

# ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO FRUTO DO MANDACARU (*Cereus jamacaru* P.DC.) CULTIVADO NO SERTÃO PERNAMBUCANO

**Emmanuel Vinícius de Araújo BAHIA (1), Laurena Rayanne Vieira de MORAIS (2); Mirna Pereira da SILVA (3); Onilda Bernardo Vieira de LIMA (4); Sabrina de Freitas SANTOS (5)**

(1) IF SERTÃO-PE, Coordenação de Tecnologia em Alimentos, Campus Petrolina, BR 407, Km 08, Jardim SãoPaulo, s/n, CEP 56.414-520, (87) 3863-2330, Petrolina-PE, email: [viniciusbahiabv@hotmail.com](mailto:viniciusbahiabv@hotmail.com);

(2) IF SERTÃO-PE, e-mail: [laurenarayanne@hotmail.com](mailto:laurenarayanne@hotmail.com);

(3) IF SERTÃO-PE, email: [miirnasilva@hotmail.com](mailto:miirnasilva@hotmail.com);

(4) IF SERTÃO-PE, email: [onildabvl@hotmail.com](mailto:onildabvl@hotmail.com);

(5) IF SERTÃO-PE, e-mail: [sabrinaf23@hotmail.com](mailto:sabrinaf23@hotmail.com)

## RESUMO

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) é uma espécie nativa da vegetação da caatinga e seus frutos podem constituir uma agradável fonte de alimento, embora ainda não sejam explorados intensamente. Este trabalho teve por objetivo fornecer dados sobre as características físicas e físico-químicas dos frutos de mandacaru obtidos na cidade de Petrolina-PE. É de fundamental importância estudar a sua composição química, considerando a possibilidade tanto de uso na indústria de alimentos, como a elaboração de novos produtos. O sucesso no desenvolvimento de novos produtos e melhoria da qualidade pode levar ao crescimento na demanda do fruto e também o aumento no valor agregado do produto. Foram analisados os teores de umidade, ferro, minerais totais (solúveis e insolúveis), pectina, fibras, gordura, açúcares redutores em glicose e não-redutores em sacarose, proteína e também realizadas medidas físicas (pesagem, densidade, diâmetro, largura e teor de sólidos solúveis). A polpa apresentou peso médio de 89,45g, comprimento e largura média de 72,62 e 47,71 mm, respectivamente, 14,32°Brix, 4,6 de pH, 83,29% de umidade, 0,6375% de ferro, 0,4814% de cinzas totais, sendo 0,4605% de cinzas solúveis e 0,0209% de cinzas insolúveis, 43,6% de pectina, 0,88% de fibra, 12,433% de gordura, 2,866% de açúcares redutores em glicose e 2,935% de açúcares não-redutores em sacarose. Por apresentar alto teor de pectina e sólidos solúveis, a polpa do mesmo pode ser utilizada como matéria-prima na fabricação de doces e geléias.

**Palavras-chave:** Análise, mandacaru, cactácea.

## 1 INTRODUÇÃO

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) é uma espécie nativa da vegetação da caatinga, pertencendo à família Cactácea. Cresce em solos pedregosos e, junto a outras espécies de cactáceas, forma a paisagem típica da região semi-árida do Nordeste, sendo encontrado nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais (SILVA, 2009).

É um cacto de porte arbóreo (pode atingir até três metros de altura), de tronco muito grosso e ramificado que pode fornecer madeira de até 30 centímetros de largura. Suas ramificações são cobertas de espinhos. As incertezas climáticas no nordeste tornam as cactáceas uma alternativa alimentar e uma fonte de água para os animais, principalmente caprinos, ovinos e bovinos na época seca (LIMA, 1998; BARBOSA, 1998).

