

ESPERANÇA
 RESILIÊNCIA DOAÇÃO INTERAÇÃO
ENERGIA
 AFETIVIDADE
 PROTEÇÃO
VIDA
 CAPACIDADE
ALIMENTO
 PARTILHA RENOVAÇÃO
SEGURANÇA
 CONTINUIDADE
 RECIPROCIDADE
ÁGUA
 NUTRIÇÃO
 COMUNHÃO
RECURSO
 SINTONIA
SACIEDADE
 PROSPERIDADE

rutos

do
Cactário Guimarães Duque



Juliana Gomes Freitas
 Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes
 Fabiane Rabelo da Costa Batista





**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
Instituto Nacional do Semiárido**

Frutos do Cactário Guimarães Duque

Organizadoras

Juliana Gomes Freitas
Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes
Fabiane Rabelo da Costa Batista



Presidência da República
Jair Messias Bolsonaro
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Paulo César Alvim

Instituto Nacional do Semiárido

Diretora

Mônica Tejo Cavalcanti

Projeto Gráfico e diagramação

Juliana Gomes Freitas e Lizandro N. Peraza-Flores

Organizadoras

Juliana Gomes Freitas

Vanessa Gabrielle Nóbrega Gomes

Fabiane Rabelo da Costa Batista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Frutos do Cactário Guimarães Duque / organizadoras
Juliana Gomes Freitas, Vanessa Gabrielle
Nóbrega Gomes, Fabiane Rabelo da Costa
Batista. -- Campina Grande : Ed. dos Autores,
2022. -- (Trilogia : flores, frutos e
sementes do Cactário Guimarães Duque ; 2)

ISBN 978-65-00-45593-9

1. Cactário Guimarães Duque 2. Cactos - Cultivo
3. Cactos - Cultura 4. Cactos - Espécies 5. Cactos -
Identificação - Brasil I. Freitas, Juliana Gomes.
II. Gomes, Vanessa Gabrielle Nóbrega. III. Batista,
Fabiane Rabelo da Costa. IV. Série.

22-111745

CDD-583.56

Índices para catálogo sistemático:

1. Cactos : Botânica 583.56

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Apresentação

A obra "Frutos do Cactário Guimarães Duque" constitui a segunda parte de uma série que apresenta resultados do acompanhamento e registro das fases reprodutivas de espécies do acervo do Cactário, no período de 2018 a 2022. O primeiro catálogo tratou da floração, na obra intitulada "Flores do Cactário Guimarães Duque". Esse segundo catálogo é ricamente ilustrado e reúne imagens fotográficas de 65 espécies de cactos brasileiros, especialmente aqueles oriundos do SAB, e exóticos, priorizando detalhes de seus frutos. Possui também uma tabela com as espécies documentadas e sua identificação botânica, prováveis locais de origem, além de animais que se alimentam destes frutos e podem atuar como potenciais dispersores. Essas informações estão baseadas em referências bibliográficas e observações pessoais.

Esta publicação visa não só apresentar a exuberância dos frutos exibidos pelas espécies desta coleção, com suas diferentes formas, cores e caracteres, o que facilita seu reconhecimento na natureza, mas também chamar a atenção para sua importância num contexto biológico, ecológico e conservacionista, e, conseqüentemente, sua atuação na preservação dos ecossistemas em que essas plantas estão naturalmente inseridas. Integra-se nesse contexto, a relevância das cactáceas como fonte de alimento para a fauna, especialmente em períodos de escassez. Também atuam na preservação dos solos, através de suas raízes em forma de rede que impedem a erosão. Além de diversos usos na alimentação humana, na fitoterapia, dentre outros.

Introdução

Fruitos ou diásporos são resultado do amadurecimento do ovário na flor. O ovário é uma estrutura floral interna, constituída por camadas, cuja função é proteger os óvulos e, posteriormente, as sementes. Após a polinização e consequente fecundação dos óvulos contidos no ovário, ocorre o desenvolvimento das sementes, que ficam envoltas pelas camadas ovarianas (epicarpo, mesocarpo e endocarpo, que juntos constituem o pericarpo), formando assim a estrutura conhecida como fruto. Alguns frutos podem ser formados sem a fecundação dos óvulos; nesse caso, são conhecidos como frutos partenocárpicos. Também há plantas que não possuem frutos, apresentando sementes nuas, desprovidas desta proteção, ou ainda plantas sem frutos ou sementes, que se reproduzem por meio de esporos, contudo, esses dois últimos temas não serão abordados nessa obra (ver Raven et al. 2001, Judd et al. 2009).

04

Plantas cujas sementes são protegidas por frutos constituem o grupo das angiospermas, também conhecidas por plantas que possuem flores. Os frutos fazem parte da dieta de vários animais que, ao consumirem esse recurso, passam a atuar no processo de dispersão de sementes, conduzindo-as para longe da planta-mãe, um evento essencial para o sucesso reprodutivo e adaptativo de muitas espécies. Esse fenômeno recebe a denominação de zoocoria (ver Raven et al. 2001, Cain et al. 2000, Griz & Machado 2001). A dispersão de sementes pode também ocorrer através do vento, da água ou da gravidade.

Características morfológicas dos frutos como forma e cor, estão associadas ao favorecimento de grupos específicos de animais, conhecidos como frugívoros. Particularidades sensoriais

como textura, tamanho, coloração e odor são apontadas como principais fatores capazes de influenciar diferentemente os animais nesta seleção, e que posteriormente atuarão dispersando as sementes, por regurgitação ou defecação, em locais seguros para germinação e ancoragem de novas plântulas, potencializando o estabelecimento e colonização de novas áreas, além de permitir trocas genéticas entre diferentes populações vegetais, o que só reforça a coevolução entre plantas e animais e contribui para a continuidade das espécies no ambiente, para a regeneração e manutenção de diferentes biomas (Sosa 1991, Schupp & Fuentes 1995, Cain et al. 2000 e/ou Jordano et al. 2006).

O bioma Caatinga, predominante na região do Semiárido Brasileiro (SAB), possui grande representatividade de plantas adaptadas para prosperar em ambientes considerados mais hostis, marcados por chuvas irregulares e secas prolongadas. Sua flora é predominantemente formada por árvores espinhosas de pequeno porte que, em sua maioria, perdem as folhas durante a estação seca (decíduas) além de plantas suculentas, arbustos e ervas xerófitas, fisiologicamente hábeis em baixos níveis de precipitação, e que concentram seu crescimento, florescimento e frutificação durante a curta estação chuvosa. Cactaceae pertence ao grupo das angiospermas e possui mais de 1.800 espécies distribuídas na região Neotropical, especialmente em ambientes áridos e semiáridos. Não obstante, é uma família amplamente distribuída neste bioma, sendo representada em seus ecossistemas por 25 gêneros e 99 espécies, algumas muito reconhecidas por caracterizar as belas paisagens exibidas pela Caatinga, como o imponente mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.), a escultura candelabroforme do facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F.Ritter), a beleza do icônico xiquexique (*Xiquexique gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Lavour & Calvente), as globosas coroas-de-frade (*Melocactus* spp.) nos

afloramentos rochosos, dentre outros. Infelizmente, várias destas espécies estão incluídas nas listas de plantas vulneráveis ou em perigo de extinção (Giulietti et al. 2004, Taylor & Zappi 2004, Goettsch et al. 2015, Queiroz et al. 2017).

