

# *Melocactus*



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

## **DOCUMENTOS 179**

# *Melocactus*

Diva Correia  
Evaldo Heber Silva do Nascimento  
Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho  
Maria Lorena Bonfim Lima  
João Victor Ferreira de Almeida

***Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza, CE  
2018***

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

**Embrapa Agroindústria Tropical**  
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Fone: (85) 3391-7100  
Fax: (85) 3391-7109  
www.embrapa.br/agroindustria-tropical  
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente  
*Gustavo Adolfo Saavedra Pinto*

Secretária-executiva  
*Celli Rodrigues Muniz*

Secretária-administrativa  
*Eveline de Castro Menezes*

Membros  
*Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra,  
Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner  
Valentim Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita  
de Cassia Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial  
*Ana Elisa Galvão Sidrim*

Revisão de texto  
*Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica  
*Rita de Cassia Costa Cid*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Ariilo Nobre de Oliveira*

Fotos da capa  
*Diva Correia*

**1ª edição**  
On-line (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agroindústria Tropical

---

*Melocactus* / Diva Correia... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical,  
2018.

21 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical,  
ISSN 2179-8184; 179).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Cactáceas. 2. Coroa-de-frade. 3. *Melocactus zehntneri*. I. Correia,  
Diva. II. Nascimento, Evaldo Heber Silva do. III. Gomes Filho, Antônio Abelardo  
Herculano. IV. Lima, Maria Lorena Bonfim. V. Almeida, João Victor Ferreira de.  
VI. Série.

CDD 583.56

## Autores

### **Diva Correia**

Bióloga, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

### **Evaldo Heber Silva do Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

### **Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho**

Engenheiro-agrônomo, bolsista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

### **Maria Lorena Bonfim Lima**

Graduanda em Biotecnologia, estagiária da Embrapa Agroindústria Tropical, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE,

### **João Victor Ferreira de Almeida**

Graduando em Ciências Biológicas, bolsista da Embrapa Agroindústria Tropical, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE

## Apresentação

Entre as plantas suculentas, as cactáceas se destacam pela capacidade de sobreviver em locais áridos e semiáridos. O México e o sul dos Estados Unidos são considerados o maior centro de diversidade genética de cactáceas, seguidos da região dos Andes (Bolívia, Argentina e Peru) e Brasil, onde essas plantas, muitas endêmicas, são observadas em todo o território. Os estados de Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul apresentam a maior diversidade de espécies de cactos.

As cactáceas destacam-se como plantas ornamentais, forrageiras, alimentícias, paisagísticas, medicinais e como matéria-prima na fabricação de produtos de higiene e cosméticos. A falta de sistemas de cultivo e a crescente ação antrópica nos ecossistemas brasileiros, associadas com a lenta reprodução sexuada, gêneros com dificuldade de gerar brotos e o alto grau de endemismo, são alguns dos fatores que explicam a atual presença de tantas cactáceas, em especial do gênero *Melocactus*, na lista de espécies ameaçadas de extinção.

O Brasil é considerado o maior centro de diversidade de *Melocactus* do mundo, cujas espécies são conhecidas como coroa-de-frade. Há registro de 23 espécies das quais 21 são endêmicas. No Estado da Bahia, encontra-se a maior diversidade de coroas-de-frade do país com 18 espécies, sendo 10 endêmicas. São raras as informações na literatura sobre a conservação, biologia da semente, mecanismos de germinação e propagação sexuada e assexuada de coroas-de-frade.

Este trabalho apresenta uma revisão sobre o gênero *Melocactus*.

*Lucas Antonio de Sousa Leite*

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

## Sumário

Introdução .....	6
Gênero <i>Melocactus</i> .....	8
Distribuição.....	10
Características .....	11
Propagação .....	13
Cultivo .....	16
Considerações.....	17
Agradecimentos .....	17
Referências .....	17

## Introdução

As cactáceas são plantas suculentas que desenvolveram adaptações para reduzir a perda de água, como a presença de espinhos, ausência de folhas e caule suculento fotossintetizante, as quais facilitam a sobrevivência em ambientes áridos e semiáridos como a caatinga e florestas secas (CAVALCANTE et al., 2013; COELHO et al., 2015). No entanto, existem espécies epífitas que podem ocorrer em matas úmidas, como é o caso das plantas dos gêneros *Epiphyllum* e *Rhipsalis* (TAYLOR; ZAPPI, 2004). Entretanto, essas características não estão presentes em todos os representantes da família Cactaceae. Algumas linhagens da família durante a evolução, perderam os espinhos, enquanto outras permaneceram com folhas e não são tão suculentas. Todavia, uma característica determinante das cactáceas é a presença de aréolas, geralmente ricas em tricomas, onde se encontram todas as gemas que dão origem aos espinhos, flores e novos ramos (CAVALCANTE et al., 2013).

As cactáceas destacam-se pela importância econômica quanto à utilização como forrageira, alimentícia, paisagística, medicinal (SILVA et al., 2011) e, mais recentemente, na fabricação de produtos de higiene e cosméticos (L'OCCITANE AU BRÉSIL, 2016). Além disso, em função de suas magníficas arquiteturas, com caules de tamanhos diversos e formas que variam entre globosos, colunares e complanados segmentados (CAVALCANTE et al., 2013) e flores exuberantes, essa família possui grande valor ornamental (NOBEL, 2002; SILVA et al., 2011).

