

1 **Estudo do potencial antimicrobiano de cactáceas da caatinga.**

2 **Emelly Maria Cordeiro dos Santos^{1*}, Valdiclere Maria Ribeiro¹, Cynthia Giselle de**
3 **Oliveira Coimbra & Risonildo Pereira.**

4 ¹ Acadêmicas do curso de farmácia do Centro Universitário Tabosa de Almeida ASCES -
5 UNITA, Caruaru-PE, Brasil

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

* Contato: Emelly Maria Cordeiro dos Santos, Rua Monte Cassino n.501 Universitário-Caruaru-PE CEP - 5501-6410 E-mail: emelly888@gmail.com

19 **RESUMO:** As cactáceas são plantas amplamente distribuídas na caatinga do nordeste
20 brasileiro e podem ter várias utilidades que engloba desde ornamentação e culinária até o uso
21 medicinal como por exemplo atividade antimicrobiana. Este estudo buscou testar o potencial
22 antimicrobiano do extrato hidroalcoólico do caule de 4 cactáceas da caatinga frente a 5 micro-
23 organismos patogênicos. O estudo foi do tipo exploratório-laboratorial, experimental observacional,
24 através da Concentração Mínima Inibitória (CMI). O extrato de Mandacaru (*Cereus Jamacaru*)
25 apresentou potencial antimicrobiano frente a um micro-organismo patogênico *S. aureus*,
26 enquanto que o extrato de Xique-xique apresentou potencial antimicrobiano frente a 3 micro-
27 organismos *S. aureus*, *S. epidermidis* e *Lactobacillus acidophylus* através de seus halos de
28 inibição. Já os extratos de *Pilosocerus pachycladu* e *Melocactus bahiensis*, nas concentrações
29 utilizadas, não inibiram o crescimento de nenhuma das cepas testadas. Tais resultados indicam
30 o potencial farmacológico de cactáceas de diferentes famílias ainda não exploradas para a
31 produção de novos medicamentos com atividade antibacteriana.

32

33

34

35

36

37

38 **Palavra-chave:** Plantas, Cactáceas, Antibacteriano.

39 **ABSTRACT:** Cacti are plants widely distributed in the caatinga vegetation of northeastern Brazil
40 and may have several uses ranging from ornamentation and cooking to medicinal use such as

41 antimicrobial activity. This study aimed to test the antimicrobial potential of the hydroalcoholic stem
42 extract of 4 caatinga vegetation cacti versus 5 pathogenic microorganisms. The study was an
43 exploratory-laboratory, observational experimental, through the minimally inhibitory concentration.
44 The extract of *Cereus jamacaru* presented an antimicrobial potential against a pathogenic *S aureus*
45 microorganism, whereas the *Pilosocereus gounellei* extract presented antimicrobial potential against
46 3 microorganisms *S. aureus*, *s epidermidis* and *lactobacillus acidophilus* through its halos of inhibition.
47 The extracts of *Pilosocerus pachycladu* and *Melocactus bahiensis* showed no halo of inhibition showing
48 no antimicrobial potential against the strains. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*,
49 *Escherichia coli*, *Lactobacillus acidophilus* and *Pseudomonas aeruginosa*. Cacti are rich in phenolic
50 compounds and terpenoids which may be the main factor to justify their action potential. Did not
51 present a halo of inhibition showing no antimicrobial potential against the strains *Staphylococcus*
52 *aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus acidophilus* and *Pseudomonas*
53 *aeruginosa*. Cactaceae are rich and phenolic compounds and terpenoids which may be the main factor
54 to justify their action potential.

55

56

57

58

59

60

61 **Keywords:** Plants, Cactaceae, Anti-bacterial.

62 **INTRODUÇÃO**

63 Desde o início das civilizações, o ser humano retirou meios para sua sobrevivência da
64 natureza, o uso do meio botânico abrange os mais variados aspectos para atender as
65 necessidades essenciais como também na ciência, cultura e no uso experimental, Tornando-o
66 desta forma o principal agente de transformações ambientais (ALBUQUERQUE, 2005).

67 Segundo pesquisas da Organização Mundial da Saúde (OMS) a empregabilidade de
68 plantas medicinais abrange cerca de 85% da população dos países desenvolvidos e 80% da
69 população usam meios tradicionais nos seus cuidados com a saúde. Com esta informação, a
70 OMS se preocupa com o cumprimento da utilização e valorização correta de plantas medicinais
71 tanto no setor sanitário quanto na atenção básica (ROSA et al., 2011).

