

# Avaliação de atividade biológica in vitro em plantas da Caatinga

**RESUMO** | Objetiva-se avaliar a atividade biológica in vitro dos extratos de *Bauhinia cheilantha* e *Lippia gracilis*, quanto à ação antimicrobiana e antioxidante. Pesquisa experimental in vitro, utilizando amostras de *B. cheilantha* e *L. gracilis* coletadas na caatinga alagoana. Foram utilizadas seis cepas bacterianas e uma de fungo, prevalentes em infecções cutâneas. Realizou-se ensaios antimicrobianos de difusão em Ágar e microdiluição para verificar a concentração inibitória mínima. O teste do DPPH foi usado para identificar atividade antioxidante. Os extratos de *B. cheilantha* e *L. gracilis* são ricos em compostos fenólicos e ambas as plantas inibiram as cepas Gram-positivas testadas. O potencial antioxidante dos extratos de *B. cheilantha* foi confirmado com DPPH  $CI_{50} < 200 \mu\text{g/mL}$  e ausente na *L. gracilis*. Conclui-se que as plantas possuem substâncias fenólicas e atividade contra bactérias Gram-positivas, porém a atividade antioxidante foi identificada somente nos extratos de *B. cheilantha*.

**Palavras-chaves:** bactérias; antioxidante; compostos fenólicos.

**ABSTRACT** | The aim of this study was to evaluate the in vitro biological activity of the extracts of *Bauhinia cheilantha* and *Lippia gracilis* for antimicrobial and antioxidant action. In vitro experimental research using samples of *B. cheilantha* and *L. gracilis* collected in the Alagoan caatinga. Six bacterial and fungal strains were used, prevalent in cutaneous infections. Antimicrobial diffusion assays were performed on Agar and microdilution to verify the minimal inhibitory concentration. The DPPH test was used to identify antioxidant activity. Extracts of *B. cheilantha* and *L. gracilis* are rich in phenolic compounds and both plants inhibited the Gram-positive strains tested. The antioxidant potential of *B. cheilantha* extracts was confirmed with DPPH  $IC_{50} < 200 \mu\text{g/mL}$  and absent in *L. gracilis*. It was concluded that the plants have phenolic substances and activity against Gram-positive bacteria, but the antioxidant activity was only identified in *B. cheilantha* extracts.

**Keywords:** bacteria; antioxidant; phenolic compounds.

**RESUMEN** | Se pretende evaluar la actividad biológica in vitro de los extractos de *Bauhinia cheilantha* y *Lippia gracilis*, en cuanto a la acción antimicrobiana y antioxidante. Investigación experimental in vitro, utilizando muestras de *B. cheilantha* y *L. gracilis* recogidas en la caatinga alagoana. Se utilizaron seis cepas bacterianas y una de hongo, prevalentes en infecciones cutáneas. Se realizaron ensayos antimicrobianos de difusión en Ágar y microdilución para verificar la concentración inhibitoria mínima. La prueba del DPPH se utilizó para identificar la actividad antioxidante. Los extractos de *B. cheilantha* y *L. gracilis* son ricos en compuestos fenólicos y ambas plantas inhibieron las cepas Gram-positivas probadas. El potencial antioxidante de los extractos de *B. cheilantha* fue confirmado con DPPH  $CI_{50} < 200 \mu\text{g/mL}$  y ausente en *L. gracilis*. Se concluye que las plantas poseen sustancias fenólicas y actividad contra bacterias Gram-positivas, pero la actividad antioxidante fue identificada solamente en los extractos de *B. cheilantha*.

**Descriptores:** bacterias; antioxidante; compuestos fenólicos.

## Kátia Mayumi Takarabe Caffaro

Enfermeira. Mestre em Enfermagem. Especialista em Enfermagem em Cardiologia. Universidade Federal de Alagoas, Laboratório de Pesquisa em Tratamento de Feridas (LpTF). AL, Brasil.

## Adriana Reis Todaro

Bióloga. Mestre em Ciências. Doutora em Biotecnologia de Saúde. Pós-doutorado. Universidade Federal de Alagoas, Laboratório de Pesquisa em Tratamento de Feridas (LpTF). AL, Brasil.