A família Cactaceae é constituída de aproximadamente 124 gêneros (HUNT et al., 2006) e 1.478 espécies (GOETTSCHE et al., 2015) e está subdividida em quatro subfamílias: Maihuenoideae, Pereskeoideae, Opuntioideae e Cactoideae (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

As cactáceas ocorrem quase exclusivamente no continente americano, com exceção da espécie *Rhipsalis baccifera*, a qual pode ser encontrada, também, na África, em Madagascar e na Ásia, no Sri Lanka (NOBEL, 2002; SILVA et al., 2011). O México e o sul dos Estados Unidos são considerados o maior centro de diversidade genética de cactáceas, seguidos da região dos Andes, que inclui a Bolívia, Argentina e Peru (SILVA et al., 2011). As cactáceas

encontram-se em todo território brasileiro, o que torna o Brasil o terceiro centro de diversidade de cactáceas com 39 gêneros, sendo 14 endêmicos, e 262 espécies, das quais 188 são endêmicas (ZAPPI et al., 2016).

Com relação à distribuição das espécies no Brasil, 134 espécies ocorrem na região Sudeste, 109 no Nordeste, 80 no Sul, 50 no Centro--Oeste, e 23 no Norte. A maior diversidade de espécies é encontrada no Estado de Minas Gerais (106), seguido da Bahia (101) e Rio Grande do Sul (61) (ZAPPI et al., 2016). No Estado do Ceará, foram registrados 12 gêneros (*Arrojadoa*, *Brasilopuntia*, *Cereus*, *Discocactus*, *Epiphyllum*, *Harrisia*, *Hylocereus*, *Melocactus*, *Pereskia*, *Pilosocereus*, *Rhipsalis* e *Tacinga*) e 25 táxons nativos, dos quais um é endêmico: *Pilosocereus chrysostele* (Vaupel) Byles & G. D. Rowley subsp. *cearensis* (MENEZES et al., 2013; SOUZA et al., 2016).

Mais de 300 espécies de cactos são cultivadas mundialmente como ornamentais e comercializadas em lojas, supermercados e viveiros (ANDERSON, 2001). No Bioma Caatinga, entre outras plantas, as cactáceas têm papel importante como alimento alternativo para o sertanejo, fauna local e ruminantes em períodos de secas prolongadas (CAVALCANTI; RESENDE, 2007).

A crescente ação antrópica nos ecossistemas brasileiros tem contribuído para a diminuição de grande parte das espécies na natureza (MENEZES; RIBEIRO-SILVA, 2015; SILVA et al., 2011). Em decorrência do seu uso, as cactáceas são submetidas à exploração intensiva, e, como resultado, as populações dessas espécies têm sido drasticamente afetadas, de modo que muitas delas passaram a correr risco de extinção (GOETTSCHE et al., 2015; INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION, 2016; MENEZES; RIBEIRO-SILVA, 2015). Fragmentação do habitat, expansão da agricultura, aquicultura e pecuária, especulação imobiliária, retirada do habitat para comercialização como ornamentais e na culinária, associados com a lenta reprodução sexuada (por sementes), gêneros com dificuldade de gerar brotos e o alto grau de endemismo, são alguns dos fatores que explicam a atual presença de tantas espécies de cactáceas, em especial do gênero *Melocactus*, na Red List of Threatened Species da International Union for Conservation (IUCN) (GOETTSCHE et al., 2015; INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION, 2016; SILVA et al., 2011). Segundo os dados do International Union for Conservation (2016), a família Cactaceae é o quinto grande grupo taxonômico mais ameaçado, com 31% das suas espécies em

risco nos seguintes níveis: criticamente ameaçadas (99), ameaçadas (177) e vulneráveis (140). No Brasil, 131 espécies estão ameaçadas e 31 são criticamente ameaçadas, das quais muitas são endêmicas (ZAPPI et al., 2016).

## Gênero *Melocactus*

O gênero *Melocactus*, cujas plantas são conhecidas como coroa-de-frade, pertence à subfamília Cactoideae e é composto por 38 espécies (Tabela 1), na subtribo Cereinae, um dos grupos de cactáceas mais ricos em táxons da América do Sul (NYFFELER; EGGLI, 2010). É o quarto gênero mais rico da Flora Brasileira de Cactáceas, ficando atrás dos gêneros: *Rhipsales* Gaertn. (37 spp.), *Pilosocereus* Byles & Rowley (29 spp.) e *Parodia* Speg. Speg. (25 spp.) (ZAPPI et al., 2016).

**Tabela 1.** Espécies do gênero *Melocactus*, pertencente à família Cactaceae.

Espécie	IUCN	População atual	Local de ocorrência
<i>Melocactus andinus</i>	EN	Decrescente	Colômbia, Venezuela, Bolívia
<i>Melocactus azureus</i>	EN	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus bahiensis</i>	LC	Estável	Brasil
<i>Melocactus bellavistensis</i>	DD	Decrescente	Equador, Peru
<i>Melocactus braunii</i>	CR	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus brederooianus</i>	CR	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus broadwayi</i>	NT	Desconhecida	Trindade e Tobago, Granada, São Vicente e Granadinas
<i>Melocactus caroli-linnaei</i>	NT	Desconhecida	Jamaica
<i>Melocactus concinnus</i>	LC	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus conoideus</i>	CR	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus curvispinus</i>	LC	Estável	Ilha de Bonaire, Ilha de Santo Eustáquio, Ilha de Saba, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Curaçau, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Ilha de São Martinho, Venezuela, Bolívia

Continua...

