

Caracterização do fruto de *Morinda citrifolia* L. (noni)

Characterization of *Morinda citrifolia* L. (noni) fruit

Dr. C. Leirson Rodrigues da Silva,^I MSc. Priscilla Vanúbia Queiroz de Medeiros,^I MSc. Grazianny Andrade Leite,^I MSc. Katchen Julliany Pereira Silva,^{II} Dr. C. Vander Mendonça,^I Dr. C. Geomar Galdino da Silva^I

^I Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró (UFERSA-RN). Fortaleza-CE. Brasil.

^{II} Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG. Brasil.

RESUMO

Introdução: a *Morinda citrifolia* L. (noni) é uma fruta que foi recentemente introduzida no Brasil, como uma matéria-prima com forte apelo comercial devido a todas as características benéficas a ele atribuídas e os benefícios relacionados ao seu consumo.

Objetivo: o presente trabalho teve como objetivo caracterizar frutos de noni em três estádios de maturação.

Métodos: os frutos foram colhidos em pomares domésticos no município de Mossoró-RN, em três estádios de maturação, conforme a cor: verde (casca verde), de vez (verde esbranquiçado) e maduro (amarelo esbranquiçado). Para a caracterização do fruto, realizaram-se as seguintes análises: massa fresca, comprimentos longitudinal e transversal, DL/DT, firmeza e rendimento de polpa, vitamina C, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e relação SS/AT. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e doze repetições de um 1 fruto para cada parcela.

Resultados: o fruto do noni é de formato ovóide, succulento e apresenta várias sementes triangulares de coloração vermelha. Considerando a polpa, ocorre mudança de coloração, passando da cor verde para a amarela esbranquiçada, à medida que o fruto amadurece. De acordo com os resultados obtidos, os estádios apresentam variabilidade para quase todos os caracteres físicos e físico-químicos.

Conclusões: os frutos que apresentaram as melhores características físicas de massa e firmeza da polpa, tanto para consumo *in natura*, como para processamento agroindustrial são os de vez e verdes, com valores de 56,33 g e 128,41 N, respectivamente. Este fruto é considerado rica fonte de vitamina C, apresenta elevados teores de sólidos solúveis quando maduro (10,33 °Brix) e alta relação sólidos solúveis/acidez titulável em todos os estádios avaliados.

Palavras-chave: *Morinda citrifolia* L., vitamina C, sólidos solubles, plantas medicinales.

ABSTRACT

Introduction: a *Morinda citrifolia* L. (noni) is a fruit that was recently introduced in Brazil, as a raw material with fort I appeal advertising due to all the beneficial characteristics attributed to it and the related benefits of its consumption.

Objectives: the objective of the present paper was to characterize noni fruits in three stages of maturation.

Methods: the fruits had been harvested in domestic orchards in the city of Mossoró-RN, in three stages of maturation, according to the color: green (green rind), breaker stage (yellowish green) and mature (yellowish white). For the characterization of the fruit, the following analyses were performed: fresh matter, longitudinal and transversal length, DL/DT, firmness and income of pulp, acid ascorbic, soluble solids (SS), titratable acidity (AT), pH and SS/AT ratio. The experimental design was in randomized blocks, with three treatments and twelve repetitions of one (1) fruit for each parcel.

Results: the noni fruit has ovoid format, is succulent and presents several triangular red seeds. Considering the pulp, coloration change occurs, going from green to yellowish white color according to the ripeness of fruits. Regarding the obtained results, the stages present variability for almost all the physical and physical chemical characters.

Conclusions: the fruits that presented the best physical characteristics of mass and firmness of pulp, both for natural consumption and for agro-industrial processing are breaker stages and green fruits, with values of 56.33 g and 128.41 N, respectively. Noni is considered a rich source of vitamin C, presents high value of soluble solid when mature (10.33 Brix) and high soluble solids/titratable acidity ratio in all of the evaluated stages.

Key words: *Morinda citrifolia* L., acid ascorbic, soluble solids, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

Embora bastante consumido na Ásia, há mais de 2000 anos, o fruto noni (*Morinda citrifolia* L.) é praticamente desconhecido no Brasil. Sua introdução deu-se há poucos anos e, ainda, não há material propagativo suficiente para o cultivo em escala comercial.¹

Pesquisas recentes estão direcionadas para comprovar o que o conhecimento popular defende, a utilização do noni para prevenção e cura de algumas enfermidades, principalmente, no combate a dores, tumores, inflamações, hipertensão, fadiga, entre outros. O fruto é considerado um poderoso antioxidante natural e o seu consumo diário, na forma de suco, auxilia o sistema imunológico e aumenta a capacidade das células na absorção de nutrientes. Um dos principais componentes encontrados na fruta é a Proxeronina, precursora do alcalóide xeronina que ativa as enzimas catalisadoras do metabolismo celular.¹

