CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DA CASCA DE *STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS* (MARTIUS) COVILLE FRENTE A *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Bruna Raquel Brito Castro[1]
Luanne Eugênia Nunes[2]

RESUMO

Stryphnodendron adstringens (Martius) Coville, conhecida popularmente como barbatimão, é uma espécie pertencente à família Fabaceae, que apresenta amplo uso tradicional na medicina popular, principalmente devido ao elevado teor de taninos presentes em sua casca, compostos relacionados a atividades adstringentes, cicatrizantes e antimicrobianas. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização fitoquímica e avaliar a atividade antimicrobiana de extratos etanólico e hidroetanólicos obtidos da casca de *S. adstringens* frente a cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e ATCC 33591. Foram obtidos três extratos vegetais por maceração: extrato etanólico (EE), extrato hidroetanólico 80% (EH1) e extrato hidroetanólico 50% (EH2). O rendimento obtido variou de acordo com o solvente utilizado, sendo mais elevado no EH2 (28,2%), seguido por EH1 (21%) e EE (4,5%). A caracterização fitoquímica confirmou a presença de diferentes classes de metabólitos secundários, como taninos, flavonoides, cumarinas, alcaloides, saponinas e esteroides. A atividade antimicrobiana foi avaliada pelo método de difusão em ágar, através da técnica de poços, frente às cepas de *S. aureus* ATCC 29213 e ATCC 33591. Todos os extratos analisados apresentaram atividade frentes as cepas testadas, os halos de inibição apresentaram diâmetros variáveis conforme a concentração, destacando-se EH1 para a cepa ATCC 29213 e EH2 para a cepa ATCC 33591. O EE também apresentou efeito inibitório, embora em menor intensidade. Os resultados encontrados corroboram com estudos existentes que demonstram o potencial antimicrobiano do *S. adstringens*, reforçando sua importância biológica e apontando a espécie como fonte promissora de compostos bioativos de interesse farmacêutico.

Palavras-chave: Barbatimão; taninos; difusão em ágar; MRSA; atividade antimicrobiana.

ABSTRACT

Stryphnodendron adstringens (Martius) Coville, commonly known as barbatimão, is a species belonging to the Fabaceae family, which has been widely used in traditional medicine, mainly due to the high tannin content in its bark, compounds related to astringent, healing, and antimicrobial activities. The objective of this study was to perform phytochemical characterization and evaluate the antimicrobial activity of ethanolic and hydroethanolic extracts obtained from the bark of *S. adstringens* against strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 and ATCC 33591. Three plant extracts were obtained by maceration: ethanolic extract (EE), 80% hydroethanolic extract (EH1), and 50% hydroethanolic extract (EH2). The yield obtained varied according to the solvent used, being highest in EH2 (28.2%), followed by EH1 (21%) and EE (4.5%). Phytochemical characterization confirmed the presence of different classes of secondary metabolites, such as tannins, flavonoids, coumarins, alkaloids, saponins, and steroids. Antimicrobial activity was evaluated by the agar diffusion method, using the well technique, against the strains *S. aureus* ATCC 29213 and ATCC 33591. All extracts analyzed showed activity against the tested strains, with inhibition halos varying in diameter according to concentration, with EH1 standing out for strain ATCC 29213 and EH2 for strain ATCC 33591. EE also showed an inhibitory effect, albeit to a lesser extent. The results corroborate existing studies that demonstrate the antimicrobial potential of *S. adstringens,* reinforcing its biological importance and pointing to the species as a promising source of bioactive compounds of pharmaceutical interest.

Keywords: Barbatimão; tannins; agar diffusion; MRSA; antimicrobial activity.[1]

---

[1] Discente do curso de Farmácia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

[2] Docente do curso de Farmácia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e Orientadora

1 INTRODUÇÃO

Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville é uma espécie vegetal com propriedades medicinais, pertencente à família Fabaceae e subfamília Mimosoideae, tipicamente encontrada no cerrado. Popularmente pode ser conhecida como barbatimão, abaremotemo, barbatimão-verdadeiro, barba-de-timão, casca-da-virgindade, chorãozinho-roxo e uabatimô. Trata-se de uma planta perenifólia, com altura variando de 2 a 8 metros, apresentando tronco tortuoso, sendo a parte interna do cerne vermelha e rígida, com cascas rugosas e rígidas que desprendem facilmente. (Alves *et al*., 2021; Silva *et al*., 2021).

Em comunidades tradicionais, o *S. adstringens* tem sido utilizado principalmente, por meio da administração tópica de preparações por infusão, maceração e decocção das cascas do caule, justificado por suas propriedades antimicrobianas, cicatrizantes, anti-inflamatórias e antioxidantes (Soares *et al*., 2022).

No ano de 2014, a planta foi adicionada à Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse do Sistema Único de Saúde (RENISUS), através da publicação de uma monografia referente à espécie (BRASIL, 2014). Com isso, *S. adstringens* foi incluída entre os fitoterápicos que podem ser prescritos pelo profissional farmacêutico em casos de doenças autolimitadas, ou seja, doenças de baixo risco com curto período de desenvolvimento. Atualmente, o SUS estimula o uso da planta, principalmente nas formas de chás e pomadas (Nascimento; Jesus; Alvim, 2021).

