

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS EXTRATOS ETANÓLICOS DA CASCA E FOLHAS DA *TERMINALIA FAGIFOLIA* MART. ET ZUCC (COMBRETACEAE) FRENTE ÀS CEPAS DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ROSENBACH, 1884

PATRÍCIA SIQUEIRA DE MELO RODRIGUES

Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente. Avenida NS 15, 109, Plano Diretor Norte, 77001-090, Palmas, Tocantins, Brasil, ptcunqueira@gmail.com.

APARECIDO OSDIMIR BERTOLIN

Universidade Federal do Tocantins, Instituto de Biologia e Saúde Pública, Laboratório de Microbiologia Médica e Ambiental. Rua 03, Quadra 17, Lote 11, s/nº, Setor Jardim dos Ipês, 77500-000, Porto Nacional, Tocantins, Brasil, drbertolin@uft.edu.br.

Resumo: *Terminalia fagifolia* é uma espécie encontrada no Cerrado brasileiro, empregada na medicina popular para tratar aftas e tumores e utilizada pela comunidade tradicional Mumbuca/Jalapão – TO. Objetivou-se com esse estudo avaliar a ação antibacteriana dos extratos brutos etanólicos da casca e das folhas da *T. fagifolia* sobre *Staphylococcus aureus*. Determinou-se a atividade antibacteriana através da difusão em ágar, método dos poços, e pela técnica da Concentração Inibitória Mínima (CIM). Na técnica de difusão em ágar o extrato da casca apresentou melhor atividade antibacteriana que o extrato das folhas. Na análise da determinação da Concentração Inibitória Mínima, os extratos da casca e das folhas apresentaram CIM de 75 mg/mL, respectivamente, inibindo o crescimento de 100% e mais de 90% do inóculo bacteriano. Portanto, é fundamental a continuidade dos estudos com essa espécie, pois os extratos etanólicos revelaram atividades antibacterianas importantes.

Palavras-chave: antibacteriana, Cerrado, comunidade tradicional.

NOTE OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE ETHANOLIC EXTRACTS OF THE BARK AND LEAVES OF *TERMINALIA FAGIFLOLIA* MART. ET ZUCC (COMBRETACEAE) AGAINST THE STRAINS OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ROSENBACH, 1884

Abstract: *Terminalia fagifolia* is a species found in the Brazilian Cerrado, used in popular medicine to treat thrush and tumors and used by the traditional Mumbuca / Jalapão - TO community. The objective was to evaluate the antibacterial action of the crude ethanolic extracts of the bark and leaves of *T. fagifolia* on *Staphylococcus aureus*. Antibacterial activity was determined by agar diffusion, well method, and Minimum Inhibitory Concentration (MIC) technique. In the technique of diffusion in agar the extract of the bark presented better antibacterial activity than the extract of the leaves. In the analysis of the determination of the Minimum Inhibitory Concentration, the extracts of the bark and the leaves presented MIC of 75 mg/mL, respectively, inhibiting the growth of 100% and more than 90% of the bacterial inoculum. Therefore, continuity of studies with this species is fundamental, since the ethanolic extracts revealed important antibacterial activities.

Keywords: antibacterial, Cerrado, traditional community.

INTRODUÇÃO

O Bioma Cerrado, o segundo maior Bioma do Brasil, abrange uma grande quantidade e qualidade da diversidade biológica, ocupando mais de 200 milhões de hectares (Machado et al., 2004; Guarim Neto & Morais, 2003; Rodrigues & Carvalho, 2001; Mendonça et al., 1998; Dias, 1992). Vários autores apresentam e defendem a importância deste Bioma por ele ser detentor de uma flora vascular que ultrapassa as doze mil espécies, das quais uma grande quantidade apresenta valor alimentício e medicinal (Deus, 2011; Forzza et al., 2010; Moreira & Guarim Neto, 2009; Sano et al., 2008; Souza & Felfili, 2006; Almeida et al., 1998).

Inúmeras são as espécies de plantas de ocorrência no Cerrado que devem ser foco de investigações, ampliando desta forma, a possibilidade de descobertas de novas moléculas para tratamentos de doenças (Costa-Lotufu et al., 2010) além de constituírem uma importante fonte de busca de novas drogas antimicrobianas, considerando que os produtos naturais obtêm uma diversidade molecular superior aos derivados de processos de síntese química (Novais et al., 2003).