Os frutos do mandacaru consumidos *in natura* pela população são grandes, avermelhados com polpa branca provida de muitas sementes. De acordo com Rocha e Agra (2002), o tamanho do fruto varia de 10-13 x 5-9 cm (largura x altura), apresenta formato ovóide, epicarpos glabros, róseos a vermelhos; polpa funicular, mucilaginosa, branca e sementes pretas variando de 1,5-2,5 mm de comprimento. Estudos realizados por Almeida *et al* (2005) verificaram que esta fruta apresenta grande potencial de aproveitamento industrial por

apresentar teores relativamente elevados de sólidos solúveis totais (SST) e açúcares redutores (AR), constituintes importantes em processos biotecnológicos, como a fermentação alcoólica.

No entanto, poucos são os estudos encontrados na literatura 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 geléias (SILVA, 2009; AWAD, 1993).

Este trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas e físico-químicas da polpa do fruto do mandacaru cultivadas no sertão pernambucano, visando melhores formas de aproveitamento na região.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C.) é um cacto de porte arbóreo que pode atingir até dez metros de altura, possui tronco multi-ramificado, com artículos fortemente costados e espinhos amarelos medindo cerca de 20cm de comprimento, flores grandes, brancas, numerosas, que se abrem à noite (LIMA, 1996). Vegeta nos piores tipos de solo, até mesmo nas rochas onde existe um pouco de areia, e resiste à vários meses de seca (ROCHA e AGRA, 2002, LIMA, 1996).

Sua distribuição ocorre principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia. O mandacaru, entre outras cactáceas nativas da caatinga, tem sido utilizado nos períodos de seca prolongada, como um dos principais suportes forrageiros dos ruminantes (SILVA et al., 2005).

O fruto do mandacaru é uma baga, ovóide, com aproximadamente 12cm de comprimento, vermelho, carnoso, de polpa branca, com inúmeras sementes pretas e bem pequenas. As flores noturnas são visitadas por mariposas e morcegos, de janeiro a agosto. Estudos realizados por Oliveira et al. (2004) verificaram que a polpa do fruto do mandacaru é semi-ácida e pobre em vitamina C.

Ao realizar estudo químico e farmacológico nos frutos do mandacaru, Valente (2001) observou a presença de esteróides ergosterol e colesterol. Apesar desta planta ser encontrada em abundância no semi-árido Nordeste e utilizada há muito tempo como alimento, medicamento e forragem para bovinos, caprinos e ovinos, poucos são os trabalhos sobre suas propriedades físico-químicas.

A qualidade dos frutos é atribuída aos caracteres físicos que respondem pela aparência externa, entre os quais destacam-se o tamanho, a forma do fruto e a cor da casca. A importância de usufruir ao máximo a diversidade da fruticultura brasileira faz com que um maior número possível de frutas silvestres e nativas sejam avaliadas, nutricional e quimicamente. Por isso a intenção de avaliar a composição química do mandacaru e seu fruto, visando à obtenção de dados científicos que estimule o seu consumo.

## 3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

O presente estudo tem como proposta principal a avaliação das características físicas e físico-químicas do fruto do mandacaru, para avaliação do seu potencial na elaboração de produtos processados.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Matéria-prima:

Foram utilizadas como matéria-prima frutos do mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) obtidos na cidade de Petrolina-PE, colhidos em fevereiro de 2010, onde os frutos apresentavam-se maduros e firmes (Figura 1).

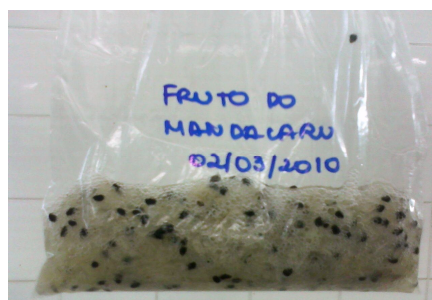
Para análise, foram utilizados 11 frutos, que foram encaminhados para o Laboratório Físico-químico do IF SERTÃO-PE, para serem submetidos ao descascamento manual, quando foi separada a polpa. A polpa foi acondicionada em embalagens plásticas, contendo aproximadamente 30g. Logo em seguida, as amostras embaladas foram colocadas em geladeira doméstica (congelador) a -8°C, para serem conservadas até o momento da realização das análises (Figura 2).

