

ECOLOGIA, MORFOLOGIA E IMPORTÂNCIA CULTURAL DE CACTACEAE NO BRASIL: UM ESTUDO DE *CEREUS JAMACARU* DC. *SUBSP. JAMACARU*

Data de submissão: 28/05/2024

Data de aceite: 03/06/2024

José Weverton Almeida-Bezerra

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Química Biológica,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/5570296179611652>

Ademar Maia Filho

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/9570480278376163>

Cícera Natalia Figueiredo Leite Gondim

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<https://lattes.cnpq.br/3866678363690665>

Bruna Almeida de Oliveira

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Geografia, Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/9417060320960605>

Marcos Aurélio Figueiredo dos Santos

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/8643818710205791>

Elaine Cristina Conceição de Oliveira

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/8679558228286992>

Pedro Drummond Rodrigues

Universidade Federal de Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1947902345700517>

Francisca Sâmara Muniz dos santos

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/5985188433743873>

José Walber Gonçalves Castro

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Química Biológica,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/7507775878340196>

Thiago Felix de Lima

Universidade Federal do Cariri – UFCA
<http://lattes.cnpq.br/0086589050758395>

Jorge Duarte Nuvens Filho

Universidade Regional do Cariri- URCA
<http://lattes.cnpq.br/5847996897692009>

Andreia Matias Fernandes

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Missão Velha, CE
<http://lattes.cnpq.br/5486161958542538>

RESUMO: A família Cactaceae, pertencente à ordem Caryophyllales, é uma família monofilética com cerca de 1.400 espécies distribuídas em quatro subfamílias. Esses cactos, exclusivos das Américas, apresentam grande diversidade morfológica e estão amplamente distribuídos, desde o Canadá até a Patagônia. No Brasil, são registradas 233 espécies agrupadas em 37 gêneros, com destaque para a região Nordeste, especialmente a Bahia. Morfológicamente, os cactos exibem diferentes formas de crescimento e características adaptativas, como cladódios e espinhos, para sobreviver em ambientes áridos. Um exemplo notável é o *Cereus jamacaru*, endêmico do Brasil, conhecido como “mandacaru”, presente em todo o Nordeste. Suas características morfológicas e reprodutivas variam de acordo com o habitat. Este cacto desempenha um papel crucial na ecologia, servindo de habitat e fonte de alimento para a fauna local. Além disso, é utilizado na medicina popular para tratar uma variedade de doenças, embora a toxicidade em humanos ainda não esteja completamente elucidada. Apesar de sua importância cultural e ecológica, o mandacaru enfrenta pressão antrópica devido à sua exploração na agropecuária e à degradação do seu habitat natural.

PALAVRAS-CHAVE: Cactaceae, Morfologia, Ecologia, Mandacaru, Medicina popular.

ECOLOGY, MORPHOLOGY AND CULTURAL IMPORTANCE OF CACTACEAE IN BRAZIL: A STUDY OF *CEREUS JAMACARU* DC. SUBSP. *JAMACARU*

ABSTRACT: The Cactaceae family, belonging to the order Caryophyllales, is a monophyletic family with around 1,400 species distributed across four subfamilies. These cacti, exclusive to the Americas, have great morphological diversity and are widely distributed, from Canada to Patagonia. In Brazil, 233 species are recorded, grouped into 37 genera, with emphasis on the Northeast region, especially Bahia. Morphologically, cacti exhibit different growth forms and adaptive characteristics, such as cladodes and spines, to survive in arid environments. A notable example is *Cereus jamacaru*, endemic to Brazil, known as “mandacaru”, present throughout the Northeast. Its morphological and reproductive characteristics vary according to the habitat. This cactus plays a crucial role in ecology, serving as a habitat and food source for local fauna. Furthermore, it is used in folk medicine to treat a variety of diseases, although toxicity in humans has not yet been completely elucidated. Despite its cultural and ecological importance, the mandacaru faces human pressure due to its exploitation in agriculture and the degradation of its natural habitat.

