



Avaliação da atividade antibacteriana de extrato etanólico da *Bauhinia forficata* L.

Antibacterial activity assessment of extract ethanol *Bauhinia forficata* L.

Felipe Lima Farias⁽¹⁾; Luana Luzia Santos Pires⁽²⁾;
Rubenício Izidro da Silva Júnior⁽³⁾; Jessé Marques da Silva Júnior Pavão⁽⁴⁾;
Thiago José Matos-Rocha⁽⁵⁾; Aldenir Feitosa dos Santos⁽⁶⁾

⁽¹⁾Estudante, Centro Universitário Cesmac, Maceió-AL, Brasil. felipelimafarias@hotmail.com

⁽²⁾Docente, Centro Universitário Cesmac. Maceió-AL, Brasil. llspires@yahoo.com.br

⁽³⁾Estudante do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais pelo Centro Universitário Cesmac. Maceió-AL, Brasil. rjr.izidro@hotmail.com

⁽⁴⁾Professor do Programa de Pós-Graduação Análise de Sistemas Ambientais, Centro Universitário Cesmac, Maceio-Alagoas * Autor para correspondência (marquesjjunior@gmail.com).

⁽⁵⁾Docente e pesquisador da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas e membro permanente do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais pelo Centro Universitário Cesmac. Maceió-AL, Brasil. thy_rocha@hotmail.com

⁽⁶⁾Docente e pesquisadora da Universidade Estadual de Alagoas e membro do Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais pelo Centro Universitário Cesmac. Maceió-AL, Brasil. aldenirfeitosa@gmail.com

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 25 de agosto de 2018; Aceito em: 30 de agosto de 2018; publicado em 02 de 09 de 2018. Copyright© Autor, 2018.

RESUMO: Diversas pesquisas científicas buscam encontrar extratos vegetais que possuam potencial curativo e profilático, para diferentes patologias. Atualmente as pouquíssimas opções terapêuticas, devido ao aumento da resistência bacteriana, fazem necessária à pesquisa de novos agentes antimicrobianos provenientes de extratos de plantas e outros produtos naturais para serem aplicados como produtos farmacêuticos, principalmente no Brasil que oferece uma imensa biodiversidade. Diante disso objetivou-se identificar o potencial antibacteriano da *Bauhinia forficata* e avaliar a menor concentração inibitória em cepas-padrão e isolada clínicos multirresistentes de origem hospitalar. Para a descoberta do potencial antibacteriano foram utilizadas as folhas de *Bauhinia forficata* (Mororó/Pata de Vaca). A atividade antibacteriana do extrato foi analisada pelo método de microdiluição em caldo, em que o inoculo foi preparado a uma concentração de 5×10^5 UFC/mL, a partir de suspensão 0,5 McFarland ($1,5 \times 10^8$ UFC/mL), obtidas de colônias frescas de bactérias selecionadas. O extrato bruto da folha apresentou ampla atividade antibacteriana frente às bactérias de origem hospitalar, garantindo assim uma verificação analítica experimental com grande potencial, permitindo estudos detalhado para descoberta de novos agentes antibacterianos de origem natural.

PALAVRAS-CHAVE: *Bauhinia forficata*, Atividade antibacteriana, Bactérias multirresistentes.

ABSTRACT: Several scientific researches seek to find plant extracts that have curative and prophylactic potential for different pathologies. Currently, very few therapeutic options due to increased bacterial resistance, make necessary the search for new antimicrobial agents from plant extracts and other natural products are applied as pharmaceuticals, mainly in Brazil offering an immense biodiversity. Therefore, the objective was to identify the antimicrobial activity of *Forficata bauhinia* and evaluate the smallest inhibitory concentration in clinical standard strains and isolates of multiresistant hospital origin. To the discovery of the antibacterial potential were used sheets *Bauhinia forficata* (Mororó/cow Pata). The antibacterial activity of the extract was analyzed by the microdilution broth method, wherein the inoculum was prepared to a concentration of 5×10^5 CFU / mL, from 0.5 McFarland suspension (1.5×10^8 CFU/mL) obtained from fresh colonies of selected bacteria. crude leaf extract, showed broad antibacterial activity against the three multiresistant bacteria of nosocomial origin, thus ensuring an experimental analytical evidence of great potential, allowing the detailed study to find new antibacterial agents of natural origin.

KEYWORDS: *Bauhinia forficata*, Antibacterial activity, Multiresistant bacteria.