Santos et al. (2006) realizaram levantamento etnobotânico nas comunidades remanescentes da Barra do Aroeira e Mumbuca na região do Jalapão e constataram que, nessas comunidades são utilizadas várias plantas com fins medicinais, com propriedades calmantes, cicatrizantes, expectorantes, vitamínicas, no tratamento de doenças crônicas como hipertensão, doenças parasitárias e também para a cura de envenenamento causado pela picada de animais peçonhentos.

A espécie *Terminalia fagifolia* Mart. et Zucc faz parte da família *Combretaceae*, o qual é constituída por aproximadamente 600 espécies distribuídas em 18 gêneros, sendo o gênero *Terminalia* composto por cerca de 200 espécies (Pettit et al., 1996; Lawrence, 1951).

É conhecida popularmente como capitão-do-mato, mirindiba e pau-de-bicho no cerrado brasileiro (Ayres et al., 2009). Também chamada vulgarmente de "camaçari", "cachaporra-do-gentio", "capitão-do-seco" (Lorenzi, 1998).

Ensaio microbiológicos avaliando a atividade antibacteriana do extrato etanólico e frações da casca da *T. fagifolia* foram realizados por Araújo et al. (2015), sendo que apresentaram atividade antibacteriana para os microrganismos *Staphylococcus aureus* Rosenbach, 1884 e *Staphylococcus epidermidis* Evans, 1916 (Winslow & Winslow, 1908).

Nesse contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana dos extratos da casca e folhas da *T. fagifolia* pertencente à família *Combretaceae* frente às cepas de *S. aureus*.

MATERIAL E MÉTODOS

COLETA DO MATERIAL VEGETAL E OBTENÇÃO DOS EXTRATOS ETANÓLICOS

Cascas e folhas da *T. fagifolia* foram coletadas no mês de janeiro de 2015 na Comunidade Quilombola Mumbuca na região do Jalapão - TO. Para coleta e herborização do material, foram seguidas as técnicas usuais em trabalhos botânicos (Fidalgo & Bononi; Mori et al., 1989). Todo o material coletado foi identificado e depositado no Herbário Núcleo de Estudos Ambientais, da Universidade Federal do Tocantins, número 10842.

O material vegetal coletado foi acondicionado separadamente em sacos de papel, identificado e levado à estufa para secagem, mantido a uma temperatura média de 60 °C, durante sete dias. O material vegetal já seco, casca e folhas, foi triturado separadamente em moinho de facas e acondicionado em recipientes de vidro (3 L) e preenchidos com etanol 70%, para a solubilização dos princípios ativos. Após 72 horas, as soluções foram filtradas para separar os componentes sólidos e concentrar em evaporador rotativo. Em seguida, estes extratos brutos foram liofilizados seguindo o protocolo normal de liofilização em Liofilizador para retirada do excesso de solvente.

MICROORGANISMO TESTADO

A espécie *S. aureus* foi fornecida pelo banco de estoque de cepas do Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Tocantins - UFT.

MÉTODO DA DIFUSÃO EM ÁGAR PELA TÉCNICA DOS POÇOS

Foram dispensados, com o auxílio de uma pipeta automática, 100 µl do inóculo bacteriano de concentração 10-1 UFC/mL nas placas de Petri previamente preparadas com Ágar Mueller Hinton (AMH). O inóculo foi distribuído em toda a superfície do meio de cultura com auxílio de uma alça de Drigalski, utilizando a técnica de espalhamento em superfície "spread-plate". Após alguns minutos, com auxílio de um tubo de Durham, foram feitas quatro perfurações (poços) no meio de cultura contido nas placas, medindo aproximadamente 6 mm cada um. Reservou-se um poço para o controle negativo (CN). A partir da confecção dos poços, 100 µl dos extratos nas concentrações de 100, 200 e 300 mg/mL foram introduzidos em cada poço devidamente identificado. Para o controle positivo (CP) utilizou-se discos de penicilina comercial na concentração de 10 UI, que foram alocados no

meio da placa e logo em seguida as placas foram levadas para a estufa a 37 °C ± 2 °C por 24 h. Após a incubação, o halo de inibição foi medido em milímetros, e o valor estimado foi a média dos halos em triplicata.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM) – GRADIENTE DE AÇÃO