KEYWORDS: Cactaceae, Morphology, Ecology, Mandacaru, Folk medicine

INTRODUÇÃO

A família botânica Cactaceae, uma das mais distintas e fascinantes do reino vegetal, desperta interesse tanto pela sua notável diversidade morfológica quanto pelas suas adaptações impressionantes aos ambientes áridos e semiáridos das Américas. Com cerca de 1.400 espécies agrupadas em 100 gêneros, os cactos são reconhecidos por sua capacidade de armazenar água em tecidos especializados, como os cladódios, e por sua variedade de formas de crescimento, incluindo colunar, globular e achatada. Essas características únicas os tornam não apenas objetos de estudo na botânica, mas também elementos essenciais nos ecossistemas onde estão presentes (TAYLOR, 1997).

Além de sua importância botânica, os cactos desempenham papéis fundamentais na ecologia das regiões em que habitam. Sua capacidade de prosperar em condições adversas, como rochas desprovidas de solo, contribui para a formação de habitats propícios ao estabelecimento de outras plantas e para a manutenção da biodiversidade local. Além disso, os cactos fornecem alimento e abrigo para uma variedade de animais, desde aves e mamíferos até insetos e répteis, desempenhando assim um papel crucial nas cadeias alimentares desses ecossistemas (MEIADO et al., 2012).

Além de seu papel ecológico, os cactos têm uma relação profunda com as culturas e as práticas tradicionais das populações locais nas regiões onde ocorrem. Em muitas comunidades, eles são utilizados na medicina popular para tratar uma ampla gama de condições de saúde, desde resfriados até problemas de coluna e diabetes. Essa interação entre os seres humanos e os cactos ilustra não apenas a importância prática dessas plantas, mas também sua relevância cultural e histórica para as comunidades que dependem delas (LUCENA et al., 2015).

REVISÃO DE LITERATURA

Família Cactaceae

Cactaceae pertencente à Ordem Caryophyllales é uma família monofilética sustentada por numerosos caracteres morfológicos e dados genéticos (OCAMPO; COLUMBUS, 2010). A família apresenta 100 gêneros com um total de 1.400 espécies comumente chamadas de cactos, distribuídas em quatro subfamílias, Cactoideae, Opuntioideae, Pereskioideae e Maihuenioideae (HUNT et al., 2006; JUDD et al., 2009; MENEZES et al., 2014), sendo que esta última não ocorre no Brasil (TAYLOR, 1997).

Os gêneros com o maior número de representantes são *Mammillaria* (170 spp.), *Opuntia* (150 spp.), *Echinopsis* (70 spp.), *Cleistocactus* (50 spp.), *Echinocereus* (50 spp.), *Rhipsalis* (50 spp.) e *Cereus* (40 spp.) (JUDD et. 2009).

Este táxon é exclusivo das Américas, ocorrendo desde o Canadá, na América do Norte, à Patagônia, na América do Sul. A única ocorrência fora das Américas é o da espécie *Rhipsalis bacifera* (J. S. Muel) Stern., encontrada também na África, Madagascar e no Sri Lanka (BARTHLOTT, 1983).

Para o território brasileiro, são registradas 233 espécies de Cactaceae agrupadas em 37 gêneros, com mais de 100 dessas espécies se concentrando na região do Nordeste do país, sendo o estado da Bahia considerado o centro de origem e diversificação do táxon, uma vez que mais de 90% das espécies do Nordeste podem ser encontradas no território do mesmo (TAYLOR, 1997).

Os cactos são espécies vegetais suculentas e perenes, caracterizadas por apresentar diversas formas de crescimento, dentre estas o desenvolvimento colunar (Figura

1a), globular (Figura 1b) e achatada (Figura 1c). Quanto aos hábitos, os cactos podem ser eretos, rastejantes, trepadores, apoiantes e pendentes (MEIADO et al., 2012; CARNEIRO et al., 2016). Morfologicamente os cactos, apresentam algumas estruturas particulares a exemplo de cladódios, filocládios, aréolas e espinhos (SOUZA et al., 2013).

Os cladódios são caules ajustados de plantas de regiões áridas e semiáridas que realizam fotossíntese e são capazes de armazenar água e nutrientes. Similarmente, os filocládios apresentam essa mesma função, entretanto apresentam crescimento limitado e determinado, enquanto que os cladódios não apresentam crescimento limitado (VIDAL; VIDAL, 2003). As aréolas são órgãos esbranquiçados ao longo do corpo dos cactos e correspondem à região meristemática, dando origem às gemas axilares, espinhos e indumentos, área de onde surgem folhas, flores e frutos (PAULA; RIBEIRO, 2004; CARNEIRO et al., 2016).



