, *ratio* e proteínas. Porém foi observado o aumento dos seguintes parâmetros: acidez, sólidos solúveis totais, lipídeos, cinzas e vitamina c.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, I.S.S.; VALE, B.N.; WATARO, N.O. Teor de ácido ascórbico no suco de noni e em polpas de frutas. *Revista cereus*, v.8, n.3, p.154-171, 2016.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, v.37, n.8, p.911-917, 1959.
- CASTRO, D.S.; OLIVEIRA, T.K.B.; LEMOS, D.M.; ROCHA, A.P.T.; ALMEIDA, R.D. Efeito da temperatura sobre a composição físico-química e compostos bioativos de farinha de taro obtida em leite de jorro. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 20, p.1-5, 2017.
- COELHO, B.E.; NASCIMENTO, M.M.; CARVALHO, I.R.B.; SOUSA, K.S.M.; MACHADO, N.S.; NETO, A.C. Curva de secagem solar e avaliação físico-química da manga “Espada” Solar drying curve and physical-chemical assessment of the “Sword” mango. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v.4, n.3, p.187-194, 2019.
- CORDEIRO, M.H.M.; SILVA, J.M.; MIZOBUTSI, G.P.; MIZOBUTSI, E.H.; MOTA, W.F. Caracterização física, química e nutricional da pitáia-rosa de polpa vermelha. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 20-26, 2015.
- COSTA, J.D.S.; NETO, A.F.; NUNES, S.M.; RYBKA, A.C.P.; BIASOTO, A.C.T.; FREITAS, S.T. Caracterização física e físico-química de uva Itália desidratada. *Rev. Iber. Tecnología Postcosecha*, v.16, n.2, p.273-280, 2015.
- FIGUEIREDO, R.M.F.; GOMES, J.P.; QUEIROZ, A.J.M.; CASTRO, D.S.; LEMOS, D.M. Mathematical modeling of pequi pulp drying and effective diffusivity determination. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.21, n.7, p.493-498, 2017.
- GAZOLA, M.B.; PEGORINI, D.; LIMA, V.A.; RONCATTI, R.; TEIXEIRA, S.D.; PEREIRA, E.A. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo. *B.CEPPA*, Curitiba, v. 34, n. 2, p.1-14, 2016.
- LIMA, A.M.S.; ARAÚJO, R.M.S.; SOUSA, J.C.S.; MEDEIROS, A.F.; SERQUIZ, R.P.; SERQUIZ, A.C.; Biotechnological Potential Assessment of Noni Fruit (*Morinda citrifolia* Linn). *Food Process Technology*, v.5, n.4, p.1-6, 2017.
- LIMA, I.A.S.I.; RIBEIRO, I.A.; NERIS, T.S.; SILVA, S. S.; LOSS, R.A.; GUEDES, S.F. Extração de compostos fenólicos do noni (*Morinda citrifolia* Linn) empregando energia ultrassônica Extraction of noni phenolic compounds (*Morinda citrifolia* Linn) using ultrasonic energy. *Scientia Plena*, v.14, n.4, p.1-7, 2018.
- MORGADO, C. M.; GUARIGLIA, B. A.; TREVISAN, M. J.; FAÇANHA, R.; JACOMINO, A. P.; CORRÊA, G.; CUNHA JUNIOR, L. C. Quality assessment of jaboticabas (cv. sabará), submitted to refrigerated storage and conditioned in different packaging. *Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, v.6, n.2, p.18-25, 2019.
- NUNES, J.S.; LINS, A.D.F.; GOMES, J.P.; SILVA, W.P.; SILVA, F.B. Influência da temperatura de secagem nas propriedades físico-química de resíduos abacaxi. *Revista Agropecuária Técnica*, Areia, v. 1, n. 1, p. 41-46, 2017.
- PALIOTO, G.F.; SILVA, C.F.G.; MENDES, M.P.; ALMEIDA, V.V.; ROCHA, C.L.M.S.C.; TONIN, L.T.D. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Campinas, v.17, n.1, p.59-66, 2015.
- PIMENTEL, D.D.; MEIRA, A.M.B.; ARAÚJO, C.R.F.; PEIXOTO, M.I. O uso de noni (*morinda citrifolia* L.) por pacientes oncológicos: um estudo bibliográfico. *Revista saúde e ciência*, v.5, n.1, p.37-44, 2016.

RIBEIRO, V. H. A et al. Influência da temperatura sobre a composição físico-química de noni desidratado (*Morinda citrifolia* L.). In: II Congresso Paraibano de Agroecologia & IV Exposição Tecnológica, 2019. Anais... Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, v. 9, n.7, e-7099, 2019.

---

REIS, D.S.; NETO, A.F.; FERRAZ, A.V.; FREITAS, S.T. Produção e estabilidade de conservação de farinha de acerola desidratada em diferentes temperaturas. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 20, p.1-7, 2017

SANDES, F.S. A.; PINTO, D.M.; CAVENAGHI, D.F.L.C.; DUARTE, J.M.A. Elaboração de frozen de noni associado com outras frutas antioxidantes, *Revista eletrônica do Univag*, n.12, p.1-12, 2015.

SANTOS, N.C.; BARROS, S.L.; SILVA, S.N.; RIBEIRO, V.H.A.; MELO, M.O.P.; SILVA, W.P.; ALMEIDA, R.L.J.R.; PEREIRA, T.S.; ARAÚJO, A.J.B.; GOMES, J.P.; NASCIMENTO, A.P.S.; SILVA, V.M.A.; VIEIRA, D.M. Physico-chemical characterization and kinetics of drying of organic yellow bell pepper (*Capsicum annuum* L.). *African Journal of Agricultural Research*, v.14, n.29, p.1247-1253, 2019.

SANTOS, N.C.; SILVA, W.P.; BARROS, S.L.; ARAÚJO, A.J.B.; GOMES, J.P.; ALMEIDA, R.L.J.; NASCIMENTO, A. P. S.; ALMEIDA, R.D.; SILVA, C. M. D. P. S.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIREDO, R. M. F. Study on Drying of Black Rice (*Oryza sativa* L.) Grains: Physical-Chemical and Bioactive Quality. *Journal of Agricultural Science*, v.11, n. 9, 2019.

SILVA, F. A. S; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, S.N.; SILVA, P.B.; SILVA, R.M.; SILVA, L.P.F.R.; BARROSO, A.J.R.; ALMEIDA, F.A.C.; GOMES, J.P. Composição físico-química e colorimétrica da polpa de frutos verdes e maduros de *Cereus jamacaru*. *Magistra*, Cruz das Almas, v.30, p. 11-17, 2019.

SOUSA, S.F.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIRÊDO, R.M.F.; SILVA, F.B. Comportamento reológico das polpas de noni integral e concentradas. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 20, p.1-10, 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Apoio financeiro: Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba - FAPESQ.