Revista Craibeiras de Agroecologia
v. 4, n. 1, p. e7741, 2019
Artigo científico

RCA
ISSN: 2594-9152

Características Físico-Químicas de Frutos de Mandacaru (*Cereus Jamacaru* P. Dc.) Cultivados no Sertão Alagoano

João Paixão dos Santos Neto[1*], Vanessa Dayane Nunes Silva[2], Priscilla Andrade Silva[1], Yada Maria Pereira Santos[1], Paulo Henrique Silva Monteiro[1], Lucas Afonso Sotero Gouveia Silva[1]

[1]Instituto Federal de Alagoas, e-mail: joaopaixaoneto@gmail.com*; prisciandra@yahoo.com.br; yadasantos15@gmail.com; paulotj2012@hotmail.com; lukinhas.sotero@gmail.com
[2]Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail: nessinhadayane12@gmail.com

RESUMO: O mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) é uma espécie nativa da vegetação da Caatinga e seus frutos podem constituir uma fonte de alimento rica de compostos bioativos, embora ainda não sejam explorados na alimentação humana comumente. No presente estudo, objetivou-se avaliar as características físico-químicas dos frutos de mandacaru obtidos no Instituto Federal de Alagoas, localizado no município de Piranhas - AL. Foi realizada caracterização física de 28 amostras de frutos através das medidas de massa dos frutos, comprimento, diâmetro, densidade e rendimento da polpa. Para a caracterização físico-química da polpa, foram realizadas as análises de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, umidade e cinzas. Em relação à caracterização física dos frutos de mandacaru, os parâmetros, comprimento (8,13 cm) e diâmetro (4,87 cm) caracterizam os frutos no formato elipsoide. Para a massa média dos frutos, foi obtido um total de 108,12 g, e o rendimento médio da polpa mais sementes, 41,47%. A polpa dos frutos apresentou os teores médios de pH (3,73), acidez titulável (AT) (0,22 g/100g), sólidos solúveis (SS) (11,03ºBrix), SS/AT (50,15), umidade (85,79%) e cinzas (0,32%). A partir destes resultados, observou-se a capacidade destes frutos no processamento agroindustrial, pois possuem rendimento elevados. Pode-se afirmar que o mesmo se apresenta com potencial para o desenvolvimento de produtos artesanais, uma alternativa para o incremento da renda do agricultor familiar da região Semiárido Alagoano.
PALAVRAS-CHAVE: Caatinga; Composição nutricional; Potencial industrial.

Physicochemical Characteristics of Mandacaru Fruits (*Cereus Jamacaru* P. Dc.) Cultivateds in the Sertão Alagoano

ABSTRACT: Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) is a native species of the Caatinga vegetation and its fruits may constitute a rich food source of bioactive compounds, although they are not yet exploited in the human diet. In the present study, the objective was to evaluate the physical and chemical characteristics of mandacaru fruits obtained at the Federal Institute of Alagoas, located in the city of Piranhas - AL. A physical characterization of 28 fruit samples was performed through fruit mass, length, diameter, density and pulp yield. For the physical-chemical characterization of the pulp, pH, titratable total acidity, total soluble solids, moisture and ash were analyzed. In relation to the physical characterization of mandacaru fruits, the parameters, length (8,13 cm) and diameter (4,87 cm) characterize the fruits in the ellipsoid format. For the average mass of the fruits, a total of 108.12 g was obtained, and the average yield of the pulp plus seeds, 41.47%. The fruit pulp had the mean values of pH (3.73), titratable acidity (AT) (0.22 g / 100g), soluble solids (SS) (11,03ºBrix), SS / AT (50,15), humidity (85.79%) and ash (0.32%). From these results, the capacity of these fruits in agroindustrial processing was observed, since they have high yields. It can be said that it presents with potential for the development of artisanal products, an alternative to increase the income of the family farmer of the Alagoano Semi-arid region.
KEYWORDS: Caatinga; Nutritional composition; Industrial potential.

INTRODUÇÃO

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) é uma espécie nativa da vegetação da caatinga, pertencendo à família *Cactaceae*. Desenvolve em solos pedregosos, junto a outras espécies de cactáceas, forma a paisagem típica da região Semiárida do Nordeste (SILVA; ALVES, 2009).

O mandacaru é um cacto colunar abundantemente ramificado e com flores brancas. Seus frutos são grandes, avermelhados com polpa branca provida de muitas sementes insípidas, porém, comestíveis (GOMES, 1973). De acordo com Rocha e Agra (2002), o tamanho do fruto varia de 10-13 x 5-9 cm (largura x altura), classificado como uma baga oblonga com formato elipsoide. Possui polpa carnosa, com casca grossa e de coloração que varia do verde e rosa avermelhado, lisa e brilhante e deiscente quando maduro; possui polpa funicular, mucilaginosa, branca e sementes pretas e brilhantes variando de 1,5-2,5 mm de comprimento.