**Figura 1.** Fruto do mandacaru (*Cereus*



*jamacaru P.DC.*).

**Figura 2.** Polpa do fruto do



mandacaru (*Cereus jamacaru P.DC.*).

#### 4.2 Análises Físicas

O método empregado na determinação do diâmetro foi o paquímetro digital (Mod. Digital Caliper Within 300mm, Marca DIGIMESS), calibrado a 20°C. A pesagem foi determinada com o uso da balança semi-analítica (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).

#### 4.3 Análises Físico-Químicas

As análises foram conduzidas no Laboratório de físico-química, do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO - PE), Petrolina, PE.

As análises de sólidos solúveis (SS), potencial hidrogeniônico (pH), umidade (U), ferro (Fe) cinzas totais (C), cinzas solúveis (CS), cinzas insolúveis (CI), pectina (P), fibra (F), gordura (G), teores de açúcares redutores em glicose (AR) e açúcares não-redutores em sacarose (ANR) foram determinadas segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi obtido por refratometria, utilizando refratômetro ABBE de bancada (Marca Biobrix), com resultados corrigidos para 20°C.

Para determinação da umidade foi utilizada estufa a 105°C (Mod. ORION 520, Marca FANEM). Em seguida, as amostras foram calcinadas em bico de Bunsen e incineradas na mufla a 550°C, para a determinação de minerais totais (cinzas). Para determinação das cinzas insolúveis, a amostra foi filtrada e lavada com água quente, o papel de filtro foi levado para estufa a 105°C, em seguida calcinou em bico de Bunsen e incinerou na mufla a 550°C. Para encontrar o valor das cinzas solúveis, subtraiu-se o percentual de cinzas obtido em “cinzas totais” do percentual de “cinzas insolúveis”.

O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado pelo método potenciométrico em pHmetro da marca TECNAL.

O teor de ferro foi determinado em espectrofotômetro B442 (Marca MICRONAL), em  $\lambda = 480\text{nm}$ , cuja equação utilizada foi  $y = 7,64x + 0,543$  ( $R^2 = 0,9986$ ).

O teor de pectina foi estabelecido de acordo com o método descrito por Ranganna (1982).

A fibra insolúvel foi quantificada de acordo com IAL (2005). A amostra foi submetida à imersão em ácido sulfúrico, aquecida e lavada diversas vezes com etanol e etér.

O teor de gordura foi determinado pelo método de extração de Soxhlet, em extrator Modelo MA491, Marca MARCONI.

Os açúcares redutores e não-redutores foram quantificados pelo método de Lane-Enyon utilizando soluções de *Fehling* A e B, de acordo com a técnica preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caracterização física dos frutos do mandacaru é apresentada na Tabela 1. Observa-se que os diâmetros, os pesos e os percentuais de casca, polpa e semente variam, pois não existe padronização do fruto. O peso médio dos frutos foi 89,4 g. Os frutos que apresentam maior tamanho e peso são mais apreciados para o consumo *in natura*, uma vez que os consumidores dão preferência à sua aparência do fruto, que de acordo com Chitarra & Chitarra (1990), é um fator determinante da qualidade física. Ainda acrescentam que esses atributos são importantes nas operações de processamento, porque facilitam os cortes, descascamento ou mistura para produtos uniformes.