Para a determinação da concentração inibitória mínima (gradiente de ação) foram utilizados seis frascos de vidro (13 mL) devidamente esterilizados e identificados, contendo 1 mL de caldo Brain-Heart Infusion (BHI). Foram dispensados 100 µl da solução estoque do extrato na concentração de 300 mg/mL no primeiro frasco e logo após realizando diluições seriadas, transferindo-se 100 µl do frasco anterior para o subsequente desprezando-se 100 µl no final, variando a diluição 1:1 até 1:32 obtendo-se as seguintes concentrações: 300, 150, 75, 37,5, 18,75 e 9,375 mg/mL. Em seguida, foi inoculado nestes frascos, 100 µl da concentração 10⁻⁴ UFC/mL de bactérias. Os frascos foram incubados por 24 h a 37 °C ± 2 °C. Após 24 h de incubação, 100 µl do inóculo de cada frasco foram transferidos para placas de Petri contendo o meio de cultura AMH, espalhados com o auxílio de uma alça de Drigalski, utilizando a técnica de espalhamento em superfície "spread-plate" e em seguida as placas foram levadas para a estufa a 37 °C ± 2 °C por 24 h. Os testes foram realizados em duplicata e todos os procedimentos foram desempenhados com materiais autoclavados em capela de fluxo laminar.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM) - GRADIENTE DE CONCENTRAÇÃO

Para a determinação da concentração inibitória mínima (gradiente de concentração) foram utilizados três frascos de vidro (13 mL) devidamente esterilizados e identificados. Em cada frasco dispensou-se 1 mL de caldo BHI. Em seguida, dispensou-se no primeiro frasco 100 µl do inóculo bacteriano com concentração 10⁻⁴ UFC/mL, no segundo frasco dispensou-se 100 µl do inóculo bacteriano com concentração 10⁻⁵ UFC/mL e no terceiro frasco dispensou-se 100 µl do inóculo bacteriano com concentração 10⁻⁶ UFC/mL. Logo após, dispensou-se 100 µl da solução de extrato da concentração de 100 mg/mL em cada um dos frascos. Todos os procedimentos foram desempenhados com materiais previamente autoclavados e em capela de fluxo laminar. Foi realizado o mesmo procedimento para as concentrações de extratos de 200 mg/mL e 300 mg/mL. Os frascos foram incubados em estufa a 37 °C ± 2 °C por 24 h.

Após 24 h de incubação, placas de Petri foram previamente preparadas com AMH. Dispensou-se 100 µl do inóculo de cada frasco em toda a superfície do meio de cada placa de Petri com auxílio de uma alça de Drigalski, utilizando a técnica de espalhamento em superfície "spread-plate". As placas foram incubadas em estufa a 37 °C ± 2 °C por 24 h. A inibição do crescimento bacteriano foi evidenciada observando o aparecimento ou não de colônias de *S. aureus*. Os testes foram realizados em duplicata e todos os procedimentos foram desempenhados com materiais previamente autoclavados e em capela de fluxo laminar.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados dos ensaios foram submetidos à análise estatística por testes paramétricos com a aplicação da ANOVA post hoc Tukey visando identificar diferenças significativas entre as medidas dos halos do controle positivo (CP) e as concentrações dos extratos, usando o software BioEstat, versão 5.3. Em todas as análises, as diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

A determinação da CIM foi avaliada através da moda dos resultados encontrados (Arango, 2005).

RESULTADOS

Na metodologia da difusão em ágar pela técnica dos poços, o solvente DMSO empregado para solubilizar os extratos liofilizados foi utilizado como controle negativo (CN). Nas Fig. 1A e 1B pode-se observar que nos poços de CN não houve halos de inibição do crescimento bacteriano, demonstrando que não houve intervenção do solvente na atividade antibacteriana. Como controle positivo (CP) foi utilizado o antibiótico Penicilina G na concentração de 10 UI. Nesta mesma figura, foi possível visualizar os halos de inibição para as diferentes concentrações testadas e para o controle positivo.