## Fabiana Andrea Soares Ferreira

Enfermeira. Doutoranda em Biotecnologia. Mestre em Saúde do Adulto. Professora Assistente da Universidade Federal de Alagoas, Laboratório de Pesquisa em Tratamento de Feridas (LpTF). AL, Brasil.

**Recebido em:** 15/02/2019

**Aprovado em:** 17/02/2019

## Patrícia de Albuquerque Sarmento

Enfermeira. Mestre em Nutrição. Doutora em Biotecnologia. Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas, Laboratório de Pesquisa em Tratamento de Feridas (LpTF). AL, Brasil.

## Fabianny Torres Oliveira

Enfermeira do Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes. Especialista em Tratamento de Feridas. AL, Brasil.

## Maria Lysete de Assis Bastos

Enfermeira. Doutora em Ciências com Área de concentração em Química Orgânica e Produtos Naturais. Professora Associada I e Vice-diretora da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas, Laboratório de Pesquisa em Tratamento de Feridas (LpTF). AL, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Pesquisas por novos agentes antimicrobianos e antioxidantes oriundos de extratos de plantas e outros produtos naturais vêm aumentando desde meados do último século<sup>1</sup>. A atividade antimicrobiana e/ou antioxidante em extratos está relacionada a compostos químicos originados do metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução, que se formam em condições de estresse como, ferimentos, radiações UV e infecções<sup>2</sup>. O surgimento de microrganismos resistentes aos antimicrobianos ocorre em velocidade muito maior que o aumento da capacidade do complexo industrial e de pesquisa biomédica em produzir

novos agentes. Assim, a infecção continua como uma das grandes causas de morbidade e mortalidade mundiais<sup>3</sup>.

A família Fabaceae compreende cerca de 727 gêneros e 19.327 espécies, representando uma das maiores famílias das angiospermas. No Brasil, ocorrem cerca de 212 gêneros e 2.732 espécies<sup>4</sup>. O gênero *Bauhinia* pertencente a esta família possui mais de 300 espécies, conhecidas popularmente como “pata-de-vaca” ou “unha de vaca” devido ao formato de suas folhas, sendo que destas espécies, 64 podem ser encontradas no Brasil. Muitas dessas espécies são utilizadas na medicina tradicional em várias regiões tropicais e subtropicais do mundo. As partes mais utilizadas são as folhas, a casca do caule, o caule e a raiz, para o tratamento de diversas doenças, principalmente infecções, processos inflamatórios, dolorosos e diabetes<sup>5</sup>.

O gênero *Lippia* pertence à família Verbenaceae, que compreende 98 gêneros e 2.614 espécies, muitas exclusivamente brasileiras. Este gênero possui, cerca de, 200 espécies distribuídas por toda África Tropical, América Central e do Sul<sup>6</sup>. No Brasil, há aproximadamente 200 espécies de *Lippia*, distribuídas no Cerrado e Caatinga, que se destacam pela beleza, no período da floração e por seu aroma forte e agradável. Dessas espécies, *L. alba* (Mill.) N. E. Brown (erva-cidreira ou falsa-melissa) é a mais conhecida e utilizada devido as suas propriedades medicinais. Na Região Nordeste, espécies de *Lippia* são usadas na medicina popular para diversos fins, como no tratamento de bronquites, gripes, tosse, entre outros. As partes mais utilizadas são folhas e flores, na forma de infusão ou decocção por via oral ou como emplastos<sup>7</sup>.

Como resultado do emprego das inúmeras espécies para diversos fins terapêuticos, muitas espécies já foram investigadas do ponto de vista farmacológico, o que revelou importantes

propriedades tais como, sedativa, antiespasmódica, anti-inflamatória e antipirética (*L. Alba*); antimalárica, no tratamento de hipertensão e combate à sarna (*L. multiflora*); tratamento da tosse e bronquite - *L. dulcis*<sup>8-9</sup>. Diante do exposto, pergunta-se: Que propriedades biológicas plantas da caatinga alagoana (*Bauhinia cheilantha* e *Lippia gracilis*), apresentam? Para responder ao questionamento, objetivou-se nesta pesquisa avaliar a atividade biológica in vitro dos extratos etanólicos da *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. e *Lippia gracilis* Schauer.