Figura 1 - Formas de crescimento de cactos: (A) *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley (xique-xique) – colunar; (B) *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (coroa de frade) – globular; (C) *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy (quipã) m cacto achatado.

Fonte: Autores (2016)

Os espinhos são folhas modificadas ajustadas que evitam a evapotranspiração em ambientes que sofrem de escassez hídrica, além disso, têm função de proteção contra predadores (VIDAL; VIDAL 2003; JUDD et al., 2009). Segundo Mauseth (2006), os espinhos de Cactaceae apresentam três regiões, meristema basal, o qual da origem às novas células indiferenciadas, zona de alongamento, região onde ocorre diferenciação celular, e zona apical, formada por células mortas compostas de fibras de lignina.

Os representantes de Cactaceae toleram escassez hídrica por apresentarem modificações específicas para ambientes áridos e semiáridos, devido a ajustes anatômicos e fisiológicos. Dentre as modificações anatômicas, destaca-se o parênquima aquífero, cujo citoplasma de suas células é ocupado principalmente por água, dando a consistência suculenta, além das folhas modificadas em espinhos para diminuir a perda de água para o meio e a epiderme dos cladódios recoberta por uma camada de cutícula que também propicia uma redução na perda de água (CUTTER, 1987; MENEZES et al., 2014). Em espécies de *Cereus* spp., a perda de água para o ambiente também é minimizada devido a existência de dobras nos seus cladódios, formando costelas, nas quais encontram-se os estômatos posicionados internamente afim de evitar a evapotranspiração devido a exposição ao sol e ao vento (PAULA; RIBEIRO, 2004).

Fisiologicamente, as estratégias adotadas pelos cactos para tolerar a falta de água foram realizar a fotossíntese, ou seja, obtenção de sua energia pelo mecanismo MAC (Metabolismo ácido das crassuláceas), mecanismo que funciona como concentrador de CO₂ durante a noite. Neste período, os estômatos abrem-se e iniciam a carboxilação com o auxílio de um catalizador denominado de PEPcase, o CO₂ fixado é acumulado nos vacúolos na forma de malato, e no período diurno inicia-se a etapa de descarboxilação. Com esse mecanismo, as espécies de cactaceae conseguem aumentar a eficiência do uso da água, pois a diferença de pressão de vapor da água entre os cladódios e a atmosfera atinge valores mínimos durante a noite (KERBAUY, 2004; TAIZ; ZEIGER, 2017).

Ecologicamente, essa família é importante uma vez que seus representantes proliferarem em ambientes inóspitos tais como rochas desprovidas de solo, auxiliando assim na formação de habitats propícios ao estabelecimento de outras plantas. Além disso, são importantes na cadeia alimentar, pois produzem frutos, néctar e pólen utilizados como alimento pela fauna (Figura 2) dentre os quais se destacam as aves, os mamíferos, insetos e répteis (PAULA; RIBEIRO, 2004; GOMES et al., 2016).

Os cactos também apresentam uma relevante importância econômica, pois popularmente são utilizados para diversos fins, dentre eles, a ornamentação de ambientes, a alimentação de animais (forrageio) e na medicina popular para o tratamento de enfermidades, principalmente no Nordeste do Brasil (ANDRADE et al., 2006; LUCENA et al., 2015).

No estudo etnobotânico de Lucena et al. (2015), os cactos são apontados como alternativas terapêuticas no tratamento de enfermidades por populações de origem rural. As partes utilizadas são os cladódios, fruto, raízes e parênquima aquífero. As formas de uso são infusão, decocção, *in natura*, lambedor, molho e cozido com açúcar, sendo indicados no tratamento de bronquite, tosse, resfriados, alergias, diabetes, problemas de coluna, cólica, dores de cabeça e prisão de ventre.



Figura 2 - Pássaro alimentando-se de fruto maduro de *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter subsp. *pernambucensis* Jardim – CE.