**Tabela 1.** Determinação física do fruto do mandacaru

VALORES ENCONTRADOS			
VARIÁVEIS	Média	DP	CV %
Comprimento (mm)	72,6	± 14,7	20,2 %
Peso (g)	89,4	± 68,9	77,1 %
Densidade (g/mL)	0,9311	± 0,0371	4,0 %
Largura (mm)	47,71	± 16,3	34,16 %
Volume (mL)	94,7	± 71,5	75,5 %

A literatura a respeito da caracterização física e físico-química do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC) e do fruto do xique-xique (*Cereus gounellei*) ainda não é tão intensa, no entanto, Barbosa e colaboradores (1998) realizaram estudos sobre alguns parâmetros do valor nutricional da polpa do fruto do xique-xique. Os valores encontrados neste estudo para os componentes físico-químicos do fruto do mandacaru são comparados com o trabalho citado, por os mesmos serem provenientes da mesma região. Os valores dessa comparação estão apresentados na Tabela 2, que apresenta os dados físico-químicos obtidos.

Como é possível observar na Tabela 2, o fruto do mandacaru pode ser considerado um fruto úmido, pois a sua umidade (83,29%) é alta. O valor de umidade encontra-se próximo ao do fruto do xique-xique (86,57%).

Os açúcares presentes no fruto são representados, majoritariamente, pelo grupo dos açúcares redutores, expressos pelo teor de glicose (10,4296 %). A presença destes carboidratos confere ao fruto um grande potencial para utilização em processos biotecnológicos envolvendo fermentação alcoólica.

Foram identificados também na polpa do fruto do mandacaru outros carboidratos como as fibras solúveis (pectina – 4,36%) e insolúveis (fibras totais - 0,88%). Daí se concluir que o consumo deste fruto pode trazer benefícios à saúde da população, equilibrando a absorção de gorduras, açúcar e colesterol. Responsável também por diminuir a velocidade da entrada do açúcar no sangue, a pectina evita os picos de insulina, mantendo um nível saudável de glicose no sangue (PACE, 2010).

**Tabela 2.** Caracterização físico-química do fruto do mandacaru

VALORES ENCONTRADOS				BARSOSA et al, 1998
ANÁLISES	Média	DP	CV %	Média
SST (°Brix)	14,1	-	-	-
Umidade (%)	83,29	± 0,413	0,49 %	86,57
Cinzas Totais (%)	0,4814	± 0,0235	4,8815 %	0,77
pH	4,6	± 0,01	0,2 %	5,60
Fibra (%)	0,88	± 0,14	0,0012 %	1,45
Pectina (%)	4,36	± 3,2526	7,46 %	1,13
Gordura (%)	12,4333	± 1,0446	8,40 %	-
Açúc. Redutores (%)	10,4296	± 0	0 %	3,50
Açúc. Não-Redutores (%)	2,9352	± 0	0 %	-
Ferro (mg/100g)	0,6	± 0,1	16,66 %	-

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi quantificado através da análise de °Brix, cujo valor encontrado foi de 14,1%. A legislação brasileira estabelece que para processamento de frutas em calda, os frutos devem possuir concentrações de SS variando entre 14° Brix e 40° Brix e os produtos com concentrações maiores que estes são registrados como doces (TORREZAN, 2003).

O valor do pH da polpa do fruto do mandacaru foi de 4,6. Baseado na classificação de Baruffaldi e Oliveira (1998), a polpa deste fruto é considerada como pouco ácida (pH acima de 4,5). Ainda, segundo esses autores, o valor do pH interfere de maneira significativa no desenvolvimento de microrganismos, sendo os produtos pouco ácidos mais susceptíveis ao crescimento de cepas de *Clostridium botulinum* que podem produzir toxinas, requerendo um tratamento térmico de 115,5°C, ou maior, para obter um controle microbiológico. Podemos considerar que a polpa dos frutos do mandacaru e do xique-xique (pH=5,6) estão na mesma faixa de pH, sendo ambos considerados pouco ácidos.