#### METODOLOGIA

Pesquisa experimental in vitro, com amostras de *B. cheilantha* e *L. gracilis*, coletadas na Caatinga Alagoana e identificadas no Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, onde as exsiccatas estão catalogadas sob o n.º MAC 56123 e 56124, respectivamente. Folhas (BC-F), casca do caule (BC-CC) e caule (BC-C) da *B. cheilantha* e partes aéreas (galhos, folhas e flores) (LG-PA) e caule (LG-C) da *L. gracilis* foram usadas para preparar os extratos. As partes foram secas, trituradas e maceradas em etanol a 96% e posteriormente, submetidas a prospecção fitoquímica, para identificação de seus metabólitos secundários<sup>10</sup>.

Utilizou-se cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *S. epidermidis* (ATCC 12228), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 700603), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) e *Candida albicans* (ATCC 24433). No teste de difusão em Ágar a partir de cavidade, padronizou-se os inóculos em solução salina estéril a 0,9% [concentração de 1,5 x 10<sup>8</sup> Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/mL de bactérias], segundo o tubo 0,5 da escala de McFarland, sendo o inóculo final de 106 UFC/mL para bactérias<sup>11</sup>. Solubilizou-se os extratos em salina estéril a 10% de dimetilsul-

fóxido (DMSO), obtendo-se concentração final de 100 mg/mL.

Na confecção das quatro cavidades/placa de Petri usou-se bases de ponteiros (7 mm de diâmetro), em fina camada de Ágar (Mueller Hinton/AMH para bactérias e Sabouraud Dextrose/ASD para fungos). Após, verteu-se 1 mL da suspensão microbiana e 20 mL de AMH ou ASD. Após solidificação do Ágar, retirou-se as ponteiros e depositou-se 50 µL dos extratos solubilizados em cada cavidade. Como controle negativo usou-se 50 µL de DMSO (10%) e discos antimicrobianos, Ceftriaxona (CRO 30 µg), Ciprofloxacina (CIP 5 µg) e Fluconazol (50 µg/mL) como controles positivos. Segundo diâmetro dos halos de inibição, os extratos classificam-se em três categorias de atividade: forte (≥ 16 mm), moderada (13 mm à 15 mm) e baixa - ≤ 12 mm<sup>(12)</sup>.

A concentração inibitória mínima (CIM) baseou-se no Clinical Laboratory Standards Institute em que, distribuiu-se o caldo Mueller-Hinton nas microplacas de 96 poços, depositando-se 100 µL/poço duas vezes concentrado. Um volume de 200 µL dos extratos, na concentração de 2,0 mg/mL foram inoculados nas colunas de 1 a 9 da linha A. Após, 100 µL do conteúdo de cada orifício da linha A foi transferido para os orifícios da linha B e após homogeneização, o mesmo volume foi transferido para a linha C, repetindo-se este procedimento até a linha H, obtendo-se concentrações decrescentes dos extratos. Um volume de 5 µL dos inóculos foram depositados em cada um dos orifícios das linhas A-H<sup>11</sup>.

Em seguida, incubou-se as microplacas em estufa a 35 °C de 16 a 20 horas para bactérias e a 28 °C de 36 a 72 horas para fungos. Após esse período acrescentou-se em cada orifício, 20 µL de solução aquosa de Cloreto 2,3,5 Trifenil Tetrazolium (TTC) à 5%, reincubando-as por mais 3 horas. Determinou-se a CIM por protocolo, em que CIM < 100 µg/mL: boa atividade;

de 100 a 500 µg/mL: atividade moderada; de 500-1000 µg/mL: atividade fraca e valores superiores a 1000 µg/mL considerou-se inativo<sup>13</sup>.

Avaliou-se a capacidade antioxidante, pelo ensaio qualitativo, aplicando-se amostras dissolvidas em MeOH espectroscópico, em cromatoplasas eluídas em sistemas de solvente. Após eluição, as placas foram secas, aplicando-se o controle positivo, (+)-catequina e submersas, em solução de DPPH (0,4 mM), por 10 segundos. Após secas, o aparecimento de manchas amarelas nas posições dos fatores de retenção sugere possível atividade<sup>14</sup>. Amostras com resultados positivos, no ensaio qualitativo foram submetidas, quantitativamente ao DPPH, em espectrofotômetro com comprimento de onda de 515 nm. Após obtenção da curva de calibração, 0,1 mL das concentrações das amostras (25 a 200 µg/mL) foram individualmente colocadas em cubetas, adicionando-se 0,9 mL do DPPH

(100 µmol/L).