Fonte: Autores (2017)

Vários gêneros da família Cactaceae são nativos do Brasil com destaque para: *Arrojadoa* (08 spp.), *Arthrocerus* (07 spp.), *Bragaia* (01 spp.), *Brasilicereus* (02), *Brasiliopuntia* (01 spp.), *Cereus* (20 spp.), *Cipocereus* (08 spp.), *Coleocephalocereus* (11 spp.), *Discocactus* (14 spp.), *Echinopsis* (04 spp.), *Epiphyllum* (01 spp.), *Espositoopsis* (01 spp.), *Estevesia* (01 spp.), *Facheiroa* (05 spp.), *Frailea* (17 spp.), *Gymnocalycium* (08 spp.), *Harrisia* (02 spp.), *Hatiora* (03 spp.), *Hylocereus* (01 spp.), *Leocereus* (01 spp.), *Lepismium* (04 spp.), *Melocactus* (31 spp.), *Micranthocereus* (12 spp.), *Opuntia* (06 spp.), *Parodia* (36 spp.), *Pereskia* (09 spp.), *Pilosocereus* (45 spp.), *Praecereus* (01 spp.), *Pseudoacanthocereus* (01 spp.), *Pseudorhopsalis* (01 spp.), *Quiabentia* (01 spp.), *Rhopsalis* (42 spp.), *Schlumbergera* (11 spp.), *Stephanocereus* (02 spp.), *Strophocactus* (01 spp.), *Tacinga* (10 spp.), *Uebelmannia* (8 spp.) (PAULA; RIBEIRO, 2004; SILVA et al., 2011). No Brasil, entretanto, há algumas espécies que são exóticas, dentre elas *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck (Palma-doce), *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (Palma-forrageira), *Opuntia dillenii* (Ker Gawl.) Haw. (Palma-de-espinho) (SOUZA; LORENZI, 2012).

Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru

O gênero *Cereus* (Hermann) Miller pertence à subfamília Cactoideae e é um gênero nativo, mas não endêmico do Brasil, com 35 espécies. A exemplo de *Cereus adelmarii* (Rizzini & Mattos) P.J.Braun, *Cereus aethiops* Haw., *Cereus albicaulis* (Britton & Rose) Luetzelb., *Cereus bicolor* Rizzini & A.Mattos, *Cereus estevesii* P.J.Braun, *Cereus fernambucensis* Lem., *Cereus hexagonus* (L.) Mill., *Cereus hildmannianus* K.Schum., *Cereus insularis* Hemsl., *Cereus jamacaru* DC., *Cereus kroenleinii* N.P.Taylor, *Cereus mirabella* N.P.Taylor, *Cereus phatnospermus* K.Schum., *Cereus pierrebraunianus* Esteves, *Cereus saddianus* (Rizzini & Mattos) P.J.Braun, *Cereus spagazzinii* F.A.C.Weber, *Cereus stenogonus* K.Schum (SOUZA; LORENZI, 2012).

Especificamente, *Cereus jamacaru* DC. abrange duas subespécies, *Cereus jamacaru* DC. subsp. *calcirupicola* (F.Ritter) N.P.Taylor & Zappi e *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e, encontradas principalmente em Minas Gerais e Nordeste, (ANDERSON, 2001; LIMA, 2011). Morfologicamente diferem quanto ao tamanho de suas flores, com *C.jamacaru* ssp. *calcirupicola* com flores entre 10 e 15 cm de diâmetro e *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* contendo flores com um diâmetro entre 15 e 20 cm e, além disso variam quanto a coloração do seu pericarpo (MENEZES et al., 2014).

C. jamacarus subsp. *jamacaru* (Figura 3) é um cacto endêmico do Brasil conhecido popularmente como “mandacaru” ou “mandacaru-de-boi”. Ocorre em todos os estados do Nordeste e nos estados de Tocantins, Rio de Janeiro e Minas Gerais, apresentando alta variabilidade fenotípica de acordo com o habitat no qual está inserido. No Ceará, ele pode ser encontrado praticamente em todo o estado distinguindo-se por suas flores e pelas costelas dos cladódios (MENEZES et al., 2014).