INTRODUÇÃO

A espécie *Bauhinia forficata* pertence a família Fabaceae, também conhecida como leguminosae, sub-família Caesalpinaceae, conhecida também por Mororó do Sertão ou Pata de Vaca. Tal espécie pode apresentar porte arbóreo ou arbustivo e, conforme os nomes populares sugerem, apresenta uma folha fendida no meio, formando dois lobos ou folíolos, que a assemelha a uma pata de bovino (LUSA, 2009; SILVA et al., 2003; ALBINA, 2012).

Utilizada na medicina popular como hipoglicemiante tônica renal, incluem sua ação analgésica, depurativa, diurética, laxante, purgativa e vermífuga. As folhas e flores têm grande efeito calmante, as raspas do caule são utilizadas em xaropes para tosses e resfriados, é benéfica para problemas renais e de grande importância para os diabéticos. É popularmente conhecida pelo uso de tratamento de infecções urinárias, através do uso de folhas, casca, lenho e raízes tanto em banho quanto em beberagem (FERREIRA, 2008; OSTROSKY et al., 2008; ALBINA, 2012).

Atualmente as pouquíssimas opções terapêuticas, devido ao aumento da resistência bacteriana, fazem necessária à pesquisa de novos agentes antimicrobianos provenientes de extratos de plantas e outros produtos naturais para serem aplicados como produtos farmacêuticos, principalmente no Brasil que oferece uma imensa biodiversidade (PUPO, 2007; OSTROSKY et al., 2008).

Com isso várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas e elaboradas no descobrimento da atividade farmacológica de novos agentes antimicrobianos para serem aplicadas no combate a micro-organismos multirresistentes (GONÇALVES et al., 2011; SHAIK et al., 2014; OSTROSKY et al., 2008).

O surgimento de micro-organismos resistentes e de infecções oportunistas fatais tendem a aumentar o uso irracional de antimicrobianos, tornando-os cada vez mais resistentes com uma grande variedade de mecanismos (SANTOS, 2004; OSTROSKY, et al., 2008; ALVES, 2008).

No presente trabalho foi proposto o estudo de uma possível atividade antibacteriana frente a cepas padrões ATCC e isolados hospitalares multirresistentes mais frequentes no Brasil, apresentados no quadro 1 e tabela 1, tornando-se relevante o presente estudo devido ao crescente aumento da resistência bacteriana e poucas opções terapêuticas, de modo a contribuir a descoberta de novos fármacos com potencial atividade antibacteriana.

Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho identificar o potencial antibacteriano da *Bauhinia forficata* e avaliar a menor concentração inibitória em cepas-padrão e isolada clínicos multirresistentes de origem hospitalar.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de um estudo analítico experimental *in vitro* que foi realizado no setor de microbiologia do laboratório da Farmácia Escola no Centro Universitário Cesmac. As bactérias utilizadas no teste foram obtidas da bacterioteca do setor de microbiologia clínica do Centro de Patologia e Medicina Laboratorial da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (CPML/UNCISAL) e as cepas-padrão do Laboratório Central de Alagoas (LACEN).

Preparação do extrato etanólico

Para a descoberta do potencial antibacteriano foram utilizadas as folhas de *Bauhinia forficata* (Mororó/Pata de Vaca) coletadas no município de Maceió-Alagoas.

As folhas foram secas à sombra em local aberto, posteriormente trituradas e maceradas em etanol absoluto. Após o processo de maceração, todos os materiais vegetais obtidos foram submetidos à filtração e rotaevaporação visando à obtenção do extrato etanólico bruto. O extrato bruto etanólico foi cedido pela professora Dra. Aldenir Feitosa dos Santos.

Atividades Antibacterianas

A atividade antibacteriana do extrato foi analisada pelo método de microdiluição em caldo. O inóculo foi preparado a uma concentração de 5×10^5 UFC/mL, a partir de suspensão 0,5 McFarland ($1,5 \times 10^8$ UFC/mL), obtidas de colônias frescas de bactérias *Staphylococcus aureus* ATCC (American Type Culture Collection) 25923, *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 25352, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonasa aeruginosa* ATCC 27853 e *Proteus mirabilis* ATCC 25933 que foram as cepas-padrão testadas.

Isolados bacterianos de *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichiacoli*, *Pseudomonas aeruginosae* e *Acinetobacter baumannii* com perfil de multirresistência obtidos de amostras clínicas também foram analisadas. Os isolados clínicos multirresistentes de origem hospitalar podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1. Espécime e Perfil de Resistência dos isolados clínicos hospitalares.

