

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO- CÂMPUS SÃO ROQUE**

Catarina Fantini Fernandes

**POTENCIAL DE CACTACEAE DO BRASIL COMO
PANC (PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO
CONVENCIONAIS):
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

SÃO ROQUE

2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO- CÂMPUS SÃO ROQUE**

Catarina Fantini Fernandes

**POTENCIAL DE CACTACEAE DO BRASIL COMO
PANC (PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO
CONVENCIONAIS):
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas sob orientação do
Professor Dr. Fernando Santiago dos
Santos.

SÃO ROQUE

2019

Nome: Catarina Fantini Fernandes

Título: Potencial de Cactaceae do Brasil como PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais): Revisão bibliográfica.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (IFSP) – Câmpus São Roque, para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: __/__/____

Banca examinadora

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Meu sincero agradecimento a Deus por permanecer comigo nesta caminhada me dando entusiasmo, fé, saúde e confiança.

Aos meus pais, que com todas as dificuldades, sempre lutaram para deixar uma herança educacional aos filhos coberta de muito amor.

Aos meus queridos irmãos pelas palavras amigas e compreensão.

Ao meu eterno companheiro Danilo pela paciência e encorajamento nos momentos difíceis.

À toda minha FAMÍLIA pela torcida constante, incentivo, orações, confiança e compreensão nos momentos de ausência.

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos pela orientação profissional e para a vida, pela amizade e confiança no meu trabalho.

A todos os meus professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque que participaram da minha caminhada ao longo da minha formação contribuindo com conhecimento, palavras de animo, compartilhando experiencias de vida. Eles não só me ensinaram, mas me fizeram aprender a ensinar.

Aos meus amigos que fizeram parte da minha formação me dando palavras de ânimo e que vão continuar presentes em minha vida com toda certeza.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha vida transmitindo alegria, tornando os meus dias mais especiais o meu muito obrigada.

“Os céus declaram a glória de Deus e o firmamento anuncia a obra das suas mãos”.

Davi- **Bíblia** V.T. Salmos 19.1

“E o sertão é um vale fértil. É um pomar vastíssimo, sem dono”

Euclides da Cunha em **Os sertões**

FERNANDES, C. F. **Potencial de Cactaceae do Brasil como PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais)**: Revisão bibliográfica. [Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas]. Instituto Federal de São Paulo. São Roque, 2019.

RESUMO

As Cactaceae são plantas do grupo de suculentas, conhecidas como cactos, que apresentam uma ampla variação anatômica e capacidade fisiológica de conservar água. Essas características fornecem aos cactos uma adaptação na sobrevivência em áreas em que a água é o principal limitante de crescimento de muitas plantas como, por exemplo, nas regiões semiáridas do Brasil. Apesar de serem muito comumente observadas como plantas ornamentais, pouco se sabe a respeito do seu potencial alimentício para seres humanos e animais. O objetivo deste projeto foi apresentar o potencial das Cactaceae como alimentos para as populações mais desfavorecidas financeiramente, fornecendo alternativas de alimentos para a população em geral e, também, alternativa alimentar para a alimentação de animais, principalmente aqueles que vivem no semiárido, na forma de PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Foi realizado um levantamento bibliográfico acerca da importância nutricional dos cactos, tendo como bases de pesquisa o Scielo, BDTD, Periódicos Capes e o Google Acadêmico. Foram encontrados seis gêneros de cactos com potencial alimentício pelo Brasil (*Cereus*, *Hylocereus*, *Nopalea*, *Opuntia*, *Pereskia* e *Rhipsalis*), com suas características próprias em relação ao potencial nutricional e formas de preparo.

Palavras-chave: alimentação alternativa, cactos, consumo, mineral, potencial nutricional.

FERNANDES, C. F. **Potencial of Brazilian Cactaceae as PANC (Unconventional Food Plants)**: Bibliographic review. [Academic Coursework in Biological Sciences]. Federal Institute of São Paulo. São Roque, 2019.

ABSTRACT

Cactaceae are succulent plants known as cacti, which have a wide anatomical variation and physiological capacity to conserve water. These characteristics provide cacti with an adaptability in survival in areas where water is the main growth constraint of many plants, such as the semiarid regions of Brazil. Although they are very commonly observed as ornamental plants, little is known about their food potential for humans and animals. The objective of this project was to evaluate the potential of Cactaceae as food for the most financially disadvantaged populations, providing food alternatives for the general population and also food alternative for feeding animals, especially those living in the semiarid, in the form of PANC (Unconventional Food Plants). A bibliographic survey about the nutritional importance of cacti was conducted, based on Scielo, BDTD, Capes Periodicals and Google Scholar. We found seven genera of cacti with food potential in Brazil (*Cereus*, *Hylocereus*, *Nopalea*, *Opuntia*, *Pereskia* and *Rhipsalis*), with their own characteristics in relation to nutritional potential and preparation.

Keywords: alternative food, cacti, consumption, mineral, nutritional potential.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. *Cereus hildmannianus* K. Schum. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e o fruto em corte transversal evidenciando a polpa e as sementes.

15

Figura 2. *Hylocereus lemairei* Hook. Aspectos gerais da espécie, ramo frutífero e o fruto em corte transversal evidenciando a polpa e as sementes

17

Figura 3. *Hylocereus undatus* Haw.n Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e o fruto em corte transversal evidenciando a polpa e as sementes. 18

Figura 4. *Nopalea cochenillifera*. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e o fruto em corte transversal evidenciando a polpa.

19

Figura 5. *Opuntia ficus-indica*. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e o fruto em corte transversal evidenciando a polpa.

20

Figura 6. *Pereskia aculeata* Mill. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e ramo frutífero.

21

Figura 7. *Pereskia bleo* Kunth. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e ramo frutífero.

22

Figura 8. *Pereskia grandifolia*. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e ramo frutífero.

23

Figura 9. *Rhipsalis baccifera*. Aspectos gerais da espécie, ramo com inflorescência e ramo frutífero.

24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
3. RESULTADOS	16
3.1 <i>Cereus</i>	16
3.1.1 <i>C. hildmannianus</i> K. Schum. (Nome popular; Mandacaru)	16
3.2 <i>Hylocereus</i>	17
3.2.1 <i>H. lemairei</i> Hook (Nome popular: Pitaia roxa)	18
3.2.2 <i>H. undatus</i> Haw (nome popular: Pitaia branca)	19
3.3 <i>Nopalea</i>	19
3.3.1 <i>N. cochenillifera</i> L. Salm-Dyck (Nome popular: Palma-miúda)	19
3.4 <i>Opuntia</i>	20
3.4.1 <i>O. ficus-indica</i> L. Mill (Nome popular: Palma-gigante, figo-da-índia)	21
3.5 <i>Pereskia</i>	21
3.5.1 <i>P. aculeata</i> Mill (Nome popular: Ora-pro-nobis)	22
3.5.2 <i>P. bleo</i> Kunth DC. (Nome popular: Ora-pro-nobis-amazônico)	23
3.5.3 <i>P. grandifolia</i> (Nome popular: Rosa-madeira)	23
3.6 <i>Rhipsalis</i>	24
3.6.1 <i>R. baccifera</i> (Nome popular: Ripsális)	25
3.7 Alimento funcional	25
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Os cactos pertencem à família Cactaceae Juss, a qual apresenta aproximadamente 176 gêneros e 2273 espécies reconhecidas (HUNT; TAYLOR, 1990), ocorrem nas regiões tropicais e temperadas do continente americano, Sul e Norte, encontrando-se distribuída em uma ampla variedade de habitats, desde regiões áridas até florestas úmidas. No Brasil, a família não é endêmica, tendo sua distribuição confirmada no Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul) Nordeste, Sudeste e Sul em todos os estados (LEAL; TABARELLI; SILVA, 2003).

As espécies de cactáceas são, em geral, xerófitas¹, suculentas, perenes e adaptadas às regiões semiáridas das Américas. Os cactos possuem hábitos diversos: arbóreo, arbustivo, subarbustivo, trepador, epífita² ou geófito³; apresentam raiz fibrosa ou tuberosa. O caule pode assumir formas colunares, cilíndricas, globulares, aladas ou achatadas, sendo frequentemente segmentado e, na maioria das vezes, sem folhas típicas, geralmente modificadas em espinhos (ZAPPI *et al.*, 2011).