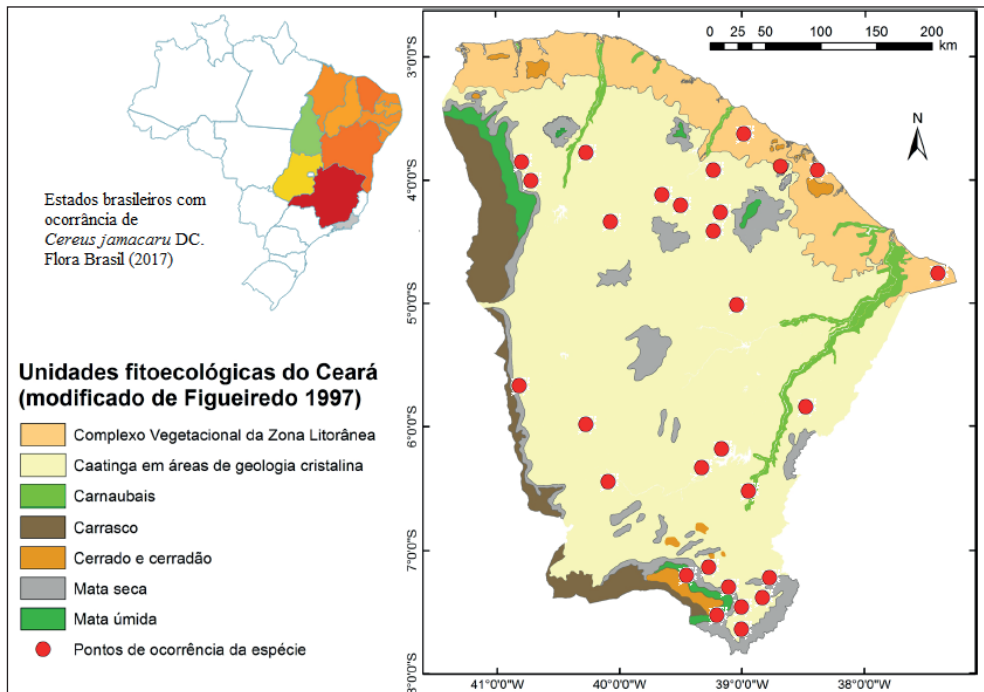


Figura 3 - Distribuição de *C. jamacaru* DC subsp. *jamacaru* no Brasil e locais de ocorrência de pesquisa no Ceará.

Fonte: Modificado de Figueiredo (1997) e Flora Brasil (2017).

Morfologicamente o “mandacaru” é uma árvore de até 6 metros (Figura 4a), com cladódios colunares eretos ramificados e irregulares contendo entre 4 e 6 costelas, com espinhos aciculares localizados nas aréolas. As flores são solitárias, com circunferência de até 20 cm, maiores que 21 cm de comprimento (Figura 4b), de deiscência noturna, abrindo-se à noite para a polinização por morcegos e mariposas da família Sphingidae. Os seus verticilos reprodutivos são vistosos para os animais polinizadores, apresentando inúmeros estames soltos entre si (dialistêmon), e o seu carpelo apresenta um único ovário conectado terminalmente a um único estilete que se divide em vários estigmas. No que se refere à coloração das flores, as tépalas de seu perigônio são internamente brancas e externamente avermelhadas. Essa flor possui ovário ínfero, do qual se origina um fruto com pericarpo vermelho roseado, unilocular, com placentação parietal e do tipo polispérmico, contendo cerca de 1.500 sementes (ABUD et al., 2013; ANDERSON, 2001; LIMA, 2011; MENEZES et al., 2014; SOUZA et al., 2013; VIDAL, VIDAL 2003) (Figura 4c).



Figura 4 - *C. jamacaru* DC subsp. *jamacaru* (A) Indivíduo no período chuvoso, (B) Flor noturna solitária, (C) Frutos abertos.

Fonte: Autores (2017).

De acordo com Zanina (2013) a floração de *C. jamacarus* subsp. *jamacaru* ocorre mensalmente nos períodos de chuva, com duração de três dias e 22,5% das flores abrem-se no primeiro dia, 52,5% no segundo dia e 25% no terceiro. A antese das flores ocorre duas horas depois do pôr do sol, fechando-se cerca de cinco horas depois do nascer do sol.