Realizou-se leitura nos tempos 0, 15, 30, 45 e 60 minutos. As absorvâncias foram registradas contra MeOH, como branco, ácido ascórbico e BHT como padrões positivos. A porcentagem de inibição de DPPH foi obtida utilizando a equação, (%) = [(Abscontrole – Absamostra)/Abscontrole] x 100. A CI50 foi estimada por regressão linear, no Microcal Origin Pro 7.0, os dados foram tratados pelo teste Tukey aplicando a ANOVA, com  $p < 0,05$ .

#### RESULTADOS

Segundo a análise experimental, os resultados da prospecção fitoquímica evidenciaram as classes de metabólitos secundários, conforme a tabela 1.

Na avaliação da ação antimicrobiana de *B. cheilantha* pela difusão em Ágar, os extratos etanólicos do caule e da casca do caule (BC-C; BC-CC) inibiram as cepas Gram-positivas testadas, destacando-se o extrato BC-C com halo

de  $17 \pm 1$  mm para *S. aureus*, sendo a maior média frente as outras cepas e extratos testados. Já o extrato da folha (BC-F) apresentou halo somente para *E. faecalis*, com baixa atividade. A *C. albicans* foi resistente para os extratos de *B. cheilantha* testados, não apresentando halos de inibição (Tabela 2).

Os extratos etanólicos das partes aéreas e do caule de *L. gracilis* (LG-PA e LG-C) inibiram com forte atividade as cepas Gram-positivas testadas. *S. aureus* mostrou-se sensível com de halo de  $20 \pm 2$  mm para LG-C e  $27 \pm 4$  mm para LG-PA, sendo esse último o valor mais aproximado do controle positivo utilizado (Tabela 3).

No ensaio qualitativo do DPPH, todas as amostras vegetais testadas sugeriram uma possível capacidade sequestradora de radicais livres, frente ao controle positivo (+)-catequina. Amostras com resultados positivos submetem-se à avaliação quantitativa. (Tabela 4).

Tabela 1. Prospecção fitoquímica de *B. cheilantha* e *L. gracilis*. Maceió, AL, Brasil, 2018.

Análise Fitoquímica					
Classes	Amostras				
	BC-F	BC-CC	BC-C	LG-PA	LG-C
Taninos	+	+	+	+	+
Flavonoides	+	+	+	+	+
Esteroides	+	+	+	+	-
Terpenos	-	-	-	-	+
Saponinas	-	-	-	+	-
Antraquinonas	-	+	+	-	-
Antronas	+	-	-	+	-

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 2. Atividade antimicrobiana dos extratos etanólicos de *B. cheilantha*. Maceió, AL, Brasil, 2018.

Amostras	Sa	Se	Ef	Pa	Ec	Kp	Ca
Difusão em meio sólido (mm)							
BC-F	-	-	$10 \pm 1$	-	-	-	-
BC-CC	$16 \pm 1$	$15 \pm 0$	$15 \pm 1$	-	-	-	-
BC-C	$17 \pm 1$	$15 \pm 1$	$15 \pm 1$	-	-	-	-
Controle (-)	-	-	-	-	-	-	-

Controle (+)	30 CRO	32 CRO	40 CIP	31 CIP	32CIP	36 CIP	31 FLU
<b>Microdiluição em caldo/MIC (µg/mL)</b>							
BC-F	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0
BC-CC	1,0	1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0
BC-C	1,0	1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0

Fonte: dados da pesquisa.

Nota: (-): Ausência de halo de inibição; CIP: Ciprofloxacina 5µg, CRO: Ceftriaxona 30µg, FLU Fluconazol 50 µg/mL; Sa: S. aureus; Se: S. epidermidis; Ef: E. feacalis; Pa: P. aeruginosa; Ec: E. coli; Kp: K. pneumoniae; Ca: C. albicans.