Por ser uma família cujos representantes ocorrem, predominantemente, em regiões áridas, apresentam uma série de adaptações morfológicas e fisiológicas que permitem as cactáceas sobreviver em lugares pobres em nutrientes e em água, sob intensa radiação solar e temperaturas elevadas. Graças a esses dispositivos estruturais e funcionais, os cactos são capazes de consumir e perder um mínimo de água que armazenam (SBRISSA; MELO, 2012).

Essas plantas apresentam expedientes que evitam a perda de água e reduzem a superfície evaporante, tais como formas globosas e elipsoides, além da afilia (ausência de folhas); estruturas que obstam a transpiração, tais como cutícula espessa, revestimento de cera, variadas coberturas de pelos, estômatos pouco numerosos abaixo da superfície, espinescência muito densa, gema terminal resguardada por pelos longos e espinhos densos que, inclinados sobre ela, compõem um manto protetor; dispositivos que favorecem a retenção hídrica, como a

¹ **Xerófitas:** plantas adaptadas para viverem em regiões de climas semiáridos e desértico.

² **Epífita:** vegetal fixado em outro, mas não parasito.

³ **Geófito:** espécies vegetais que permanecem subterrâneas durante a época desfavorável para seu crescimento, sob a forma de bulbo, rizoma e tubérculo.

presença de substâncias viscosas nos tecidos de mucilagem; meios que permitem pronta absorção de água como sistemas radiculares extensos e superficiais, rápida formação de raízes absorventes e absorção imediata da água atmosférica pelos espinhos (RIZZINI, 1987).

Os cactos também apresentam parênquima aquífero, tecido cujas células são especializadas em armazenamento de água. Eles são volumosos, com grande vacúolo e paredes finas e geralmente desprovidas de cloroplastos e, apesar de finas, as paredes contêm, normalmente, barras espessadas de celulose, lignificadas ou não. As células aquíferas são ricas em mucilagem, o que aumenta sua capacidade de reter água, pois a mucilagem é hidrofílica. O parênquima aquífero é encontrado em folhas e caules nas Cactáceas e em folhas e raízes de plantas epífitas e xerófitas (APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Além dessas adaptações, as Cactáceas apresentam raízes superficiais, muito longas e ramificadas, permitindo uma maior superfície de contato, gerando um melhor aproveitamento da área de solo, o qual permanece úmido por pouco tempo quando chove. Por apresentarem tecidos de armazenamento de água, contam com uma sequência de reações (semelhantes à de plantas C_4 em que as reações dependentes da luz e o Ciclo de Calvin estão fisicamente separados) para a fixação de CO_2 , com separação da fixação final pela enzima rubisco que tem por função captar o dióxido de carbono procedente do ar e fixar na planta. Esta separação realizada pelas plantas C_4 minimizam a fotorrespiração⁴ ao separar, no espaço, a fixação inicial de CO_2 e o ciclo de Calvin, realizando etapas em tipos de células diferentes (STRASBURGER, 2012).

Já nas plantas com metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), os dois processos não ocorrem separados espacialmente, mas sim temporalmente. E o início do processo ocorre com a fixação do CO_2 no escuro, por meio da atividade da PEP carboxilase no citosol evitando a perda de água durante o dia pelos estômatos. Por este motivo, em condições de estresse hídrico, as cactáceas alcançam coeficientes de transpiração de 30-150, tendo, portanto, uma baixa necessidade de água em relação às plantas C_3 , que são a maioria e que não apresentam características especiais para combates a fotorrespiração. As plantas com

⁴ **Fotorrespiração:** Via metabólica dispendiosa que ocorre quando a enzima rubisco do Ciclo de Calvin atua sobre o oxigênio em vez do dióxido de carbono.

metabolismo C_3 fixam dióxido de carbono pelo rubisco e utilizam apenas este mecanismo "padrão" de fixação do carbono (STRASBURGER, 2012).

Apesar da adaptação das cactáceas contra a perda de água através do metabolismo CAM por conservarem seus estômatos fechados durante o dia, a capacidade de absorver e fixar o CO_2 é reduzida. Por este motivo, as plantas CAM crescem lentamente e competem fracamente com as espécies C_3 e C_4 , sob condições que não a de aridez extrema (RAVEN; EVERT; EICHHORN 2011).

Os cactos são plantas com porte arbóreo por não apresentarem caule lenhoso. Apresentam grande variedade nos tamanhos, podendo ser pequenos e outras espécies podendo chegar a 16 metros de altura; além disso, apresentam o sistema radicular desenvolvido que permite-lhes explorar grande volume de solo, absorvendo a água disponível e acumulando-a nos parênquimas aquíferos de seus caules. Os cactos são cilíndricos, globosos, angulosos ou achatados e, por vezes, divididos em artículos. O aspecto varia muito, desde espécies anãs, com pouco centímetros de altura e, até com 8 a 16 metros de altura sustentando grossos ramos, estendidos em forma de colossais candelabros verdes. Muitas espécies têm frutos comestíveis, ou são medicinais ou ornamentais (DETTKE; MILANEZE-GUTIERRE, 2008).

Ecologicamente, uma vez que os cactos nascem em ambientes geralmente inóspitos, sua importância se revela como sendo a base de várias cadeias alimentares do semiárido, especialmente durante a estação seca. Eles fornecem frutos, néctar, pólen, abrigo e água para aves, mamíferos, insetos e répteis, além de ajudar na formação do solo sobre a rocha nua, permitindo o estabelecimento de várias outras plantas posteriormente (CAVALCANTE; TELLES; MACHADO, 2013)

Algumas dessas espécies participam da culinária de algumas culturas brasileiras e até mesmo no cardápio de alguns criadores de bovinos e caprinos; exemplo de uma espécie com esta característica é a *Opuntia ficus-indica* conhecida popularmente como figo da Índia. Por ser uma planta não convencional, ela entra para a lista de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). Plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes que podem ser utilizadas diretamente na alimentação humana ou indiretamente quando usados para obtenção de óleos e gorduras alimentares. Valdely Ferreira Kinupp comenta:

A fome pode ser causada por catástrofes ambientais diversas, guerras, crises econômicas e problemas políticos, como a má distribuição de renda [...]. Contudo, há especulações econômicas, má distribuição dos alimentos, usos indevidos e grandes desperdícios [...]- isso sem focar a pobreza dos 'ingredientes', calorias vazias, monotonia das refeições e ausência do colorido e do verde das PANC (KINUPP, 2006, p.18).

Atualmente, 60% de toda caloria consumida no mundo é derivada de somente quatro espécies – milho, arroz, trigo e batata. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) calcula que, em todo o planeta, o número de plantas consumidas pelo homem caiu de 10 mil para 170 nos últimos 100 anos (VAIADO, 2017). O motivo desta queda é consequência do desconhecimento das gerações atuais, sendo assim perdeu-se o valor nutritivo dessas espécies. As PANC têm uma presença ínfima em nossa alimentação.

O objetivo deste estudo é avaliar a utilização das cactáceas presentes no Brasil como PANC, seja para humanos e, conseqüentemente, para os animais. A identificação de espécies vegetais ricas em proteínas e incentivos de cultivo e consumo destas espécies pode contribuir para diminuir as deficiências nutricionais de populações mais pobres e fornecer alternativas nutricionais para a população em geral, especialmente àquelas com hábitos e dietas alimentares diferenciados, os vegetarianos (KINUPP, 2008), como também novas alternativas para a alimentação de animais. As pesquisas sobre o potencial nutricional de plantas não convencionais encontram-se em um estágio principiante e, quando se fala de plantas como os cactos, o estágio é mais inicial e a divulgação sobre os conhecimentos já adquiridos é quase nulo, segundo Kinupp (2006), e o principal motivo desse problema é por serem cultivados de forma marginal e rudimentar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as espécies de cactáceas existentes no Brasil e suas localidades de ocorrência. A partir desses resultados, verificou-se qual dos cactos encontrados nos biomas brasileiros apresentam um potencial para a alimentação e seus valores como alimento funcional para o ser humano e/ou para os animais. Para melhor organização, foram pesquisados os gêneros e a partir daí foi analisada cada espécie.

Com o intuito de obter essas informações, o levantamento de dados foi feito através de consulta de artigos científicos localizados por meio de indexadores Scielo (<http://search.scielo.org/>), BDTD (<http://bdttd.ibict.br>), Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) e Google Acadêmico (<http://scholar.google.com/>).

A busca nessas plataformas sucedeu-se em dois idiomas, português e inglês, com os seguintes descritores na área de busca: cacto alimento, cacto PANC, alimentação alternativa, *cactus food*, entre outras palavras. Como forma de pesquisa, também foram analisados outros materiais não acadêmicos ou de divulgação científica, tais como cartilhas e blogues que continham informações sobre PANC.