Tabela 1. Continuação.

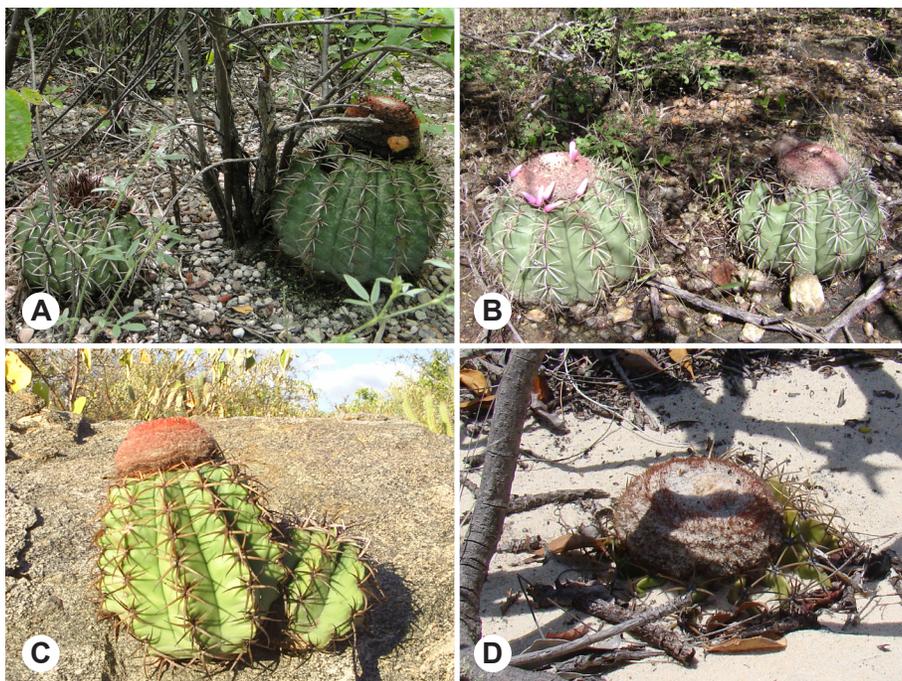
Espécie	IUCN	População atual	Local de ocorrência
<i>Melocactus deinacanthus</i>	EN	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus ernestii</i>	LC	Estável	Brasil
<i>Melocactus estevesii</i>	DD	Desconhecida	Brasil
<i>Melocactus ferreophilus</i>	CR	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus glaucescens</i>	EN	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus harlowii</i>	LC	Desconhecida	Cuba
<i>Melocactus inconcinus</i>	LC	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus intortus</i>	LC	Decrescente	Anguilla, Antigua e Barbuda, Bahamas, Barbados, Dominica, Granada, Guadalupe, Martinica, Montserrat, Puerto Rico, Saint Barthélemy, Saint Kitts e Nevis, Santa Lucia, Saint Martin, São Vincent e Grenadinas, Ilhas Turcas e Caicos, Ilhas Virgens
<i>Melocactus lanssensianus</i>	EN	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus lemairei</i>	NT	Desconhecida	República Dominicana, Haiti
<i>Melocactus levitestatus</i>	LC	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus macracanthos</i>	LC	Estável	Aruba, Bonaire, Sint Eustatius e Saba, Curaçau
<i>Melocactus matanzanus</i>	EN	Desconhecida	Cuba
<i>Melocactus mazelianus</i>	LC	Estável	Colômbia, Venezuela, Bolívia
<i>Melocactus neryi</i>	LC	Estável	Brasil, Suriname, Venezuela, Bolívia
<i>Melocactus oreas</i>	LC	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus pachyacanthus</i>	VU	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus paucispinus</i>	LC	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus peruvianus</i>	LC	Estável	Equador, Peru
<i>Melocactus praerupticola</i>	DD	Desconhecido	República Dominicana
<i>Melocactus salvadorensis</i>	VU	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus schatzlii</i>	VU	Decrescente	Colômbia, Venezuela, Bolívia
<i>Melocactus sergipensis</i> <sup>(1)</sup>	CR	Desconhecida	Brasil
<i>Melocactus smithii</i>	LC	Estável	Brasil, Guiana
<i>Melocactus stramineus</i>	EN	Desconhecida	Aruba
<i>Melocactus violaceus</i>	VU	Decrescente	Brasil
<i>Melocactus zehntneri</i>	LC	Decrescente	Brasil

Fonte: International Union for Conservation (2016); Zappi et al. (2016); <sup>(1)</sup>Taylor et al. (2014).  
 Categorias da IUCN de acordo com Hunt et al. (2006): VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente ameaçadas, DD – com deficiência de dado, NT – quase ameaçadas, LC – fora de perigo.