Na Fig. 2 foi demonstrada a diferença significativa ($p < 0,0001$) dos halos de inibição entre o controle positivo e as diversas concentrações do extrato da casca. Entre as concentrações de 100 mg/mL e 300 mg/mL do extrato da casca, houve diferença significativa, apresentando $p < 0,05$. Porém, não apresentaram diferenças significativas entre as concentrações de 100 mg/mL e 200 mg/mL e entre 200 mg/mL e 300 mg/mL.

Em Fig. 3 verificou-se diferenças significativas ($p < 0,0001$) dos halos de inibição entre o controle positivo e as diversas concentrações do extrato das folhas. Entre as concentrações de 100 mg/mL e 200 mg/mL e entre 100 mg/mL e 300 mg/mL do extrato das folhas, apresentaram diferença significativa, com $p < 0,01$, respectivamente.

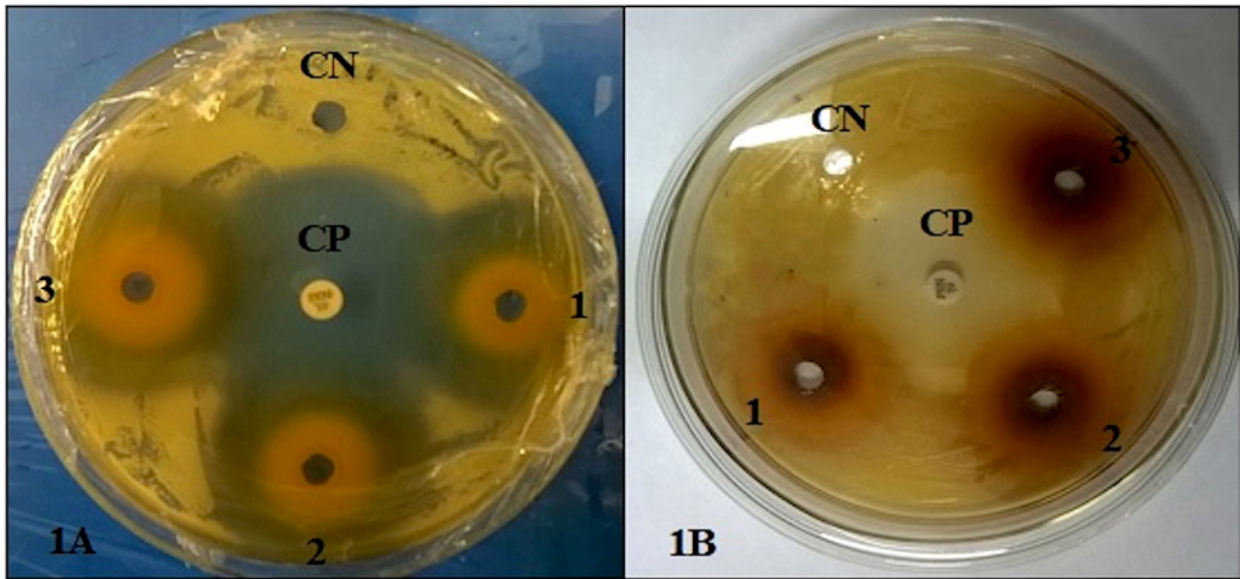


Fig. 1. Teste de difusão em ágar pela técnica dos poços demonstrando a atividade antibacteriana das cascas e folhas da *Terminalia fagifolia* Mart. et Zucc sobre *Staphylococcus aureus* Rosembach, 1884 – 1A) Extrato da casca; 1B) Extrato das folhas; CN – controle negativo; CP - controle positivo; Poços: 1- 100 mg/mL; 2 - 200 mg/mL; 3 - 300 mg/mL.

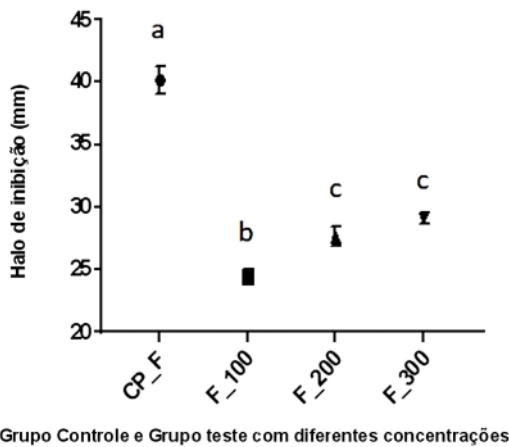


Fig. 2. Comparação da atividade antibacteriana das cascas da *Terminalia fagifolia* Mart. et Zucc entre as concentrações de 100, 200 e 300 mg/mL e o controle positivo (CP).