72 As plantas da caatinga recobrem parcialmente o semiárido do nordeste Brasileiro em
73 pouco mais de 1 milhão de quilômetros quadrados de terra (SAMPAIO, 1995). Esses vegetais
74 são utilizados tanto para consumo por animais que se alimentam de vegetação herbácea quanto
75 para produzir lenha e para abertura de áreas de plantios de agricultura. Uma significativa parte
76 dessa região é recoberta de vegetação nativa (SCHACHT et al., 1989). A versatilidade de como
77 as cactáceas podem ser utilizadas em variados segmentos seja ele de uso medicinal, cosmético
78 ou alimentício se dá devido à sua capacidade de produzir substâncias que permitem o seu vasto
79 uso (BIAVATTI et al., 2007; MARIATH et al., 2009).

80 Estudos com plantas medicinais visando descobrir substâncias com atividade
81 antimicrobiana têm sido o um dos principais investimentos de umas das linhas de pesquisa,
82 desenvolvimento e inovação (PDI), o interesse clínico e social em descobrir essas substâncias
83 é devido ao possível surgimento de cepas resistente à grande maioria dos antibióticos já
84 existentes. Essas cepas são chamadas de “extensive drug-resistance” como descreve Park et al.,
85 (2011). O trabalho de Gunics et al. (2002) expõe que o termo “atividade moduladora de
86 antibiótico” refere-se a capacidade de um determinado fármaco (antibiótico) de diminuir ou

87 eliminar a resistência bacteriana. Isso é de grande relevância uma vez que algumas substâncias
88 podem não só extinguir micro-organismos mas também minimizar a resistência desses micro-
89 organismos frente a antibióticos já existentes no mercado e que já possuem seu mecanismo de
90 ação estabelecido.

91 Botanicamente, as cactáceas são plantas caracterizadas por possuírem um metabolismo
92 específico, o metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), que viabiliza um mecanismo de
93 concentração de dióxido de carbono (CO₂) que forma um sistema capaz de utilizar a água de
94 forma mais eficiente, diferentemente dos demais vegetais com fisiologia C3 e C4, que não
95 possuem esse sistema (TAIZ & ZEIGER, 2010).

96 O comportamento estomático das cactáceas explica a fisiologia (CAM) desses vegetais,
97 que é compreendido da seguinte maneira: as plantas se abrem durante às noites e se fecham em
98 dias quentes e secos, com intuito de absorverem dióxido de carbono à noite, e o converter em
99 ácido málico durante a fixação, que será consumido depois de descarboxilado liberando CO₂,
100 que ficará aderido ao carboidrato. Esse processo de liberação ocorre durante o dia, devido ao
101 fechamento dos estômatos prevenindo assim a perda de água. O consumo de água dessas plantas
102 é considerado baixo em relação as plantas com fisiologia C3 e C4 que para fixarem um grama
103 de carbono consomem 500 gramas de água, já as plantas com fisiologia CAM consomem em
104 média 50 a 100 gramas de água (TAIZ & ZEIGER, 2010).

105 Diante do aumento significativo do uso de fitoterápicos, e da busca elevada nos últimos
106 anos pelas Cactáceas da Caatinga que apresentam ação antimicrobiana contra uma diversidade
107 de patógenos e tendo em vista a importância descoberta de novos fármacos. Evidencia-se então,
108 a necessidade de um estudo que vise buscar fontes de novos fitoterápicos antimicrobianos entre
109 estas plantas.

110 MATERIAL E MÉTODOS

111 O presente estudo foi do tipo exploratório-laboratorial, experimental observacional. Foi
112 avaliada a atividade antimicrobiana do extrato bruto seco de representantes vegetais da caatinga
113 que são Coroa de frade (*Melocactus bahiensis*), Xique-xique (*Pilocereus gounellei*),
114 Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e o Facheiro (*Pilosocereus pachycladu*). Frente a alguns tipos
115 de micro-organismos patogênicos.

116 Foram utilizadas amostras intencionais ou racionais de caules de Coroa de frade
117 (*Melocactus bahiensis*), Xique-xique (*Pilocereus gounellei*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e
118 o Facheiro (*Pilosocereus pachycladu*). Os espécimes foram coletados na cidade de Riacho das
119 Almas – PE e conduzidos aos laboratórios de produção de fitoterápicos e de controle de
120 qualidade microbiológico de alimentos da Faculdade ASCES. O trabalho foi realizado de
121 janeiro a abril de 2017.