A partir dos resultados obtidos foi possível elaborar um quadro com os valores nutricionais de partes da planta.

3. RESULTADOS

Segundo a pesquisa realizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade⁵, existem 37 gêneros de cactos distribuídos por todo o Brasil. Os gêneros que apresentam espécies com potencial para alimentação estão descritos a seguir.

3.1 *Cereus*

O gênero se caracteriza por ser arborescente, perene, ramificado, suculento, espinescente, provido de copa em forma de candelabro, é nativo do Sul e Sudeste do Brasil (Figura 1). A semente é espalhada pelas aves e o vento ajuda no nascimento e propagação dessa espécie em áreas rurais e, além disso, podem ser propagadas pela forma de brotamento. No presente trabalho é apresentada uma espécie deste gênero.

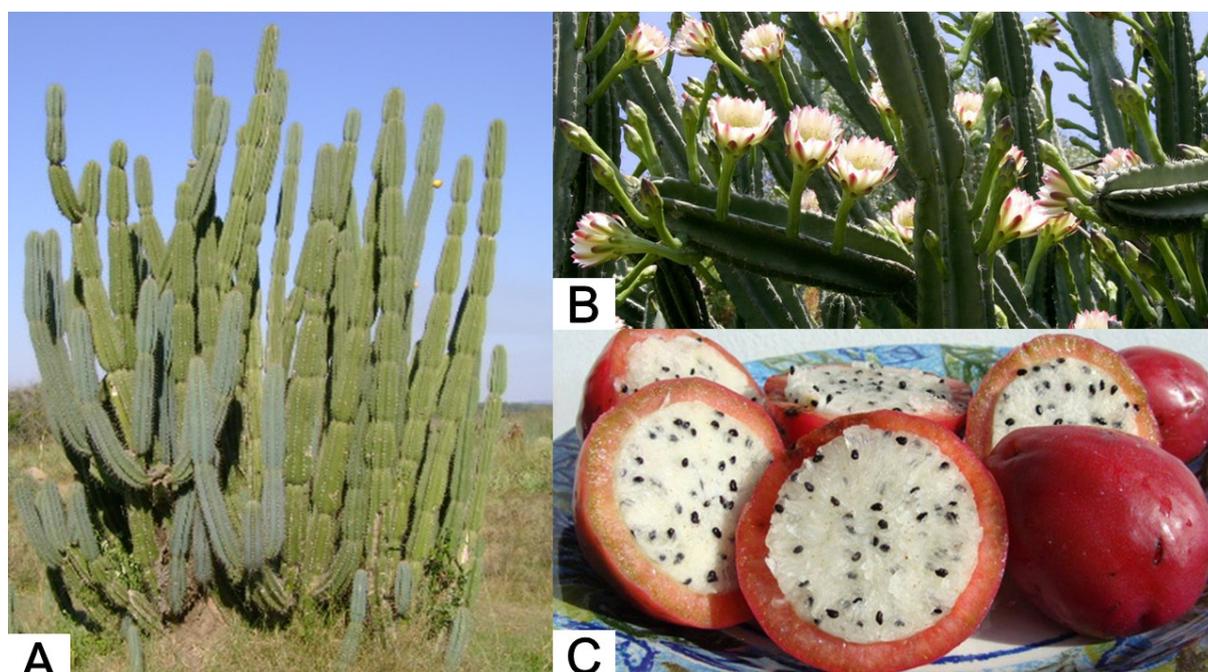


Figura 1. *Cereus hildmannianus* K. Schum. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Fruto em corte transversal evidenciando a polpa e as sementes. (Fonte: <https://worldofsucculents.com/wp-content/uploads/2013/06/Cereus-hildmannianus-Hedge-Cactus.jpg>; acesso em: 09 jun. 2019).

⁵ Link: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan_cactaceas/livro_cactaceas_web.pdf. Acesso: 24 abril 2019.

3.1.1 *C. hildmannianus* K. Schum. (Nome popular: Mandacaru)

O fruto e a flor do mandacaru servem de alimento para aves e abelhas. Sua flor é branca e desabrocha à noite, murchando ao nascer do sol. O fruto tem cor violeta forte e polpa branca com semente preta minúscula (Figura 1), que serve de alimento para aves da região. Além disso, é de fácil manejo por não possuir espinhos (FIGUEREDO *et al*, 2019).

Já o seu fruto é grande e desprovido de gloquídio⁶, tendo cor violeta forte e polpa branca. Além da polpa, o pericarpo pode ser utilizado na elaboração de doces, geleias e farinhas, bem como na fabricação de vinhos e, pela forte coloração amarela, pode ser rico em betaxantinas que, além de ser um pigmento natural que confere coloração amarela, possui propriedades antioxidantes. O cladódio (haste) pode ser usado para sucos verdes e doces em calda. A flor jovem pode ser consumida também gratinada, grelhada, recheada, assada e empanada (KINUPP; LORENZI, 2014).

3.2 *Hylocereus*

Este gênero é perene, epífita ou terrícola e suculento com hábitos de liana (trepadeira), ramificada acima do dossel, com espinho de 1-4 mm de comprimento. A flor é grande e vistosa, de coloração esbranquiçada e atrativa para polinizadores. O fruto é do tipo baga, de tamanho variado conforme a espécie, globoso, com coloração externa verde quando imaturo e amarelo, rosado ou vermelho quando maduro; é coberto por brácteas (o que lhe confere o aspecto escamoso) e algumas espécies apresentam espinhos (KINUPP; LORENZI, 2014).

É típico de locais secos as plantas xerófitas, podem vegetar sobre árvores, pedras ou diretamente no solo. Ocorre naturalmente desde o sul dos Estados Unidos até o sul da América do Sul. No Brasil, o gênero *Hylocereus* ocorre em todas as regiões, com espécies nativas ou naturalizadas, especialmente nos biomas Amazônia (pré-Amazônia), Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (KINUPP; LORENZI, 2014).

A produção de muda se faz por meio de estacas dos ramos, que enraízam com facilidade. A planta precisa ser cultivada desde cedo com sistema de

⁶ **Gloquídio:** são pelos em gancho, que recobrem certas sementes e facilitam a disseminação prendendo-se ao pelos dos animais que as tocam.

tutoramento, que vai sendo reforçado conforme a planta cresce, devido ao hábito de crescimento e ao peso da planta adulta. Para uma boa produção de flores e frutos, a planta é exigente em solo de textura leve, bem drenado, rico em matéria orgânica e adubação equilibrada de nitrogênio, potássio e fósforo. Além disso, deve ser cultivada a pleno sol. É planta rústica e de boa aclimação nas diferentes regiões do Brasil, com cultivo comercial bem-sucedido nas regiões Sudeste (maior produtor nacional), Nordeste e Centro-Oeste, onde é especialmente encontrada no entorno do Distrito Federal (A PLANTA DA VEZ, 2017).

3.2.1 *H. lemairei* Hook (Nome popular: Pitaia roxa)

Esta espécie (Figura 2) é cultivada para a produção de fruto, a qual é consumido de forma natural. A planta pode ser usada para a elaboração de geleia, mousse, suco com água ou leite, sorvete e licor. A casca após limpa pode ser picada e triturada para fazer geleia. A flor e o botão ainda fechados podem ser empanados e fritos (tempurá), recheados, gratinados ou grelhados. O cladódio jovem após a limpeza adequada pode ser refogado como verdura ou para suco (KINUPP; LORENZI, 2014).

