

Potencial antioxidante e atividade antimicrobiana do extrato hidroetanólico de *Ervatamia coronaria* (Apocynaceae)

Antioxidant potential and antimicrobial activity of the hydroethanolic extract of *Ervatamia coronaria* (Apocynaceae)

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.899>

Barros, Raiane Arruda¹; Sousa Júnior, Dárcio Luiz de^{2*}; Caldas, Francisco Rodrigo de Lemos³; Mendes, Rafael de Carvalho¹.

¹Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte, Avenida Tenente Raimundo Rocha, 515, Cidade Universitária, CEP 63040-360, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

²Universidade Federal do Cariri (UFCA), Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, Rua Ícaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, CEP 63130-025, Crato, CE, Brasil.

³Universidade Federal do Cariri, Instituto Federal do Ceará, Campus Juazeiro do Norte, Avenida Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, CEP 63048-080, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

*Correspondência: darcio.arquivos@gmail.com.

Resumo

O uso de plantas medicinais é uma prática da medicina popular realizada desde a antiguidade. *Ervatamia coronaria* é um arbusto nativo da Índia da família Apocynaceae. A crepe-jasmine como é conhecida popularmente, é utilizada como larvicida, laxativa e proteolítica. A pesquisa teve como objetivo avaliar o potencial antioxidante e a atividade antimicrobiana do extrato hidroetanólico a 70% das folhas de *E. coronaria*. Os testes foram realizados no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte. O teor de fenólicos foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, onde apresentou $26,15 \pm 1,82$ mg de equivalente de ácido gálico/g de extrato seco. O potencial antioxidante foi realizado pelo método do radical 1,1- difenil-2-picrilhidrazil (DPPH), onde o extrato apresentou $CI_{50} 32,80 \pm 1,10$ µg/mL. A atividade antimicrobiana foi determinada pelo método de microdiluição em caldo, frente as cepas bacterianas *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Salmonella enterica* (ATCC 14028) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), onde a Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi ≥ 1024 µg/ mL, apresentando-se clinicamente irrelevante nas concentrações testadas. Dessa forma, este extrato pode vir a ser um candidato a se tornar um fitomedicamento antioxidante, mas não um antibacteriano de origem natural.

Palavras-chave: Plantas medicinais. *Ervatamia coronaria*. Apocynaceae. Antioxidantes. Antimicrobiano.

Abstract

The use of medicinal plants is a folk medicine practice performed since ancient times. *Ervatamia coronaria* is a shrub, native to India, in the Apocynaceae family. Crepe-jasmine as it is popularly known is used as larvicide, laxative and proteolytic. The research aimed to evaluate the antioxidant potential and antimicrobial activity of hydroethanolic extract at 70% of *E. coronaria* leaves. The tests were performed at the Microbiology Laboratory of the Estadio de Juazeiro do Norte Medical School. The phenolic content was determined by the Folin-Ciocalteu method, where it presented 26.15 ± 1.82 mg gallic acid equivalent / g of dry extract. The antioxidant potential was realized by the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazine (DPPH) radical method, where the extract showed IC 50 32.80 ± 1.10 $\mu\text{g} / \text{mL}$. Antimicrobial activity was determined by the broth microdilution method against the bacterial strains *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Salmonella enterica* (ATCC 14028) and *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), where the Minimum Inhibitory Concentration (ATCC 6538) MIC) was ≥ 1024 $\mu\text{g}/\text{mL}$ and was clinically irrelevant at the concentrations tested. Thus, this extract may turn out to be a candidate for becoming an antioxidant phytomedicine, but not a naturally occurring antibacterial.

Keywords: Medicinal plant. *Ervatamia coronaria*. Apocynaceae. Antioxidants. Antimicrobial.

Introdução

A população mundial carrega conhecimentos vastos sobre o ambiente que vivencia. Neste contexto, a diversidade vegetal contribui para o conhecimento relativo do uso de plantas medicinais, promovendo ações profiláticas e tratamento curativo frente várias enfermidades que acometem a espécie humana. Geralmente estas plantas medicinais usadas como tratamento inicial, é o único recurso terapêutico disponível em muitas comunidades^[1].