Devido à ampla distribuição e ao grande número de indivíduos de *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* não é classificado como uma espécie ameaçada de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente (SILVA et al., 2011) Entretanto, sofre alta pressão antrópica, pois seus espécimes são utilizados de forma descontrolada e desordenada na agropecuária, além disso o seu ambiente natural está sendo degradado para o plantio agrícola e a construção civil (ALVES et al., 2009).

No que concerne à pressão antrópica na agropecuária, os indivíduos de *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* são bastante utilizados no forrageio para a alimentação de animais, sendo necessário para tanto, queimar e retirar os espinhos dos cladódios para então serem cortados e servidos aos animais durante os períodos prolongados de estiagem. Dentre todas as cactáceas que ocorrem no semi-árido nordestino, *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* é a mais empregada no forrageio, sendo utilizada por 46,5% dos agropecuaristas, o seu largo uso no forrageio justifica-se pela capacidade de armazenar alta quantidade de água (CAVALCANTI; RESENDE, 2006). Desse modo, devido sua utilização em larga escala, há o risco de se tornar uma espécie vulnerável em um futuro bem próximo.

O “mandacaru” apresenta grande importância para a região do Nordeste brasileira, tanto cultural quanto ecologicamente. Culturalmente o “mandacaru” está presente nomeando

ou simbolizando graficamente produtos, fazendas, empresas e até mesmo municípios. Além disso, está presente nas letras musicais populares de artistas consagrados tal como Luiz Gonzaga, em sua música de 1953 “O xote das meninas” (CASTRO; CAVALCANTE, 2011; CAVALCANTE et al., 2013).

Ecologicamente o “mandacaru” apresenta grande importância para a fauna do Nordeste, seus cladódios podem servir de hábitat para a construção de ninhos de pássaros, visando proteção contra predadores, devido aos cladódios apresentarem inúmeros espinhos (Figura 5a). Quanto às suas flores, estas fornecem néctar contribuindo como recursos energéticos para algumas espécies de abelhas da família Apidae (Figura 5b). Além disso, os seus frutos são bastante ingeridos por pássaros (Figura 5c), e após a digestão dispersam suas sementes no ambiente (GOMES et al., 2014).

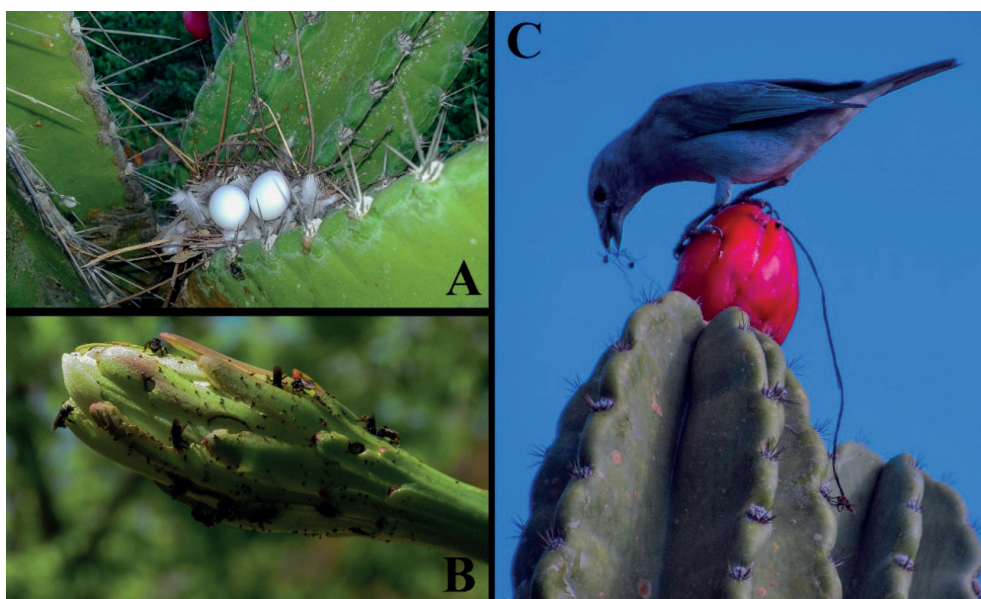


Figura 5 - *C. jamacaru* DC subsp. *jamacaru* sendo utilizado pela fauna local. (A) Ninho com ovos de *Columbina* sp. (rolinha); (B) *Trigona spinipes* (Fabr.) utilizando secreções das glândulas da flor; (C) *Thraupis* sp. alimentando-se de frutos.