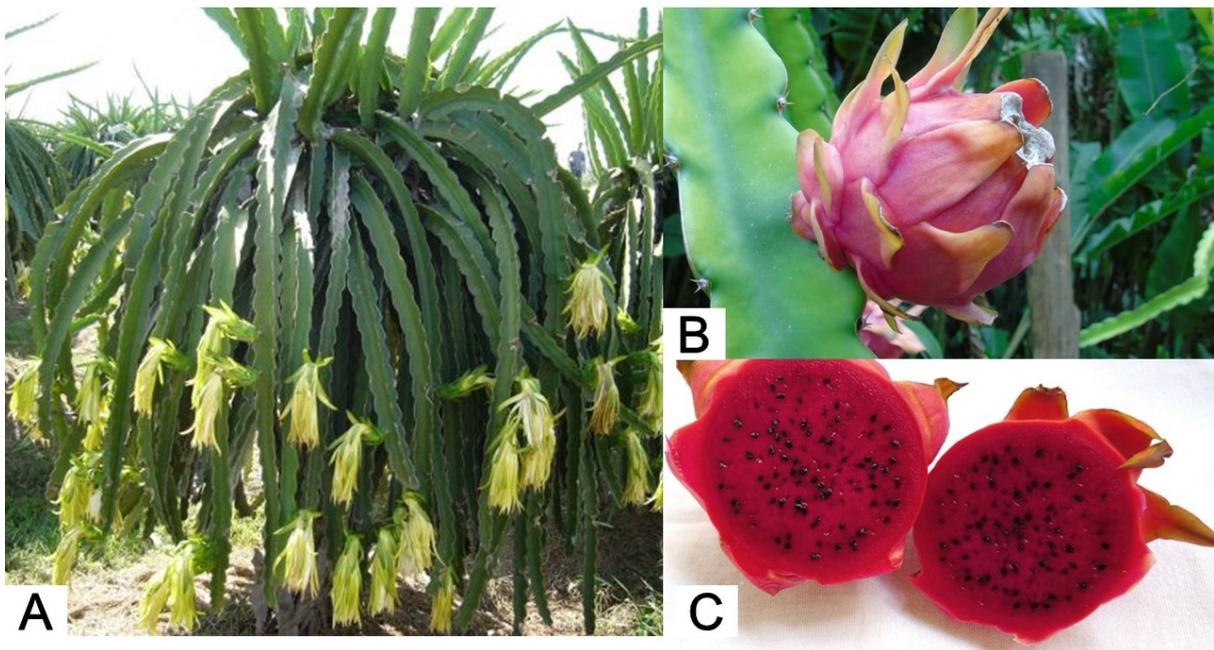


Figura 2. *Hylocereus lemairei* Hook. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo frutífero; C) Fruto em corte transversal evidenciando a polpa e as sementes. (Fonte: <http://www.aplantadavez.com.br/2017/04/pitaia-hylocereus-spp.html>; acesso em: 11 jun. 2019).

3.2.2 *H. undatus* Haw (nome popular: Pitaia branca)

A produção dessa espécie no Brasil é voltada para o comércio e ornamento (Figura 3). Assim, como *Hylocereus lemairei* já descrita anteriormente no texto, além do fruto, sua casca, flor e cladódio são comestíveis depois de cozidos e preparados adequadamente (KINUPP; LORENZI, 2014).

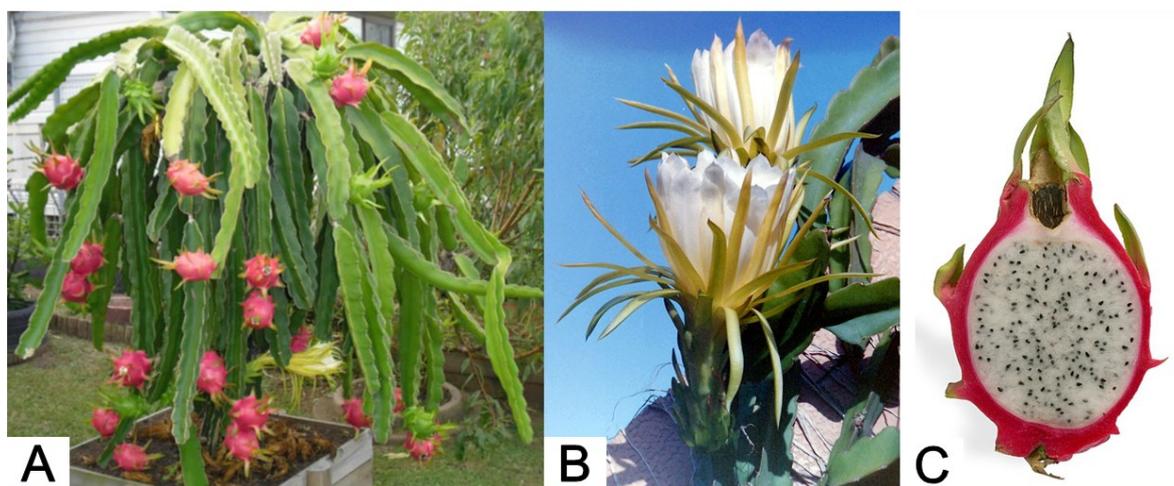


Figura 3. *Hylocereus undatus* Haw. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Fruto em corte transversal evidenciando a polpa e as sementes. (Fonte: <https://worldofsucculents.com/hylocereus-undatus-night-blooming-cereus-pitaya-dragon-fruit-strawberry-pear/#prettyPhoto>; acesso em: 11 jun. 2019).

3.3 *Nopalea*

Os cactos desse gênero são arbustivos a arborescentes perenes, eretos e nativos do México. Suas folhas são ausentes, substituídas na função fotossintética pelos filocládios⁷ (própria palma).

3.3.1 *N. cochenillifera* L. Salm-Dyck (Nome popular: Palma-miúda)

Essa espécie (Figura 4) apresenta flor vermelha e fruto ovalado. A palma-miúda é utilizada pelo mundo para produção de cochonilha que caracteriza um corante muito valorizado, já no Brasil é cultivado para fim ornamental e como forrageira. Na culinária sua palma jovem pode ser grelhada, salteada, ensopada e usada para fazer pão e a mais velha pode ser aproveitada eliminando-se apenas a parte mais basal que é fibrosa. A palma também pode ser refogada ou triturada com limão para fazer suco verde. Antes deve-se retirar todo o espinho para não

⁷ **Filocládios:** são estruturas pertencentes ao sistema caulinar das plantas que apresentam características que as diferenciam das folhas, sendo geralmente considerados ramos aplanados com função de folhas.

machucar a pele assim como também no fruto. O fruto pode ser usado para suco, licor, sorvete, geleia e mousse (KINUPP; LORENZI, 2014).

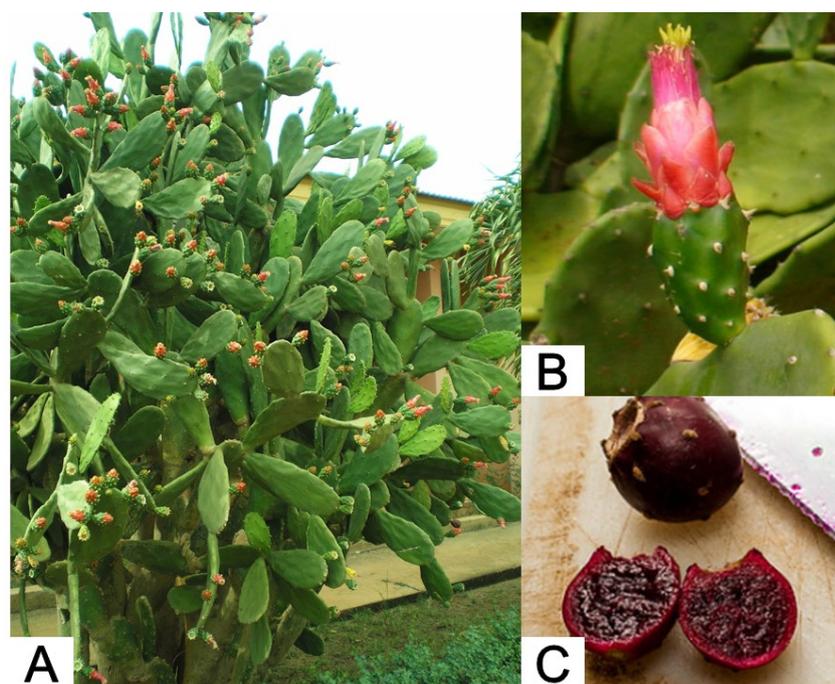


Figura 4. *Nopalea cochenillifera*. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Fruto em corte transversal evidenciando a polpa. (Fonte: <https://worldofsucculents.com/nopalea-cochenillifera-cochineal-nopal-cactus/#prettyPhoto>; acesso em: 11 jun. 2019).

3.4 *Opuntia*

A ramificação, o porte arbustivo, com altura entre 1,5–3 m, ramo clorofilado achatado, a coloração verde-acinzentada é característica deste gênero como também é mais comprido (30–60 cm) do que largo (6–15 cm), variando de densamente espinhoso até desprovido de espinho. A folha é excepcionalmente pequena, decídua precoce (COSTA, 2011).