**Tabela 3. Atividade antimicrobiana dos extratos etanólicos de L. gracilis. Maceió, AL, Brasil, 2018.**

Amostras	Sa	Se	Ef	Pa	Ec	Kp	Ca
<b>Difusão em meio sólido (mm)</b>							
LG-PA	27 ± 4	17 ± 0	13 ± 1	-	-	12 ± 0	10 ± 1
LG-C	20 ± 2	13 ± 1	19 ± 1	-	10 ± 1	13 ± 0	11 ± 0
Controle (-)	-	-	-	-	-	-	-
Controle (+)	30 CRO	32 CRO	40 CIP	31 CIP	32CIP	36 CIP	31 FLU
<b>Microdiluição em caldo/MIC (µg/mL)</b>							
LG-PA	0,125	0,25	0,5	> 1,0	> 1,0	1	1
LG-C	0,5	0,125	0,25	> 1,0	1	1	1

Fonte: dados da pesquisa.

**Tabela 4. Extratos etanólicos de B. cheilantha e L. gracilis, frente ao DPPH. Maceió, AL, Brasil, 2018.**

Amostras	DPPH/Qualitativo	DPPH CI50 ± DP (µg/mL)/Quantitativo
BC-F	+	153,15 ± 0,99
BC-CC	+	38,19 ± 19,09
BC-C		77,60 ± 9,51
LG-PA	+	246,01 ± 3,84
LG-C	+	685,38 ± 3,44
Catequina*	+	NR
Ácido ascórbico*	NR	37,37 ± 3,18
BHT*	NR	97,86 ± 2,52

Fonte: dados da pesquisa.

Nota: (-): negativo; (+): positivo; NR: não realizado; (\*): Padrões positivos utilizados.

**DISCUSSÃO**

Nos três extratos da espécie B. cheilantha, os resultados evidenciaram a presença de taninos, flavonoides e esteroides, sendo identificadas também antraquinonas e antronas em BC-CC e BC-C, respectivamente. Pesquisa de revisão sobre a composição química de espécies do gênero Bauhinia, demonstrou predominância de terpenos, esteroides, alcaloides e especialmente flavonoides, sendo B. manca, B. candicans, B. uruguayensis, B. purpurea,

B. forficata e B. splendens as espécies mais estudadas fitoquimicamente<sup>15</sup>.

Propriedades terapêuticas de diferentes espécies de Bauhinia têm sido atribuídas principalmente à presença de flavonoides, sendo a espécie B. forficata a mais estudada sob ponto de vista biológico. Estudos<sup>15,16</sup> da quantificação de flavonoides foliares da espécie B. cheilantha confirmaram essa classe de constituinte presente em triagem realizada. Análise fitoquímica, também evidenciou a presença de flavonoides,

taninos e antraquinonas em folhas de B. cheilantha e não identificando a presença de alcaloides e esteroides. No entanto, esta última classe foi encontrada nos três extratos avaliados no presente estudo.

A prospecção fitoquímica, dos extratos de L. gracilis, evidenciou presença de taninos e flavonoides, além de esteroides, saponinas e antronas em LG-PA e terpenos em LG-C. Estudos com espécies de Lippia evidenciaram, principalmente, constituintes voláteis,

mas flavonoides também foram encontrados na *L. citriodora* e *L. nodiflora*, existindo 56 ocorrências dessa classe no gênero *Lippia*. Alcaloides foram identificados nas espécies *L. dulcis*, *L. germinata*, *L. nodiflora* e *L. turbinata*, porém não identificados nos extratos de *L. gracilis* aqui avaliados. Taninos, triterpenos e esteroides já foram relatados em *L. alba*<sup>17-19</sup>, essas evidências corroboram com as aqui encontradas.

Apesar de moderadas e fortes atividades apresentadas pelos extratos BC-CC e BC-C, no ensaio da microdiluição em caldo, a maioria dos valores de CIM para essa espécie foi > 1,0 mg/mL, exceto nos testes com BC-CC e BC-C frente *S. aureus* e *S. epidermidis*, que se mostraram sensíveis com CIM de 1,0 mg/mL, o que pode indicar a presença de atividade antibacteriana nessas partes. Esse dado assemelha-se com estudo<sup>20</sup> que demonstrou inibição do crescimento de *S. aureus* com extratos de *B. variegata*, com halos de inibição de 10 mm e concentração bactericida mínima de 60 mg/mL, concentração alta em comparação com os extratos testados no presente estudo.