As cactáceas geralmente desenvolvem frutos carnosos, do tipo bagas deiscentes, os quais apresentam diferentes formas e cores em seus epicarpos, que variam do branco, amarelo e laranja até tons de vermelho e azul, sabor adocicado, além de serem ricos em água e nutrientes. Imersas na polpa dos frutos encontram-se inúmeras sementes escurecidas de tamanho minúsculo, que facilitam o consumo por animais. Frutos produzidos por cactos colunares, como espécies dos gêneros *Cereus* Mill. e *Pilosocereus* Byles & G.D.Rowley podem conter mais de 1.000 sementes, enquanto em cactos globosos como em *Melocactus* Link & Otto, esse número é inferior a 100. Alguns frutos, como em *Selenicereus setaceus* (Salm-Dyck ex DC.) A.Berger ex Werderm. (pitaia nativa), podem apresentar tricomas ou espinhos durante a fase imatura, uma estratégia de defesa contra a herbivoria; já outros, como em *Melocactus*, ficam encerrados dentro do cefálio até seu completo amadurecimento, quando então são expelidos e podem ser consumidos (ver Abreu 2008, Gomes et al. 2021, Taylor & Zappi 2004).

Devido aos aspectos morfológicos dos frutos e sementes, Cactaceae se dispersa principalmente por meio da zoocoria. Aves e morcegos estão normalmente associados aos cactos colunares, e lagartos são comumente avistados consumindo frutos de cactos globosos. Exemplos referenciados na Caatinga, têm revelado grandes simbioses entre os cactos e animais, como aves da espécie *Paroaria dominicana* (L., 1758) (galo-de-campina) dispersando frutos de mandacaru e *Icterus jamacaii* (Gm., 1788) (corrupião) dispersando sementes de xiquexique, ou

lagartos da espécie *Tropidurus semitaeniatus* (Spix, 1825) (lagartixa-de-lajedo) dispersando frutos de coroa-de-frade. Há ainda inúmeros registros de consumo de frutos de cactos por outros animais como raposas, veados, primatas, iguanas e formigas (Griz & Machado 2001, Gomes et al 2014; 2017, Gomes et al. 2021). As cactáceas se destacam também por sua reconhecida importância ecológica em ambientes sazonais como a Caatinga. Devido ao padrão contínuo de floração e frutificação, algumas espécies apresentam atividade reprodutiva indiretamente independente da ocorrência de chuva, podendo oferecer recursos aos polinizadores, dispersores e comunidades de frugívoros durante períodos de extrema escassez de outras fontes alimentares (ver Petit 2001, Rodal & Sampaio 2002, Sampaio 2010, Gomes et al. 2014).

Em reconhecimento a relevância ecológica dos cactos e a percepção do elevado número de espécies ameaçadas de extinção, em 2011 o Instituto Chico Mendes (ICMBio) publicou o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas, objetivando a conservação efetiva e redução dos riscos de extinção dessas plantas no Brasil. Posteriormente, Goettsch et al. (2015), realizaram uma avaliação global do status de conservação das espécies dessa família, sendo constatado que quase 1/3 delas estão sob risco de extinguir. Dessa forma, tornou-se público o alerta para conservação desse grupo, abrangendo diversas estratégias de conservação *in situ* e *ex situ*, incluindo iniciativas, comprovadamente bem-sucedidas, de manutenção de cactos fora de seu habitat natural. Um desses exemplos vem sendo desenvolvido no Cactário Guimarães Duque (CAGD), através de pesquisas voltadas à conservação *ex situ*, principalmente de espécies ocorrentes no SAB (Batista et al. 2018, Freitas et al. 2021, Gomes et al. 2021, entre outros).

O CAGD é uma coleção botânica viva de cactos e outras suculentas, oriundas das diferentes regiões do Brasil e países da América Latina, aberta à visitação, com sede no Instituto Nacional do Semiárido - INSA/MCTI, em Campina Grande, estado da Paraíba. O Cactário pode ser considerado uma fonte de conhecimento sobre essas espécies, constituindo-se um importante repositório da diversidade de cactáceas do SAB e uma fonte segura de material biológico para desenvolvimento de pesquisas, por meio da coleção científica que é mantida separadamente. O CAGD tem fomentado trabalhos com abordagens que visam não só o conhecimento real da diversidade desse grupo botânico, como também ações de conservação *ex situ* destas espécies, principalmente aquelas ameaçadas de extinção, ou que possuem distribuição restrita, endêmica ou que habitam áreas sob influência de atividades antrópicas, e que futuramente, poderão integrar esses registros, caso não haja ações conservacionistas prévias.

A seguir, são apresentadas a lista e as imagens das cactáceas pertencentes ao CAGD, em fase de frutificação. Estão listados também os principais dispersores desses frutos, ressaltando-se que para a maioria deles, as informações disponíveis na literatura foram complementadas com observações pessoais.

Tabela 01. Espécies do CAGD observadas em frutificação, local de origem e possíveis dispersores de sementes.

Espécie	Origem	Potenciais dispersores
<i>Arrojadoa penicillata</i> (Gürke) Britton & Rose	Endêmica do Brasil	Lagartos, morcegos, aves e raposas
<i>Arrojadoa rhodantha</i> subsp. <i>reflexa</i> P.J.Braun	Endêmica do Brasil	Lagartos, morcegos e aves
<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb.	Andes, especialmente Peru	Aves
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Endêmica do Brasil	Aves, mamíferos e lagartos
<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem.	Chaco da Bolívia, oeste da Argentina, Paraguai e Uruguai	Aves
<i>Coleocephalocereus purpureus</i> (Buining & Brederoo) F.Ritter	Endêmica do Brasil	Aves e lagartos
<i>Discocactus bahiensis</i> Britton & Rose	Endêmica do Brasil	Lagartos e formigas
<i>Echinopsis rhodotricha</i> K.Schum.	Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai	Aves e pequenos roedores
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Américas, norte da Colômbia até o sul da Argentina	Aves e morcegos
<i>Facheiroa squamosa</i> (Gürke) P.J.Braun & Esteves	Endêmica do Brasil	Aves e lagartos
<i>Ferocactus herrerae</i> J.G.Ortega	México, em Sinaloa e Sonora	Aves
<i>Freilea schilinzkyana</i> (F.Haage ex K.Schum.) Britton & Rose	Brasil e Argentina	Formigas
<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos, raposas, gambás e jumentos
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	Argentina, Brasil e Paraguai	Aves e morcegos

Espécie	Origem	Potenciais dispersores
<i>Mammillaria prolifera</i> (Mill.) Haw.	México, Cuba, República Dominicana e Haiti	Aves e formigas
<i>Melocactus albicephalus</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus azureus</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus bahiensis</i> subsp. <i>amethystinus</i> (Buining & Brederoo) N.P.Taylor	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus brederooianus</i> Buining	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus concinnus</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus conoideus</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus ernestii</i> Vaupel	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos, mocós e formigas
<i>Melocactus glaucescens</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus inconcinnus</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus lanssensianus</i> P.J.Braun	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus pachyacanthus</i> Buining & Brederoo	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus salvadorensis</i> Werderm.	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus violaceus</i> subsp. <i>margaritaceus</i> N.P.Taylor	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus violaceus</i> subsp. <i>violaceus</i> Pfeiff.	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos e formigas
<i>Micranthocereus polyanthus</i> (Werderm.) Backeb.	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e lagartos
<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	México e Estados Unidos	Aves e formigas