## Distribuição

As espécies do gênero *Melocactus* são encontradas na América Central, no Caribe, nos Andes e no Nordeste do Brasil, além dos estados de Minas Gerais, Amazonas, Roraima (ZAPPI et al., 2016) e Tocantins (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION, 2016). Ocorrem em vários tipos de vegetação, como na caatinga, campos rochosos, floresta decídua e semidecídua, vegetação em solo arenoso e dunas costeiras (Figura 1) (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

Fotos: Diva Correia



**Figura 1.** Coroas-de-frade (*Melocactus zehntneri*) encontradas na caatinga do Rio Grande do Norte (A) e caatinga do Ceará (B e C); coroa-de-frade (*Melocactus violaceus*), no litoral do Ceará. (D)

No Brasil, país considerado o maior centro de diversidade de *Melocactus*, há 23 espécies desse gênero (Tabela 2), sendo 21 endêmicas (ZAPPI et al., 2016), incluindo *M. sergipensis* N. P. Taylor & M. V. Meiado, descoberto e registrado recentemente em Sergipe (TAYLOR et al., 2014). No Estado da Bahia, encontra-se a maior diversidade de *Melocactus* do País, com 18 espécies, sendo 10 endêmicas (ZAPPI et al., 2016).

**Tabela 2.** Espécies de *Melocactus* encontradas no Brasil.

Espécie	IUCN Estado de ocorrência	Endêmica
<i>Melocactus azureus</i>	EN BA	Sim
<i>Melocactus bahiensis</i>	LC BA, MG, PE	Sim
<i>Melocactus braunii</i>	CR BA	Sim
<i>Melocactus brederooianus</i>	CR BA	Sim
<i>Melocactus concinnus</i>	LC BA, MG	Sim
<i>Melocactus conoideus</i>	CR BA	Sim
<i>Melocactus deinacanthus</i>	EN BA	Sim
<i>Melocactus ernestii</i>	LC AL, BA, CE <sup>(1)</sup> , MG, PB, PE, SE	Sim
<i>Melocactus estevesii</i>	DD RR	Sim
<i>Melocactus ferreophilus</i>	CR BA	Sim
<i>Melocactus glaucescens</i>	EN BA	Sim
<i>Melocactus inconcinnus</i>	LC BA	Sim
<i>Melocactus lanssensianus</i>	EN PE	Sim
<i>Melocactus levitestatus</i>	LC BA, GO, MG, TO	Sim
<i>Melocactus neryi</i>	LC AM	Não
<i>Melocactus oreas</i>	LC BA, CE	Sim
<i>Melocactus pachyacanthus</i>	VU BA	Sim
<i>Melocactus paucispinus</i>	LC BA	Sim
<i>Melocactus salvadorensis</i>	VU BA, MG	Sim
<i>Melocactus sergipensis</i> <sup>(2)</sup>	CR SE	Sim
<i>Melocactus smithii</i>	LC RR	Não
<i>Melocactus violaceus</i>	VU AL, BA, CE, ES, MG, PB, PE, RJ, RN, SE	Sim
<i>Melocactus zehntneri</i>	LC AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, TO	Sim

Fonte: International Union for Conservation [IUCN] (2016); <sup>(1)</sup>Souza et al. (2016); <sup>(2)</sup>Taylor et al. (2014); Zappi et al. (2016). Categorias da IUCN de acordo com Hunt et al. (2006): VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente ameaçadas, DD – com deficiência de dado, NT – quase ameaçadas, LC – fora de perigo.

## Características

As cactáceas do gênero *Melocactus* apresentam cladódios suculentos, de formato subgloboso, globoso ou cilíndrico, chegando a até 50 cm, com costelas verticais onde se localizam as aréolas (Figuras 2 e 3). Os espinhos, presentes nas aréolas, variam em tamanho, forma e número (TAYLOR; ZAPPI, 2004). Na fase adulta, há o desenvolvimento de uma estrutura discoide no ápice da planta, chamada cefálio, responsável pela proteção de flores e frutos em

desenvolvimento (Figuras 2 A e B; 3 B e C) (MACHADO, 2009). A formação do cefálio marca a fase reprodutiva da planta e pode ocorrer em até uma década de existência (HUGHES et al., 2011; TAYLOR, 1991).



**Figura 2.** Espécies de *Melocactus* (A); *Melocactus ernestii* (B) pertencentes à Coleção de Cactáceas da Embrapa Agroindústria Tropical com cefálios desenvolvidos.



**Figura 3.** Coroas-de-frade: *Melocactus zehntneri* na fase juvenil (A) e na fase adulta apresentando cefálio e flores (B); *Melocactus oreas* apresentando cefálio e frutos.

Em sistema de cultivo comercial a pleno sol, com irrigação e adubação controladas, a formação do cefálio ocorre em até 36 meses para *M. matanzanus* (MAUSETH, 2006). Em estudos conduzidos na Embrapa Agroindústria Tropical, foi observado o início da formação do cefálio em plantas obtidas via sementeira e micropropagadas de *M. zehntneri* a partir de 48 meses, após

o plantio em telados (Figura 4). Quando a formação do cefálio é iniciada, o crescimento vegetativo da planta cessa (TAYLOR; ZAPPI, 2004), e apenas o cefálio continua a crescer (MACHADO, 2009), permanecendo pequeno ou chegando a até 30 cm de altura em algumas espécies, como o *M. zehntneri*, *M. ernestii*, *M. leviestatus* e *M. pachyacanthus* (TAYLOR; ZAPPI, 2004). As flores são pequenas, tubulares, de vida curta e coloração rosa, magenta ou vermelha. Os frutos são pequenas bagas, com remanescente floral presente na sua porção apical, de coloração branca, rosa, magenta ou vermelha e polpa funicular, contendo diminutas sementes pretas, de formato que varia de globoso a ovoide (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