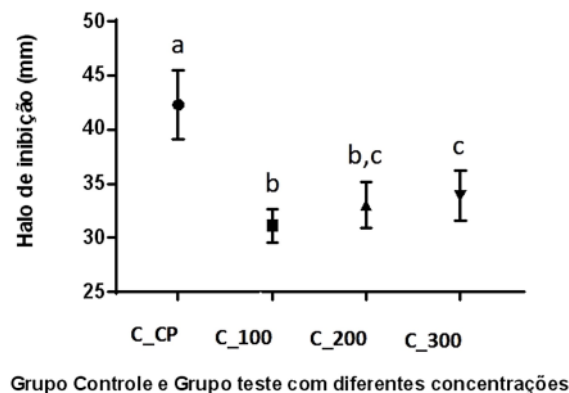


Fig. 3. Comparação da atividade antibacteriana das folhas da *Terminalia fagifolia* Mart. et Zucc entre as concentrações de 100, 200 e 300 mg/mL e o controle positivo (CP).

te. Porém, não apresentaram diferenças significativas entre as concentrações de 200 mg/mL e 300 mg/mL.

Ao compararmos a atividade antibacteriana entre os extratos da casca e das folhas, observa-se que o extrato da casca produziu em média halos de inibição do inóculo bacteriano maiores do que o extrato das folhas ($p > 0,0001$). Entre os controles positivos (CPs) e entre as concentrações de 100 mg/mL da casca e 300 mg/mL das folhas não apresentaram diferenças significativas. Porém, ao realizar a comparação entre as demais

concentrações do extrato da casca com o extrato das folhas, observou-se diferenças significativas.

CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM) – GRADIENTE DE AÇÃO

No ensaio da CIM para obtenção do gradiente de ação foram realizadas diluições seriadas dos extratos da casca e das folhas da *T. fagifolia* na concentração de 300 mg/mL, e concentração do inóculo bacteriano de 10-4

UFC/mL. A partir dessa análise verificou-se que tanto o extrato da casca quanto o extrato das folhas apresentam CIM de 75 mg/mL.

CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM) - GRADIENTE DE CONCENTRAÇÃO

A CIM para obtenção do gradiente de concentração foi realizada com diluição 1:1 nas concentrações de 100, 200 e 300 mg/mL dos extratos das folhas e casca da *T. fagifolia* com as respectivas concentrações do inóculo bacteriano de 10⁻⁴, 10⁻⁵, 10⁻⁶ UFC/mL.

Neste ensaio foi observado que em todas as concentrações dos extratos da casca e das folhas da *T. fagifolia* (100, 200 e 300 mg/mL) os inóculos bacterianos foram inibidos nas concentrações de 10⁻⁴, 10⁻⁵, 10⁻⁶ UFC/mL.

DISCUSSÃO

Os ensaios realizados no teste de difusão em ágar pela técnica dos poços os extratos da casca e das folhas da *T. fagifolia* apresentaram atividade inibitória contra o microrganismo *S. aureus*. No que se refere ao extrato da casca o resultado está de acordo com o estudo realizado por Araújo et al. (2015).

Os extratos da casca e das folhas da *T. fagifolia* apresentaram halos de inibição maiores que 10 mm. Este fato é importante, pois a maioria dos antibióticos de uso clínico é ativa contra microrganismos sensíveis a partir de halos superiores a este valor (Gonçalves et al., 2006). De acordo com a Tab. 1 em que foram apresentados os critérios para a atividade antimicrobiana dos extratos segundo Parekh & Chanda (2007) e Santos et al. (2007), tanto o extrato da casca como o extrato das folhas apresentaram atividade antimicrobiana, sendo considerados muito ativos. Esta observação tem sido realizada por diversos pesquisadores para que se possa indicar qual espécie vegetal deve passar para a etapa de determinar o

valor da concentração inibitória mínima (Alves et al., 2000; Essawi & Srour, 2000; Brantner et al., 1994).

