



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ- UFPI
CAMPUS SENADOR HELVIDIO NUNES DE BARROS
CURSO: LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MICHELE DE SOUSA LEAL

**ASPECTOS BOTÂNICOS E POTENCIAL ECONÔMICO E MEDICINAL DA
CACTÁCEA *Cereus jamacaru* DE CANDOLLE, O MANDACARU DO
NORDESTE BRASILEIRO**

Picos- PI

2013

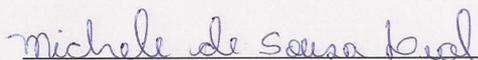
MICHELE DE SOUSA LEAL

**ASPECTOS BOTÂNICOS E POTENCIAL ECONÔMICO E MEDICINAL DA
CACTÁCEA *Cereus jamacaru* DE CANDOLLE, O MANDACARU DO
NORDESTE BRASILEIRO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Licenciado em Ciências Biológicas, pelo Curso
de Biologia da Universidade Federal do Piauí,
Campus Senador Helvidio Nunes de Barros.
Orientadora: Dra. Ana Paula Peron

Picos-PI
2013

Eu, **Michele de Sousa Leal**, abaixo identificado(a) como autor(a), autorizo a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação abaixo discriminada, de minha autoria, em seu site, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, a partir da data de hoje.



Picos-PI, 26 de Abril de 2013.

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

L435a Leal, Michele de Sousa

Aspectos botânicos e potencial econômico e medicinal da cactácea cereus jamacaru de candolle, o mandacaru do nordeste brasileiro / Michele de Sousa Leal. – Picos-PI, 2013.
CD-ROM : il. ; 4 ¼ pol. (21 p.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2013.

Orientadora: Prof. Dr. Ana Paula Peron

1. Cactáceas. 2 Mandacaru . 3 Nordeste Brasileiro. 4. Potencial Econômico e Medicinal.

CDD 581.4

MICHELE DE SOUSA LEAL

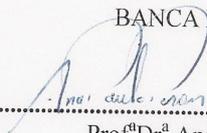
**ASPECTOS BOTÂNICOS E POTENCIAL ECONÔMICO E MEDICINAL DA
CACTÁCEA *Cereus jamacaru* DE CANDOLLE, O MANDACARU DO
NORDESTE BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas, pelo Curso de Biologia da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvidio Nunes de Barros.

Orientadora: Dra. Ana Paula Peron

Aprovado em 10/04/2013

BANCA EXAMINADORA



.....
Prof.^aDr.^a Ana Paula Peron (UFPI)
Orientadora



.....
Prof. Me. Leonardo Henrique G. M. Lima (UFPI)
(Examinador)



.....
Prof. Dr. Paulo Michel Pinheiro Ferreira (UFPI)
(Examinador)

À Deus, fonte de eterna esperança. À minha família, em especial ao meu pai Francisco Leal e a minha filha Isabelly Leal Sales, sem essas pessoas toda a realização pessoal e profissional que desfrutei não teria sido possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado força e coragem nos momentos que precisei, e me encorajado a lutar nos momentos em que pensei em desistir.

À professora Ana Paula Peron, orientadora deste trabalho, pela paciência, conhecimentos, boa vontade, amizade e ajudas constantes. Obrigado pelos ensinamentos que levarei sempre comigo. Além de ser uma pessoa humana de coração amável, me mostrou que com muito esforço consigo chegar onde desejo.

Ao meu Pai, Francisco Solon Leal, por ter me incentivado de todas as maneiras.

Ao meu esposo Geraldo Vagner Sales por ter sido um companheiro, que me apoiou em cada momento, aguentando minha ausência, me tolerando estando sempre do meu lado e torcendo por mim. Te Amo!.

A minha sogra Cicera Sales, por ter cuidado como uma mãe da minha filha Isabelly Leal Sales, para que eu pudesse estudar.

A todos os amigos do curso de Ciências Biológicas da UFPI, em especial: Cristiane, Karloane, Nazaré, Edna Césaria, Eliane e todos os outros que estiveram sempre lado a lado, unidos para a mesma finalidade embora nem todos estejam concretizando este sonho, mais por algum tempo fizeram parte desta trajetória e deixaram a sua marca.

A banca examinadora, por ter aceitado participar da minha defesa de monografia.

“Mandacaru quando fulorá na seca é o siná que a chuva chega no sertão. Toda menina que enjoa da boneca é siná que o amor já chegou no coração” (Zé Dantas e Luiz Gonzaga).