Fonte: Autores (2017)

Além disso, os cladódios do “mandacaru” albergam inúmeros fungos endofíticos que podem estar relacionados à sua capacidade de sobreviver em ambientes de alto estresse hídrico. Dentre os fungos endofíticos *Cladosporium cladosporioides* e *Fusarium oxysporum* são os mais frequentes nos organismos (AZEVEDO, 1998; BEZERRA et al., 2013).

Na medicina popular, a espécie em estudo é utilizada no tratamento de diversas enfermidades. De acordo com Lucena et al. (2015) o lambedor proveniente dos frutos é utilizado para o tratamento de gripes e tosses, já a sua polpa é utilizada em forma de molho

para o tratamento de alergias, problemas de coluna, diabete, reumatismo, problemas nos rins e no tratamento contra vermes. Ainda nesse estudo, a parte mais utilizada dessa espécie na farmacopeia popular é a raiz, utilizada em forma de lambedor, decocção e infusão.

No que concerne à toxicidade dos derivados do “mandacaru”, em estudos toxicológicos de Medeiros (2011) com ratos Wistar, foi possível observar que extratos derivados obtidos dos cladódios de *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* não foram tóxicos para estes organismos em dosagens diárias durante 30 dias. Entretanto, não há relatos suficientes na literatura evidenciando a toxicidade em células humanas para assegurar seu uso pela população.

Fitoquimicamente, *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* apresenta taninos e flavonoides (DAVET, 2005; NDHLALA et al., 2007), aos quais pode-se atribuir as atividades farmacológicas e biológicas da espécie, dentre essas atividades estão a alelopática, anti-inflamatória, antifúngica e antioxidante (DAVET, 2005; SANTOS; MELLO, 2010). Entretanto, a quantidade desses compostos na planta é pequena quando comparada com outras plantas utilizadas na medicina popular (ARAÚJO et al., 2008).

CONCLUSÕES

O estudo da família Cactaceae, com enfoque especial em *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru*, revela a complexidade e a riqueza da biodiversidade vegetal presente no Brasil. Ao longo deste trabalho, foram abordados diversos aspectos morfológicos, ecológicos, econômicos e culturais relacionados a essa família de plantas suculentas. A família Cactaceae, desempenha um papel fundamental nos ecossistemas em que estão inseridos, contribuindo para a formação de habitats propícios ao estabelecimento de outras espécies vegetais e servindo de fonte de alimento para diversas formas de vida, incluindo aves, mamíferos, insetos e répteis. No entanto, apesar de sua importância ecológica e cultural, *Cereus jamacaru* enfrenta ameaças significativas devido à pressão antrópica, incluindo o uso descontrolado na agropecuária e a degradação de seu habitat natural para atividades agrícolas e construção civil. Essas atividades representam um desafio para a conservação dessa espécie e ressaltam a necessidade de implementação de políticas de manejo sustentável e medidas de proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

ABUD, H. F. et al. Germination and morphology of fruits, seeds and plants of *Cereus jamacaru* DC. **Journal of Seed Science**, v. 35, n. 3, p. 310-315. 2013.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. D.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v.22, n. 3, p. 126-135. 2009.

ANDERSON, E. F. **The cactus family**. Portland: Ed. 1, 2001. 776 p.

ANDRADE, C. T. S. et al. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 3, p. 36-42. 2006.

ARAÚJO, T. A. S. et al. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 120, n. 1, p. 72-80. 2008.

AZEVEDO, J. L. **Microrganismos endofíticos**. Goiânia: UFGO, 1998. 137 p.

BARTHLOTT, W. Biogeography and evolution in neo-and paleotropical Rhipsalinae (Cactaceae). **Hamburg**, v. 7, s/n, p. 241-248. 1983.

BEZERRA, J. D. et al. Fungal endophytes from cactus *Cereus jamacaru* in Brazilian tropical dry forest: a first study. **Symbiosis**, v. 60, n. 2, p. 53-63. 2013.

CARNEIRO, A. M. et al. **Cactos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica, do Rio Grande do Sul, 2016. 227 p.