É nativa da América, provavelmente do México; é cultivada na América tropical e subtropical e nos países mediterrâneos. No Brasil, a *Opuntia* spp. foi introduzida pelos portugueses, no período colonial, em meados do século XVIII, com o objetivo de desenvolver a criação de cochonilha para obter um pigmento carmin, muito utilizado nas indústrias de roupas, cosméticos, pinturas, medicamentos e alimentos (ALVES *et al.*, 2008). Sua reprodução é feita através de sementes ou vegetativamente.

3.4.1 *O. ficus-indica* L. Mill (Nome popular: Palma-gigante, figo-da-índia)

Sua flor é amarela ou laranja brilhante e vistosa. O fruto é amarelo avermelhado, suculento, doce e rico em vitaminas com aproximadamente 8 cm de comprimento, com tufo de diminuto espinho. Além disso, é usada na medicina popular como cicatrizante, anti-inflamatório, diurético e no tratamento de doenças respiratórias e do sistema digestório. Algumas pessoas utilizam essas cactáceas (Figura 5) até mesmo para o controle de diabetes e do colesterol. É importante destacar que a raiz e também o cladódio possuem potencial medicinal (MARTINS, 2011). Além do mais, sua palma também pode ser consumida de diversas formas como recheio de pastel, recheio de tortas, apenas refogadas entre outras maneiras. Essa espécie é importante também para o gado principalmente em épocas de seca.

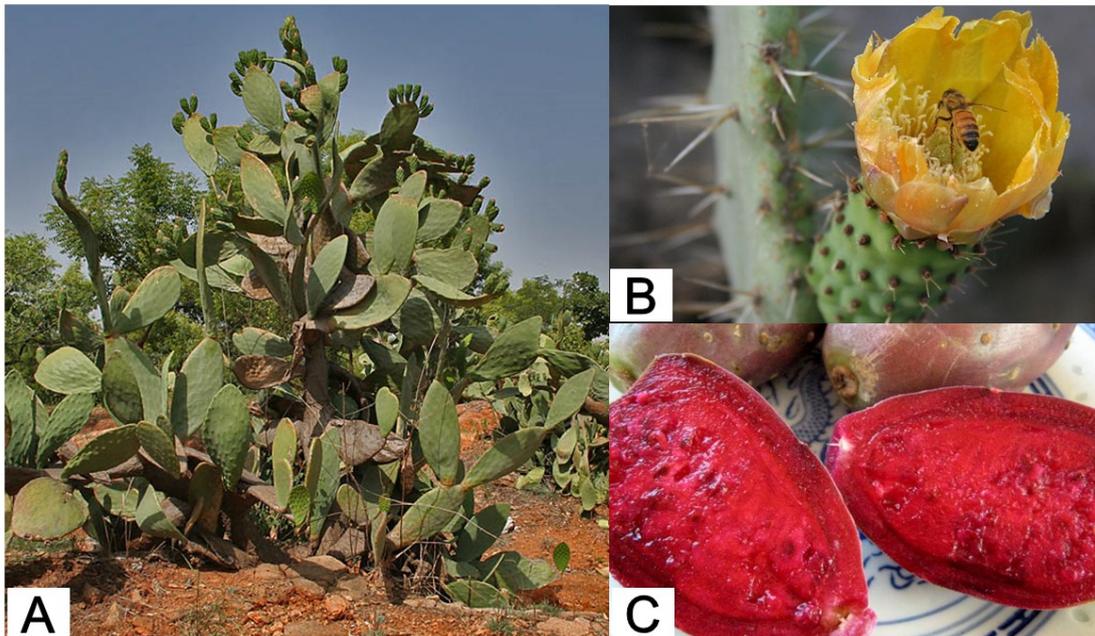


Figura 5. *Opuntia ficus-indica*. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Fruto em corte transversal evidenciando a polpa. (Fonte: <https://worldofsucculents.com/opuntia-ficus-indica-indian-fig-barbary-fig-cactus-pear>; acesso em: 11 jun. 2019).

3.5 *Pereskia*

Este gênero é arbustivo podendo ser até arbóreo, perene, semi lenhoso com ramo longo e verde provido de 'espinho' (acúleo), nativo na floresta da América Central. É cultivado principalmente ao norte do Brasil, com fim paisagístico (ROSA; SOUZA, 2003).

Além disso, apresenta folha simples de textura carnosa e inflorescência em racemo curto e axilar com pouca flor grande e cerosa. Propaga-se por meio de

estaca plantada em solo fértil enriquecido de matéria orgânica. Depois de enraizada, é transplantada para o local definitivo. Em épocas de chuva pode ser plantada diretamente no local definitivo. O desenvolvimento, quando por estaquia, é lento nos primeiros meses, mas, após formação das raízes, tem o crescimento bastante acelerado (KINUPP; LORENZI, 2014).

3.5.1 *P. aculeata* Mill (Nome popular: Ora-pro-nobis)

Seu nome popular vem do latim que significa “rogai por nós” (Figura 6). Fruto globoso, amarelo, do tipo baga, com gloquídio e semente preta, podendo ser usado para suco, geleia, mousse e licor, é rico em carotenoide e quando imaturo é fonte de vitamina C. A flor jovem serve para fazer salada, salteada pura ou com carne e para omelete (KINUPP; LORENZI, 2014).

Essa espécie não deve ser confundida com a *P. grandifolia* ou a *P. bleo*, que têm flores róseas, pois apesar de serem do mesmo gênero cada espécie tem a sua forma de preparo para a alimentação. São espécies são muito comuns no Brasil e são difíceis de serem diferenciadas sem a florada.

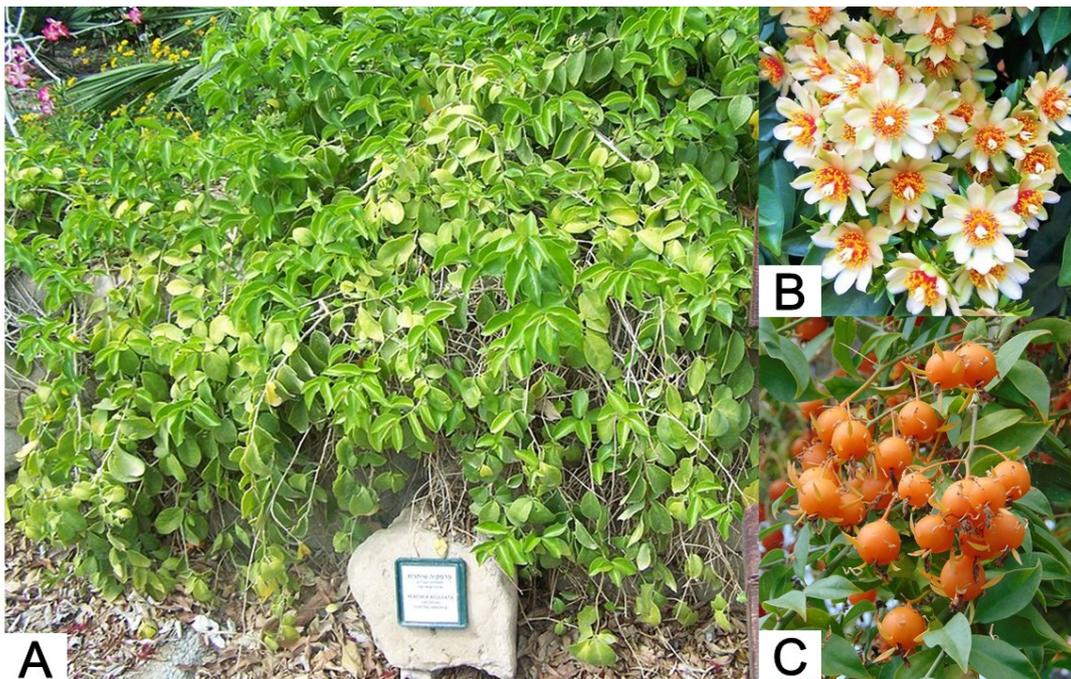


Figura 6. *Pereskia aculeata* Mill. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Ramo frutífero. (Fonte: <https://worldofsucculents.com/pereskia-aculeata-barbados-geoseberry/>; acesso em: 11 jun. 2019).

3.5.2 *P. bleo* Kunth DC. (Nome popular: Ora-pro-nobis-amazônico)

Esta espécie (Figura 7) apresenta folha saborosa mesmo crua e é antioxidante, pode ser usada refogada semelhantemente a couve, usada na farofa, sopa, omelete e produção de pão verde. Também, pode ser usada na substituição do espinafre e preparada para o suflê. Sua flor pode ser consumida crua, usada para decoração comestível ou refogada e amassada com temperos usuais para obtenção do molho vermelho. E seu fruto suculento é bem ácido, ideal para geleia e, principalmente, suco, mousse, licor e sorvete (KINUPP; LORENZI, 2014).