Isolados Clínicos	Espécime	Resistência
<i>Staphylococcus aureus</i> 213	Abscesso	MSSA
<i>Staphylococcus aureus</i> 19	Secreção de Ferida	MRSA
<i>Enterobacter aerogenes</i> 21	Líquor	KPC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 181	Urina	MBL
<i>Acinetobacter baumannii</i> 203	Aspirado Traqueal	-
<i>Acinetobacter baumannii</i> 382	Aspirado Traqueal	MBL
<i>Escherichia coli</i> 193	Urina	ESBL

MRSA – *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina; MSSA – *Staphylococcus aureus* sensível à meticilina; KPC – *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase; ESBL – Beta-lactamase de espectro estendido; MBL – Metallo-beta-lactamase.

Cada cepa foi inoculada em solução fisiológica de modo a se obter uma concentração de $1,5 \times 10^8$ UFC/mL (0,5 McFarland), que foi diluída 1:20. Uma alíquota (10 µL) desta suspensão de bactéria foi transferida para cada um dos 96 poços da microplaca com 100 µL de caldo Müeller-Hinton para se obter 5×10^5 UFC/mL. Cem microlitros da solução do extrato foram adicionados aos poços em triplicata e incubados a 37°C por 16 a 20 horas. A concentração final do extrato foi de 100 µg/mL em 1% DMSO (Dimetilsulfóxido). Os resultados foram analisados visualmente com auxílio de reagente redox MTT (0,5 mg/mL) para observar crescimento bacteriano. Amicacina (5 mg/L) foi utilizada como controle positivo e de DMSO 1% como controle negativo, além dos controles de crescimento e de esterilidade (FERREIRA et al., 2006; SUFFREDINI, 2007).

O extrato bruto de mororó foi submetido a diluições seriadas na placa de microdiluição, partindo-se da concentração inicial de 100 µg/mL até 0,78125 µg/mL, pela transferência de 100µL do conteúdo ao poço subsequente. Posteriormente, foram inseridos 10 µL da suspensão das bactérias em todos os poços, exceto na coluna correspondente ao controle de esterilidade. As placas foram incubadas em estufa à 37°C

por 16 a 20 horas. A CIM (concentração inibitória mínima) correspondeu à última diluição na qual não foi verificada a presença de crescimento bacteriano no meio de cultura após o período de incubação (FERREIRA et al., 2006; SUFFREDINI, 2007).

Análise estatística

Os ensaios antimicrobianos dos extratos vegetais foram realizados em triplicata e avaliados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, visando comparar o potencial antimicrobiano do extrato de *Bahunia forficata* com os diferentes microorganismos testados. Os testes foram considerados significativos quando o valor de p foi menor que 0,05 (SANTOS et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos apresentados na tabela 1, o extrato bruto das folhas de *Bahunia forficata*, apresentou atividade antibacteriana na concentração inicial já padronizada na metodologia, com a menor CIM de 100 µg/mL.

Tabela 1. Atividade Antibacteriana do extrato das folhas de *Bahunia forficata*.

Bactérias Analisadas	Atividade antibacteriana do Extrato
<i>Acinetobacter baumannii</i> 203	+
<i>Staphylococcus aureus</i> 19 (MRSA)	+
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	+
<i>Staphylococcus aureus</i> 213 (MSSA)	+
<i>Enterobacter aerogenes</i> 21	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 181	-
<i>Escherichia coli</i> 193	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	-
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> ATCC 25352	-
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	-
<i>Pseudomonasa aeruginosa</i> ATCC 27853	-
<i>Proteus mirabilis</i> ATCC 25933	-

A espécie *Bahunia forficata* demonstrou atividade antibacteriana frente às bactérias de origem hospitalar, entre elas um isolado clínico multirresistente MRSA. Este isolado clínico, obtido de secreção de ferida, apresentou sensibilidade apenas ao

glicopeptídeo teicoplanina. Um antimicrobiano utilizado para os casos graves de infecção por MRSA, portanto, é de grande interesse a busca por novos fármacos a partir de produtos naturais.

A resistência aos antibióticos se desenvolve como uma natural consequência da habilidade da população bacteriana de se adaptar. Os antibacterianos beta-lactâmicos tem seu mecanismo de ação ligando-se a proteínas que participam da síntese da parede celular, que são as PBPs (proteínas ligadoras de penicilina) impedindo a formação da parede celular e resultando assim em morte bacteriana (COSTA, 2014; GELATTI et al., 2009; SANTOS, 2004).

O mecanismo de resistência à metilina está relacionado ao desenvolvimento de uma PBP adicional que é a PBP2a que é funcional, mas não tem afinidade por antimicrobianos beta-lactâmicos que é o caso da metilina (GELATTI et al., 2009; COSTA, 2014).