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo reunir informações por meio de uma revisão de literatura sob os aspectos botânicos e o potencial medicinal e econômico da cactácea *C. jamacaru* De Candolle, conhecida popularmente como mandacaru do nordeste. A partir deste estudo verificou-se que esta cactácea é uma importante fonte de sustento para a população mais carente do nordeste brasileiro, servindo, por exemplo, de alimento para a população mais carente na seca prolongada, como fonte de madeira e como forrageira. O mandacaru também possui muitas ações medicinais, sendo um potente analgésico, diurético e amenizador de afecções do trato digestório e do aparelho respiratório. Pelo seu amplo esta planta necessita de mais atenção por parte dos pesquisadores, visto que a mesma pode auxiliar ou ser a fonte de fabricação de novos fármacos e servir de matéria-prima de exportação para outras regiões do Brasil e outros países na área alimentícia, na construção civil e na manutenção de pastagens.

Palavras Chave: Cactáceas. Mandacaru. Nordeste Brasileiro. Potencial Econômico e Medicinal.

ABSTRACT

This study aimed to gather information through a literature review on the botanical aspects and potential medical and economic cactaceous *C. jamaru* De Candolle, popularly known as mandacaru northeast. From this study it was found that this cactus is an important source of livelihood for the poorest people in the northeast, serving, for example, food for the poorest people in the drought, as a source of timber and as forage. The cactus also has many medicinal actions and is a potent analgesic, diuretic and softening of diseases of the digestive tract and respiratory system. At this plant its broad needs more attention from researchers, since it can help or be the source of manufacture of new drugs and serve as raw material for export to other regions of Brazil and other countries in the food industry, in construction and maintenance of pastures.

Keywords: Cacti. Mandacaru. Northeast Brazil. Medicinal and Economic Potential.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Planta Cactaceae da subfamília Opuntiadeae.....	12
Figura 2 - Planta Cactaceae da subfamília Pereskioideae.....	13
Figura 3 - Planta Cactaceae da subfamília Cactoideae.....	13
Figura 4 - Planta <i>Cereus jamacaru</i> De Candolle.....	15
Figura 5 - Planta <i>Cereus jamacaru</i> De Candolle com o fruto.....	16
Figura 6 -Planta <i>Cereus jamacaru</i> com a polpa do fruto	17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	
2.1 Filogenia em Cactáceas.....	13
2.2 Considerações botânicas e fisiológicas da família Cactaceae e taxonomia do gênero <i>Cereus</i>	13
2.3. <i>Cereus jamacaru</i> De Candolle, o mandacaru do nordeste.....	14
2.4 Potencial medicinal de <i>Cereus jamacaru</i>	16
2.5 Pontecial econômico do <i>Cereus jamacaru</i>	20
3. CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o terceiro maior centro de diversidade da família Cactaceae no mundo, sendo superado apenas pelo México e os Estados Unidos. Nesse país, encontra-se em torno de 90 espécies diferentes de cactáceas distribuídas por todo o seu território (DAVET, 2005). Essas plantas são adaptadas às condições de xerofitismo, são suculentas, com caules carnosos, roliços ou aplainados constituídos ou não de espinhos. Dentro desta família, encontra-se o gênero *Cereus* que possui grande importância econômica, principalmente pelo valor terapêutico, forrageiro e ornamental.

De maneira geral, as espécies deste gênero são plantas com 6 metros de altura, em média, com cladódio robusto, multiarticulado e ramificado. O número de costelas por planta varia de 4 a 6, tendo as aréolas armadas, distanciadas entre si por 5 centímetros em média. Possuem grandes quantidades de espinhos rígidos e aciculares, de coloração escura variando do amarelo ao marrom (ANDERSON, 2001).

No nordeste brasileiro, a espécie de *Cereus* que mais se destaca é o *C. jamacaru* De Candolle, conhecido popularmente como mandacaru, sendo grandemente encontrado em áreas urbanas, litorais e pastos. Apesar de sua ampla presença nos estados do nordeste do Brasil, pouco é o conhecimento da população brasileira em relação ao potencial econômico e medicinal desta espécie (GUEDES et. al., 2009).

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo reunir informações, por meio de uma revisão de literatura utilizando as bases de dados Pubmed e Scielo, sobre os aspectos botânicos e o potencial medicinal e econômico da cactácea *C. jamacaru*, com o intuito de melhor informar, bem como estimular o interesse na realização de mais pesquisas com esta espécie.