Pesquisas com outras espécies de *Bauhinia* mostraram forte atividade antimicrobiana da casca do caule e da raiz, enquanto fraca ou nenhuma atividade nas folhas, havendo relação com os resultados aqui obtidos. O potencial antibacteriano de folhas da *B. variegata* foi identificado com CIM > 1,0 mg/mL<sup>20</sup>, corroborando com o resultado do extrato BC-F testado, que constatou fraca atividade. Extratos de raízes de *B. tomentosa* e *B. vahlii* submetidos a ensaios antimicrobianos apresentaram CIM entre 62,5 e 250 µg/mL, sendo esses achados atribuídos à presença de flavonoides e taninos<sup>21-23</sup>, o que pode justificar a provável ação desses metabólitos presentes nos extratos BC-CC e BC-C.

Dentre as cepas Gram negativas, *E. coli* e *K. pneumoniae* foram sensíveis a LG-C, e LG-PA inibiu a *K. pneumoniae*.

Já a cepa *P. aeruginosa* foi resistente aos extratos de *L. gracilis* testados. Estes resultados se assemelham com estudo<sup>18</sup>, em que a *P. aeruginosa* mostrou-se resistente ao óleo essencial de *L. grandis*. Na presente pesquisa, os extratos apresentaram-se ativos frente a *C. albicans*, diferente do resultado obtido com o óleo essencial do citado estudo, que se apresentou resistente ao fungo, porém outro estudo com espécies do mesmo gênero já demonstraram inibição contra essa levedura<sup>18,22</sup>.

No ensaio da microdiluição em caldo com cepas Gram positivas, todos os valores da CIM ficaram < 0,5 mg/mL. LG-PA e LG-C apresentaram atividade antibacteriana com valores de 0,125 mg/mL para *S. aureus* e *S. epidermidis* e de 0,25 mg/mL para *S. epidermidis* e *E. faecalis*, respectivamente. A CIM das Gram negativas foi > 1,0 mg/mL, sendo que LG-C para *E. coli* e ambos extratos para *K. pneumoniae* (CIM de 1,0 mg/mL), resultados consistentes com estudo<sup>19</sup> que avaliou as mesmas cepas. A CIM de LG-PA e LG-C (1,0 mg/mL) demonstrou maior atividade que o estudo com o óleo essencial de *L. sidoides* (CIM de 2,5 mg/mL) contra *C. albicans*.

Os resultados do presente estudo podem relacionar-se com a presença de compostos fenólicos, uma vez que pesquisas com constituintes voláteis de *L. gracilis*, atribuíram a forte atividade antimicrobiana à presença de compostos como timol e carvacrol, principais componentes da espécie. Entretanto, a presença de terpenos evidenciada na prospecção, também, pode justificar a atividade antimicrobiana apresentada<sup>22</sup>.

Os valores de CI50 encontrados nas amostras testadas variaram de 39,19 ± 19,09 a 685,38 ± 3,44 µg/mL. Amostras com CI50 > 200 µg/mL foram consideradas inativas. A avaliação da atividade antioxidante do extrato metanólico da casca do caule de *B. racemosa* demonstrou o DPPH com CI50 de 152,29 µg/mL<sup>15</sup>, mesmo estatisticamente sig-

nificativo, a grande diferença entre as espécies avaliadas e a mesma parte da planta ressalta o potencial antioxidante do extrato de *B. cheilantha*.

Outro estudo<sup>21</sup> determinou a atividade antioxidante de extratos de folha de *B. vahlii* utilizando diferentes solventes nas extrações e obteve valores de CI50 < 80 µg/mL, mostrando maior potencial antioxidante em comparação com o extrato BC-F testado. O potencial antioxidante dos extratos de folhas da *B. monandra* frente ao DPPH mostrou-se maior que dos tratados com catequina<sup>22,24</sup>. Esse resultado pode ser atribuído aos esteroides e flavonoides evidenciados na prospecção realizada no presente estudo. A atividade antioxidante de extratos polares da *B. variegata* foi identificada, por meio da quelação de íons FeCl<sub>2</sub>, em concentrações de 10-40 µg/mL. Flavonoides são compostos fenólicos que têm potencial antioxidante e desempenham importante papel na proteção contra o estresse oxidativo e parecem ser o principal princípio ativo nas espécies do gênero *Bauhinia*<sup>15</sup>.