A Organização Mundial da Saúde estima que 60 a 85% da população faz uso de plantas medicinais como primeira escolha aos cuidados da saúde^[2]. O uso de plantas medicinais no Brasil é uma das práticas mais empregadas com a finalidade de cura, tratamento ou prevenção a enfermidades que acometem a sociedade^[3].

Neste enquadre situacional, a região nordeste brasileira é dotada de uma rica biodiversidade, com variação de espécies e peculiaridades biológicas. É importante salientar que o Cariri está localizado na região metropolitana do estado do Ceará, onde abriga um dos maiores pólos ecológicos do país. Sendo assim, referência de diversidade no ecossistema, por possuir ampla vegetação de finalidade terapêutica. As plantas medicinais mais encontradas na região do Cariri são a sucupira, barbatimão, aroeira, alfavaca, pequi, copaíba, macaúba, boldo, malva-do-reino, mastruz, quiabo e a crepe-jasmine^[4].

A *Ervatamia coronaria*, conhecida popularmente como crepe-jasmine, é um arbusto nativo da Índia pertencente à família Apocynaceae, muito usada em jardins com finalidade ornamental, suas flores exalam perfume característico além de belas formas, o que favorece para tal uso. É uma planta que possui entre os seus constituintes químicos alcalóides, flavonas, triterpenos, esteroides, fenilpropanóides, saponinas, taninos e fenóis. Seus metabólitos secundários têm comprovada atividade farmacológica para tratamentos como antiepiléticos^[5]. Além de apresentar atividade proteolítica^[6], catalítica, larvívica^[7], laxativo, citotóxica^[8] e antioxidante^[9].

Os antioxidantes por sua vez, são espécies químicas que atuam retardando as reações oxidativas, inibindo a formação de radicais livres e a complexação de metais. O desenvolvimento de novos produtos com ação antioxidante favorece a atividade protetiva celular e auxiliam no tratamento de diversas doenças^[10]. Estudos registram atividade antioxidante de *Ervatamia coronaria*, assim como mostra uma correlação do provável potencial antioxidante favorável. Porém os estudos literários indicam poucas informações sobre a eficácia terapêutica frente a atividade antimicrobiana.

A resistência bacteriana nos últimos anos tornou-se uma preocupação mundial^[11]. Diante desse fenômeno é necessário o desenvolvimento de antibióticos afim de melhorar o arsenal terapêutico disponível^[12]. Os produtos naturais constituem uma fonte importante para a prospecção de novas moléculas^[13].

Nesse contexto o presente estudo investiga o potencial antioxidante e a atividade antimicrobiana do extrato hidroetanólico de *Ervatamia coronaria*.

Material e Método

Coleta da planta

A espécie Crepe-jasmine foi coletada no dia 26 de fevereiro de 2018, às 15:30 hs, no bairro Muriti, na cidade do Crato, no interior do estado do Ceará, localizado na região nordeste do Brasil, apresentando coordenadas geográficas de latitude 07° 14' 03" S, longitude 30° 24' 34" W, altitude 426 m. Depositada para registro de exsicata no Herbário Caririense Dárdano de Andrade Lima (HCDAL), da Universidade Regional do Cariri (URCA), Departamento de Ciências Biológicas, na cidade do Crato-CE. Apresentando registro de número 13.490, a planta de nome popular Crepe-jasmine da família Apocynaceae de nome científico *Ervatamia coronaria*.