Na Fig. 2 foram observados halos de inibição e diferenças significativas entre a menor concentração (100 mg/mL) e a maior concentração (300 mg/mL) testadas da casca. Na Fig. 3, observou-se halos de inibição com diferença significativa entre a menor concentração (100 mg/mL) e a concentração intermediária (200 mg/mL) e a menor concentração (100 mg/mL) e a maior concentração (300 mg/mL) testadas das folhas. Em todas as concentrações testadas o extrato da casca da *T. fagifolia* demonstraram maiores inibições contra o microrganismo *S. aureus* do que o extrato das folhas.

Em relação aos ensaios da CIM – gradiente de ação e de concentração, considerando os critérios sugeridos por Holetz et al. (2002), descritos na Tab. 2, os resultados revelam que os extratos da casca e folhas da *T. fagifolia* possuem boa atividade antimicrobiana, pois apresentaram inibição do inóculo bacteriano em concentrações ≤ 100 µg/mL. Portanto, esses extratos têm potencial para serem usados na produção de fitoterápicos contra infecções causadas por *S. aureus*, ressaltando que ainda não havia sido testado o extrato das folhas desta planta contra esse microrganismo.

A avaliação do potencial antimicrobiano dos extratos da casca e das folhas da *T. fagifolia* contra *S. aureus* teve grande relevância devido à importância desse microrganismo para a Saúde Pública, justificando as razões de investigações em compostos de plantas, pois podem ser usados para tratar infecções crônicas, além de representar uma saída para os grandes problemas relacionados com o aumento da resistência microbiana aos medicamentos, presença de efeitos colaterais nos medicamentos sintéticos, segurança e eficácia com menor efeito adverso e menor custo da terapia (Abdollahzadeh et al., 2011; Sasidharan et al., 2011; Albernaz et al., 2010; Silva et al., 2010), além da possibilidade de obtenção de um novo fitoterápico ou mesmo um medicamento sintético produzido a partir de seus compostos.

Tab. 1. Critérios para a atividade antimicrobiana dos extratos segundo Parekh & Chanda (2007) e Santos et al. (2007).

Díâmetros dos Halos	Resultados
Inibição menor que 9 mm	Inativo
Inibição entre 9 a 12 mm	Parcialmente ativo
Inibição entre 13 e 18 mm	Ativo
Inibição acima de 18 mm	Muito ativo

Tab. 2. Critérios para aceitação da atividade antimicrobiana de extratos brutos de plantas segundo Holetz et al., 2002.

Concentração Inibitória Mínima do Extrato Bruto	Resultado
Abaixo de 100 µg/mL	Boa atividade antimicrobiana
Entre 100 e 500 µg/mL	Moderada atividade antimicrobiana
Entre 500 e 1000 µg/mL	Fraca atividade antimicrobiana
Acima de 1000 µg/mL	Inatividade

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho permitem concluir que os extratos da casca e das folhas da *Terminalia fagifolia* apresentam boa atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, salientando que o extrato etanólico da casca apresentou maior inibição do microrganismo do que o extrato etanólico das folhas.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- Abdollahzadeh, S. H., R. Y. Mashouf, H. Mortazavi, M. H. Moghaddam, N. Rozbahani & M. Vahedi.** 2011. Antibacterial and antifungal activities of *Punica granatum* peel extracts against oral pathogens. *J. Dent.* 8: 1-6.
- Albernaz, L. C., J. E. De Paula, G. A. S. Romero, M. R. R. Silva, P. Grellier, L. Mambu & L. S. Espindola.** 2010. Investigation of plant extracts in traditional medicine of the Brazilian Cerrado against protozoans and yeasts. *J. Ethnopharmacol.* 131: 116-121. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20600775>>. Acesso em 25 abr. 2016.
- Almeida, S. P., C. E. B. Proença, S. M. Sano & J. F. Ribeiro.** 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA CPAC. p. 287-556.
- Alves, T. M. A., A. F. Silva, M. Brandão, T. S. M. Grandi, E. F. A. Smânia, A. Smânia Junior, A & C. L. Zani.** 2000. Biological screening of Brazilian medicinal plants. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.* 95: 367-

373. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762000000300012>>. Acesso em 25 abr. 2016.