OBJETIVOS

Reunir informações através de recursos bibliográficos, identificando vários aspectos como a filogenia em Cactáceas, considerações botânicas e fisiológicas da família Cactaceae e taxonomia do gênero *Cereus*, *Cereus jamacaru* De Candolle, o mandacaru do nordeste, potencial medicinal de *Cereus jamacaru*, potencial econômico do *Cereus jamacaru*.

Proporcionar o interesse por parte de pesquisadores na realização de novos trabalhos relacionados ao estudo de *Cereus jamacaru* De Candolle, com o intuito de melhor informar a população geral sobre a importância presente nessas espécies que caracterizam a região do semiárido.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão de literatura utilizando as bases de dados Pubmed e Scielo, sobre os aspectos botânicos e o potencial medicinal e econômico da cactácea *C. jamacaru*

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Filogenia em Cactáceas

A família Cactaceae, pertencente ao Reino Plantae, Divisão Angiospermae, Classe Magnoliophyta e Ordem Caryophyllales, é considerada um grupo altamente especializado, composto por plantas xerofíticas, com caule e ramos suculentos e folhas muito reduzidas e modificadas em espinhos (TERRAZAS E MAUSETH, 2002). Esta família é endêmica ao continente americano (com exceção da espécie *Rhipsalis baccifera* L.) e sua classificação mais recente foi proposta por Wallace (1995), que a divide em três subfamílias: Opuntioideae (Figura 1), Pereskioideae (Figura 2) e Cactoideae (Figura 3).



Figura 1 - Exemplar da subfamília Opuntioideae (Projeto Cactáceas Brasileiras, 2010).



Figura 2 – Exemplar da subfamília Pereskioideae (Projeto Cactáceas Brasileiras, 2010).



Figura 3 - Exemplar da subfamília Cactoideae (Projeto Cactáceas Brasileiras, 2010).

A subfamília Cactoideae destaca-se como a maior em número de espécies e a mais diversificada em termos de formas e hábitos. Essa subfamília é subdividida em nove tribos (BARTHLOTT E TAYLOR, 1993; ANDERSON, 2001), onde a tribo Cereeae é o grupo mais representativo no Brasil, juntamente com Rhipsalideae, tendo o seu centro de diversidade localizado na região nordeste, considerada o terceiro maior centro de diversidade para as Cactaceae no mundo (TAYLOR, 1997). Somente as tribos Cactaceae, Pachycereeae, Browningieae e Notocactaceae não apresentam representantes no Brasil (TAYLOR E ZAPPI, 2004).

Na subfamília Cactoideae, encontram-se o gênero *Cereus*, pertencente à tribo Cereeae, cujas espécies estão presentes desde a Índia até a América do Sul. Este gênero é bastante expressivo na constituição da flora de vários estados brasileiros (DAVET, 2005). De acordo com Zappi et al. (2006), no nordeste brasileiro são reconhecidos 24 gêneros e 88 espécies, sendo a maioria dos gêneros e das espécies endêmicos à região.

No Brasil há dois grupos de Cactaceae distintos, um presente na região nordeste e outro presente nas regiões sul e sudeste, sendo o estado da Bahia o centro de dispersão. Segundo Barroso et al. (2002), as espécies da região nordeste do Brasil

possuem semelhanças morfológicas com as do continente norte americano, enquanto as espécies do sul e sudeste do Brasil se assemelham morfológicamente com as do continente sul-americano.

2.2 Considerações botânicas e fisiológicas da família Cactaceae e taxonomia do gênero *Cereus*

As plantas da família Cactaceae são classificadas como eudicotiledôneas suculentas de diversos hábitos, podendo se apresentar como árvores, arbustos, trepadeiras, epífitas ou geófitas (DAVET, 2005). De modo geral, os caules destas plantas são colunares, roliços, globulares, tuberculados, em forma de costeletas, asas ou achatados, geralmente segmentados, com ou sem folhas e com a presença de espinhos (BARROSO et al., 2002).

A maioria das espécies desta família possui adaptações fisiológicas e morfológicas marcantes, como a presença de um caule fotossinteticamente ativo, metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), sistemas radiculares superficiais e extensos, rápida absorção de água pelas raízes depois de uma seca prolongada, alta relação volume/superfície e células parenquimáticas especializadas em armazenar água, cera epicuticular, cutícula espessa, estômatos localizados em depressões da epiderme, hipoderme colenquimática e o desenvolvimento de grandes proporções de tecido parenquimático com células mucilaginosas (DETTKE E MILANEZE-GUTIERRE, 2008).