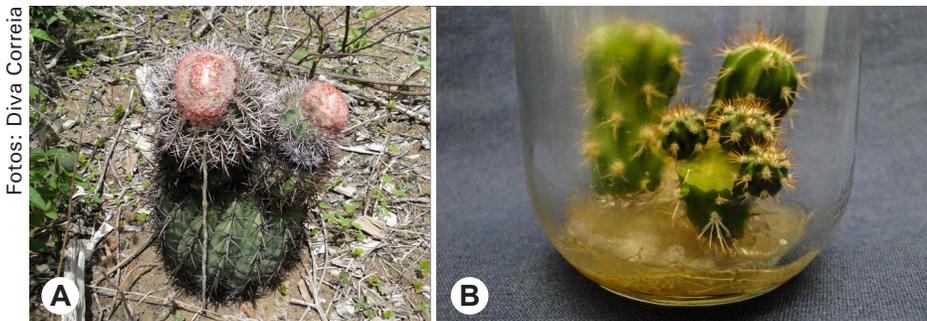


Fotos: Diva Correia

**Figura 4.** Plantas micropropagadas de coroas-de-frade: *Melocactus zehntneri* na fase juvenil com 6, 12, 24 e 48 meses (A) e com 50 meses de idade após o plantio iniciando a formação do cefálio, cultivadas em telado no viveiro da Embrapa Agroindústria Tropical.

## Propagação

Entre as cactáceas, as coroas-de-frade são muito utilizadas como espécies ornamentais e são removidas inteiras do seu habitat para a comercialização, por esse motivo, sofrem os efeitos do extrativismo (ZAMITH et al., 2013). Ademais, são espécies tropicais que não formam brotos naturalmente, apenas quando sofrem danos físicos, conforme indicado na Figura 5 (RETES-PRUNEDA et al., 2007; TAYLOR, 1991). A reprodução é basicamente por via sexuada e apresentam sobrevivência reduzida das plântulas: de cada 10 mil sementes que germinam naturalmente, apenas uma planta chega à idade reprodutiva (ABREU, 2008).

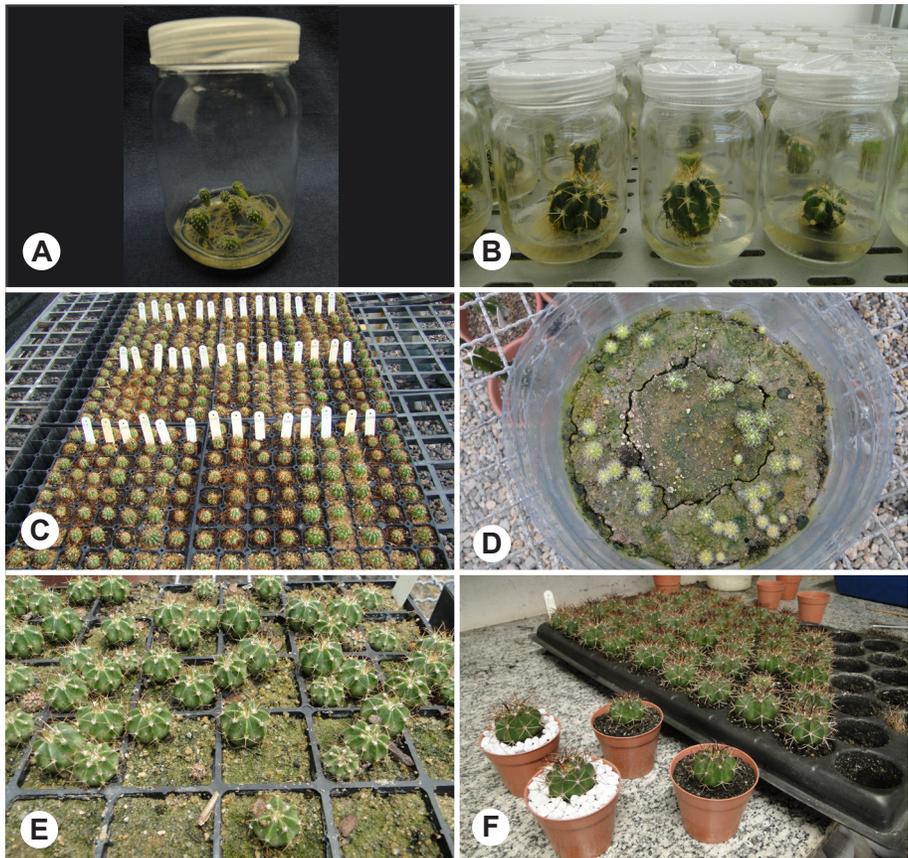


Fotos: Diva Correia

**Figura 5.** Multiplicação de coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*) em seu habitat (caatinga cearense) e em cultivo in vitro no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Embrapa Agroindústria Tropical.