Arango, H. G. 2005. Bioestatística: teórica e computacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Araujo, A. R., P. V. Quelemes, M. L. G. Perfeito, L. I. De Lima, M. C. Sá, P. H. M. Nunes, G. A. Joanitti, P. Eaton, M. J. S. Soares & J. R. S. A. Leite. 2015. Antibacterial, antibiofilm and cytotoxic activities of *Terminalia fagifolia* Mart. extract and fractions. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials.* 14: 1. PMC. Web. Disponível em: < <http://annclinmicrob.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12941-015-0084-2>>. Acesso em 25 abr. 2016.

Ayres, M. C. C., M. H. Chaves, D. Rinaldo, W. Vilegas, & G. M. V. Júnior. 2009. Constituintes químicos e atividade antioxidante de extratos das folhas de *Terminalia fagifolia* Mart. et Zucc. *Química Nova.* 32: 1509-1512. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422009000600028>>. Acesso em 25 abr. 2016.

Brantner, A., Pfeiffer, K. P. & H. Brantner. 1994. Applicability of diffusion methods required by the pharmacopoeias for testing antibacterial activity of natural compounds. *Die Pharmazie.* 49: 512-516.

Costa-lotuf, L.V., R. C. Montenegro, A. P. N. N. Alves, S. V. F. Madeira, C. Pessoa, M. E. A. Moraes & M. O. Moraes. 2010. A contribuição de produtos naturais como fonte de novos fármacos anticâncer: Estudos no laboratório nacional de oncologia experimental da Universidade Federal do Ceará. *Rev. Virt.*

- Química. 2: 47-58. Disponível em: <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewArticle/65>>. Acesso em 25 abr. 2016.
- Deus, M. J.** 2011. Guia de campo: vegetação do Cerrado 500. Brasília: MMA/SBF. 532 p.
- Dias, B. F. S.** 1992. Cerrados: uma caracterização. Alternativas de desenvolvimento dos cerrados. IBAMA. p. 11-25.
- Essawi, T. & M. J. Srour.** 2000. Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. J. Ethnopharmacol. 70: 343-349. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874199001877>>.
- Fidalgo, O. & V. L. R. Bononi.** (Coord.). 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/fidalgo111/fidalgo-e-bononi-1989#>>. Acesso em 20 abr. 2016
- Forzza, R. C., P. M. Leitman, A. F. Costa, A. A. Carvalho Jr., A. L. Peixoto, B. M. T. Walter, C. Bicudo, D. Zappi, D. P. Costa, E. Lleras, G. Martinelli, H. C. Lima, J. Prado, J. R. Stehmann, J. F. A. Baumgratz, J. R. Pirani, L. Sylvestre, L. C. Maia, L. G. Lohmann, L. P. Queiroz, M. Silveira, M. N. Coelho, M. C. Mamede, M. N. C. Bastos, M. P. Morim, M. R. Barbosa, M. Menezes, M. Hopkins, R. Secco, T. B. Cavalcanti & V. C. Souza.** 2010. Introdução. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>>. Acesso em 05 abr. 2016.
- Fundação Cultural Palmares.** 2016. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551>. Acesso em 21 abr. 2016.
- Gonçalves, A. L., A. Alves Filho & H. Menezes.** 2006. Atividade antimicrobiana de algumas plantas medicinais nativas contra bactérias encontradas em úlceras de decúbito. O Biológico. 68: 133. Disponível em <http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68_supl_raib/133.pdf>. Acesso em 20 mai. 2016.
- Guarim Neto, G. & R. G. Morais.** 2003. Medicinal plants resources in the Cerrado of Mato Grosso state Brazil: a review. Acta Bot. Bras. 17: 561-584. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062003000400009>>. Acesso em 10 abr. 2016.
- Holetz, F. B., G. L. Pessini, N. R. Sanches & D. A. Cortez.** 2002. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 97: 1027-1031. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762002000700017>>. Acesso em 12 abr. 2016.
- Lawrence, G. H. M.** 1951. Taxonomy of Vascular Plants Macmillan. New York: The Macmillan Company. 823 p.
- Lopes, M. A. O.** 2009. Experiências históricas dos quilombos no Tocantins: Organização, resistência e identidades. Rev. Patrimônio e Memória. 5: 99-118. Disponível em: <<http://pem.assis.unesp.br/index.php/pem/article/view/116/518>>. Acesso em 25 mar. 2016.
- Lorenzi, H.** 1998. Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 2, 352 p.
- Machado, R. B., M. B. Ramos Neto, P. Pereira, E. Caldas, D. Gonçalves, N. Santos, K. Tabor & M. Steininger.** 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Brasília: Conservation International do Brasil.
- Mendonça, R. C., B. M. T. Walter, M. C. Silva-Júnior, A. V. Rezende, T. S. Filgueiras, P. E. Nogueira & C. W. Fagg.** 2008. Flora Vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. Cerrado: ecologia e flora. v. 2. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 423-1279.
- Moreira, D. L. & G. Guarim-Neto.** 2009. Usos múltiplos de plantas do cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade Sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. Polibotânica, 27: 159-190.
- Mori, S. A., L. A. M. Silva, G. Lisboa & L. Coradin.** 1989. Manual de manejo do herbáceo fanerogâmico. Ilheus: CEPLAC-CEPEC.