Espécie	Origem	Potenciais dispersores
<i>Opuntia elata</i> Link & Otto ex Salm-Dyck	Argentina, sul do Brasil e Uruguai	Aves e formigas
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	América do Sul e Caribe	Aves e morcegos
<i>Pereskia bahiensis</i> Gürke	Endêmica do Brasil	Aves e morcegos
<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.	Endêmica do Brasil	Aves e morcegos
<i>Pilosocereus aureispinus</i> (Buining & Brederoo) F.Ritter	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e formigas
<i>Pilosocereus catiingicola</i> subsp. <i>catiingicola</i> (Gürke) Byles & G.D.Rowley	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e formigas
<i>Pilosocereus chrysostele</i> (Vaupel) Byles & G.D.Rowley	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e formigas
<i>Pilosocereus glaucochrous</i> (Werderm.) Byles & G.D.Rowley	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e formigas
<i>Pilosocereus magnificus</i> (Buining & Brederoo) F.Ritter ex D.R.Hunt	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e formigas
<i>Pilosocereus pachycladus</i> subsp. <i>pernambucoensis</i> (F.Ritter) Zappi	Endêmica do Brasil	Aves, mamíferos, lagartos e formigas
<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i> subsp. <i>pentaedrophorus</i> (Labour.) Byles & G.D.Rowley	Endêmica do Brasil	Aves, mamíferos e formigas
<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i> subsp. <i>robustus</i> Zappi	Endêmica do Brasil	Aves, mamíferos e formigas
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	Continente Americano e África	Aves e morcegos
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff	Endêmica do Brasil	Aves e morcegos
<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.	Endêmica do Brasil	Aves e morcegos
<i>Rhipsalis russellii</i> Britton & Rose	Endêmica do Brasil	Aves e morcegos

Espécie	Origem	Potenciais dispersores
<i>Selenicereus monacanthus</i> (Lem.) D.R.Hunt	sul da América Central e norte da América do Sul	Iguanas, gambás, aves e formigas
<i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck ex DC.) A.Berger ex Werderm.	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos, lagartos, raposas e formigas
<i>Stetsonia coryne</i> (C.F.Först.) Britton & Rose	Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai	Aves e morcegos
<i>Tacinga armata</i> J.G.Freitas & E.M.Almeida	Endêmica do Brasil	Lagartos e pequenos roedores
<i>Tacinga braunii</i> Esteves	Endêmica do Brasil	Aves e pequenos roedores
<i>Tacinga funalis</i> Britton & Rose	Endêmica do Brasil	Aves e pequenos roedores
<i>Tacinga gladiospina</i> J.G.Freitas & E.M.Almeida	Endêmica do Brasil	Aves, lagartos, jabutis, morcegos e pequenos roedores
<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Endêmica do Brasil	Aves, pequenos roedores, morcegos, jumentos, jabutis
<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e pequenos roedores
<i>Tacinga subcylindrica</i> (M.Machado & N.P.Taylor) M.Machado & N.P.Taylor	Endêmica do Brasil	Aves, pequenos roedores, morcegos e jabutis
<i>Tacinga werneri</i> (Eggl) N.P.Taylor & Stuppy	Endêmica do Brasil	Lagartos e pequenos roedores
<i>Tacinga</i> × <i>flammea</i> J.G.Freitas & E.M.Almeida	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e pequenos roedores
<i>Tacinga</i> × <i>quipa</i> (F.A.C.Weber) N.P.Taylor & Stuppy	Endêmica do Brasil	Aves, morcegos e pequenos roedores
<i>Xiquexique gounellei</i> (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Lavor & Calvente	Endêmica do Brasil	Morcegos, aves, lagartos, saguis, roedores e raposas
<i>Xiquexique gounellei</i> subsp. <i>zehntneri</i> (Britton & Rose) Lavor & Calvente	Endêmica do Brasil	Morcegos, aves, lagartos, saguis, roedores e raposas