O noni, fruto nativo do sudeste da Ásia (Indonésia) e da Austrália, é conhecido, entre outros nomes vulgares, como Ba Ji Tian, Nonu, Indian Mulberry, Canary wood e Cheese fruit. Os cultivos comerciais de noni podem ser encontrados no Taiti, Haváí e outros países da Polinésia, onde se fabricam a maioria dos sucos comercializados no mundo. Como não existe cultivares selecionados, a exploração comercial de noni dá-se a partir de plantas originadas de sementes. A denominação botânica do gênero é devida à união das palavras latinas *morus* (amora) e *indicus* (Índia), justificada pela semelhança ao fruto de *Morus alba* L. O nome da espécie indica que a folhagem da planta é similar a alguns tipos de citros. Pertence à família Rubiaceae, mesma do cafeeiro, essa frutífera possui arquitetura de copa similar ao sistema radicular, sendo que a planta adulta atinge de 3 a 10 m de altura e permanece enfolhada o ano todo. Dependendo da origem do material ou do local de cultivo, as plantas podem não desenvolver uma copa típica e permanecem com aspecto arbustivo.¹

Os caracteres físicos dos frutos referentes à aparência externa, tamanho, forma e cor da casca, e as características físico-químicas relacionadas ao sabor, odor, textura e valor nutritivo, constituem atributos de qualidade à comercialização e utilização da polpa na elaboração de produtos industrializados.²

A identificação de materiais genéticos que, além de produtivos, apresentem qualidade superior para o aproveitamento industrial e/ou consumo *in natura* é de fundamental importância para formação de pomares.²

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar os frutos de noni em três estádios de maturação oriundos do Município de Mossoró-RN.

MÉTODOS

Foram colhidos frutos de noni em plantas que se encontram em pomares domésticos, localizadas próximo ao município de Mossoró-RN, situado a aproximadamente 18 m de altitude, apresentando como coordenadas geográficas 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste do meridiano de Greenwich. Segundo classificação de Köppen, o clima dessa região é do tipo BSwH', caracterizado como quente e seco, com precipitação pluviométrica média de 600 mm, temperaturas mínima e máxima de 29 e 33 °C, respectivamente.

Os frutos foram colhidos diretamente na copa da planta, tomando-se como índice de colheita a coloração do fruto, dividindo-se em três estádios de maturação conforme a cor: verde (casca verde), de vez (casca verde amarelada) e maduro (casca amarela esbranquiçada), compondo 12 frutos para cada estádio. Posteriormente, foram conduzidos ao Laboratório de Agricultura Irrigada na Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, em Mossoró-RN, onde foram realizadas as análises.

Os frutos foram avaliados quanto às características físicas: massa fresca (g) do fruto, que foi obtida utilizando-se balança semi-analítica; diâmetro longitudinal e transversal (mm) e relação diâmetro longitudinal e transversal (DL/DT), determinados com auxílio de paquímetro manual e firmeza, determinada utilizando um penetrômetro manual Fruit Pressure Tester TR modelo (Mc Cormick FT 327; valor máximo de leitura 30 lb/pol²), com ponteira de 6 mm de diâmetro. Foram feitas duas leituras em cada fruto, e sempre na região equatorial do fruto, sendo os resultados obtidos em libra e expressos em Newtons (N). Para as avaliações físico-químicas, foram realizados a retirada da casca e o despulpamento do fruto. Em seguida, a polpa foi homogeneizada em gral pistilo e, a partir desta, procederam-se as análises.

Para determinação de vitamina C, pesou-se 1 g de polpa, diluindo-se para 100 mL de ácido oxálico. Posteriormente, retiraram-se 10 mL do extrato, adicionando-se 40 mL de água destilada e realizando a titulação com solução de Tilman.³

Os teores de sólidos solúveis (SS) foram determinados utilizando-se refratômetro digital, modelo PR-100 Pallete Atago.⁴

Para a determinação da acidez titulável (AT), pesou-se 1 g de polpa, diluindo-se para 50 mL de água destilada e procedeu-se a titulação da amostra com solução de NaOH 0,1 N.⁵ O pH foi determinado, por meio de um potenciômetro digital, modelo pH Meter Tec2.⁵ Determinou-se também a relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT).

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, os tratamentos foram estádios de maturação (verde, intermediário e de vez) com doze repetições compostas de um fruto, totalizando 36 frutos. Para a análise estatística, utilizou-se o programa computacional SISVAR 3.01. Realizou-se a anava e adotou-se o teste de Tukey a 5 % de probabilidade para comparação de médias entre os estádios de maturação.