- Novais, T. S., J. F. O. Costa, J. P. L. David, J. M. David, L. P. Queiroz, F. França, A. M. Giuliatti, M. B. P. Soares & R. R. Santos.** 2003. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. *Rev. Bras. Farmacogn.* 13: 5-8. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v13s2/a03v13s2.pdf>>. Acesso em 26 abr. 2016.
- Parekh, J. & S. Chanda.** 2007. *In vitro* antimicrobial activity and phytochemical analysis of some Indian medicinal plants. *Turkish J. of Biol.* 31: 53-58. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.1644&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 15 abr. 2016.
- Pettit, G. R., M. S. Hoard, D. L. Doubek, J. M. Schmidt, R. K. Pettit, L. P. Tackett & J. C. Chapuis.** 1996. Antineoplastic agents 338. The cancer cell growth inhibitory. Constituents of *Terminalia arjuna* (Combretaceae). *J. Ethnopharmacol.* 53: 57-63. Disponível em: <[doi:10.1016/S0378-8741\(96\)01421-3](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(96)01421-3)>. Acesso em 30 mai. 2016.
- Rodrigues, E. & E. L. A. Carlini.** 2003. Levantamento etnofarmacológico realizado entre um grupo de quilombolas do Brasil. *Arq. Bras. Fitomed. Cientif.* 1: 80-87. Disponível em: <http://www.cee.unifesp.br/negros_abfc.pdf>. Acesso em 05 mar. 2016.
- Rodrigues, V. E. G. & D. A. Carvalho.** 2001. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do Cerrado na região do Alto Rio Grande - Minas Gerais. *Rev. Ci. e Agrotecnol.* 25: 102-123.
- Sano, S. M., S. P. Almeida & J. F. Ribeiro.** 2008. Cerrado: Ecologia e Flora, Brasília, DF. Embrapa Cerrado. 2 v. 1279 p.
- Santos, M. G., S. F. Lolis & C. A. Dal Belo.** 2006. Levantamentos etnobotânicos realizados em duas comunidades de remanescentes de negros da região do Jalapão, Estado do Tocantins. p. 29-49. In: Pires, A. L. C. S. & R. Oliveira. (Orgs.). *Sociabilidades Negras. Comunidades Remanescentes, Escravidão e Cultura.* Belo Horizonte: Editora Gráfica Daliana Ltda.
- Santos, S. C., F. S. Ferreira, J. C. Rossi-Alva & L. G. Fernandez.** 2007. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de *Abarema cochiliocarpos* (Gomes) Barnaby & Grimes. *Rev. Bras. de Farmacogn.* 17: 215-219. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000145&pid=S1516-0572201300010001500030&lng=en>. Acesso em 30 mar. 2016.
- Sasidharan, S., Y. Chen, D. Saravanan, K. M. Sundram & L. Y. Latha.** 2011. Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts. *African J. of Trad., Compl. and Altern. Medic.* 8: 1-10. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3218439/>>. Acesso em 30 mar. 2016.
- Silva, M. L. C., R. S. Costa, A. Dos Santos Santana & M. G. B. Koblitz.** 2010. "Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais." *Semina: Ci. Agr.* 31: 669-682. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n3p669>>. Acesso em 30 mar. 2016.
- Souza, C. D. & J. M. Felfili.** 2006. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 20: 135-142.

Recebido em 26.IV.2017
Aceito em 07.VI.2019