Arrojadoa penicillata

14

Arrojadoa rhodantha subsp. *reflexa*



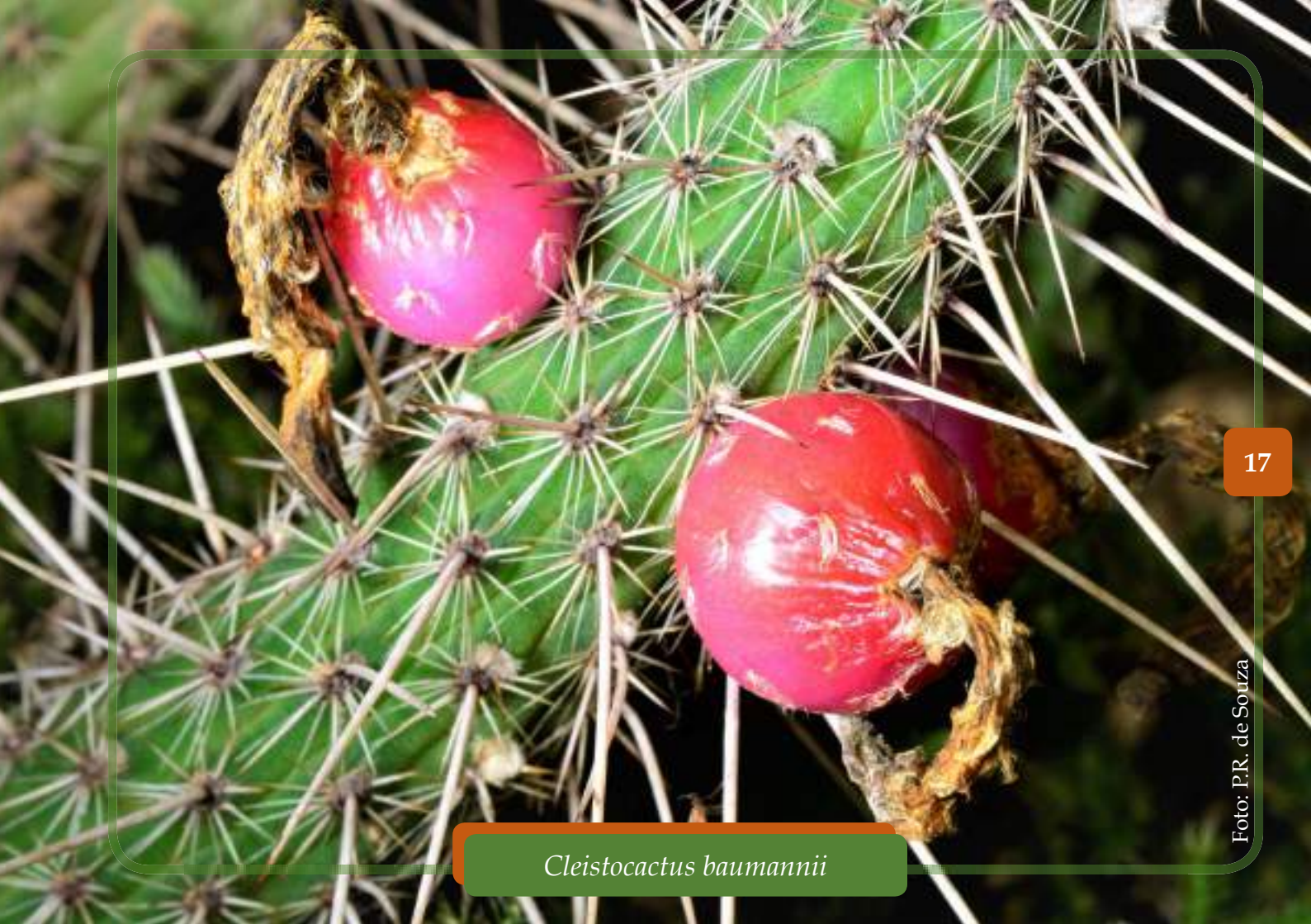


Austrocyllindropuntia subulata

16

Cereus jamacaru





Cleistocactus baumannii

18

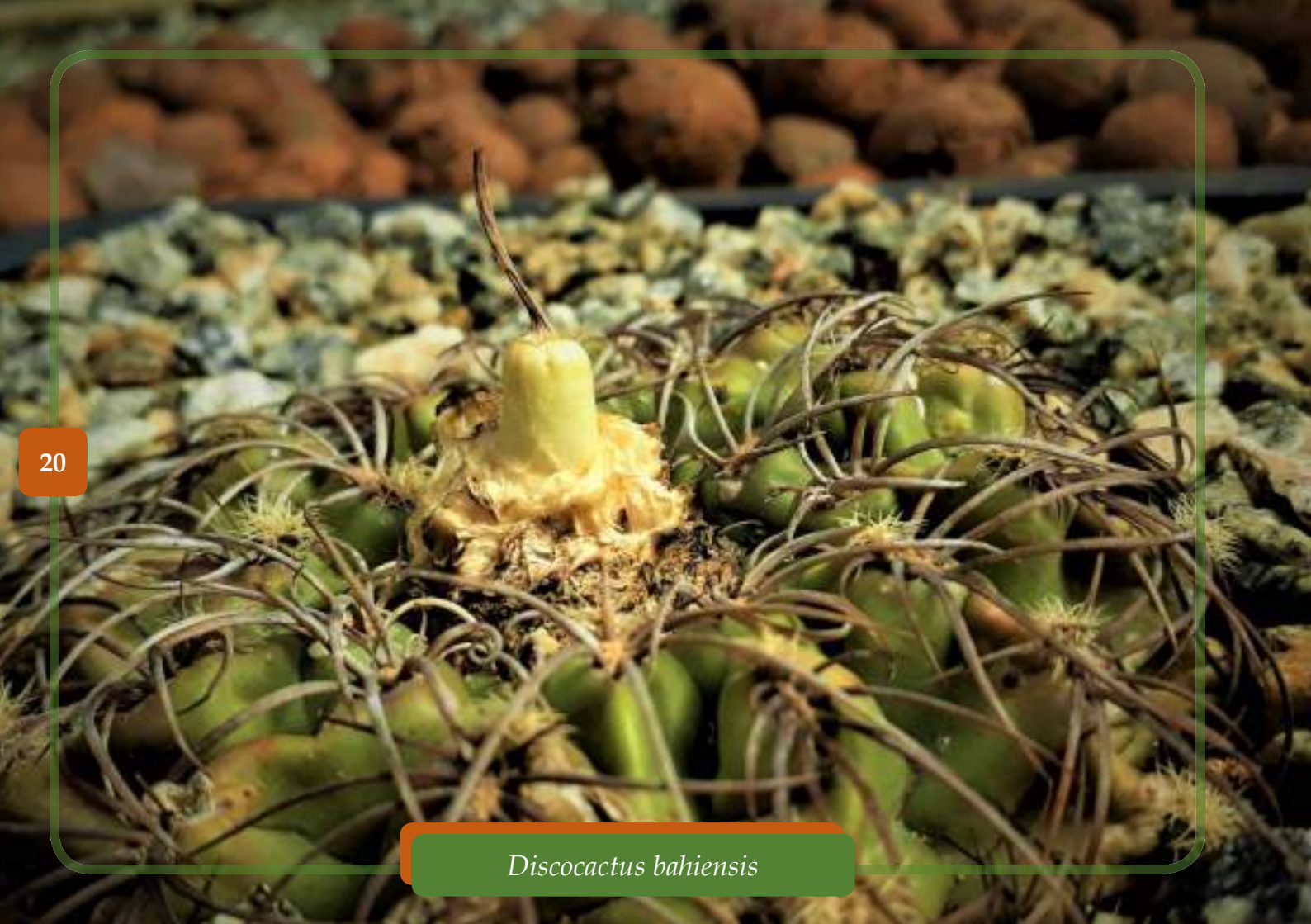
Coleocephalocereus aureus





Coleocephalocereus purpureus

Discocactus bahiensis

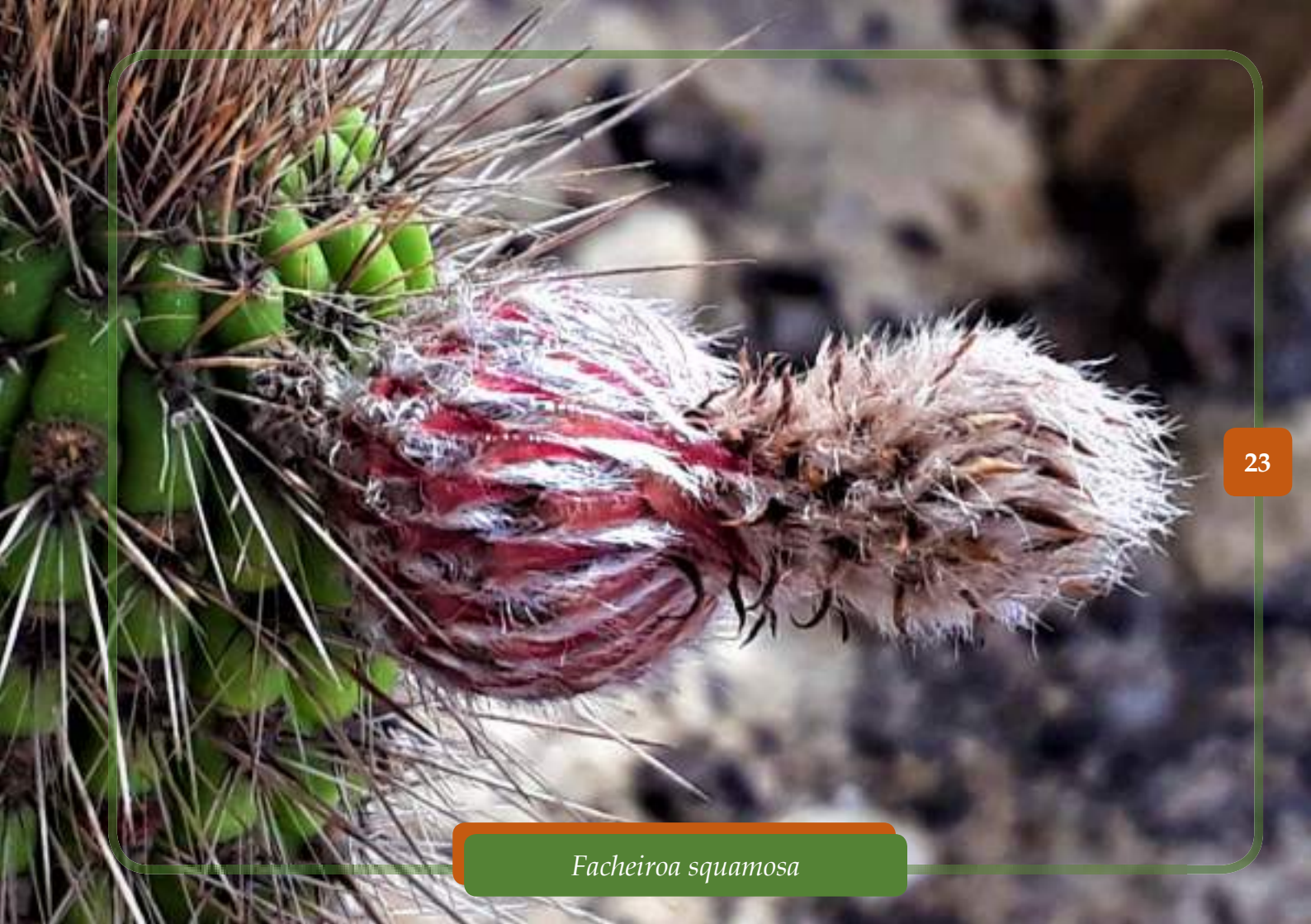




Echinopsis rhodotricha

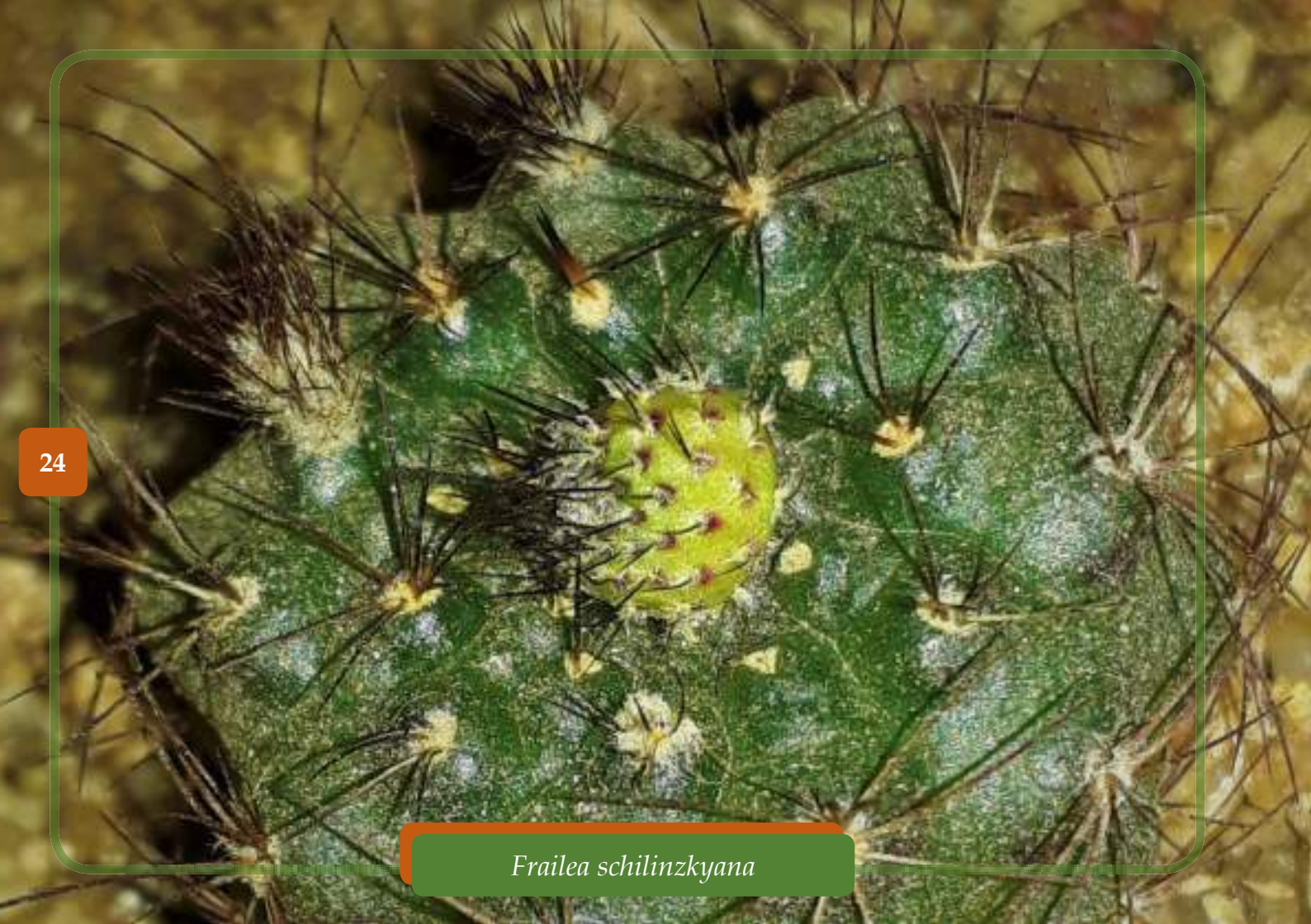
Epiphyllum phyllanthus





Facheiroa squamosa

Frailea schilinzkyana





Ferocactus herrerae

26

Harrisia adscendens





Lepismium cruciforme

28

Mammillaria prolifera



Melocactus albicephalus

30

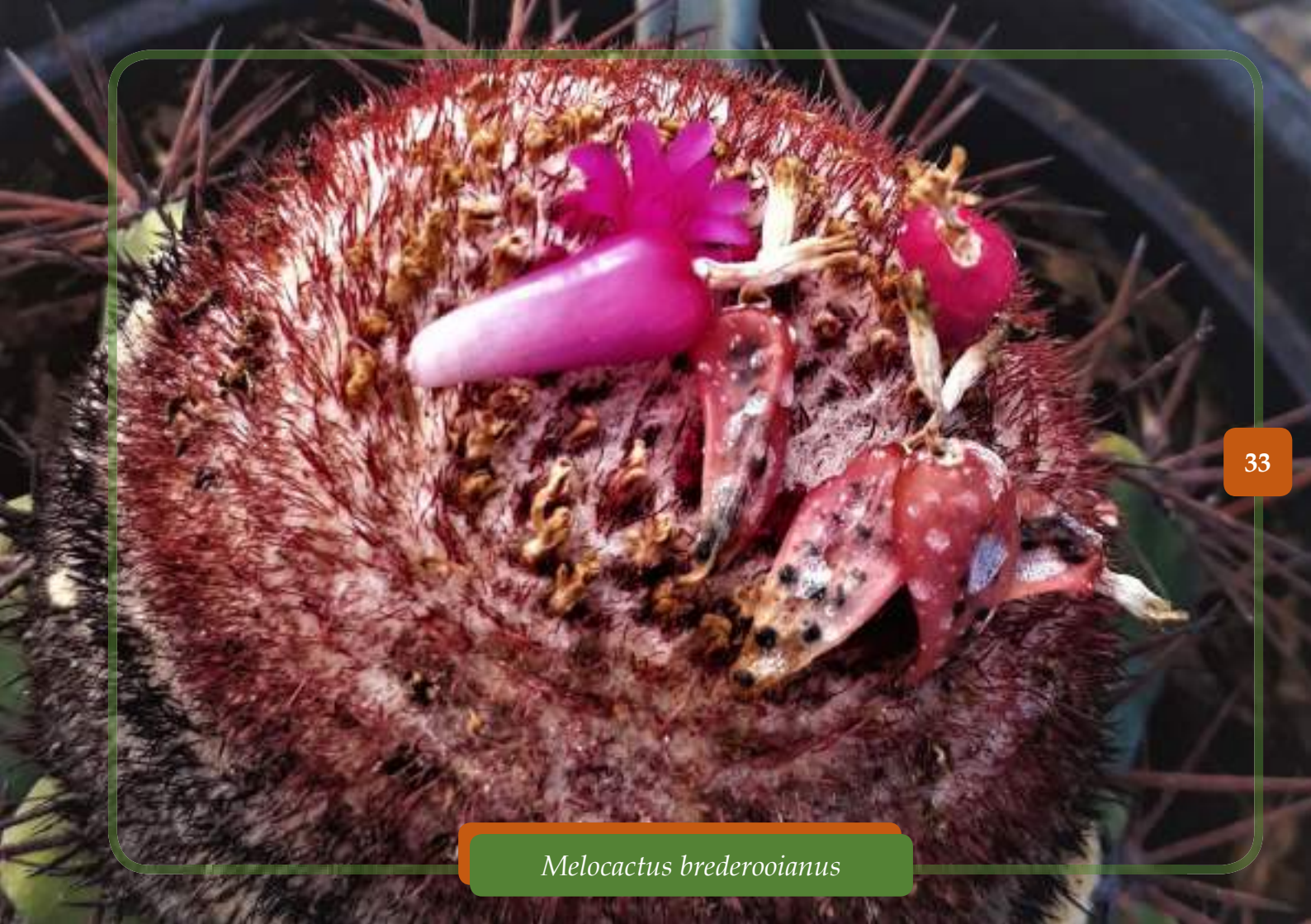
Melocactus azureus





Melocactus bahiensis
subsp. *bahiensis*

Melocactus bahiensis
subsp. *amethystinus*



Melocactus brederooianus

Melocactus concinnus



Melocactus conoideus

Melocactus ernestii
subsp. *ernestii*



Melocactus glaucescens



Melocactus lanssensianus



Melocactus inconcinuus

Melocactus pachyacanthus
subsp. *pachyacanthus*



Melocactus salvadorens

Melocactus violaceus
subsp. *margaritaceus*



Melocactus violaceus
subsp. *violaceus*

Melocactus zehntneri



Micranthocereus polyanthus



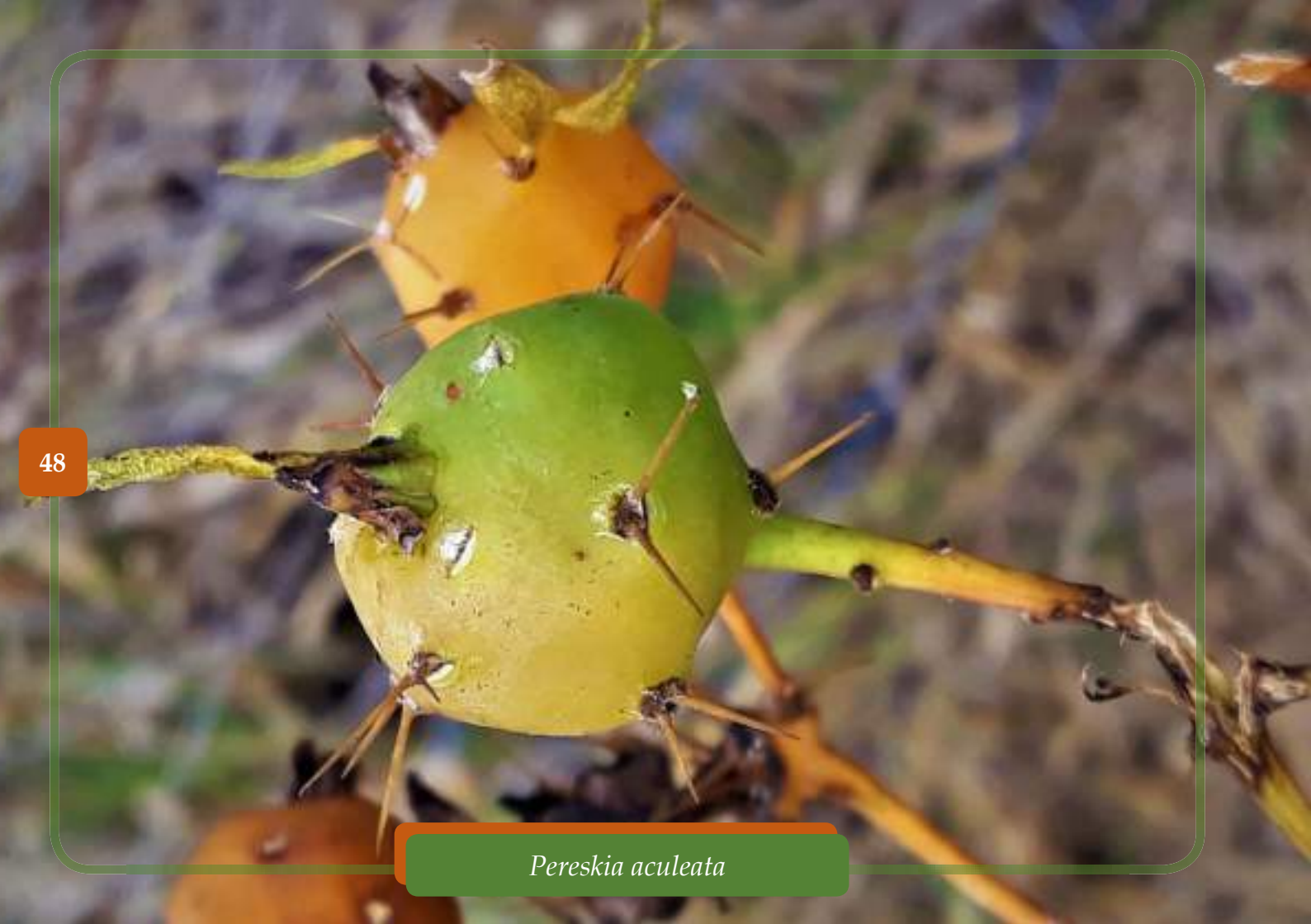
Opuntia elata



Opuntia dillenii

48

Pereskia aculeata





Pereskia bahiensis

Pereskia grandifolia





Pilosocereus aureispinus

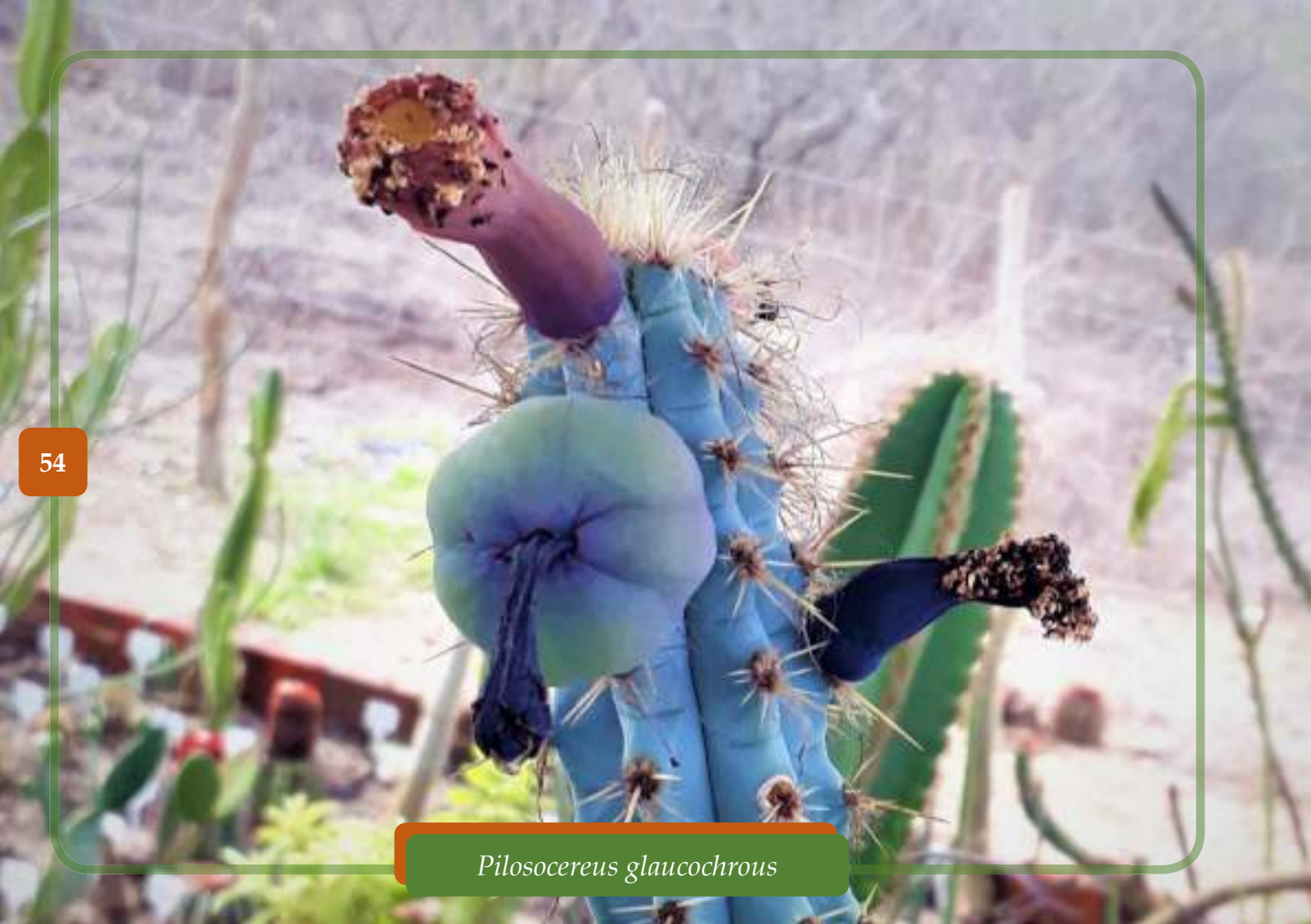