122 Foram incluídas as amostras dos vegetais de espécies supracitadas previamente
123 identificadas, plenamente desenvolvidas e livres de pragas. Foi excluído todo material vegetal
124 que não pertença as espécies objeto deste trabalho ou que correspondam às mesmas mas que
125 encontravam-se danificadas ou afetadas por pragas.

126 Os dados foram coletados através de análises microbiológicas dos extratos brutos de
127 Coroa de frade (*Melocactus bahiensis*), Xique-xique (*Pilocereus gounellei*),
128 Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e o Facheiro (*Pilosocereus pachycladu*).

129 Procedimentos operacionais

130 As drogas vegetais foram secas à sombra durante 24 horas e, em seguida, colocadas em
131 estufa a 50°C até a perda de 95% da umidade. Por fim, foram trituradas em liquidificador
132 industrial para posterior maceração com álcool etílico a 50% durante sete dias. Em seguida os

133 extratos foram filtrados e transferidos para balão de fundo redondo limpo, seco e previamente
134 pesado o qual foi aquecido em BOD a 50°C. Após a evaporação de 95% do álcool, o extrato foi
135 colocado em um dessecador a vácuo, até a total remoção do solvente orgânico, quando foram
136 obtidos os extratos brutos secos dos vegetais. O balão contendo o extrato foi novamente pesado
137 para o cálculo do rendimento e obteve-se como produto 3g de extrato bruto seco de Xique-
138 xique, 5,5g de Facheiro, 3,43g de Mandacaru e 4,24g de Coroa de Frade.

139 Em seguida foi transferido 2g de cada extrato para 4 balões de 10ml, que foram
140 ressuspendidos em 3 ml de solução salina, posteriormente completou-se com solução salina o
141 balão volumétrico até o menisco, obtendo-se desta forma a solução matriz dos 4 extratos na
142 concentração de 20%. Logo após, foram feitas diluições seriadas nas concentrações 10%, 5% e
143 2,5% dos extratos.

144 Para realizar a avaliação da atividade antimicrobiana (AA) dos extratos secos brutos dos
145 espécimes Coroa de Frade (*Melocactus bahiensis*), Xique- xique (*Pilocereus gounellei*),
146 Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e Facheiro (*Pilosocereus pachycladu*). Foi determinada a
147 Concentração Inibitória Mínima (CIM), dos extratos brutos secos frente às cepas
148 *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus*
149 *acidophilus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

150 A concentração inibitória mínima diz respeito à mais baixa concentração do extrato que
151 é necessária para que haja a inibição do crescimento do micro-organismo quando inoculado.
152 Foi utilizada a técnica de poços para a determinação da CIM. Os micro-organismos supracitados
153 foram inoculados através de semeios por esgotamento em solução salina. Para monitorar as
154 concentrações das cepas testadas usou-se a escala 0,5 McFarland. Logo após em placa de Petri
155 contendo meio de cultura Ágar Müeller Hinton foi semeada por toda sua extensão usando swab.
156 Em cada placa previamente semeada foram produzidos poços medindo 6 milímetros nos quais

157 foram inseridos 50 microlitros de extrato bruto seco com concentrações variadas, a partir de
158 diluições em 20%, 10%, 5% e 2,5% a partir da amostra inicial do extrato bruto seco, sendo
159 procedido em triplicata. Então para que se formassem os halos e se pudesse medi-los em
160 milímetros (mm), determinando a Concentração Inibitória Mínima foi necessário que as placas
161 fossem submetidas à incubação por 24 horas à uma temperatura de 37°C.

162 Os resultados foram organizados em planilhas e gráficos construídos com o auxílio do
163 programa Microsoft Office Excel versão 2013.

164 RESULTADOS E DISCUSSÃO

165 Foram estudadas quatro cactáceas, as quais foram coletadas e logo em seguida levadas
166 ao laboratório para a preparação dos extratos. O material vegetal se encontrava em ótimo estado
167 de conservação, com coloração característica, livre de danos por pragas ou qualquer outro
168 agente agressor. Os espinhos e frutos de todas as plantas foram desprezados e foi utilizado
169 apenas o caule de cada uma delas. Através deste material obtiveram-se os extratos brutos secos
170 e foram feitas diluições nas concentrações 20%, 10%, 5% e 2,5%. Após a evaporação das
171 substâncias voláteis de todas as plantas foi possível obter o rendimento dos extratos de cada
172 uma delas, bem como observar características organolépticas. (Tabela 1).