Obtenção do extrato hidroetanólico

As folhas verdes de Crepe-jasmine, foram maceradas em gral e pistilo, usado 112,43 g das folhas, acrescentando 1.200ml de álcool etílico a 70%, extraído por 48 horas, a filtração foi desempenhada com uso de Erlenmeyer, funil e algodão. A rotaevaporação realizada através de um evaporador rotativo 220V, da marca Quimis ISO 9001, modelo 0344B2/ 220V/ 1000W, número de série 15020772, a temperatura da rotaevaporação foi de 76°C, agitação 5rpm. O processo da rotaevaporação foi realizado por 8 horas, obtendo 5,30 g do extrato bruto e seco, com rendimento final de 4,71%.

Determinação do teor de fenólicos totais

O teor de compostos fenólicos totais do extrato de *Ervatamia coronaria* foi determinado usando o reagente de Folin-Ciocalteu de acordo com o método de Slinkard e Singleton^[14] com pequenas modificações, usando o ácido gálico como composto fenólico padrão. Para o ensaio, foram colocados em eppendorf, 100 µL da amostra (concentração final 100 µg/mL), 820 µL de água destilada e 20 µL do reagente de Folin-Ciocalteu homogeneizando com agitação durante 1 min. Em seguida foi adicionado 60 µL de uma solução de carbonato de sódio a 15%. A mistura foi agitada e permaneceu em repouso durante 2 horas, protegida da luz. Após o período de reação, uma alíquota da mistura (300 µL) foi transferida para placa de 96 poços e a absorbância foi detectada a 760 nm contra um branco (água destilada). Todas as determinações foram

realizadas em triplicata. O conteúdo total de fenólicos foi expresso como miligrama equivalente ao ácido gálico por grama de extrato (mg EAG/g) seco da amostra, considerando-se o desvio padrão (DP). Utilizando-se como padrão o ácido gálico marca Sigma, para construir uma curva de calibração, expressando os resultados em mg de ácido gálico/100 mg de amostra. $Y = 0,03295 (\pm 0.002583) x + 0.1529 (\pm 0.02962)$. $R^2 = 0,9645$.

Determinação da atividade sequestradora de radicais livres

A atividade antirradicalar foi determinada pelo método de doação de hidrogênio para o radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) a coloração púrpura, se reduz formando o DPPH-H (hidrazina) de coloração amarela, seguindo a metodologia descrita por Silva *et al.*^[19] com pequenas modificações. As amostras do presente estudo tiveram sua CE₅₀, que expressa a quantidade de antioxidante necessária para reduzir em 50% a concentração inicial de DPPH. Foram preparadas soluções em etanol em várias faixas de concentração; 1,0 mg/mL até 100 µg/mL, 100 µg/mL até 1000 µg/mL, 1000 µg/mL até 5000 µg/mL. Após ensaios preliminares, foi escolhida a faixa com melhor linearidade para a amostra. A amostra do extrato teve quantidades apropriadas transferidas para eppendorfs de 500 µL, em seguida foi adicionado 450,0 µL da solução de DPPH• (23,6 µg/mL em EtOH) e o volume foi completado para 500,0 µL com EtOH, afim de obter concentrações finais que variaram de 1,0 a 400 µg/mL. A mistura ficou sob agitação em aparelho ultrassônico durante 30 minutos, protegida da luz. Uma alíquota da mistura (300 µL) foi transferida para placa de 96 poços, usando como branco EtOH e a absorbância foi detectada em espectrofotômetro Elisa UV-Vis a 517 nm. Todas as determinações foram realizadas em triplicata. Como controle positivo foi empregado o hidroxitolueno butilado (BHT). A percentagem de atividade sequestradora (% AS) foi calculada pela equação:

$$\% AS = \frac{100 \times (A \text{ controle} - A \text{ amostra})}{A \text{ controle}}$$

Onde A controle é a absorbância do controle, contendo apenas a solução etanólica do radical DPPH, e A amostra é a absorbância do radical na presença do extrato ou do padrão. A eficiência antirradicalar foi estabelecida utilizando a análise de regressão linear no intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$) obtido pelo programa estatístico GraphPad Prism 5.0 (DEMO). Os resultados foram expressos através da concentração da amostra necessária para inibir 50% da atividade sequestradora máxima dos radicais mais ou menos o desvio padrão ($CI_{50} \pm D.P.$).