Pilosocereus catingicola





Pilosocereus chrysostele

Pilosocereus glaucochrous

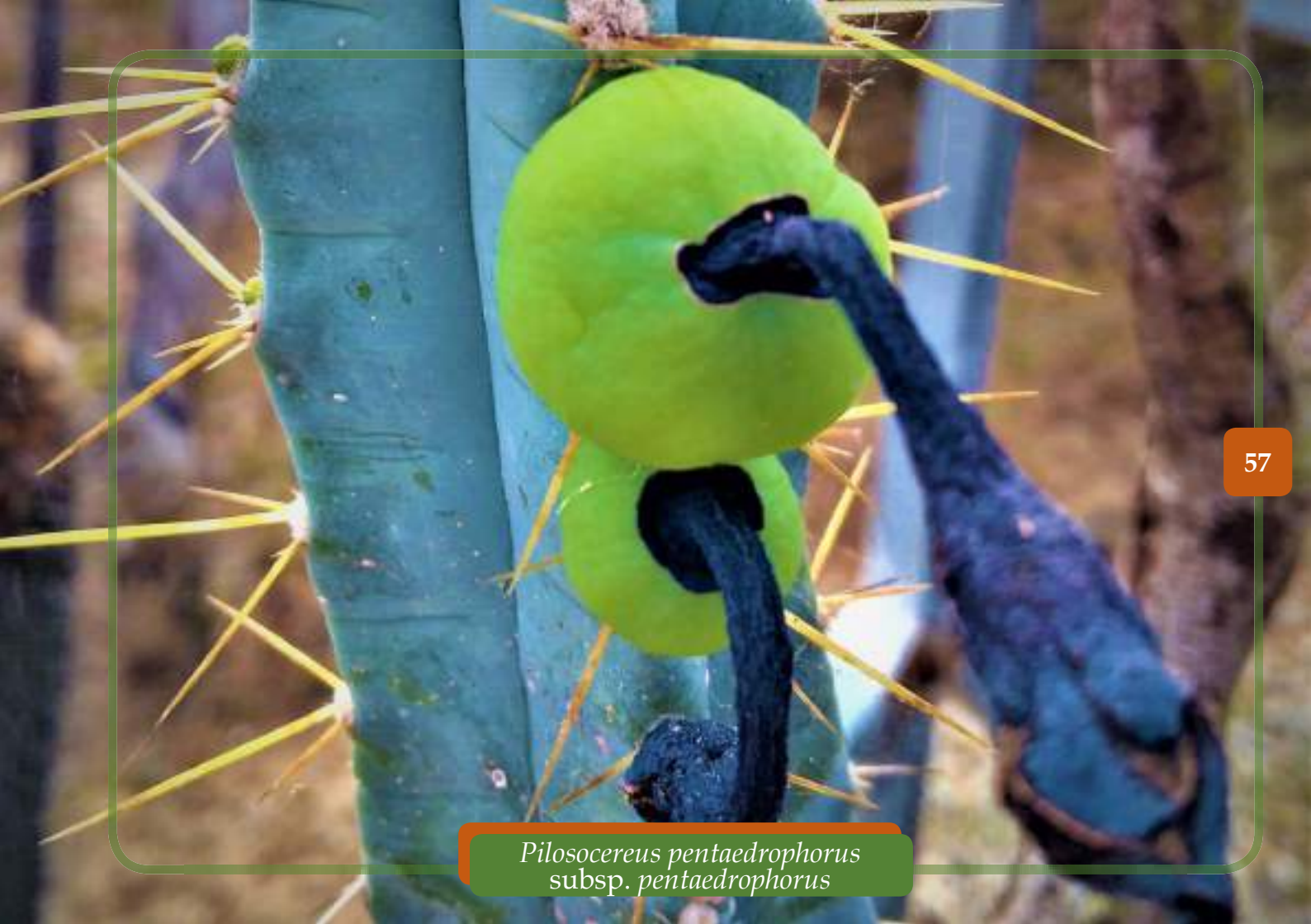




Pilosocereus magnificus



Pilosocereus pachycladus
subsp. *pernambucoensis*



Pilosocereus pentaedrophorus
subsp. *pentaedrophorus*



Pilosocereus pentaedrophorus
subsp. *robustus*



Rhipsalis baccifera



Rhipsalis floccosa



Rhipsalis lindbergiana

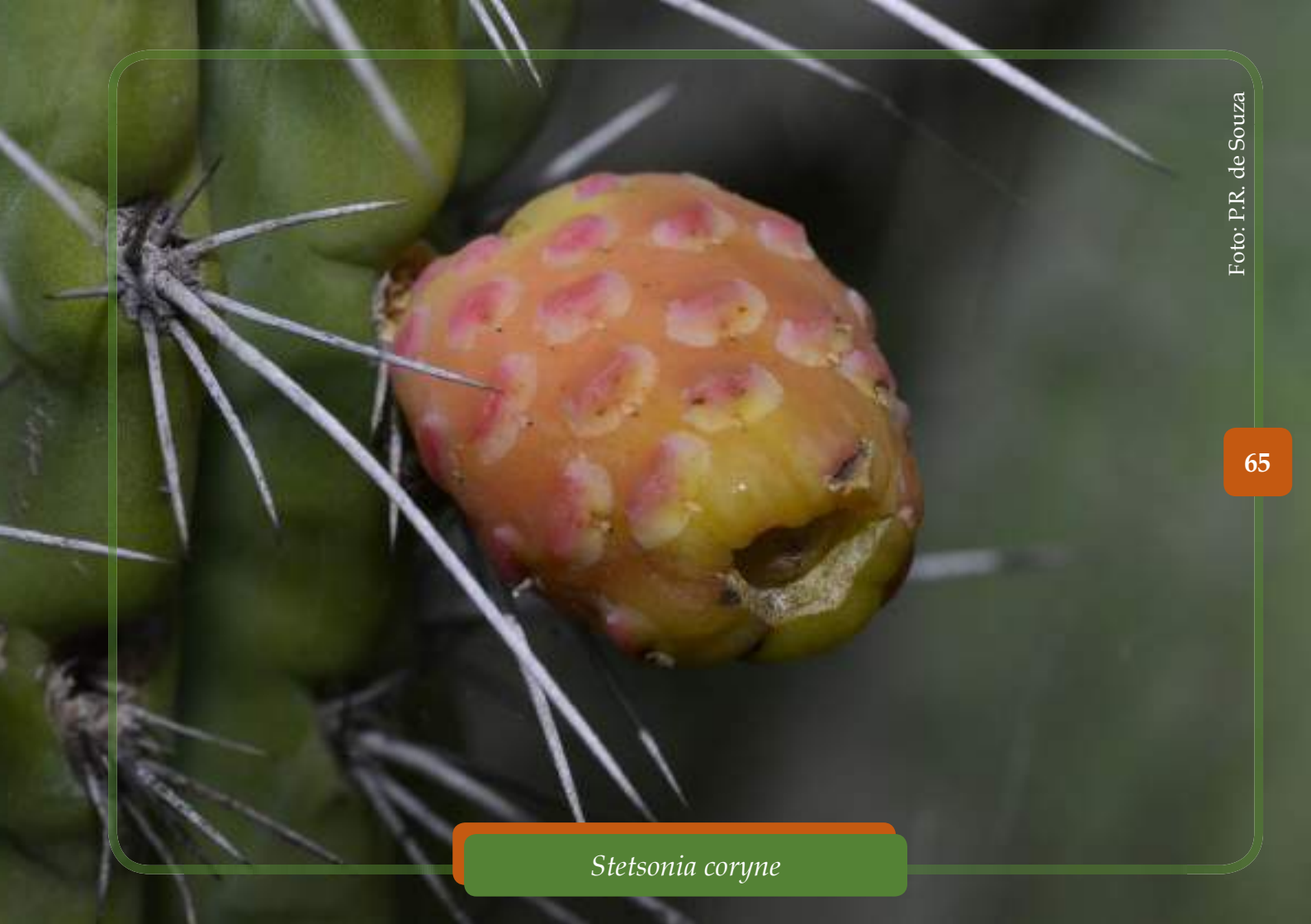


Rhipsalis russellii



Selenicereus monacanthus

Selenicereus setaceus



Stetsonia coryne

Tacinga armata



Tacinga braunii

Tacinga × flammea



Tacinga funalis

Tacinga gladiospina



Tacinga inamoena



Tacinga × quipa



Tacinga palmadora



Tacinga subcylindrica



Tacinga wernerii

Xiquexique gounellei
subsp. *gounellei*



Xiquexique gounellei
subsp. *zehntneri*

Referências Bibliográficas

Abreu D.D. 2008. Germinação e morfo-anatomia do desenvolvimento de *Melocactus ernestii* Vaupel e *M. paucispinus* Heimen e R.J.Paul (Cactaceae). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 126 p.

Batista, F.R.C., Almeida, E.M., Alves, L.I.F., Silva, P.K., Neves, J.A.L. & Freitas, J.G. 2018. Cáctario Guimarães Duque: espécies da coleção científica do INSA. Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande, 227 p.

Cain M.L., Milligan B.G. & Strand A.E. 2000. Long-distance seed dispersal in plant populations. *American Journal of Botany* 87(9): 1217–1227.