Com relação aos estudos realizados anteriormente por outros autores sobre a espécie *Bauhinia forficata*, a literatura ainda precária, evidencia a necessidade e importância de se pesquisar sobre esta espécie, visto que alguns estudos já realizados sobre *Bauhinia forficata* mostram os ótimos resultados dessa espécie como antimicrobiano (ARIGONY, 2005; DUARTE, 2006).

Quando relacionada com efeito bactericida pesquisas mostram que o extrato da casca de *Bauhinia forficata* não apresenta atividade pela técnica de microdiluição, porém quando utilizado o extrato das folhas de *Bauhinia forficata*, na mesma técnica, confere atividade bactericida, assim, podendo ser justificado pela quantidade de componentes químicos como os taninos presentes em maior quantidade na folha do que na casca (ARIGONY, 2005; BORBA, 2006; ROCHA, 2012). Assim como o observado em nosso trabalho, demonstrado pela ação bacteriana das folhas em bactérias multirresistentes de origem hospitalar.

A espécie *Acinetobacter baumannii* é um micro-organismo multirresistente comumente associado a surtos e infecções nos cuidados de saúde. A presença de vários mecanismos de resistência aos antibióticos, juntamente com sua capacidade de regulá-los e de se adaptá-los sob condições ambientais adversas, fez com que essa espécie, atualmente, seja uma preocupação para a saúde pública por falta de opções terapêuticas (SILVEIRA, 2011; COELHO, 2012).

O isolado clínico utilizado na pesquisa apresentou resistência às quinolonas como ciprofloxacina e levofloxacina e as cefalosporinas de 3º e 4º gerações. Através da análise

experimental foi demonstrado o potencial antibacteriano do extrato bruto das folhas de *Bauhinia forficata* nessa espécie.

Enterococcus faecalis são importantes causadores de infecções adquiridas tanto na comunidade quanto em ambientes hospitalares, devido principalmente, a sua resistência a agentes antimicrobianos. A resistência às penicilinas e cefalosporinas de diversas gerações, à aquisição de resistência de alto nível aos aminoglicosídeos e ao recente aparecimento de resistência à vancomicina, apresentados por essa espécie fez dela um dos patógenos multirresistentes envolvidos em infecções graves difíceis de tratar (MENEZES, 2005; FURTADO, 2005).

CONCLUSÃO

Após realização deste trabalho foi possível evidenciar a constatação da atividade antibacteriana do extrato etanólico bruto da folha de *Bauhinia forficata* Linn frente às bactérias de origem hospitalar, *Acinetobacter baumannii* e *Staphylococcus aureus*; cepa-padrão, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 contribuindo para o desenvolvimento de novos fármacos a partir de uma substância de origem natural.

REFERÊNCIAS

1. NOGUEIRA, A. C. O; SABINO, C. V. S. Revisão do Gênero Bauhinia Abordando Aspectos Científicos das espécies Bauhinia forficata link & e Bauhinia variegata L. de Interesse para a Indústria Farmacêutica. Revista Fitos v. 7, nº 2, 2012
2. Disponível em: <http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/download/140/138> Acesso em: 12 abr. 2015.
3. ALVES, E. G. et al. Estudo comparativo de técnicas de screening para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. Química Nova, [S.l.]v. 31, no. 5, p. 1224-1229, 2008. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422008000500052&script=sci_arttext> Acesso em: 12 abr 2015.
4. ARIGONY, A. L. V. Determinação química e biológica de *Bauhinia forficata* Linck subespécie pruinosa (pata-de-vaca – leguminosae). Dissertação de

- Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre p. 122, 2005 Disponível em:
<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7152/000495946.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 jun. 2015
5. COELHO M. J. A. N. de. *Acinetobacter baumannii* uma realidade hospitalar. Dissertação de Mestrado em Gestão e Economia da Saúde, Universidade de Coimbra, p. 131, 2012. Disponível em:
<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/21487/1/Maria%20Jos%C3%A9%20de%20Almeida%20Nunes%20Vidal_Coelho_Acinetobacter%20bauma.pdf>
Acesso em 13 abr 2015.
6. COSTA, P. D. et al Ambiente hospitalar como fator de risco para a ocorrência de infecções oportunistas por *staphylococcus aureus* multirresistentes. NBC, Belo Horizonte MG, v. 4, p 27-35, 2014, Disponível em:<
<http://www3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/bio/article/download/786/643>> Acesso em: 25 abr. 2015.
7. DAHIYA, P.; PURKAYASTHA, S. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants Against Multi-drug Resistant Bacteria from Clinical Isolates. Indian Journal Pharmaceutical Scienses, India, v. 74, n. 5, p. 443-450, 2012.
8. FURTADO, G. H. C. et al. Incidência de enterococo resistente à vancomicina em hospital universitário no Brasil, Revista de Saúde Publica, São Paulo v. 39, p. 41-47, 2005
9. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n1/06.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2015.
10. FERREIRA, M. R. L. et al. Antibacterial activity of some Brazilian medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology, [S.l.], v. 105, n.1-2, p. 137-147, 2006.
11. GELATTI L. C. et al. *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. An. Bras. Dermatol., Rio de Janeiro, v. 84, n. 5, 2009.
12. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962009000500009> Acesso em: 17 maio 2015.
13. GONÇALVES, D. M. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do extrato de *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. Revista brasileira de plantas medicinais, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 197-202, 2011

14. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722011000200011 > Acesso em: 17 maio 2015.
15. GONÇALVES, S. T. et al. Avaliação das atividades hipoglicemiante e anti hiperglicemiante do extrato hidroalcolólico das folhas da *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae) em modelos experimentais de hiperglicemia. Acta. Sci. Health. Sci., Maringá, v. 27, n. 1, p. 49-55, 2005. Disponível em:
<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHealthSci/article/viewFile/1443/807> > Acesso em: 18 maio 2015.
16. MENEZES, E. A. et al. Infecções Hospitalares urinárias causadas por *Enterococcus faecalis* na cidade de Fortaleza, v. 37, p. 65-67, 2005. Disponível em: < <http://sbac.org.br/rbac/030/439.pdf> > Acesso em: 18 abr 2015.
17. LUSA, M. G.; BONA, C. Análise morfoanatómica comparativa da folha de *Bauhinia forficata* Link e *B. variegata* Linn. (Leguminosae, Caesalpinioideae), Acta bot. bras. Curitiba, PR, v. 23, p. 196-211, 2009.
18. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062009000100022> Acesso em: 18 maio 2015.
19. OSTROSKY, E. A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. Revista Brasileira de Farmacognosia, São Paulo, v.18, p 301-307, abr./jun. 2008
Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2008000200026&script=sci_arttext Acesso em: 19 abr 2015.
20. PUPO, M. T. E GALLO B. C. Biologia química: uma estratégia moderna para a pesquisa em produtos naturais. Química Nova v. 30, nº. 6, p. 1446-1455, nov./dez. 2007.
21. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000600014> Acesso em: 5 jun. 2015.
22. ROCHA, E. A. L. S. S. Estudo in vitro da atividade antimicrobiana de extratos vegetais do semiárido brasileiro contra bactérias relacionadas à infecção endodôntica. Trabalho de conclusão de curso (TCC) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. p. 23 jun. 2012. Disponível em: <
<http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/221/1/PDF%20>
-

- %20Eveline%20Ang%C3%A9lica%20Lira%20de%20Souza%20Sales%20Rocha.pdf> Acesso em: 15 jun. 2015.
23. SILVA, G. M. da Costa. et al. Autecologia *Bauhinia forficata* L. – Espécie ameaçada de extinção no ecossistema da Caatinga. *Revista de biologia e ciências da terra*, [S.l.] v. 3, nº 2, p. 5-15, 2003.
24. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/forficata.pdf>> Acesso em: 12 mar. 2015.
25. SILVEIRA M. J. C. P. *Acinetobacter baumannii* em Meio Hospitalar. Dissertação de Mestrado em Microbiologia – Universidade Aveiro Departamento de Biologia, [S.l.]. p. 71, 2011. Disponível em: <<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/6627/1/5200.pdf>> Acesso em:
26. SANTOS, S. C. et al. Avaliação da atividade antibacteriana dos extratos de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke, Verbenaceae. *Revista brasileira de farmacognosia*, Curitiba, v. 20, nº 1, p. 124-129, 2010.
27. SANTOS, N. Q. de. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, SC p. 64-70, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v13nspe/v13nspea07.pdf>> Acesso em: 22 abr. 2015.
28. SHAIK, G.; SUJATHA, N.; MEHAR, S. K. Medicinal plants as source of antibacterial agents to counter *Klebsiella pneumonia*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, [S.l.], v. 4, nº 1, p. 135-147, 2014.
29. SUFFREDINI, I. B. Concentração inibitória mínima e concentração bactericida mínima de três extratos vegetais antibacterianos selecionados da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica brasileiras. *Rev Inst Ciênc Saúde*. v. 25, nº 2, p. 127-9, 2007.
30. World Health Organization (WHO). Antimicrobial Resistance Fact Sheet nº 194. [S.l.], 2002.