Poucas informações estão disponíveis na literatura sobre a conservação, biologia da semente, mecanismos de germinação das sementes e propagação sexuada e assexuada de coroas-de-frade. A germinação de sementes de várias espécies do gênero *Melocactus* apresenta fotoblastismo positivo, como se observa comumente na subfamília Cactoideae (MEIADO, 2012; MEIADO, 2016). A importância do fotoperíodo e da qualidade da luz na germinação de sementes de *M. conoideus* foi demonstrada por Rebouças e Santos (2007), enquanto, para *M. bahiensis*, a condução do teste de germinação foi melhor à temperatura de 25 °C utilizando areia como substrato (LONE et al., 2009). Já para o *M. violaceus*, temperaturas alternadas de 20 °C e 37 °C favoreceram a germinação das sementes em câmara de germinação (ZAMITH et al., 2013). Para *M. azureus*, a germinação foi favorecida quando as sementes foram embebidas em solução de ácido giberélico por 2 horas (BÁRBARA et al., 2015). Quanto ao armazenamento, de acordo com Assis et al. (2015), sementes de *M. zehntneri* e *M. ernestii* perdem a viabilidade quando permanecem por 34 meses em refrigerador e por 36 meses em temperatura ambiente; enquanto sementes de *M. zehntneri*, recém-coletadas, apresentaram 92% de germinação. Em estudos conduzidos na Embrapa Agroindústria Tropical para avaliar a germinação de sementes in vitro de diferentes acessos de *M. zehntneri*, *M. ernestii*, *M. oreas* e *M. violaceus*, armazenadas em frascos contendo sílica gel e em temperatura ambiente por até 60 meses, foi observado que há redução do poder germinativo em função do tempo de estocagem para todas as espécies e que a germinação das sementes é maior durante os primeiros 36 meses de estocagem.

A multiplicação de *Melocactus* via germinação de sementes in vivo ou in vitro favorece a manutenção da variabilidade genética e possibilita maior oferta de mudas para viveiristas e projetos de conservação (Figura 6) (BRAVO FILHO, 2014; CAVALCANTI; RESENDE, 2007; CORREIA et al., 2011a; DIAS et al., 2013; LONE et al., 2009; ROJAS-ARÉCHIGA, 2000; SANCHES et al., 2007; SILVA et al., 2011 ). A reprodução de cactáceas in vitro, embora de custo mais elevado, permite um rápido desenvolvimento em comparação com plântulas obtidas por germinação em viveiros ou nos sistemas naturais, ambos de custos mais reduzidos (DIAS et al., 2008).



Fotos: Diva Correia

**Figura 6.** Multiplicação de coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*) in vitro (A, B e C) e na aclimatização in vivo, em telado (D, E e F) da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, CE.

Segundo Malda et al. (1999), o crescimento in vitro é favorecido devido à fixação de CO<sub>2</sub> de maneira contínua, comportando-se como plantas C<sub>3</sub> facultativas. Adicionalmente, plântulas obtidas in vitro são excelentes fontes de explantes para o início do cultivo in vitro devido à ausência de contaminantes favorecendo a clonagem (CORREIA et al., 2011b; CORREIA et al., 2012; SOUZA et al., 2012; RETES-PRUNEDA et al., 2007). Além disso, o cultivo in vitro auxilia a produção massal, em área reduzida, independente da época do ano e com redução do tempo de cultivo (SOUZA et al., 2016).

Tecnologias de propagação vegetativa de *Melocactus* por métodos convencionais são inexistentes. A micropropagação a partir de material adulto tem sido limitada devido à dificuldade de estabelecer material in vitro livre de contaminação (WYKA, 2007), e as plantas não apresentam alternativas de obtenção de tecidos jovens. Wyka (2007), utilizando técnicas de cultura de tecidos, tentou a reversão de tecido do cefálio de *M. matanzanus* para crescimento vegetativo, obtendo reduzida formação de gemas. A tecnologia de micropropagação de *M. zehntneri* a partir de material juvenil foi obtida por Correia et al. (2011b) utilizando vários tipos de explantes (CORREIA et al., 2012) e aclimatizando as plantas em diferentes substratos formulados com resíduos da agroindústria (ARAÚJO et al., 2013). Também utilizando material juvenil, a produção de mudas in vitro de *M. oreas* foi obtida por Souza et al. (2012) e de *M. glaucescens* por Resende et al. (2010).

## Cultivo

Informações sobre o cultivo de plantas de *Melocactus* são raras. O desenvolvimento de plantas obtidas pela germinação de sementes de *M. bahiensis* crescidas em telado e em vaso contendo substrato formulado com areia mais esterco de bovino (1:1 v/v) ou solo mais esterco de bovino (1:1 v/v) apresentaram os melhores crescimentos aos 12 meses após o plantio (CAVALCANTI; RESENDE, 2007). Lone et al. (2009) verificaram que a variação da intensidade luminosa influencia o crescimento e desenvolvimento de *M. bahiensis*, sendo o melhor resultado alcançado com 20% de sombreamento aos 12 meses de cultivo em vaso. Gomes Filho et al. (2013) demonstraram que oito substratos formulados com resíduos da agropecuária e da agroindústria favoreceram o crescimento de plantas micropropagadas de *M. zehntneri* em 6 meses após o plantio em vaso.