Freitas J.G., Alves L.I.F., Zappi D.C., Almeida E.M., Peraza-Flores L.N., Amaral D.O.J., Araújo D.B.P. & Batista F.R.C. 2021. Novelty in Cactaceae from Eastern Brazil: Adding two new species and one new nothospecies to *Tacinga* (Opuntioideae). *Phytotaxa* 490 (3): 239–252.

Giulietti A.M., Neta A.L.B., Castro A.A.J.F., Gamarra-Rojas C.F.L., Sampaio E.V.S.B., Virgínio J.F., Queiroz P.L., Figueiredo M.A., Rodal M.J.N., Barbosa M.R.V. & Harley R.M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: Silva J.M.C. , Tabarelli M., Fonseca M.T. & Lins L.V. (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp 48-90.

Goettsch B., Hilton-Taylor C., Cruz-Piñón G., Duffy J.P., Frances A., Hernández H.M., Inger R., Pollock C., Schipper J., Superina M., Taylor N.P. et al. 2015. High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nature Plants* 1: 15142.

Gomes V.G.N., Quirino Z.G.M., Araujo H.F.P. 2014. Frugivory and seed dispersal by birds in *Cereus jamacaru* DC. ssp. *jamacaru* (Cactaceae) in the Caatinga of northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 74: 32–40.

Gomes V.G.N., Meiado M.V., Quirino Z.G.M., Araujo H.F.P. & Machado I.C. 2017. Synchronous fruiting and common seed dispersers of two endemic columnar cacti in the Caatinga, a dry forest in Brazil. *Plant Ecology* 218: 1325–1338.