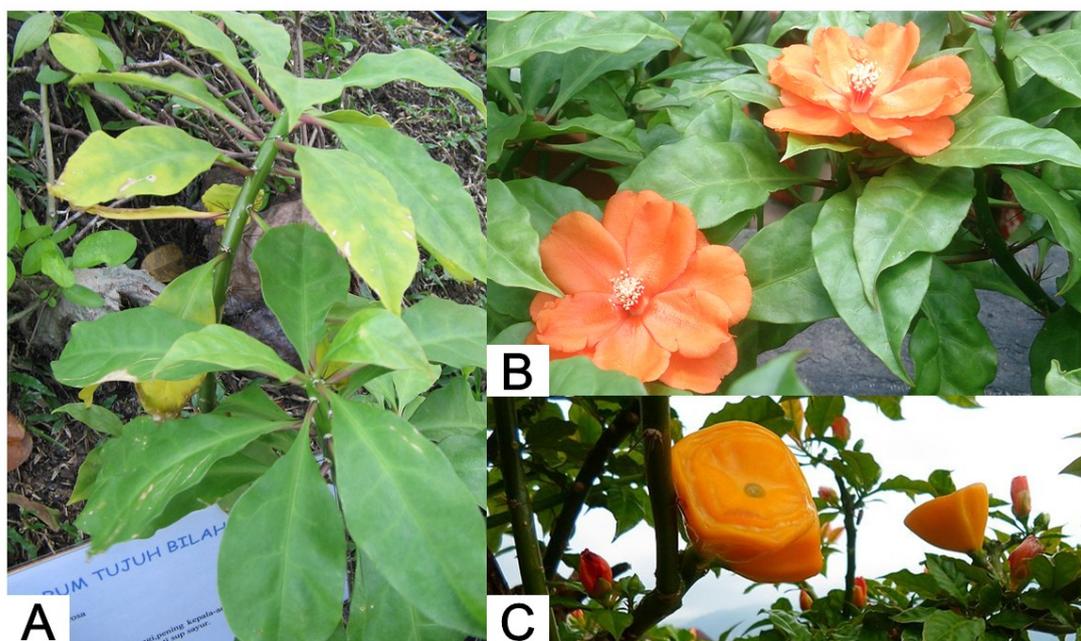


Figura 7. *Pereskia bleo* Kunth DC. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Ramo frutífero. (Fonte: <http://www.matosdecomer.com.br/2015/12/ora-pro-nobis-outros-tipos.html>; acesso em: 12 jun. 2019).

3.5.3 *P. grandifolia* (Nome popular: Rosa-madeira)

Pode ser conhecida também como rosa-mole ou simplesmente ora-pro-nóbis (Figura 8). Sua folha é consumida geralmente apenas após o branqueamento⁸. Crua causa certa picância na garganta, possivelmente devido à presença de saponina⁹, por este motivo também o seu consumo não deve ser contínuo ou em grande dose. A folha branqueada pode ser usada para bolinho frito, refogada com ou sem carne e utilizada na fabricação de pão verde. Sua flor pode ser consumida naturalmente,

⁸ **Branqueamento:** é um processo de conservação de alimentos, na qual consiste na imersão do alimento em água fervente, ocorrendo o cozimento por um curto período, e em seguida esfriados imediatamente em um recipiente com água gelada.

⁹ **Saponina:** são glicosídeos do metabolismo secundário vegetal, funcionam na defesa contra insetos e patógenos e também na manutenção do crescimento.

mas por ser pequena cozida no arroz ou feijão fica melhor (KINUPP; LORENZI, 2014).

3.6 *Rhipsalis*

É conhecido como cacto macarrão. Esse gênero apresenta ramo cilíndrico, angulado ou alado. O caule apresenta composição em diversas partes (chamada de artícolo) que se ramifica bastante (GANTNER, 1788).

Sua flor aparece na lateral ou terminal do ramo com sépala livre. O fruto é baga esférica e suculento com semente pequena e negra e polpa líquida, doce, branca ou colorida e uma mesma espécie pode apresentar frutos de cores diferentes (GANTNER, 1788).

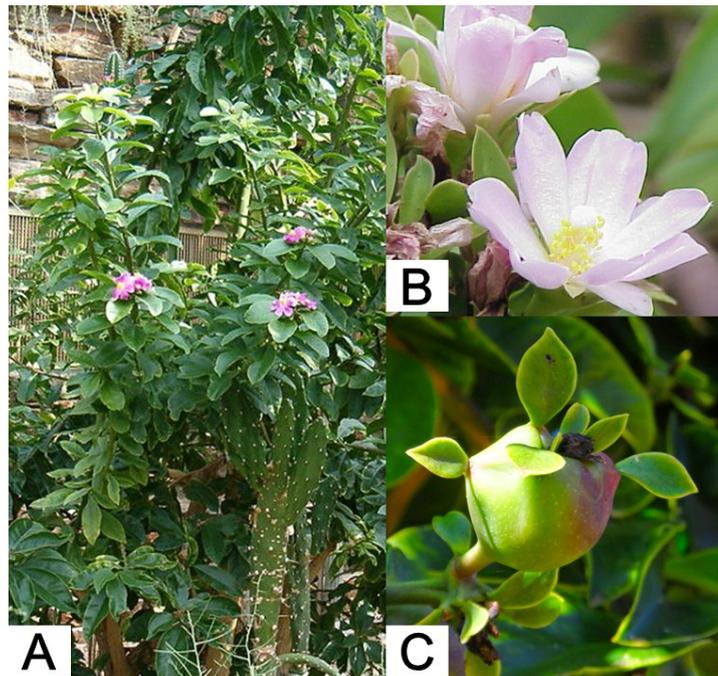


Figura 8. *Pereskia grandifolia*. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Ramo frutífero. (Fonte:<https://worldofsucculents.com/pereskia-grandifolia-rose-cactus/>; acesso em: 11 jun. 2019).

É cacto epífito e, por esse motivo, esse gênero em geral apresenta preferência para locais quentes, úmidos e a meia sombra. É comum nas regiões de Mata Atlântica, apresenta pequeno porte, atingindo uma altura que varia de 30 centímetros até 90 centímetros. O ramo vegetal pode alcançar o comprimento dois metros. Sua forma de reprodução pode ser por dispersão de sua semente ou brotamento (PLANTASONYA, 2019).

3.6.1 *R. baccifera* (Nome popular: cacto macarrão)

Essa espécie (Figura 9) apresenta fruto delicado semelhante a pequena pérola, arroxeadado e rosado; pode apresentar pelo, é produzido durante todo o ano, sucedendo pequena flor branca em forma de estrela.

Além de combinar bastante na decoração de ambientes, o fruto dessa espécie é comestível, portanto, é uma PANC abundante e de fácil cultivo, porém negligenciado. Seu sabor não é grandioso, podendo ser consumido de forma natural (RANIERI, 2016).