173 Sabe-se que as cactáceas possuem substâncias bioativas, isto é possível observar em
174 alguns estudos que comprovam a atividade antimicrobiana como no trabalho de Mendes et
175 al., (2010), que exibiu atividade antimicrobiana do extrato etanólico das folhas secas *P. pilosa*,
176 contra o micro-organismo Gram-negativo *P. aeruginosa*. Já o extrato etanólico das folhas (EES)
177 de *P. pellucida* apresentou atividade antibacteriana contra *S. aureus* e *P. aeruginosa*. O extrato
178 das folhas secas de *P. pilosa* frente ao *P. aeruginosa* apresentou halo de 25 mm de diâmetro
179 na concentração de 500 µg/mL e 20 mm na concentração de 250 µg/mL, que foram testadas no
180 método de difusão em ágar. O extrato de *P. pellucida* apresentou, frente a *P. aeruginosa*, o halo
181 de 9mm e, frente a *S. aureus*, o de 11mm, ambos na concentração de 62,5 mg/mL.

182 Os extratos hidroalcoólicos de Mandacaru (*Cereus Jamacaru*) e Xique-xique
183 (*Pilosocereus gounellei*), demonstraram potencial antimicrobiano sobre o crescimento de
184 micro-organismos do tipo Gram-positivo, especificamente *Staphylococcus aureus*,
185 *Staphylococcus epidermidis* e *Lactobacillus acidóphilus*. Já os extratos hidroalcoólicos de
186 Facheiro (*Pilosocerus pachycladu*) e Coroa de frade (*Melocactus bahiensis*), não apresentaram
187 atividade antimicrobiana em nenhum dos micro-organismos utilizados. Foi possível observar

188 de maneira geral que as concentrações de inibição mais eficazes foram 10% e 20%,
189 principalmente 20% sendo notado nos dois extratos que apresentaram resultados positivos.

190 O extrato hidroalcoólico que apresentou maior atividade antimicrobiana foi o de Xique-
191 xique (*Pilosocereus gounellei*), mostrando sensibilidade frente a três micro-organismos que
192 foram *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Lactobacillus acidophilus*. Isto foi
193 possível ser observado através da formação dos seus halos de inibição (Tabela 2). O micro-
194 organismo mais susceptível foi o *Staphylococcus aureus*, que apresentou alto grau de
195 sensibilidade através de seus halos de inibição pelo extrato nas concentrações 20% e 10%
196 respectivamente, seguido de *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus acidóphilus* ambos
197 com sensibilidade intermediária formando halo na concentração 20%.

198 No estudo de Oliveira, (2011) realizado com o extrato etanólico do caule e raízes de
199 *Pilosocereus gounellei* também foi possível observar inibição de *S. aureus*, bem como outros
200 micro-organismos *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis* e *Enterococcus faecalis*.

201 Não há na literatura muitos estudos que comprovem atividade antimicrobiana das
202 cactáceas. Porém a atuação contra determinados micro-organismos pode-se dar pela presença
203 predominante de compostos fenólicos (flavonoides) e terpenoides (triterpenos e esteroides)
204 em *P. gounellei* (PILAR, 1991; DAVET, 2005; DAVET, 2009).

205 O Mandacaru (*Cereus Jamacaru*) apresentou atividade antimicrobiana através do
206 extrato hidroalcoólico, diante de *Staphylococcus aureus* isso foi possível observar através do
207 CIM que variou entre 20% e 10% onde a atividade inibitória ocorreu nas concentrações mais
208 elevadas (Tabela 2). No presente trabalho a preparação do extrato se deu por maceração por
209 álcool etílico a 50% caracterizando um extrato hidroalcoólico, diminuindo desta forma a
210 quantidade de substâncias lipofílicas do material vegetal utilizado, isto pode ser o fator principal
211 pelo qual a atividade antimicrobiana do extrato seja diminuída, uma vez que as cactáceas são

212 plantas com alto teor de esteroides que são substâncias lipofílicas, estas substâncias podem ser
213 o fator preponderante de parte da atividade antimicrobiana da espécie.