Gomes V.G.N., Koroiva R., Cassimiro C.A.L. & Batista F.R.C. 2021. Endangered globose cactus *Melocactus lanssensianus* P.J.Braun depends on lizards for effective seed dispersal in the Brazilian Caatinga. *Plant Ecology* 222: 1375–1387

Griz L.M.S. & Machado I.C.S. 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in Caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17: 303–321.

Jordano P., Galetti M., Pizo M.A & Silva W.R. 2006. Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Rocha C.F.D., Bergallo H.G., Sluys M. & Alves M.A.S. (eds.). *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, pp. 411–436.

Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Stevens P.F. & Donoghue M.J. 2009. *Sistemática Vegetal - um enfoque filogenético*. Traduzido - Simões A.O., Singer R.B., Singer R.F. & Chies T.T. Artmed, Porto Alegre, 3a ed., 610 p.

Queiroz L.P., Cardoso D., Fernandes M.F. & Moro M.F. 2017. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. In: Silva J.M.C., Leal I.R. & Tabarelli M. (eds.). *Caatinga The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*. Springer, Cham, pp 23-63. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3>

Petit S. 2001. The reproductive phenology of three sympatric species of columnar cacti on Curaçao. *Journal of Arid Environments*, 49: 521-531. <http://doi.org/10.1006/jare.2001.0801>

Raven P.H., Evert R.F. & Eichhorn S.E. 2001. *Biologia Vegetal*. Guanabara Koogan S.A, Rio de Janeiro, 906 p.