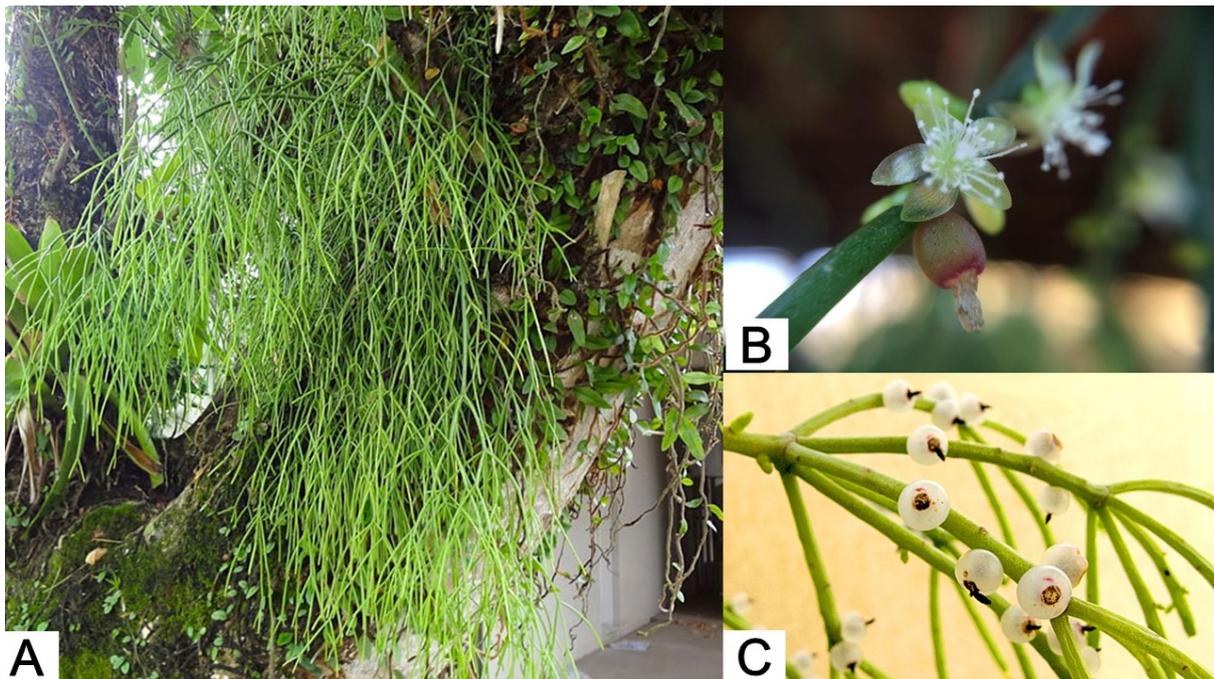


Figura 9. *Rhipsalis baccifera*. A) Aspectos gerais da espécie; B) Ramo com inflorescência; C) Ramo frutífero. (Fonte: <https://minhasplantas.com.br/plantas/ripsalis/imagem/989/>; acesso em: 17 set. 2019).

3.7 Alimento funcional

Espécies tidas como alimentos funcionais apresentam propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. Apesar de serem consumidas em dieta convencional, demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer entre outras (SOUZA; MAIA 2003). Resumindo, alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos

específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (CÂNDIDO; CAMPOS, 2005).

Os alimentos funcionais podem ser classificados de dois modos: quanto à fonte (origem vegetal ou animal), ou quanto aos benefícios que oferecem, atuando em seis áreas do organismo: no sistema gastrointestinal; no sistema cardiovascular; no metabolismo de substratos; no crescimento; no desenvolvimento; diferenciação celular no comportamento das funções fisiológicas; e como antioxidante (SOUZA; MAIA, 2003). É importante ressaltar que essa classe de compostos pertence à nutrição e não à farmacologia, merecendo uma categoria própria, que não inclua suplementos alimentares, mas o seu papel em relação às doenças estará, na maioria dos casos, concentrado mais na redução dos riscos do que na prevenção (MORAES; COLLA, 2006). No quadro 1 é possível observar os principais valores nutricionais de algumas espécies da família Cactaceae.

Quadro 1. Principais valores nutricionais da família Cactaceae.

Nome popular	Parte/órgão utilizado	Valor nutricional	Referências
Mandacaru	Cladódio	Rico em fibras; Manganês (81,5 mg/100g); Zinco (6,1 mg/100g).	SILVA, 2017; FIGUEREDO <i>et al.</i> , 2019.
Pitaia roxa e branca	Fruto	Cálcio (6-7,5 mg); Zinco (250 mg); Potássio (20 mg); Vitamina C (25-42 mg); Vitamina B1 (0,16 mg).	VALE, F. R. G <i>et al.</i> , 2018.
Palma-miúda	Fruto	Cálcio (60,0 mg/100g); Vitamina C (30,0 mg/100g); Fibras cruas (1,8%).	WANDERLEY, W. L. <i>et al.</i> , 2002.
	Cladódio	Cálcio (90,0 mg/100mg); Vitamina C (11,0 mg/100mg); Fibras cruas (1,1%); Carboidratos totais (4,5%)	
Palma	Fruto	Cálcio (56,0 mg/100g); Zinco (0,12 mg/100g); Potássio (220,0 mg/100g); Ferro (0,3 mg/100g); Vitamina D (14,0 mg/100g); Carboidratos não fibrosos (61,78%).	ALVES, 2008; MAZETO, 2006.
Ora-pro-nobis	Folhas	Cálcio (105,0mg/100g); Sódio (6,5 mg/100g); Vitamina C (23,0 mg/100g).	KINUPP; LORENZI, 2014.

Tendo em vista os dados obtidos do quadro 1 é necessário salientar que a composição dos alimentos pode variar com a forma de cultivo, idade, estação do ano, condições agronômicas entre outras condições, alterando, assim, os dados levantados.

A maioria dos valores nutricionais encontrados nessas cactáceas pode ser igual e até mesmo superior aos encontrados em frutas e/ou verduras normalmente comercializadas (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação do valor nutritivo da verdura de palma-miúda com outros alimentos.

Alimento	Vitamina A (mcg)	Fe (mg.100g⁻¹)	Ca (mg.100g⁻¹)
Palma	220	2,8	200
Tomate	180	0,8	10
Pimentão	150	0,6	7,0
Vagem	120	1,3	55
Quiabo	90	0,6	60
Chuchu	20	0,5	7,0
Couve-flor	5	0,7	120

Fonte: Guedes *et al* (2004) modificado.

Atualmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece o papel de 18 minerais, como zinco, cálcio, ferro, magnésio, iodo, selênio e outros, como fundamentais para o bom funcionamento do organismo. O corpo humano é composto por 4% a 5% de minerais, sendo que o cálcio responde por metade desse valor. Já o ferro está envolvido em diversas atividades importantes para o organismo, entre elas, o transporte de oxigênio para todas as células. Mas essa dupla não tira o mérito dos demais minerais, que são igualmente indispensáveis para manter a saúde em dia¹⁰. O Mandacaru apresenta em sua composição 81,5 mg.100g⁻¹ de manganês, sendo, de acordo com a ANVISA¹¹, a Ingestão Diária Recomendada (IDR) desse mineral para adultos de 2,3mg, o que a torna fonte desse mineral. Esse mineral tem por função atuar como antioxidante, ativa enzimas que participam do metabolismo dos carboidratos, aminoácidos e colesterol, e colabora na formação da cartilagem e ossos.

¹⁰ https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201601/2016010514230001453485729.pdf

¹¹ http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_269_2005.pdf/2e95553c-a482-45c3-bdd1-f96162d607b3.

Outro exemplo é a Pitaia roxa ou branca que apresenta sem sua composição 250 mg.100g⁻¹ de zinco, sendo, de acordo com a ANVISA (BRASIL, 2005), a IDR de 7 mg, o que comprova que estas espécies são importante fonte desse mineral.

As espécies do gênero *Nopalea* e *Opuntia* apresentam baixa quantidade de fibras, sendo necessária a complementação com alimentos ricos em fibra, por exemplo, com o Mandacaru (WANDERLEY *et al.*, 2002). As fibras são importante à alimentação visto que a sua ingestão diária adequada contribui com a redução do risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas como doença arterial coronariana, hipertensão arterial, diabetes melito e algumas desordens gastrointestinais, além de auxiliar na redução do peso corporal e atuar na melhoria do sistema imunológico (BERNAUD; RODRIGUES, 2013). No entanto, o consumo em excesso não associado a ingestão de líquidos pode levar a problemas como má absorção de alguns minerais e constipação (KIPKA, 2008).

Além de todas as características já citadas, a maioria dessas espécies apresenta frutos ricos em betaxantinas, carotenoides e flavonoides, que são componentes responsáveis pela coloração e desempenham importantes funções quando consumidas pelos humanos como por exemplo, alguns são os precursores da vitamina A, podem atuar diretamente na respiração celular e sintetizar pigmentos da retina, enquanto outros possuem a capacidade de serem poderosos anti-inflamatório e antioxidantes. Apesar de ter várias atuações, a que se destaca mais do composto fenólico flavonoide é a propriedade antioxidante, uma importante substância que combate os radicais livres do corpo humano, desintoxicando o organismo, e aproveitando melhor os nutrientes (MORAES; COLLA. 2016).

No entanto, algumas espécies de cactos apresentam em sua composição nutricional e funcional os chamados antinutricionais, que são compostos químicos que quando combinados com sais minerais, por exemplo, afetam a absorção de alguns minerais pelo organismo. O oxalato é um exemplo dessas substâncias; ele está presente na taioba (*Xanthosoma taiaba*) e no caso dos cactos na rosa-madeira em grande concentração, podendo colaborar para a formação de pedra nos rins, causa um sabor amargo no alimento além de dificultar a absorção de minerais essenciais como o cálcio (MAZETO, 2006).