Avaliação da atividade antimicrobiana

Obtenção e padronização das cepas bacterianas

Nesse estudo, foram utilizadas cepas bacterianas *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Salmonella entérica* (ATCC 14028), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), mantidas em cultura-estoque sob refrigeração a -8°C no laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina de Juazeiro do Norte/ Estácio-CE.

Previamente aos testes, as linhagens bacterianas foram inoculadas e reavivadas em meio Brain Heart Infusion (BHI) caldo a 3,8% e incubadas durante 24 horas a $35 \pm 2^\circ\text{C}$. Após este pré-cultivo, procedeu-se à

padronização do inóculo, que consistiu na preparação de uma suspensão bacteriana em BHI a 3,8%, com turvação correspondendo a 0,5 da Escala McFarland (1×10^8 UFC/mL). Em seguida essa suspensão foi diluída até 1×10^6 UFC/mL em caldo BHI a 10%, e volumes de 100 μ L foram então homogeneizados em placa de microdiluição com 96 poços, acrescido de diferentes concentrações dos extratos, resultando num inóculo final de 1×10^5 UFC/mL.

Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)

A concentração inibitória mínima de *Ervatamia coronaria* e dos antibióticos usados como controle positivo dos testes (Clindamicina, gentamicina, amicamicina, cefalexina e azitromicina), sobre as cepas foi determinada pelo método *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI)^[6], a partir da técnica de microdiluição em placas estéreis de 96 orifícios, providas de tampa.

Inicialmente foi pesado 2048 μ g do extrato, foi diluído em eppendorf acrescentando 1000 μ L de água estéril, de forma a obter uma concentração de 1024 μ g/mL. Para preenchimento das placas, adicionando-se 100 μ L do meio de cultura BHI a 3,8% em todos os orifícios. Em seguida acrescentou-se 100 μ L extrato diluído, homogeneizando e realizando diluições seriadas de 1024 μ g/mL a 0,5 μ g/mL. Posteriormente foram distribuídos 5 μ L das suspensões dos microrganismos em cada orifício das microplacas.

As placas foram incubadas em estufa a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 24 horas completas, para ocorrer o possível crescimento ou inibição das bactérias frente ao extrato de *E. coronaria* e os antibióticos de controle positivo. Os testes foram realizados em triplicata. A CIM foi avaliada segundo a classificação de critérios da atividade antimicrobiana do extrato, descrita por Holezt *et al.*^[7], com adaptações (**QUADRO 1**).

QUADRO 1: Critérios para avaliação da atividade antimicrobiana de extratos.

CIM	Interpretação
Abaixo de 100 μ g/mL	Boa atividade antimicrobiana
Entre 100 e 500 μ g/ML	Moderada atividade antimicrobiana
Entre 500 e 1000 μ g/ML	Fraca atividade antimicrobiana
Acima de 1000 μ g/ML	Inativo

Fonte: Adaptado de Holezt *et al.*^[7]

Resultados e Discussão

A determinação do teor de fenóis totais, obtido através do método de Folin- ciocalteu, foram expressos equivalente ao ácido gálico (EAG) g, do extrato hidroetanólico das folhas de *Ervatamia coronaria* (EEtOH), apresentados na (**TABELA 1**) é de $26,15 \pm 1,82$ (mg GAE/g extrato). O extrato de *E. coronaria* apresenta teor de fenóis totais baixo, assim como mostra a literatura sobre outras espécies da mesma família^[15].

TABELA 1: Teor de fenólicos.

EEtOH	Fenólicos totais (mg GAE/g extrato)
	$26,15 \pm 1,82$

Fonte: Autor.

Pode-se correlacionar positivamente o teor de fenóis totais com a CI_{50} no ensaio de DPPH. Esta avaliação sugere que a *Ervatamia coronaria* pode apresentar algum constituinte químico que contribua de forma efetiva para a ação sequestradora de radicais livres, tendo em vista que os testes foram realizados com o extrato na forma não purificada^[18].