## Considerações

O avanço do conhecimento sobre o gênero *Melocactus* principalmente nas áreas de ecologia, biologia reprodutiva e propagação poderão contribuir na geração de tecnologias para a conservação das espécies e fornecimento de mudas, reduzindo o extrativismo. Nas populações de *Melocactus*, o extrativismo é mais impactante ao ambiente, pois os indivíduos são resgatados inteiros. Além disso, políticas públicas que visem ao aumento de áreas de conservação, em especial na Bahia e norte de Minas Gerais, onde ocorre o maior número de espécies de *Melocactus* endêmicas, são de extrema importância ao controle de espécies ameaçadas de extinção.

## Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil/Fundeci e MCT/Finep/Sebrae pelo financiamento da pesquisa; ao CNPq pela concessão de bolsas de fomento tecnológico.

## Referências

- ABREU, D. D. S. **Germinação e morfoanatomia do desenvolvimento em *Melocactus ernestii* Vaupel e *Melocactus paucispinus* Heimen & R.J. Paul (Cactaceae)**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ANDERSON, E. F. **The cactus family**. Portland: Timber Press, 2001. 776 p.
- ARAÚJO, J. D. M.; NASCIMENTO, E. H. S.; OLIVEIRA, A. E. R.; MORAIS, J. P. S.; CORREIA, D.; BEZERRA, F. C. Aclimatização de coroa-de-frade em diferentes substratos com componentes regionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALMAS E OUTRAS CACTÁCEAS, 3., 2013, Fortaleza, **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Palmas e outras Cactáceas, 2013. 1 CD-ROM.
- ASSIS, J. G. A.; PEREZ-GARCIA, F.; GONÇALES-BENITO, M. E. Tetrazolium test for seed viability and germinability of *Melocactus ernestii* Vaupel subsp. *ernestii* and *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (Cactaceae). **Gaia Scientia**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 15-16, 2015.

BÁRBARA, E. P. S.; SILVA, A. A.; SOUZA, M. M. O. R.; GURGEL, Z. E. R.; MARCHI, M. N. G.; BELLINTANI, M. C. Germinação e criopreservação de cactos nativos da Bahia. **Gaia Scientia**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 91-96, 2015.

BRAVO FILHO, E. S. **Diversidade, etnobotânica e propagação de cabeça-de-frade (*Melocactus* LINK & OTTO – Cactaceae) no Estado de Sergipe**. 2014. 160 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2014.

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. Cactos do semiárido do Brasil: **Guia ilustrado**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2013, 102 p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter), xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Webwr ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* Britton & Rose). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 1, p. 28-35, jan/mar, 2007.

COELHO, P. J. A.; FUCK JÚNIOR, S. C. F.; NASCIMENTO, E. H. S. Coleta e conservação ex situ de cactáceas nativas do estado do Ceará. **Gaia Scientia**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 183-192, 2015.

CORREIA, D.; ANSELMO, G. C.; NASCIMENTO, E. H. S.; COELHO, P. J. A.; MORAIS, J. P. S. Effect of cytokinin and kind of explant upon Friar's crown in vitro shoot formation. **Acta Horticulturae**, v. 923, p. 183-188, 2011b.

CORREIA, D.; NASCIMENTO, E. H. S.; ANSELMO, G. C.; SILVA JÚNIOR, J. M. T.; MORAIS, J. P. S. **Tipo de corte em caule juvenil em coroa-de-frade para formação de brotos in vitro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical, Comunicado técnico, 188).

CORREIA, D.; NASCIMENTO, E. H. S.; ARAUJO, J. D. M.; ANSELMO, G. C.; COELHO, P. J. A. **Germinação de sementes de cactáceas in vitro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011a. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical, Comunicado técnico, 181).

DIAS, M. M.; NIETSCHKE, S.; NUNES, C. F.; MATRANGOLO, C. A. R.; PEREIRA, M. C. T. Reguladores de crescimento na emergência e desenvolvimento in vitro de *Melocactus bahiensis*. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v. 7, n. 1, p. 7-11, 2013.

DIAS, M. M.; NIETSCHKE, S.; PEREIRA, M. C. T.; MATRANGOLO, C. A. R. Emergência e desenvolvimento da cactácea rabo-de-raposa (*Arrojadoa* spp.) em diferentes meios de cultura e recipientes. **Revista Ceres**, Janaúba, v. 55, n. 2, p.117-123, 2008.

GOETTSCHE, B.; HILTON-TAYLOR, C.; GASTON, K. J. High proportion of cactus species threatened with extinction. **Nature Plants**, v. 142, p. 1-7, 2015.

GOMES FILHO, A. A. H.; SILVA, M. K. N.; LUCAS, F. C. B.; NASCIMENTO, E. H. S.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, D. Efeito de diferentes substratos no crescimento de coroa-de-frade em vasos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALMAS E OUTRAS CACTÁCEAS, 3., 2013, Fortaleza, **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Palmas e outras Cactáceas, 2013. 1 CD-ROM.

HUGHES, F. M.; ROT, M. L. C, ROMÃO, L. R.; CASTRO, M. S. Dinâmica espaço-temporal de *Melocactus ernestii* subsp. *ernestii* (Cactaceae) no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, n. 3, p. 389-402, 2011.