RESULTADOS

Os frutos apresentam em média massa fresca de 51,19 g e comprimento longitudinal e transversal de 103,83 e 79,50 mm, respectivamente, ou seja, formato ovalado. Entre os frutos verdes, de vez e maduro, houve diferença significativa para essas variáveis (tabela 1), constatando que os frutos verdes estavam fisiologicamente desenvolvidos, porém ainda imaturos.

Tabela 1. Diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), relação DL/DT, massa do fruto (g) e firmeza de noni colhidos nos estádios de maturação verde, de vez e maduro, UFERSA, 2008

Estádio de maturação	Características físicas				
	DL (mm)	DT (mm)	DL/DT	Massa do fruto (g)	Firmeza (N)
Verde	70,50 c	70,00 b	0,68 a	47,16 b	128,41 a
De vez	139,91 a	94,08 a	0,59 a	56,33 a	123,16 b
Maduro	101,08 b	74,41 b	0,67 a	50,08 b	104,65 c
Média geral	103,83	79,50	0,65	51,19	118,74
CV (%)	21,63	10,88	15,22	7,90	3,89

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Não observou-se diferença significativa para a variável relação DL/DT, entre os estádios de maturação, sendo, portanto, o noni considerado como um fruto de formato oval (tabela 1).

A firmeza da polpa diferiu entre os estádios de maturação, com média geral de 118,74 N. O fruto no estágio verde apresentou maior valor médio (128,41 N) de firmeza da polpa (tabela 1). Observou-se que a perda de firmeza foi de 18,5 % desde o fruto verde até o estágio maduro. Baseado nesses resultados os frutos de noni poderão ter uma maior vida útil pós-colheita, devido à maior resistência que os mesmos possuem contra danos físicos e/ou mecânicos, como machucamento, queda, etc. Pelos resultados encontrados, o fruto do noni é fonte rica de vitamina C, atingindo em média 243,16 mg 100 g⁻¹ de polpa, sendo que o fruto verde apresentou teor 73,67 % maior quando comparado ao maduro (tabela 2).

Tabela 2. Sólidos solúveis (SS, %), ácido ascórbico (mg.100g⁻¹ de polpa), acidez titulável (AT, % de ácido cítrico), relação SS/AT e pH de noni colhidos nos estádios de maturação verde, de vez e maduro, UFERSA, 2008

Estádio de maturação	Características físico-químicas				
	SS	Vitamina C	AT	SS/AT	pH
Verde	4,83 c	385,16 a	0,21 c	23,01 a	5,00 a
De vez	8,33 b	242,91 b	0,30 b	27,80 a	4,91 ab
Maduro	10,33 a	101,41 c	0,39 a	26,69 a	4,66 b
Média geral	7,83	243,16	0,30	25,83	4,86
CV (%)	16,48	24,32	21,44	22,86	6,12

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Houve diferença significativa nos teores de SS, tendo o fruto maduro apresentado 53,24 % de sólidos solúveis a mais quando comparado com o fruto verde (tabela 2). Esse acúmulo de SS durante o processo de amadurecimento, na maioria dos frutos, é ocasionado pela degradação de amido. É importante destacar que esse fruto tem baixo teor de SS, com média de 7,83 %, bem inferior a outros frutos comercializados, como a uva, abacaxi, caju, mamão e manga.

Houve diferença significativa na acidez titulável entre o fruto verde, de vez e maduro; por outro lado, não houve diferença quanto ao pH (tabela 2). Este fato ocorre em fruto devido a sua alta capacidade tamponante.

A relação SS/AT foi alta, pois, apesar do baixo conteúdo de sólidos solúveis nos frutos verdes, a acidez deste fruto é baixa. No fruto de vez, essa relação foi maior que no fruto maduro e verde (tabela 2). Também foi observado que o fruto verde tem sabor adstringente, certamente devido à presença de taninos.

Na tabela 3, encontram-se as porcentagens dos componentes dos frutos. Pode-se observar que o rendimento de polpa não é muito alto, já que a semente representa 36,73 % do fruto.

Tabela 3. Composição das partes do noni colhido maduro

Parte do fruto	Porcentagem*
Polpa	45,18
Casca	36,73
Semente	18,09

*Média de 12 frutos.

DISCUSSÃO

O fruto do noni é de formato ovalado, suculento e apresenta várias sementes por fruto. A casca do fruto é uma película fina, facilmente retirada, quando o fruto está maduro. Quando verde, tem coloração da casca verde, e quando maduro, a cor da casca torna-se amarela esbranquiçada. Considerando a polpa, ocorre mudança de coloração, passando da cor branca para a amarela, à medida que o fruto amadurece. Também é perceptível um aroma característico nos frutos maduros.