O gênero *Cereus*, que inclui até o momento 40 espécies publicadas, foi primeiramente descrito por Hermann, em 1628, e depois por Miller, em 1754. Segundo Davet (2005), as plantas deste gênero podem ser arbóreas ou arbustivas de ramos eretos, constituídas por caule do tipo colunar com número e disposição de costelas longitudinais variáveis, onde estão inseridos os botões axilares contendo espinhos. De acordo com Davet (2009), as espécies mais conhecidas de *Cereus* são: *Cereus adeemani*, *Cereus bicolor*, *Cereus comarapanus*, *Cereus friccie*, *Cereus jamacaru*, *Cereus hildmannianus*, *Cereus repandus*, *Cereus trigonodendron* e *Cereus vargasianus*. Segundo este mesmo autor, a espécie mais expressiva de Cactaceae no nordeste brasileiro é o *Cereus jamacaru*.

2.3. *Cereus jamacaru* De Candolle, o mandacaru do nordeste.

O mandacaru (*Cereus jamacaru*) é uma espécie nativa da vegetação da caatinga. Estas plantas crescem em solos pedregosos e junto a outras espécies de cactáceas formam a paisagem típica da região semi-árida do nordeste do Brasil. São grandemente encontradas nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais (Figura 4) (TAYLOR E ZAPPI, 2004).



Figura 4 - Planta *Cereus jamacaru* De Candolle (Projeto Cactáceas Brasileiras, 2010).

As plantas desta espécie podem chegar a até 10 metros de altura, dependendo do ambiente. Possuem tronco lenhoso com muitos ramos eretos, dando ao topo do cacto um aspecto compacto. Os ramos novos são azulados e possuem de 4 a 6 costelas de ápices obtusos, separados por sulcos profundos. As aréolas são circulares distantes de 2 a 5 cm entre si, sendo maiores no tronco principal. Os espinhos, de coloração amarela, avermelhada ou marrom, são radiais, medindo de 9 a 30 cm de comprimento (DAVET, 2009).

Suas flores são solitárias, noturnas, laterais e subapicais, brancas, de 20 a 30 cm de comprimento, 1,5cm de diâmetro, verde claro brilhante recoberta de escamas largas e oblongas, de cor verde escura. Os frutos são elipsóides, de 05 a 12 cm de diâmetro, alaranjado ou vermelho claro, com polpa branca, aroma suave, comestível e doce (Figura 5 e 6) (MEIADO et al., 2010).



Figura 5 - Planta *Cereus jamacaru* De Candolle com o fruto (Projeto Cactáceas Brasileiras, 2010).



Figura 6 - Planta *Cereus jamacaru* De Candolle com a polpa do fruto a amostra (Projeto Cactáceas Brasileiras, 2010).

Na constituição fitoquímica do caule e raízes do mandacaru é encontrado nitrato de sódio, B-sisterol e as aminas tiramina, N-metilamida e horderina. No caule e nas sementes há predomínio de ácidos graxos insaturados como o ácido oléico e o ácido linoléico, entre os saturados predominam o ácido palmítico, ácido cítrico, ácido

ascórbico, ácido esteárico, betalaína e indicaxantina (DAVET, 2005). O mandacaru, em função de sua estrutura botânica e fisiológica possui grande resistência às secas prolongadas sendo abundante nos estados do nordeste do Brasil. Tem grande importância econômica e medicinal, principalmente, para a população carente desses estados, sendo muitas vezes um dos únicos recursos terapêuticos, alimentar e de fonte de renda para essas pessoas (DAVET, 2009).

2.4 Potencial medicinal de *Cereus jamacaru*

Na medicina popular, as raízes de *C. jamacaru* em infusão ou decoto são utilizadas como diuréticas e no tratamento de afecções renais, onde a ingestão do chá substitui a ingestão da água até o desaparecimento dos sintomas (BARBOSA-FILHO, 2007). Este autor ainda relata que o cladódio desta cactácea, em infusão, possui propriedade emenagoga, anticonstipante, anti-hipertensiva, anti-reumática e antiemética.