214 No estudo de Davet et al., (2009) além do *Staphylococcus aureus* o extrato de *Cereus*
215 *jamacaru* apresentou potencial antimicrobiano frente a mais três micro-organismos:
216 *Streptococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. No entanto o extrato
217 utilizado por este autor foi preparado por extração em etanol a 95%, o que pode justificar a
218 maior presença de substâncias de caráter lipofílico possibilitando então o aumento do potencial
219 antimicrobiano por parte do extrato.

220 Os resultados obtidos da atividade antimicrobiana dos quatro extratos testados frente
221 aos micro-organismos Gram-negativos *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* foram
222 negativos, ou seja, não foi possível obter concentração mínima inibitória uma vez que não
223 houve halo de inibição em nenhuma das concentrações testadas. (Tabela 3).

224 CONCLUSÃO

225 Os resultados do presente estudo indicam que duas das quatro espécies de plantas
226 utilizadas, apresentaram atividade antimicrobiana. Os extratos hidroalcoólicos de Xique- xique
227 (*Pilocereus gounellei*) e Mandacaru (*Cereus jamacaru*) apresentaram atividade com inibição
228 de *S. aureus*. Apenas o extrato de Xique- xique (*Pilocereus gounellei*) exibiu atividade em
229 mais de uma bactéria, inibindo: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e
230 *Lactobacillus acidophilus*. Esses resultados contribuem para a caracterização da atividade
231 antimicrobiana das cactáceas que possivelmente acontece devido à ação sinérgica entre os
232 compostos fenólicos e terpenoides existentes nessas plantas. O presente estudo contribui na
233 triagem de plantas com bioatividade para o levantamentos de dados etnofarmacológicos, bem
234 como a atualização e soma de estudos que comprovem atividade antimicrobiana de Cactáceas
235 da Caatinga. Portanto, os resultados desse trabalho motivam futuros estudos a fim de identificar
236 e isolar os princípios ativos responsáveis por tal atividade que possam ser utilizados na indústria
237 farmacêutica. .

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, as nossas famílias, as técnicas de laboratório do Centro Universitário Aline e Letícia, aos nossos queridos orientadores Cynthia Coimbra e Risonildo Pereira, aos professores Ellison Neves, Clayton Azevedo e Carlos Eduardo que foram imprescindíveis em todo desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Cabral, D. L. V., *Potencial antimicrobiano de plantas da caatinga utilizadas na medicina tradicional como antiinflamatórias*. 2014. Recife-PE. p. 79. Tese de doutorado apresentada ao Programa de (Pós-Graduação de Ciências Farmacêuticas), do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco.

Correia, D. et al., PRODUÇÃO DE MUDAS DE MANDACARU. *Circular técnica*, EMBRAPA, Fortaleza – CE Outubro, 2012

Davet, A. et al., ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE CEREUS JAMACARU DC, CACTACEAE. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 19(2B): 561-564, Abr./Jun. 2009.

Gomes, Z. L., *Uso consuntivo da água e análise de crescimento em cactáceas*. 2012. Rio de Janeiro. 53 p. Tese de Mestrado, (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro) Campos dos Goytacazes – RJ.

Mendes, L.P.M. et al., ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS ETANÓLICOS DE PEPEROMIA PELLUCIDA E PORTULACA PILOSA. *Ver. Ciênc. Farm. Básica Apl.* 32(1):121-125, 2011.

Oliveira, J. L., *Bioensaios de pilosocereus gounellei (weber) byles & rowley (parâmetros fitoquímicos, toxicológicos, microbiológicos, hematológicos e bioquímicos)*. Fevereiro 2011 Recife. Dissertação apresentada ao (Programa de Pós - graduação em Ciências Farmacêuticas) da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Roque, A. A. et al., USO E DIVERSIDADE DE PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA NA COMUNIDADE RURAL DE LAGINHAS, MUNICÍPIO DE CAICÓ, RIO GRANDE DO NORTE (NORDESTE DO BRASIL). *Rev. Bras. Pl. Med.*, Botucatu, v.12, n.1, p.31-42, 2010.

Silva, G. C. et al., BIOMASSAS DE PARTES AÉREAS EM PLANTAS DA CAATINGA. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.32, n.3, p.567-575, 2008.

Souza, C. M. P. et al., UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS COM ATIVIDADE ANTIMICROBIANA POR USUÁRIOS DO SERVIÇO PÚBLICO DE SAÚDE EM CAMPINA GRANDE – PARAÍBA. *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.15, n.2, p.188-193, 2013.