O fruto apresenta grande potencial de aproveitamento industrial por apresentar teores relativamente elevados de sólidos solúveis totais e açúcares redutores, constituintes importantes em processos biotecnológicos, como a

fermentação alcoólica (ALMEIDA et al., 2005) e fabricação de doces e geleias. Oliveira et al. (2004) destacam que a polpa do fruto do mandacaru é semi-ácida e pobre em vitamina C. Bahia (2010), em estudo das características físico-químicas do fruto de mandacaru, identificou na polpa do fruto outros carboidratos como as fibras solúveis (pectina – 4,36%) e insolúveis (fibras totais - 0,88%). Que são importantes para a saúde humana, pois equilibra a absorção de gorduras, açúcar e colesterol. A pectina evita os picos de insulina, mantendo um nível saudável de glicose no sangue (PACE, 2010).

Os estudos encontrados na literatura precisam ser mais discutidos, aprofundados e complementados, pois ainda não foram totalmente elucidadas as informações sobre os frutos desta planta, que apesar de serem encontrados em grandes quantidades entre os meses de fevereiro a setembro, não são explorados comercialmente, ocorrendo seu desperdício ou, então, sendo utilizados, quando muito, na elaboração de doces e geleias (SILVA; ALVES, 2009).

O presente trabalho teve como finalidade avaliar as características físico-químicas da polpa dos frutos de mandacaru cultivados no sertão Alagoano, com a perspectiva tecnológica de utilização dos frutos como uma alternativa para melhor aproveitamento agroindustrial dessa matéria-prima no desenvolvimento de produtos artesanais.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Foram utilizados como matéria-prima frutos do mandacaru (*Cereus jamacaru P.* DC.) obtidos no Instituto Federal de Alagoas (IFAL) – *Campus* Piranhas, na cidade de Piranhas, Alagoas. Foram colhidos no mês de junho de 2018, onde os frutos apresentavam-se maduros e firmes. Para análise, foram utilizados 28 frutos, que foram encaminhados para o Laboratório Físico-química do IFAL– Campus Piranhas, para serem submetidos ao descascamento manual, visando à separação da polpa a qual foi disposta em embalagens plásticas. Logo em seguida, as amostras embaladas foram acondicionadas em temperatura 28,5ºC, para serem conservadas até o momento da realização das análises.

Análises Físicas e Físico-Químicas

Para análise do diâmetro, foi utilizado um paquímetro digital com alta precisão Mod. Digital Caliper Within 300mm, Marca DIGIMESS, calibrado a 20°C. A pesagem foi determinada com o uso da balança semianalítica (Mod. JB 600 Marca COLEMAN) e para determinação da densidade, foi utilizado o método de deslocamento da coluna de água em proveta, descrito pelo IAL (2005).

Na caracterização físico-química, da polpa do fruto do mandacaru as seguintes análises foram realizadas em triplicata (n=3): **pH:** determinado em potenciômetro da marca TECNAL, previamente calibrado com soluções tampões de pH 4 e 7, de acordo com o método 981.12 da AOAC (1997). **Acidez titulável (AT)**: realizada por titulometria com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até a primeira coloração rosa persistente por aproximadamente 30 segundos, e fator de conversão do ácido cítrico foi de 64,02 (AOAC, 1997). **Sólidos solúveis (SS):** foram quantificados nas amostras, por meio de leitura direta em refratômetro de bancada segundo AOAC (1997). **Umidade:** determinada por gravimetria, em estufa da marca Tecnal modelo TE – 395, de acordo com o método 920.151 da AOAC (1997). **Cinzas:** as amostras foram incineradas em forno tipo mufla a 550 °C, de acordo com o método 930.05 da AOAC (1997). **SS/AT:** determinado pela razão entre SS/AT.

Os resultados das análises físicas dos frutos, físico-química da polpa de mandacaru foram analisados por estatística descritiva utilizando-se medidas de tendência central (média) e de variabilidade de dados (desvio-padrão) e padronizada de dispersão (coeficiente de variação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização física dos frutos de mandacaru está disposta na Tabela 1. A partir das variáveis físicas dos frutos de mandacaru, ou seja, a massa, o diâmetro, a densidade e o rendimento da polpa, se observa que os valores apresentaram alta variabilidade, principalmente na massa dos frutos. Está variação pode ser explicada pelo fato de não possuírem os tratos culturais para o máximo aproveitamento da cultura (Tabela1).