HUNT, D. (Ed.). **The new cactus lexicon**. Milborn Port: DH Books, 2006. v. 2. 526 p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION. 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2016-3. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

L'OCCITANE AU BRÉSIL 2016. Disponível em: <<http://br.loccitaneaubresil.com/mandacaru,1,2,21,0.htm>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

LONE, A. B.; TAKAHASHI, L. S. A.; FARIA, R. T.; DESTRO, D. Desenvolvimento vegetativo de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) sob diferentes níveis de sombreamento. **Ceres**, v. 56, n. 2, p. 199-203, 2009.

MACHADO, M.C. The genus *Melocactus* in eastern Brazil: part I - an introduction to *Melocactus*. **British Cactus & Succulent Journal**, v. 27, p. 1-16, 2009.

MALDA, G.; BACKHAUS, R. A.; MARTÍN, C. Alterations in growth and crassulacean acid metabolism (CAM) activity of in vitro cultured cactus. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Netherlands, v. 58, n. 1, p. 1-9, 1999.

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

MEIADO, M. V. Germinação de sementes de cactos do Brasil: fotoblastismo e temperaturas cardeais. **Informativo Abrates**, v. 22, n. 3, p. 21-23, 2012.

MEIADO, M. V. Seed germination of *Melocactus sergipensis* N. P. Taylor & M. V. Meiado, the newest Brazilian cactus destined for extinction. **Plant Species Biology**, v. 31, p. 296-299, 2016.

MENEZES, M. O. T.; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 4, p. 757-774, 2013.

- MENEZES, M. O. T.; RIBEIRO-SILVA, S. Cactáceas do Ceará, Brasil: prioridades para a conservação. **Gaia Scientia**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 67-76, 2015.
- NOBEL, P. S. **Cacti: biology and uses**. Berkeley: University of California Press, 2002. 290 p.
- NYFFELER, R.; EGGLI, U. A farewell to dated ideas and concepts molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae. **Schummania**, v. 6, p. 109-149, 2010.
- REBOUÇAS, A. C. M. N.; SANTOS, D. L. Influência do fotoperíodo e qualidade de luz na germinação de sementes de *Melocactus conoideus* (Cactaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 900-902, 2007.
- RESENDE, S. V.; LIMA-BRITO, A.; SANTANA, J. R. F. Influência do substrato e do enraizamento na aclimatização de *Melocactus glaucensceus* Brining & Brederoo propagados in vitro. **Revista Ceres**, v. 57, n.6, p. 803-809, 2010.
- RETES-PRUNEDA, J. L.; VALADEZ-AGUIAR, M. L.; PEREZ-REYES, E.; PEREZ-MOLPHE-BALCH, E. Propagación in vitro de especies de *Echinocereus*, *Escontria*, *Mammillaria*, *Melocactus* y *Polaskia* (Cactaceae). **Boletín de la Sociedad Botánica de México**, v. 81, p. 7-16, 2007.
- ROJAS-ARÉCHIGA, M.; VÁZQUEZ-YANES, C. Cactus seed germination: a review. **Journal of Arid Environments**, London, v. 44, n. 1, p. 85-104, 2000.
- SANCHES, L. V. C.; FERREIRA, M. J. C. L.; BOSQUE, G. Teste de emergência e avaliação de desenvolvimento de cactos *Melocactus deinacanthus* em diversos tipos de substratos. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 7, n. 12, 2007.
- SILVA, S. R.; ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. **Plano de ação nacional para a conservação das cactáceas**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011, 113 p. (Série Espécies Ameaçadas, n. 24).
- SOUZA, A. C. D.; CALVENTE, A.; JARDIM, J. G.; VERSIEUX, L. M. Extension of the distribution of *Melocactus ernestii* Vaupel (Cactaceae) in the northeastern Brazil: a new for state of Ceará. **Cactus and Succulent Journal**, v. 88, n. 2, p.83-88, 2016.
- SOUZA, A. V. V.; SOUZA, D. D.; SILVA, N.B.G.; OLIVEIRA, F.J. V. Produção in vitro de mudas de coroa-de-frade (*Melocactus oreas* Miq. – Cactaceae): uma espécie nativa da caatinga de potencial ornamental. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012, 29 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de pesquisa, 94).
- TAYLOR, N. P. The genus *Melocactus* (Cactaceae) in Central and South America. **Bradleya**, v. 9, p. 1-80, 1991.
- TAYLOR, N. P.; ZAPPI, D. **Cacti of Eastern Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2004. 499 p.

TAYLOR, N. P.; MEIADO, M. V.; BRAVO FILHO, E. S. A new *Melocactus* from the Brazilian state of Sergipe. **Bradleya**, Mylton Keynes, v. 32, p. 99-104, 2014.

WYKA, T. P. In vitro reversion of cephalial tissue to vegetative growth in *Melocactus matanzanus*. **Haseltonia**, v. 14, p. 185-188, 2007.

ZAMITH, L. R.; CRUZ, D. D.; RICHERS, B. T. T. The effect of temperature on the germination of *Melocactus violaceus* Pfeiff. (cactaceae), a threatened species in restinga sandy coastal plain of Brazil. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences**, v. 85, n. 2, p. 615-622, 2013.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M. R.; LAROCCA, J. Cactaceae. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB1558>>. Acesso em: 16 de fev. 2017.

**Embrapa**

---

*Agroindústria Tropical*

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