O caule também é utilizado no controle da albuminúria, diabetes, no tratamento de pedras vesiculares, e na amenização de problemas respiratórios, como tosse e bronquites. A polpa do fruto de mandacaru é utilizada para o tratamento de úlceras e no combate ao escorbuto (GUEDES et al., 2009). Motta (1997) pesquisando dois grupos indígenas, os Shokó, em Sergipe e os Karitá-Shokó, em Alagoas, cita a associação em forma de chá de mandacaru com *Senna uniflora* L. e *Senna obtusifolia* L. para amenização de febres e para problemas intestinais.

Alguns estudos científicos já foram realizados com esta cactácea, como o realizado por Bruton et al. (2006) em roedores e verificaram que a tiramina presente no mandacaru age modificando o acúmulo e a liberação de norepinefrina nas terminações nervosas, permitindo que a norepinefrina interaja com seus receptores retirando o neurotransmissor das áreas de reserva nas vesículas sinápticas ou de locais de ligação extravesicular, mostrando assim potencial para a amenização do Mal de Parkinson e atividade cardiotônica (atividade simpatomimética) (BRUTON et al., 2006). Em outra pesquisa, Souza et al. (2001) relataram que o extrato alcoólico de *C. jamacaru* apresentou inibição de crescimento tumoral significativa em células de tumor induzido em camundongos (Sarcoma 180).

De acordo com Guedes et al. (2009), apesar de todos esses benefícios medicinais proporcionados pelo mandacaru, poucos ainda são os estudos científicos

realizados com essas plantas, devendo as empresas farmacêuticas e instituições de pesquisas olharem com mais propriedade a constituição fitoquímica da mesma.

2.5 Potencial econômico do *Cereus jamacaru*

As espécies do gênero *Cereus* desempenham um papel importante no setor econômico, principalmente na atividade forrageira, sendo a alternativa mais estratégica nessas épocas de estiagem, por apresentar reservas de água, embora possua pouca quantidade de nutrientes de carboidratos, lipídios entre outros sendo realizada a suplementação, para que o animal ganhe peso (CAVALCANTI et al. 2007, apud SILVA et al., 2005; OLIVEIRA, 1996; LIMA, 1998).

Em um estudo realizado por Silva (2005), para verificar o efeito da utilização de Cactáceas (*Cereus jamacaru*) associada à silagem de sorgo forrageiro, englobando 50 a 75% da dieta de garrotas em confinamento, constatou-se essa associação proporcionavam o bom desempenho animal, o que caracteriza como uma boa opção de alimentação, uma problemática encontrada na utilização de Cactáceas na alimentação dos animais ruminantes é o aumento da mão de obra para viabilizar o consumo dessas espécies (FERREIRA et al., 2009). O mesmo estudo foi aplicado em cabras leiteiras tendo o mandacaru (*Cereus*) associado ao feno de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) e flor de seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.), para verificar o comportamento desses animais e a qualidade do leite, constatou-se que houve uma produção média de 1,3 kg de leite/cabra/dia, sem alterações nas características químicas do mesmo, podendo representar mais uma opção alimentar para os períodos de seca no semiárido nordestino (SILVA et al., 2011).

Entre outros destaques econômicos apresentados pelo gênero *Cereus* está a industrialização do seu fruto para os países como a Ásia tanto para o consumo humano quanto para a fabricação de doces e vinhos, na produção de cosméticos, onde são produzidos cremes à base do conteúdo mucilaginoso destas plantas, na ornamentação de praças e jardins, fonte de madeira para a fabricação de portas, janelas, ripas e caibros, enchimentos de selas e almofadas, pintura de casas (Andrade et al., 2006; Almeida et al. 2006).

Ainda apresentam imensa diversidade de compostos biológicos como classes de alcalóides, esteróides, triterpenos, glicosídeos, óleos que são aproveitados pela indústria farmacêutica, no México é amplamente utilizadas na medicina popular

como analgésicos, antibióticos, diuréticos, no tratamento de problemas intestinais, tosses, afecções cardíacas e nervosas (HOLLIS E SHEINVAR, 1995; DAVET, 2005).

3 CONCLUSÃO

A partir desta revisão bibliográfica pode-se verificar que o *C. jamacaru*, em função de sua constituição botânica e fisiológica, é de grande importância para a sustentabilidade e conservação da biodiversidade do bioma da caatinga, onde a utilização medicinal e econômica desta cactácea pela população é bastante expressiva.