A atividade antioxidante do extrato das folhas verdes de *Ervatamia coronaria*, obtido a partir do extrato não purificado, apresentou CI_{50} no ensaio de DPPH de $32,80 \pm 1,10$ (TABELA 2), valor mais elevado que o ácido ascórbico que apresentou CI_{50} de $3,93 \pm 1,14$.

TABELA 2: Teor potencial sequestrador de radicais livres.

Ácido ascórbico	DPPH CI_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
	$3,93 \pm 1,14$

Fonte: Autor.

A TABELA 3 apresenta os valores de Concentração Inibitória Mínima (CIM) do extrato hidroetanólico de *Ervatamia coronaria*. Nas concentrações testadas o extrato não apresentou atividade de inibição microbiológica $CIM > 1024 \mu\text{g/mL}$, quando submetidas ao teste de inibição nas cepas bacterianas, *Escherichia Coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Salmonella enterica* (ATCC14028), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), sendo assim inviável para pesquisas de importância clínica.

Os valores de CIM para *E. coli* (ATCC 25922) $\geq 426,66 \mu\text{g/mL}$ para o antibiótico azitromicina e $\geq 341,33 \mu\text{g/mL}$ para cefalexina, *S. enterica* (ATCC 14028) $\geq 128 \mu\text{g/ml}$ do antibiótico azitromicina e $\geq 0,5 \mu\text{g/ml}$ de cefalexina, indicam que estes antibióticos inibem o crescimento desta bactéria nestas concentrações, funcionando como controle do teste. Assim como, os valores de CIM para *P. aeruginosa* (ATCC 9027) $\geq 512 \mu\text{g/ml}$ do antibiótico azitromicina, que atuou como controle do teste.

TABELA 3: Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) em $\mu\text{g/mL}$.

Microorganismo	EEtOH	Gentamicina	Amicacina	Clindamicina	Azitromicina	Cefalexina
<i>E. coli</i> ATCC 25922	> 1024	> 1024	> 1024	> 1024	$\geq 426,66$	$\geq 341,33$
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 1024	> 1024	> 1024	> 1024	> 1024	> 1024
<i>S. entérica</i> ATCC 14028	> 1024	> 1024	> 1024	> 1024	≥ 128	$\geq 0,5$
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027	> 1024	> 1024	> 1024	> 1024	≥ 512	> 1024

Fonte: Autor.

Ervatamia coronaria é um dos gêneros da família Apocynaceae, não apresentando atividade antimicrobiana frente às cepas testadas, mesmo apresentando em seus metabólitos secundários constituintes químicos como, triterpenos, alcaloides e esteroides que geralmente atuam de forma favorável como atividade antimicrobiana^[19].

Outros gêneros da mesma família como: *Tabernaemontana catharinensis*, *Tabernaemontana divaricata*, *Calotropis procera*, evidenciou atividade antimicrobiana significativa em estudos com as cepas bacterianas, as *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus aureus* apresentam atividade

antimicrobiana^[20]. *Ervatamia chinesis*, outro gênero da família *Apocynaceae* exibe atividade antimicrobiana frente *Bacillus subtilis*^[21].

Desta forma é relevante correlacionar os resultados dos testes do extrato hidroetanólico, com a atividade antioxidante e antimicrobiana de *Ervatamia coronaria*, tendo em vista que os resultados podem ser diretamente interferidos, quando extrato utilizado na forma não purificada, diminuindo assim a concentração destes metabólitos secundários^[22]. Já que a literatura relata atividades terapêuticas satisfatórias em outras espécies da mesma família^[23].

Conclusão

De acordo com os parâmetros analisados no estudo, a espécie analisada apresenta um potencial antioxidante favorável. O extrato apresenta baixo teor de fenóis, além de se mostrar clinicamente irrelevante frente às cepas bacterianas usadas no teste, mesmo contendo nos seus constituintes químicos metabólitos secundários que favorecem para tal atividade. Dessa forma é possível recomendar que esse extrato possa ser um candidato a se tornar um novo fitomedicamento antioxidante, mas não um antibacteriano de origem vegetal.