Nota-se que, os frutos apresentaram tamanhos (diâmetro e comprimento) e massas grandes, por sua vez, os frutos *in natura* que apresentam maior tamanho e massa são mais apreciados para o consumo, pois os consumidores dão preferência à aparência do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Melo et al. (2017) avaliaram os frutos de mandacaru (*C. jamacaru*) colhidos na Mesorregião Agreste do estado da Paraíba, para os mesmos parâmetros (comprimento, diâmetro, massa e rendimento) se observa que há uma variação dos dados em relação a região, pois o comprimento e massa (10,69 cm e 191,24 g) apresentaram valores maiores, já para diâmetro e rendimento (5,93 cm e 37,20 %) valores menores.

Tabela 1. Variáveis Físicas dos Frutos de Mandacaru colhidos em Piranhas – AL

	Massa Fruto (g)	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)	Densidade (g/mL)	Rendimento da polpa (%)
Média	108,12	8,13	4,87	0,96	41,47
DP	59,32	1,71	1,02	0,08	6,81
CV	54,86	21	21,01	8,41	0,16

DP - Desvio Padrão e CV - Coeficiente de variação.

Considerando que o rendimento dos frutos avaliados é elevado, pode-se afirmar que o mesmo apresenta alto potencial de rendimento industrial. Segundo Lima (2016), estudando os rendimentos de casca, polpa e semente dos frutos de mandacaru com a parte apical demonstrou que a casca teve um rendimento de 54,05 %, a polpa 44,62% e as sementes 1,33%.

A Tabela 2 dispõe as características físico-químicas dos frutos de mandacaru colhidos em Piranhas – Alagoas. O potencial hidrogeniônico (pH) da polpa dos frutos de mandacaru demonstram que são alimentos muito ácidos (3,73), contribuindo para redução da capacidade de desenvolvimento microbiano.

Tabela 2. Variáveis Físico-químicas dos Frutos de Mandacaru colhidos em Piranhas - AL

	pH	Acidez Titulável (AT) g 100 g^{-1}	Sólidos Solúveis (SS) ºBrix	SS/AT	Umidade %	Cinzas Totais %
Média	3,73	0,22	11,03	50,15	85,79	0,42
DP	0,06	0,03	0,06	5,28	4,01	0,002
CV	1,55	11,56	0,52	10,54	4,68	0,40

DP - Desvio Padrão e CV - Coeficiente de variação.

Oliveira et al. (2004) pesquisaram as características físico-químicas dos frutos do mandacaru, os quais obtiveram maiores teores de pH (4,52). Já, Bahia et al. (2010), constataram que o valor do pH da polpa do fruto do mandacaru foi maior de 4,6.

De acordo com a classificação de Baruffaldi e Oliveira (1998), a polpa e casca de frutos de mandacaru são considerados como produtos pouco ácidos (pH acima de 4,5) e ácidos (pH entre 3,7 e 4,5), respectivamente. Ainda, segundo esses autores, o valor do pH interfere de maneira significativa no desenvolvimento de microrganismos; os produtos pouco ácidos são susceptíveis ao crescimento de cepas de *Clostridium botulinum* que podem produzir toxinas, exigindo um tratamento térmico de 115,5°C, ou mais, para obter um controle dos microrganismos.

Melo et al. (2017) analisaram os frutos de mandacaru, colhidos na Mesorregião Agreste do estado da Paraíba, para sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, SS/AT de 11,74 %, 0,35 g 100g, 4,14 e 35,81 respectivamente.

Neste estudo, o valor médio de acidez titulável foi de 0,22 g 100 g^{-1} de ácido cítrico. Oliveira et al. (2004) obtiveram 0,21 (g 100 g^{-1} de ácido cítrico). Contudo, Melo et al. (2017) mostraram que a acidez titulável dos frutos de mandacaru colhidos na Mesorregião Agreste e na microrregião Curimataú do estado da Paraíba, apontam que existem diferença significativa entre os estádios de maturação, visto que, a acidez decresceu de 0,45 g 100 g^{-1} no estádio verde claro e atingiu valor mínimo no estádio pigmentado vermelho de 0,26 g 100 g^{-1}. Logo, o resultado encontrado neste trabalho, demonstra que os frutos apresentam aspectos pigmentados vermelhos conforme foi observado visualmente.

A Tabela 2 traz os resultados sólidos solúveis (SS) da polpa dos frutos do mandacaru expresso em °Brix. O resultado médio encontrado neste estudo foi de 11,03%. Bahia et al. (2010) obtiveram para os SS da polpa do fruto de mandacaru a ordem de 14,1%. Segundo Melo et al. (2017) o conteúdo de SS dos frutos do mandacaru, aumentou com o avanço da maturação evoluindo de 9,93 a 14,30 % para os estádios de maturação verde claro e totalmente vermelho.

Os teores de SS são mais elevados do que os sólidos solúveis encontrados nos frutos de algumas cultivares de goiabeiras, indicando que estes frutos podem ser utilizados para a fabricação de doce tipo pasta e geleias (SILVA; ALVES, 2009).