A presença de flavonoides e taninos pode justificar a atividade sequestradora de radicais livres apresentadas pelos extratos BC-F, BC-CC e BC-C. Entretanto, estudos fitoquímicos e de quantificação de flavonoides são necessários para comprovar a atividade encontrada, considerando, também, a influência da polaridade na extração dos princípios ativos, conforme estudo, que quantificou flavonoides de extratos das folhas de *B. variegata*, mostrando maior quantidade de flavonoides totais nos extratos de média polaridade - clorofórmio, acetato de etila e acetona<sup>20</sup>.

Os dois extratos de *L. gracilis*, apresentaram CI50 > 200 µg/mL, sendo que as partes aéreas apresentaram o valor aproximado de CI50 de 246,01 ± 3,84, havendo a possibilidade da existência de constituintes bioativos com atividade antioxidante em meio à mistura complexa de compostos, caso sejam

avaliados separadamente. Apesar dos óleos essenciais das espécies de *Lippia* serem mais estudados quanto ao seu potencial antimicrobiano, estudos que confirmaram o potencial antioxidante existente nos óleos essenciais e substâncias isoladas do gênero *Lippia* já foram relatados. Como o óleo essencial de *L. gracilis* são ricos em timol e carvacrol, que são compostos fenólicos que por sua vez são potentes antioxidantes, a possibilidade de investigação dos constituintes fixos desses extratos têm sua importância<sup>22</sup>.

A ação antioxidante frente ao DPPH

de óleos essenciais de espécies de *Lippia* sp. evidenciou a *L. alba* com CI50 = 980 µg/mL e *L. gracilis* com CI50 > 2000 µg/mL. Também, encontrou-se atividade antioxidante em extratos etanólicos foliares (CI50 43 µg/mL) e compostos isolados (CI50 2,5 a 16,3 µg/mL) de *L. sidoides* no ensaio do DPPH, atribuindo esse resultado à presença de flavonoides<sup>19,25</sup>.

#### CONCLUSÃO

Identificou-se a predominância de substâncias fenólicas nas plantas estudadas, com destaque para flavonoides

e taninos e atividade contra bactérias Gram-positivas. Entretanto, a atividade antioxidante foi identificada somente nos extratos de *B. cheilantha*. Mesmo com o crescimento nas investigações sobre o potencial biológico de plantas da Caatinga, estudos com plantas deste bioma necessitam ser mais implementados, por sua biodiversidade florística.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo apoio financeiro para realização da pesquisa. 🐦