Salienta-se também que este resultado é específico para esta espécie, já que outras espécies foram testadas antes e apresentaram atividade satisfatória, como consta na literatura, podendo está relacionado a baixa concentração desses metabólitos, tendo em vista que o extrato usado nos testes estava na forma bruta. Assim, faz-se necessária a realização de fracionamento do extrato hidroetanólico, visto que, a planta *Ervatamia coronaria* apresenta metabólitos que favorecem para as atividades farmacológicas testadas.

Referências

1. Argenta SC, Argenta LC, Giacomelli SR, Cezarotto VS. Plantas medicinais: cultura popular versus ciência. **Vivências**. 2011; 7(12): 51-60. ISSN 1809-1636. [http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_012/artigos/artigos_vivencias_12/n12_05.pdf].
2. **Organização Mundial de Saúde (OMS)**. Porto Editora, 2003-2018. Acesso em: 02 Jun. 2018. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf].
3. Santos MO, Ribeiro DA, Macêdo DG, Macêdo MJ, Macedo JG, Lacerda MNS *et al*. Medicinal Plants: versatility and concordance of use in the caatinga área, Northeastern Brazil. **An Acad Bras Ciênc**. 2018; 90(3): 2767-2779. ISSN 1678-2590. [<http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201820170594>].
4. Zeni ALB, Parisotto AV, Mattos G, Helena ETDS. Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, SC, Brasil. **Ciênc Saúde Colet**. 2017; 22: 2703-2712. ISSN 1678-4561. [<https://doi.org/10.1590/1413-81232017228.18892015>].
5. Dutta S, Dattagupta JK, Biswas S. Enhancement of proteolytic activity of a thermostable papain-like protease by structure-based rational design. **PLoS One**. 2013; 8(5): e62619. [<https://doi.org/10.1111/j.1742-4658.2011.08221.x>].
6. Ghosh R, Sibani C, Chakrabarti C, Dattagupta JK, Biswas S. Structural insights into the substrate specificity and activity of ervatamins, the papain-like cysteine proteases from a tropical plant, *Ervatamia coronaria*. **FEBS J**. 2008; 275(3): 421-434. ISSN 1742-4658. [<https://doi.org/10.1111/j.1742-4658.2007.06211.x>].