No entanto, práticas como deixar de molho e descartar a água antes de cozinhar, além de descartar a água de cozimento, podem contribuir com a redução desses antinutricionais, por esse motivo a importância de saber como preparar o

alimento para o consumo e seguir as instruções corretamente ((KINUPP; LORENZI, 2014).

Especialmente devido ao conteúdo mucilaginoso, as Cactáceas são largamente utilizadas na cosmetologia, produção de produtos cosméticos, na tecnologia farmacêutica, e o seu uso na agricultura sustentável ainda está restrito à alimentação, sem que sejam aproveitadas características do metabolismo (CALLADO; COSTA, 1997)

O uso da espécie do gênero *Cereus* é pouco difundido na medicinal popular; diz-se que as raízes e o caule são diuréticos e melhoram males do coração. Toda a planta é usada no combate ao escorbuto e nas afecções do aparelho respiratório - bronquites, tosse, catarro (SCHEINVAR, 1985). Segundo a literatura, o consumo da Pitaia está diretamente associado à prevenção de complicações respiratórias, úlceras, acidez estomacal, doenças cardiovasculares, circulatórias e câncer (2018 *apud* ARIFFIN *et al.*, 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as cactáceas possuem potencial como alimento. Sendo assim, é possível enriquecer o cardápio do dia-a-dia ampliando o repertório de sabores e ideias para novas receitas. Além disso, a diversificação na alimentação traz consigo todos os nutrientes que o organismo necessita, sendo algumas delas de caráter funcional ao organismo.

O consumo deste tipo de planta pela população brasileira poderá melhorar a condição nutricional e de renda de pessoas menos favorecidas economicamente, tanto no ambiente urbano quanto rural, de diferentes regiões do Brasil, principalmente, naquelas em que o clima e o solo são mais adaptados para o cultivo destas cactáceas conhecidas como plantas não convencionais.

Infelizmente, não foi possível encontrar os valores de todas as espécies em bibliografias por falta de pesquisas, para isso seria necessária uma análise laboratorial para conseguir todos os valores desejáveis. Essa dificuldade se deu provavelmente por ser um assunto ainda marginalizado em que o foco principal é o ornamental. As espécies de que mais obtive-se informações foram a *Nopalea cochenillifera* e *Opuntia ficus-indica* com descrição da espécie, valor nutricional e até mesmo receita, apesar de muitas vezes estarem voltadas para a alimentação animal.

A respeito dessas espécies, é importante sempre tomar o devido cuidado com a preparação das receitas devido aos antinutricionais que podem ser prejudiciais à saúde, além do sabor desagradável. E, apesar de ser uma família bem resistente a condições de seca, o crescimento das Cactáceas é lento, como já visto anteriormente, o que desfavorece o consumo em larga escala e, por isso, é necessário o consumo consciente, colaborando para a perpetuação da espécie no local.

Já que as PANC devem estar relacionadas com aquilo que o ambiente local pode proporcionar, o interesse não é importar alimentos de longe nem causar exploração exagerada e, sim, maximizar aquilo que pode ser oferecido em torno de certo local. Outras espécies como xique-xique e o cabeça-de-frade podem ser comestíveis mas ainda não existe material científico sobre o uso sendo necessários mais pesquisas.

REFERÊNCIAS

A planta da vez. Pitaya, 2017. Disponível em: <<http://www.aplantadavez.com.br/2017/04/pitaya-hylocereus-spp.html>>. Acesso em: 05, setembro 2019.

ALVES, M A *et al.* Fruto de palma [*opuntia ficus-indica* (l) miller, cactaceae]: morfologia, composição química, fisiologia, índices de colheita e fisiologia pós-colheita. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**. v. 9, n. 1, p.16-25, 2008.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2º edição. Viçosa: Editora UFV, 2006.

ARIFFIN, A. A; BAKAR, J; TAN, C. P; RAHMAN, R. A; Karim, R, & LOI, C. C. Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil. **Food Chemistry**, p.561-64, 2009.

ARRUDA, E; MELO-DE-PINNA, G. F; ALVES, M. Anatomia dos órgãos vegetativos de Cactaceae da caatinga pernambucana. **Revista Brasil**, São Paulo, p. 589-601, 25 ago. 2005.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 6, 2013.

BRASIL. Congresso Senado. Resolução nº 269, de 2005. O regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2005.

CALLADO, C. H; COSTA, C. G. Wood anatomy of some Anaueria and Beilschmiedia species (Lauraceae). **IAWA Journal**, p. 247-259, 1997

CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. Uma revisão. **Boletim da SBCTA**. v. 29, n. 2, p. 193- 203, 2005.

CAVALCANTE, A; TELES, M; MARCHADO, M. Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado- Campina Grande p.103, 2013.

COSTA, T. P. Frutas da Caatinga: Gerando Sustentabilidade em Áreas Recaatingadas no Semiárido. IRPAA - Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada. 51p. 1ª ed. **Editora e gráfica Franciscana Ltda.**: Juazeiro - BA, p 51. 2011.

DETTKE, G. A.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Anatomia caulinar de espécies epífitas de Cactaceae, subfamília Cactoideae. **Hoehnea** v.35 p.583-595, 2008.

FIGUEREDO, *et al.* Mandacaru. **Cerratinga**, Disponível em: <<http://www.cerratinga.org.br/mandacaru/>>. Acesso em: 05, setembro 2019.

GANTNER, J. De Fructibus et Seminibus Plantarum. **Academiae carolinae, Stuttgart.** 1788.

GUEDES, C. C, *et al.* Broto de palma, sabor e nutrição. **Sebrae/Pe- Faepe.** Recife,2004.

HUNT, D; TAYLOR, N. The genera of Cactaceae - Progress Toward Consensus. **Bradleya.**p.85-107. 1990.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KINUPP, V.F. Plantas alimentícias alternativas no Brasil: uma fonte complementar de alimento e renda. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.1, n.1, p.333-336, 2006.

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.4, p.846-857, 2008.

KIPKA, D. Dossiê: fibras alimentares. **Revista-Fi.** Food Ingredients Brazil, n. 3, p 42-48, 2008.

LEAL, I. R; TABARELLI, M; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga –** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 822 p, 2003.

MARTINS, S. C. C. Avaliação do potencial biológico de *Opuntia ficus-indica*. **Universidade Fernando Pessoa.** Porto, 2011.

MAZETO, G. M. Biodisponibilidade do cálcio dietético. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 5, 2006.

MORAES, F. P; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.3(2), p.109-122, 2006.

PLANTASONYA. *Rhipsalis.* Disponível em: <
<http://www.plantasonya.com.br/cactos-e-suculentas/tudo-sobre-o-cacto-macarrao-rhipsalis-baccifera.html>>. Acesso em: 20, setembro 2019.

RANIERI, G. *Rhipsalis baccifera.* **Matos de comer.** 2016. Disponível em: <
<http://www.matosdecomer.com.br/2016/11/frutos-do-cacto-macarrao-ou-ripsalis.html>>. Acesso em: 20, setembro 2019.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 7º edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 829. 2011.

RIZZINI, C. T. Cactáceas: Os segredos da sobrevivência. **Revta. Ciência Hoje.** 5 (30): 30-37, 1987.

ROSA, S. M. D.; SOUZA, L. A. D. Morfoanatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (cactaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 25, n. 2, p. 415-428, 2003.

SBRISSA, F. C; MELO, A. G. Caracterização morfológica e conservação de *Arthrocreus odoratus* F. Ritter. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal Re.C.E.F**, Garça, v.20, n.1, p.19-28, 2012.

SCHEINVAR, L. **Cactáceas**. Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí. 1985.

SILVA, Maria Vitória Serafim da. **Valor nutritivo do mandacaru sem espinhos, palma orelha de elefante mexicana e miúda na alimentação de ovinos**. 2017. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2017.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

STRASBURGER, E. **Tratado de Botânica de Strasburger**. 36ª edição. Porto Alegre: artmed, p. 1166, 2012.

VAIADO, B. **A FAO anunciou que o cacto é o alimento do futuro. Por quê?**. Cacto como alimento, São Paulo, 6 dez. 2017.

VALE, F. R. G *et al.* Determinação do índice glicêmico e da carga glicêmica da pitaya (*hylocereus undatus*): estudo piloto. **Motricidade, Ribeira de Pena**, v.14, n.1, 2018.

WANDERLEY, W. L. *et al.* Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em Substituição à Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na Alimentação de Vacas Leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

ZAPPI, D. *et al.* **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio. Brasília, 2011.