Para a relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), evidência um alto valor devido o conteúdo de SS ter sido alto e a AT relativamente baixa. No estudo de Melo et al. (2017) que relacionaram o aumento de SS/AT com a maturação do fruto, diferindo entre os estádios. Assim com base nos resultados, quanto mais avançado o estádio de maturação do fruto maior o teor de SS e menor o teor de AT.

Como é possível observar na Tabela 2, o fruto do mandacaru pode ser considerado um fruto úmido, pois a sua umidade (85,79 %) é alta, contendo elevada quantidade de água. Os estudos de Bahia et al. (2010) avaliaram a umidade dos frutos de mandacaru e obtiveram um valor de 83,29%. Oliveira et al. (2011) mencionam que a elevada quantidade de água livre não favorece a sua conservação, carecendo de armazenamento sob refrigeração.

Os resultados de cinzas (Tabela 2) expressam a quantidade de minerais totais. Para esta variável, foi encontrado valor médio de 0,42%. Os valores de cinzas encontrados por Bahia et al. (2009) são inferiores (0,20 – 0,15%). Já, os resultados de cinzas de Almeida et al. (2009) foi semelhante a este estudo (0,48%). As cinzas em alimentos são consideradas como parâmetro de qualidade, pois seus elevados teores retratam maiores teores de cálcio, magnésio, ferro, fósforo, sódio e outros componentes minerais (WANG; ZHENG, 2003).

CONCLUSÕES

Os valores médios das características físico-químicas dos frutos de mandacaru demonstram parâmetros desejáveis para o seu processamento industrial, armazenamento e conservação devido sua quantidade significativa de sólidos solúveis, pH e acidez. Também apresentam características adequadas para o consumo *in natura*. Desta forma, é de fundamental importância estudar a sua composição química, considerando a possibilidade tanto de uso na indústria de alimentos como na alimentação humana.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. M.; OLIVEIRA, A. S.; AMORIM, B. C.; FREIRE, R. M. M.; OLIVEIRA, L. S. C.; SILVA, F. L. H. Características físicas e físico-químicas do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.). In: I Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de Frutos Tropicais, 2005, João Pessoa. João Pessoa: Hotel Ouro Branco, 2005, p.1-6. (CD-ROM).

AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 16ª ed., 3ª rev. Gaitherburg: Published by AOAC International, 1997. v. 2, cap. 32, p.1-43.

BAHIA, E. V. DE A.; MORAIS, L. R. V DE; SILVA, M. P. DA; ONILDA BERNARDO VIEIRA DE LIMA, O. B. V DE; SABRINA DE FREITAS SANTOS, S DE, F. Estudo das características físico-químicas do fruto do Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) cultivado no Sertão Pernambucano. Anais do VIII SEMEALI. UEFS. Feira de Santana, 2010.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. Fatores que condicionam a estabilidade de alimentos. In: BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3. p. 13-25.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

GOMES, P. Forragens fartas na seca. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1973.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: ANVISA, 2005.

LIMA, M. A. C. Avaliação da Produtividade de duas espécies de Mandacaru com diferentes tamanhos de hastes. 38 p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, 2016.

MELO, R. S.; SILVA, S. M.; SOUSA, A. S. B.; LIMA, R.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L.; FIGUEIREDO, V. M. A. Maturação e qualidade de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) de diferentes bioclimas do estado da Paraíba. AGROPECUÁRIA TÉCNICA (UFPB), v. 38, n. 3, p. 160, 2017.

OLIVEIRA, F. M. N.; ALEXANDRE, H. V.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; OLIVEIRA, A. R. Características físico-químicas da polpa e casca do fruto do mandacaru. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 19. 2004, Recife. Anais... Recife: Centro de Convenções de Pernambuco, 2004. CD-ROM.

OLIVEIRA, E. A.; JUNQUEIRA, S. F; MASCARENHAS, R. J. Caracterização físico-química e nutricional do fruto de palma (*Opuntia fícus indica* L. Mill) cultivada no sertão submédio São Francisco. Revista HOLOS, v. 27, v. 3, p.113 – 119, 2011.

PACE, E. 2010. Mandacaru. Disponível em: <http://elianapace.com.br/blog/?p=607>. Acesso em: 28 fevereiro 2019.

SEPÚLVEDA, E.; SÁENZ, C. Características químicas y físicas de pulpa de tuna (*Opuntia ficus-indica*). Revista de Agroquímica y Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 4, p. 551-555, 1990.

SILVA, L. R.; ALVES, R. E. Caracterização físico-química de frutos de Mandacaru. Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais (PUCPR. Impresso), v. 7, n. 2, p.199-205, 2009.

WANG, S. Y.; ZHENG, W. Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and lingonberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 51, n. 2, p.873-878, 2003.