7. Govindarajan M, Sivakumar R, Amsath A, Niraimathi S. Larvicidal efficacy of botanical extracts against two important vector mosquitoes. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**. 2012; 16(3): 386-92. ISSN 2284-0729. [<https://www.europeanreview.org/article/1109>].
8. Hullatti K, Pathade N, Mandavkar Y, Godavarthi A, Biradi M. Bioactivity-guided isolation of cytotoxic constituents from three medicinal plants. **Pharmac Biol**. 2013; 5(5): 601-606. ISSN 1744-5116. [<https://doi.org/10.3109/13880209.2012.753919>].
9. Singh N, Kaushik NK, Mohanakrishnan D, Tiwari SK, Sahal D. Antiplasmodial activity of medicinal plants from Chhotanagpur plateau, Jharkhand, India. **J Ethnopharmacol**. 2015; 165: 152-162. ISSN 0378-8741. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.02.038>].
10. Torres DDS, Pereira EC, Sampaio PA, Souza NA, Ferraz CA, Oliveira APD *et al*. Influence of extraction process on flavonoid content from *Cnidocolus quercifolius* pohl (Euphorbiaceae) and antioxidant activity. **Quím Nova**. 2018; 4(7): 743-747. ISSN 1678-7064. [<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170236>].
11. Sales MDC, Sartor EB, Gentilli RML. Etnobotânica e etnofarmacologia: medicina tradicional e bioprospecção de fitoterápicos. **Salus J Health Sci**. 2015; 1(1): 17-26. ISSN 2447-7826. [<http://www.salusjournal.org/>].
12. Alós JI. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. **Enferm Infec Microbiol Clin**. 2015; 33(10): 692-699. ISSN 0213-005X. [<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.10.004>].
13. Torres-Rêgo M, Furtado AA, Bitencourt MAO, Lima MCJS, Andrade RCLC, Azevedo EP *et al*. Anti-inflammatory activity of aqueous extract and bioactive compounds identified from the fruits of *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae). **BMC Compl Altern Med**. 2016; 16(1): 275. ISSN 1472-6882. [<https://doi.org/10.1186/s12906-016-1259-x>].
14. Slinkard K, Singleton VL. Total phenol analyzes: automation and comparison with manual methods. **Amer J Enol Viticult**. 1977; 28(1): 49-55. ISSN 0002-9254. [<http://www.ajevonline.org/content/28/1/49.short>].
15. Silva TMS, Santos FP, Rodrigues AE, Silva EMS, Silva GS, Novais JS *et al*. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaira (*Melipona subnitida*) honey. **J Food Comp Anal**. 2013; 28(1): 10-18. ISSN 0889-1575. [<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2012.08.010>].
16. Clinical and laboratory standards institute. **Method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts: approved standard-third edition M27-A3**. CLSI, Wayne, PA, USA, 2008. [<https://www.clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m27/>].
17. Holetz FB, Pessini GL, Sanches NR, Cortez DA. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Rev Mem Inst Oswaldo Cruz**. 2002; 97(7): 1027-1031. ISSN 1678-8060. [<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762002000700017>].
18. Silva MLC, Silva CR, Santos SA, Bello MGK. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciênc Agr**. 2010; 31(3): 669-682. ISSN 1676-546X [<https://www.redalyc.org/html/4457/445744097017/>].
19. Oliveira NT, Almeida SSMS. Análise fitoquímica, citotóxica e antimicrobiana do extrato bruto etanólico das folhas da espécie *Ambelania acida* Aublet (Apocynaceae). **Biota Amazônia**. 2016; 6(1): 20-25. ISSN 2179-5746. [<https://www.redalyc.org/html/4457/445744097017/>].
20. Sumitha J, Padmalatha C, Singh AR. Antibacterial efficacy of *Moringa oleifera* and *Tabernaemontana divaricate* flower extracts on ocular Pathogens. **Int J Curr Microbiol App Sci**. 2015; 4(5): 203-216. ISSN 2319-7706. [<https://www.ijcmas.com/vol-4-5/>].

21. Yu HF, Qin XJ, Ding CF, Wei X, Yang J, Luo JR *et al.* Nepenthe-Like Indole Alkaloids with Antimicrobial Activity from *Ervatamia chinensis*. **Organic letters**. 2018; 20(13): 4116-4120. ISSN 1523-7052. [<https://doi.org/10.1021/acs.orglett.8b01675>].
22. Mathivanan T, Govindarajan M, Elumalai K, Krishnappa K, Ananthan A. Mosquito larvicidal and phytochemical properties of *Ervatamia coronaria* Stapf. (Family: Apocynaceae). **J Vector Borne Dis**, 2010; 47 (3): 178-180. PMID: 20834089. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20834089/>].
23. Rathi R, Chakrvarti PS. Recent research assessment in pharmacological activity of *Ervatamia coronaria* roots. **Intern J Emerging Trends Res**. 2016; 1(4):06-10. ISSN 2455-6130. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20834089/>].

Histórico do artigo | Submissão: 14/11/2019 | **Aceite:** 12/03/2022 | **Publicação:** 30/06/2022

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Barros RA, Sousa Júnior DL, Caldas FRL, Mendes RC. Potencial antioxidante e atividade antimicrobiana do extrato hidroetanólico de *Ervatamia coronaria* (Apocynaceae). **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(2): 206-214. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/899>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