No entanto, esta planta necessita de mais atenção por parte dos pesquisadores, visto que a mesma pode auxiliar ou ser a fonte de fabricação de novos fármacos e servir de matéria-prima de exportação para outras regiões do Brasil e outros países na área alimentícia de pessoas e animais, na construção civil e na manutenção de pastagens gerando empregos e maiores lucros a população do nordeste deste país.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, E.F. The cactus family. Portland: Timber Press, 2001. 400p.
- ALVAREZ, M.; COSTA, S.C.; UTUMI, H.; HUBER, A.; BECK, R.; FONTANA, J.D. The anionic glycan from the cactus *Cereus peruvianus* - structural features and potential uses. *Applied Biochemistry Biotechnology*, 34:283-295, 1992.
- BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; COSTA, C.G. Sistemática de angiospermas do Brasil. Viçosa: UFV, 2002. 309p.
- BARTHLOTT, W.; TAYLOR, N.P. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya*, 13:43-79, 1993.
- BRITTON, N.; ROSE, J. The Cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family. Nova York: Dover Publications, 1963. 209p.
- CAVALCANTI, Nilton de Brito; RESENDE, Geraldo Milanez de Caatinga. CONSUMO DO MANDACARU (*Cereus jamacaru* P. DC.) POR CAPRINOS NA ÉPOCA DA SECA NO SEMI-ÁRIDO DE PERNAMBUCO. (Mossoró, Brasil), v.19, n.4, p.402-408, outubro/dezembro 2006
- DAVET, A. Estudo fitoquímico e biológico do cacto *Cereus jamacaru* De Candolle, Cactaceae. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas).
- DETTKE, G.A.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Anatomia caulinar de espécies epífitas de Cactaceae, subfamília Cactoideae. *Hoehnea*, 35:583-595, 2008.
- FERREIRA, M. A. et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 38., p. 322-329, 2009.
- HOLLIS, H.; SCHEINVAR, L. El interesante mundo de las cactáceas. México: Fondo de Cultura Económica, 1995. 235p.

LIMA, R. B. Degradabilidade da matéria seca, da fibra em detergente neutro e proteína bruta do mandacaru e xiquexique. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA , 7, 1997. Recife, Anais... Recife. UFRPE, 1997. p.96.

NOZAKI, J.; MESSERSCHMIDT, I.; RODRIGUES, D.G. Tannery waters cleaning with natural polyelectrolytes: chemical speciation studies of chromium. *Brazilian Archives of Biology and Tecnology*, 36:761-770, 1993.

SILVA, José Geraldo M. da. et al. CACTÁCEAS NATIVAS ASSOCIADAS A FENOS DE FLOR DE SEDA E SABIÁ NA ALIMENTAÇÃO DE CABRAS LEITEIRAS. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 158-164, abr.-jun, 2011.

SILVA, José Geraldo M. da , LIMA, Guilherme F. da Costa, PAZ Luiz Gonzaga da. UTILIZAÇÃO DE CACTÁCEAS NATIVAS ASSOCIADAS À SILAGEM DE SORGO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS NO SEMI-ÁRIDO NORTE-RIO-GRANDENSE. Dissertação de Mestrado (UFRPE/Produção Animal). Dois Irmãos – Recife – PE.2005

PROJETO CACTACEAS BRASILEIRAS. Mandacaru. Disponível em: www.brcactaceae.org> Acesso em: 24, Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, A.J.B.; MACHADO, M.F.P.S. Alkaloid production by callous tissue cultures of *Cereus peruvianus* (Cactaceae). *Appl. Biochem. and Biotech.*, v.104, p. 149-155, 2003.

REZANKA, T.; DEMBITSKY, V.M. Very-long-chain alkyl esters in *Cereus peruvianus* wax . *Phytochemistry* , 42:1145-1148, 1998.

VRIES, J.X.; MOYNA, P.; DIAZ, V. Alkaloides cactus Uruguay. *Rev. Latinoam. de Quím.*, v. 3, p. 21- 23, 1971.

WALLACE, R.S. Molecular systematic study of the Cactaceae: using chloroplast DNA variation to elucidate cactus phylogeny. *Bradleya*, 13:1-12, 1995.

ZAPPI, Daniela; TAYLOR, Nigel. Diversidade e endemismo das Cactaceae na Cadeia do Espinhaço. Vol.4. Nº 1-2. 2008

ZAPPI, D.C., L.Y.S. Aona & N. TAYLOR. 2006. Cactaceae in M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, T.S.A. Melhem & A.M. Giuliatti (eds.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.