## Referências

- Lima CC, Lemos RPL, Conserva LM. Chemical Constituents, Larvicidal Effects and Radical Scavenging Activity of *Tetracera breyniana* Schldt. (Dilleniaceae). *J App Pharm Sci*. 2013; 3(9):14-8.
- Guimarães DO, Momesso LS, Pupo MT. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Quím. Nova*. 2010; 33(3):667-9.
- Fariñas MC, Martínez-Martínez L. Infecciones causadas por bacterias gram negativas multirresistentes: enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y otros bacilos gram negativos no fermentadores. *Enferm. Infecc Microbiol Clin*. 2010; 31(6):402-9.
- Cordula E, Morim M, Alves M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*. 2014 [citado em 15 ago 2018]; 65(2):505-16. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S2175-78602014000200012>.
- Lopez RES, Santos BC. *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae). *Rev Fitos*. 2015; 9(3):161-52.
- Santos ACB, Nunes TS, Coutinho TS, Silva MAP. Uso popular de espécies medicinais da família Verbenaceae no Brasil. *Rev. Bras. Pl. Med.* 2015; 17(4)supl.2:980-91.
- Ombito JO, Salano EN, Yegon PK, Ngetich WK, Mwangi EM. Review on the chemistry of some species of genus *Lippia* (Verbenaceae family). *J Sci Innov Res*. 2014; 3(4):460-6.
- Oladimeji FA, Orafidiva OO, Ogunniyi TAB, Adewunmi TA. Pediculocidal and scabidical properties of *Lippia multiflora* essential oil. *J Ethnopharmacol*. 2000; 72:305-9.
- Compadre CM, Robbins EF, Kinghom AD. The intensely sweet herb, *Lippia dulcis* Trev.: historical uses, field inquiries, and constituents. *J Ethnopharmacol*. 1986; 15(1):89-06.
- Matos FJA. Introdução à Fitoquímica Experimental. 3 ed. Fortaleza/CE: EdUFC; 2009.
- Clinical Laboratory Standards Institute. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard. 3. ed. CLSI document M07-A9. Wayne, PA: CLSI Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012.
- Almeida CBR, Vasconcelos CDL, Rangel CCR, Amorim ELC, Araújo JM, Albuquerque UP. Comparative study of the antimicrobial activity of native and exotic plants from the Caatinga and Atlantic Forest selected through an ethnobotanical survey. *Pharma Biol*. 2011; 50(2):201-8.
- Holezt FB, Pessini GL, Sanches NR, Cortez DAG, Nakamura CV, Dias Filho BP. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2002 [citado em 10 nov 2018]; 97(7):1027-31. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762002000700017>.
- Soler-Rivas C, Espin JC, Wichers HJ. An easy and fast test to compare total free radical scavenger capacity of foodstuffs. *Phytochem Anal*. 2000 [citado em 05 dez 2018]; 11(5):330-8. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/1099-1565>.
- Cechinel Filho V. Chemical composition and biological potential of plants from the genus *Bauhinia*. *Phytother Res*. 2009; 23(10):1347-4.
- Silva EG, Behr GA, Zanotto-Filho AR, Lorenzia MAB, Pasquali LG, Rava-zolo CL, et al. Antioxidant activities and free radical scavenging potential of *Bauhinia microstachya* (RADDI) MACBR. (Caesalpinaceae) extracts linked to their polyphenol content. *Biol. Pharm. Bull*. 2007; 30(8):1488-6.
- Nogueira MA, Diaz G, Sakumo L. Caracterização química e atividade biológica do óleo essencial de *Lippia alba* cultivada no Paraná. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*. 2007; 28(3):273 -8.
- Sarrazin SLF, Oliveira RB, Barata LES, Mourão RHV. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia grandis* Schauer (Verbenaceae) from the western Amazon. *Food Chem*. 2012; 13(3):1474-8.
- Almeida MCS, Alves LA, Souza LGS, Machado LM, Matos MC, Oliveira MCF, et al. Flavonoides e outras substâncias de *Lippia sidoides* e suas atividades antioxidantes. *Quím. Nova*. 2010; 33(9):1877-8.
- Mishra A, Sharma K, Sharma AK, Saxena AK, Pandey. *Bauhinia variegata* leaf extracts exhibit considerable antibacterial, antioxidant, and anticancer activities. *Biomed Res. Intern*. 2013 [citado em 05 jan. 2019]; ID915436:1-10. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/915436>.
- Dugasani S, Balijepalli MK, Tandra S, Pichika MR. Antimicrobial activity of *Bauhinia tomentosa* and *Bauhinia vahlii* roots. *Pharmacogn Mag*. 2010; 6(23):204-7.
- Albuquerque CC, Camara TR, Mariano RLR, Willadino L, Marcelino Júnior C, Ulisses C. Antimicrobial action of the essential oil of *Lippia gracilis* Schauer. *Braz. arch. biol. Technol*. 2006; 49(4):527-5.
- Sowndhararajan, K.; Kang SC. Free radical scavenging activity from different extracts of leaves of *Bauhinia vahlii* Wight & Arn. *Saudi J Biol Sci*. 2013; 20(4):319-5.
- Argolo AC, Sant'Ana AE, Pletsch M, Coelho LC. Antioxidant activity of leaf extracts from *Bauhinia monandra*. *Bioresour Technol*. 2004; 95(2):229-3.
- Trevisan MTS, Marques RA, Silva MG, Scherer D, Haubner R, Ulrich CM, et al. Composition of Essential Oils and Ethanol Extracts of the Leaves of *Lippia* Species: Identification, Quantitation and Antioxidant Capacity. *Rec. Nat. Prod*. 2016; 10(4):485-96.