Os resultados de cinzas também estão expressos na Tabela 2. Para esta variável, foram encontrados valores de 0,4814%, um pouco inferior ao do xique-xique, que é de 0,77%. O estudo de especiação dos minerais, através da análise do teor de ferro, mostrou baixo conteúdo deste nutriente na polpa do fruto do mandacaru (0,6mg/100g de polpa). De acordo com a tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2006) o tamarindo é um dos frutos que tem concentração de ferro semelhante, possuindo um teor de 0,6mg/100g.

Outra variável analisada da polpa do fruto do mandacaru é a gordura, que apresenta teor de 12,433%. Este valor elevado de gordura está associado principalmente às sementes presentes na polpa, que não foram removidas para a análise. Este teor de gordura é considerado alto e estudos posteriores devem ser realizados no intuito de avaliar o perfil lipídico do fruto, que pode ser considerado uma boa fonte de óleo vegetal.

#### 4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os frutos do mandacaru apresentam características adequadas para o consumo *in natura* bem como para o processo industrial, por possuir elevados teores de carboidratos como glicose, pectina e fibra e baixa acidez.

Para utilização do fruto na agroindústria, ressalta-se a significativa concentração de pectina, geleificante cuja presença pode favorecer a elaboração de doces e geléias. Também foi destacada a elevada quantidade de lipídeos presente na polpa e semente.

#### 5 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. ou (Cd Rom).

AWARD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.

BARBOSA, A. S.; ARAÚJO, A.P.; CANUTO, T.M.; DIAS, S.L.; CAVALCANTI, M.B.A.; FRANÇA, V.C.; **Caracterização físico-química do xique-xique encontrado no semi-árido nordestino**. Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, 1998.

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. BARBOSA, A.S.; ARAÚJO, A.P.; CANUTO, T.M.; BARBOSA, A.S.; DANTAS, J.P.; Avaliação da composição química do mandacaru advindo da caatinga semi-árida Paraibana.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL, 1990. 293p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, 2005. v. 1.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidades**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KEW, 1996. 40 p.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas - usos e potencialidades**. Petrolina - PE: Embrapa-CPATSA/PNE/RBG-KEW. 1996. 44p. il.

LIMA, G. F. C. Alternativas de seleção e manejo de volumosos forrageiros para atividade leiteira no Nordeste. In.: SIMPÓSIO O AGRONEGÓCIO DO LEITE NO NORDESTE: alternativas tecnológicas e perspectivas de mercado, 1998, Natal. **Anais...** Natal: EMPARN/ FIERN/SENAI, 1998. p. 192.

Oliveira, F. M. N.; Alexandre, H. V.; Figueirêdo, R. M. F.; Queiroz, A. J. M.; Oliveira, A. R. Características físicoquímicas 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. CDROM.

RANGANA, S. **Handbook of analyser and quality control for fruit and vegetable products**. 2ª ed. New Delhi, McGraw-Hill, 1986, 695p.

ROCHA, E. A; AGRA, M. F. Flora do pico do jabre, Brasil: Cactaceae juss. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 1, n. 16, p. 15-21, 2002.

SILVA, J. G. M.; SILVA, D. S.; FERREIRA, M. A.; LIMA, G. F. C.; MELO, A. A. S.; DINIZ, M. C. N. M. Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl.) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1408-1417, 2005.

SILVA, L.R.; ALVES, R.E.; **Caracterização físico-química de frutos de mandacaru**. In: Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v.7, n.2, p.199-205, abr./jun. 2009.

TORREZAN, R. Processo de produção. In: TORREZAN, R. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: frutas em calda, geléias e doces**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-84.

PACE, E. 2010. Disponível em: <<http://elianapace.com.br/blog/?p=607>> Acessado em: 17 de junho de 2010.

**TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS - TACO** Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_versao2.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf)> Acessado em: 17 de junho de 2010.

VALENTE, L. M. M. SANTOS, F. A. L. dos. CUNHA, A. G. Estudo químico e farmacológico dos frutos de duas espécies de cactos brasileiros: *Cereus jamacaru* e *Opuntia stricta*. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRJ, 23., 2001, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, CD.