Rodal M.J.N. & Sampaio E.V.S.B. 2002. A vegetação do bioma Caatinga. In: Sampaio E.V.S.B., Giulietti A.M., Virgínio J. & Rojas C.F.L.G. (Eds.). *Vegetação e flora da Caatinga*. Associação Plantas do Nordeste (APNE) e Centro Nordestino de Informação sobre Plantas (CNIP), Recife, pp 11-24.

Sampaio E.V.S.B. 2010. Características e potencialidades. In: Gariglio M.A., Sampaio E.V.S.B., Cestaro L.A. & Kageyama P.Y. (eds.). *Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga*. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, pp 29-48.

Schupp E.W. & Fuentes M. 1995. Spatial patterns of seed dispersal and the unification of plant population ecology. *Ecoscience*, 2: 267–275.

Sosa M. 1991. Relaciones ecológicas entre el murciélago *Glossophaga longirostris* y las cactáceas columnares en el bolsón árido de Lagunillas, Mérida, Venezuela. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Mérida (Venezuela), 106 p.

Taylor N.P. & Zappi D.C. 2004. Cacti of Eastern Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, London, 511 p.

Zappi D.C. & Taylor N.P. 2020. Cactaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB70>. Accessed 01 Apr. 2022



Av. Francisco Lopes de Almeida, S/N – Serrotão
CEP: 58429-970, Caixa Postal 10067 – Campina Grande (PB)
www.insa.gov.br



insa@insa.gov.br



(83) 3315.6400



[insamcti](https://twitter.com/insamcti)



[InsaMcti](https://www.facebook.com/InsaMcti)



[insamcti](https://www.instagram.com/insamcti)