A relação DL/DT é indicadora do formato do fruto, que é mais arredondado à medida que este quociente aproxima-se de 1,0. Assim as indústrias dão maior preferência a frutos arredondados, por facilitarem as operações de limpeza e processamento.²

A firmeza do fruto, apesar de ser um parâmetro físico, está relacionada com a solubilização de substâncias pécticas, e quando em grande quantidade, conferem textura macia aos frutos.² Melões considerados com boa conservação, como os Amarelos, apresentam valores elevados para firmeza do fruto.⁶

Dentre as espécies tradicionalmente cultivadas, com exceção da acerola com 1.800 mg.100 g⁻¹,⁷ e do camucamuzeiro 3.500 mg.100 g⁻¹,⁸ este fruto apresenta teor de vitamina C superior às outras espécies, dentre as quais, melão com 10 a 30,00 mg.100 g⁻¹; ^{9,10} mamão, 103 a 119 mg.100 g⁻¹; ¹¹ caju 162 a 182 mg.100 g⁻¹; ¹² abacaxi cv. Pérola, 50,6 mg.100 g⁻¹; ¹³ umbu-cajá, 12,9 a 18,35 mg.100 g⁻¹, ¹⁴ e jabuticaba, 15,3 a 24,67 mg.100 g⁻¹.¹⁵

O ácido ascórbico (vitamina C) não é sintetizado pelo organismo humano, o que torna indispensável sua ingestão mediante dieta, sendo as frutas consumidas preferencialmente *in natura*, as principais fontes dessa vitamina. A disponibilidade de frutos ricos em vitamina C é importante no tocante à prevenção e manifestação de doenças, tornando o mesmo como um dos componentes nutricionais mais importante, sendo utilizado como índice de qualidade dos alimentos.²

A acidez apresentou um acréscimo de 85,71 % durante o processo de amadurecimento do fruto. Entretanto, esse fruto apresentou baixa acidez quando comparado com outros frutos, tais como abacaxi,¹³ umbu-cajá¹⁴ e jabuticaba.¹⁵

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tombolato FCA, Barbosa W, Hiroce R. Noni: frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil. Informações técnicas: O agrônomo, Campinas. 2005;57(1):20-1.
2. Chitarra MIF, Chitarra AB. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA; 2005. p. 785.
3. Strohecker R, Henning HM. Análisis de vitaminas: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo; 1967. p. 42.
4. AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 17th ed. Washington: AOAC; 2002. p. 1115.
5. IAL. Normas analíticas, métodos químicos e físicos de alimentos. v. 1. 3. ed. São Paulo: IAL; 1985. p. 553.
6. Paiva WO, Lima JAA, Pinheiro Neto LG, Ramos NF, Vieira FC. Melão Tupã. produtividade, qualidade do fruto e resistência a viroses. Horticultura Brasileira, Brasília. 2003;21(3):539-44.
7. Alves RE. Acerola. *Malpighia emarginata* DC.: Fisiologia da maturação e armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada e ambiente [Dissertação Mestrado em Fisiologia Vegetal]. Lavras; Universidade Federal de Lavras; 1993. p. 99.
8. Silva EG, Ribeiro SI, Ribeiro NSV. Caracterização morfológica de camucamuzeiro cultivar Solimões. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura 19; 2006, Cabo Frio. Anais. Cabo Frio: CBF; 2006. p. 443.
9. Souza PA. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. 2006 [Tese Doutorado em Fitotecnia]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2006.
10. Menezes JB. Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento [Tese de Doutorado]. Lavras: UFLA; 1999.
11. Bicalho UO. Vida útil pós-colheita de mamão submetido a tratamento com cálcio e filme de PVC [Tese Doutorado em Ciências dos Alimentos]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 1998; p. 145.
12. Hafle OM. Conservação pós-colheita de pedúnculo de cajueiro anão "CCP-76" submetido à aplicação de cálcio [Dissertação Mestrado em Fitotecnia]. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró; 2000. p. 49.
13. Santana FF, Medina VM. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do abacaxizeiro "Pérola". Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal. 2000;(22):53-6.

14. Lima EDPA, Lima CAA, Aldrigue ML, Gondin PJS. Caracterização física e química dos frutos de umbu-cajá (*Spondias* sp.) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal. 2002;24(2):338-43.

15. Oliveira AL, Brunini MA, Salandini CAR, Bazzo FR. Caracterização tecnológica de jaboticabas "Sabará" provenientes de diferentes regiões de cultivo. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal. 2003;25(3):397-400.

Recibido: 25 enero de 2011.

Aprobado: 30 de septiembre de 2011.

Leirson Rodrigues da Silva. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Rua: Tipógrafo Sales, número: 380, bairro: Parquelândia, CEP: 60450-120, Fortaleza-CE, Brasil. E-mail: leirsonrodrigues@yahoo.com.br