CASTRO, A. S.; CAVALCANTE, A. **Flores da caatinga**. Campina Grande: INSA, 2011. 32 p.

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil**: guia ilustrado. Campina Grande: INSA. 2013. 53 p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Consumo do mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) por caprinos na época da seca no semiárido de Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 4, p. 402-408. 2006.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal**. São Paulo: Roca, 1987. 330 p.

DAVET, A. **Estudo fitoquímico e biológico do cacto – *Cereus jamacaru* De Candolle, Cactaceae**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 121 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Curitiba, 2005.

FIGUEIREDO, M.. **Vegetação**. Atlas do Ceará. Instituto de Planejamento do Estado do Ceará, Fortaleza, 24-25. 1997

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 01 Nov. 2017.

GOMES, V. G. N. et al. Frugivory and seed dispersal by birds in *Cereus jamacaru* DC. ssp. *jamacaru* (Cactaceae) in the Caatinga of Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 1, p. 32-40. 2014.

GOMES, V.G.N., et al. Seed removal by lizards and effect of gut passage on germination in a columnar cactus of the Caatinga, a tropical dry forest in Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 135, n. 12, p. 85-89. 2016.

HUNT, D.; TAYLOR, N. P.; CHARLES, C. **The new cactus léxicon**. Milborne Port: DH publications, 2006. 527 p.

JUDD, W.; SINGER, R.; SINGER, R. **Sistemática vegetal**: Um enfoque filogenético. Porto Alegre: Artmed, 3 ed., 2009. 612 p.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1 ed., 2004. 452 p.

LIMA, B. G. **Caatinga: espécies lenhosas e herbáceas**. Mossoró: EDUFERSA, 2011. 315 p.

LUCENA, C. M. et al. Conhecimento Botânico Tradicional sobre Cactáceas no Semiárido do Brasil. **Gaia Scientia**, v.9, n. 2, p.1-14. 2015.

MAUSETH, J. D. Structure–function relationships in highly modified shoots of Cactaceae. **Annals of Botany**, v. 98, n. 5, p. 901-926. 2006.

MEDEIROS, I. U. D. **Identificação dos princípios ativos presentes no extrato etanólico de *Cereus jamacaru* e avaliação em ratos dos possíveis efeitos tóxicos e/ou comportamentais da exposição prolongada**. Natal: UFRN, 2011. 127 p. Dissertação Mestrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal - RN, 2011.

MEIADO, M. V. **Germinação de cactos do Nordeste do Brasil**. Recife: UFPE, 2012. 143 p. Tese (Doutorado) em Biologia Vegetal, Universidade Federal do Pernambuco. Recife – PE, 2012.

MEIADO, M. V., et al. **Cacti of the São Francisco Watershed: ecological attributes, geographic distribution and endemism**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estudio Editorial, 2012. 305 p.

MENEZES, M. O. T. et al. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 64, n. 4, p. 757-774. 2014.

NDHLALA, A. R. et al. Phenolic composition of *Flacourtia indica*, *Opuntia megacantha* and *Sclerocarya birrea*. **Food Chemistry**, v. 103, n. 1, p. 82-87. 2007.

OCAMPO, G.; COLUMBUS, J.T. Molecular phylogenetics of suborder Cactinae (Caryophyllales), including insights into photosynthetic diversification and historical biogeography. **American Journal of Botany**, v. 97, n. 11, p. 1827-1847. 2010.

PAULA, C. C. D.; RIBEIRO, O. B. D. C. **Cultivo prático de cactáceas**. Viçosa: Imprensa UFV, 2004. 94 p.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de caatinga no estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 32-40. 2010.

SILVA, S. R. et al. **Plano de ação nacional para a conservação das cactáceas**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO, 2011. 112 p.

SOUZA, V. C.; et al. **Introdução à botânica: morfologia**. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 224 p. 2013.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 3 ed. 640 p. 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 5 ed., 2017. 820 p.

TAYLOR, N. **Cactus and succulent plants: status survey and conservation action plan**. Cambridge: IUCN, 1997. 212 p.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica: organografia**. Viçosa: UFV, 4 ed., 2003. 124 p.

ZANINA, D. N. **Quem poliniza *Cereus jamacaru*?** Fortaleza: UFC, 2013. 42 p. Dissertação (mestrado) Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE, 2013.