A casca de *S. adstringens* é composta por várias substâncias de interesse clínico, tais como, alcaloides, flavonoides, saponinas, amido, proantocianidinas, corantes, matérias resinosas, mucilaginosas, e uma alta concentração de taninos (Santos *et al.*, 2021).

As propriedades medicinais de *S. adstringens* estão associadas, principalmente, ao alto teor de taninos presentes em sua casca, podendo alcançar o percentual de aproximadamente 40%. Os taninos são substâncias naturais de composição polifenólica, produzidas por metabolismo secundário em resposta ao ataque de insetos e microrganismos (Amorim; Paixão, 2021).

Segundo Kaczmarek (2020), a atividade antimicrobiana de taninos foi comprovada pela determinação de propriedades físico-químicas, bem como, através de estudos *in vitro* e *in vivo*. Esses compostos têm a capacidade de interagir com a membrana celular de microrganismos patogênicos para mediar efeitos antibacterianos de forma que afete o

potencial de membrana ou aumente sua permeabilidade, o que irá interferir na na síntese da parede celular, tornando as bactérias mais suscetíveis à lise osmótica (Oliveira *et al*., 2024).

A atividade antimicrobiana do *S. adstringens* tem sido estudada por meio da análise de inibição do desenvolvimento de microrganismos, através da utilização de extratos de cascas, folhas e raízes da planta (Santos *et al.*, 2021).

O Staphylococcus aureus é uma bactéria gram-positiva, causadora de infecções de infecções leves, como infecções cutâneas e alimentares, até infecções mais graves, como pneumonia, septicemia e endocardite (Aquino; Silva, 2022). Essa espécie possui a capacidade de se evadir do sistema imunológico, desenvolvendo mecanismos de virulência e resistência, apresentando altos níveis de morbidade e mortalidade em infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS). Além disso, possui adaptabilidade em diferentes condições ambientais, possuindo genes de resistência a antibióticos, incluindo mecanismos regulatórios de adaptação a diferentes concentrações de antibióticos (Bôtelho *et al*, 2022).

Portanto, em função do crescimento constante da multirresistência bacteriana do *Staphylococcu*s *aureus* em relação aos antimicrobianos disponíveis atualmente no mercado, bem como da necessidade da realização de novos estudos que comprovem a eficácia do uso de plantas medicinais no tratamento de infecções bacterianas, o presente estudo objetivou realizar a caracterização fitoquímica, bem como avaliar a atividade antimicrobiana de extratos da casca caulinar da planta *Stryphnodendron adstringens* frente às cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e ATCC 33591.

2 METODOLOGIA

2.1 Local de estudo

O estudo foi realizado nos Laboratórios de Bioquímica, Microbiologia e Fitopatologia, localizados no campus das Auroras da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, na cidade de Redenção-CE.

2.2 Material vegetal

Foram obtidas 30 gramas de cascas de *S. adstringens* da marca Sabor da Terra®, na forma de droga vegetal em uma casa de ervanária, localizada na cidade de Fortaleza-CE, com

isso não foi necessária a produção de exsicata. O material foi obtido de forma seca e rasurada, o que dispensou o processo de secagem para a obtenção dos extratos.

2.3 Obtenção dos extratos

Para o estudo foram obtidos três extratos vegetais: etanólico (EE), hidroetanólico 80%, (EH1) e hidroetanólico 50% (EH2), utilizando 5 gramas da casca de *S. adstringens* para 150 mL de solvente, seguindo a metodologia utilizada por Kakazu *et al.* (2020), com modificações. Cada amostra foi submetida ao processo de maceração a frio, em diferentes soluções: etanol 96 ºGL para EE, solução hidroetanólica 80% (80:20 v/v) para EH1 e solução hidroetanólica 50% (50:50 v/v) para EH2. O processo de maceração durou 7 dias e em seguida, os extratos foram filtrados e mantidos em temperatura ambiente. Após esse processo, foi recolhida uma alíquota de 10 mL de cada extrato, a qual foi transferida para placas de Petri para a realização da secagem, com isso, foi possível obter a média de rendimento. O cálculo de rendimento foi embasado na fórmula: *Re = (Pext / Pcasca) x 100*. Onde: Re = Rendimento total do extrato (%); Pext = Peso do extrato seco (g); Pcasca = Peso da casca rasurada (g).

2.4 Caracterização fitoquímica

A investigação qualitativa da presença de determinadas classes de produtos naturais nos derivados etanólico e hidroetanólicos da casca de *S. adstringens* foi realizada a partir de reações colorimétricas e de precipitação.

Os testes foram realizados conforme descrito por Harborne (1998), com modificações, com o objetivo de evidenciar compostos fenólicos (taninos) (reação com gelatina e reação com cloreto férrico 2%), flavonoides (reação com $AlCl_3$ e reação de Shinoda), saponinas (teste afrogênico), esteroides e triterpenos (reação de Liebermann-Burchard), alcaloides (teste com reativo de Dragendorff) e cumarinas (fluorescência com radiação UV em meio alcalino). Todos os testes foram realizados em triplicata.

2.5 Atividade antimicrobiana

O teste de determinação da atividade antimicrobiana dos extratos hidroetanólicos e etanólico de *S. adstringens* foi realizado pelo método de difusão em ágar utilizando a técnica

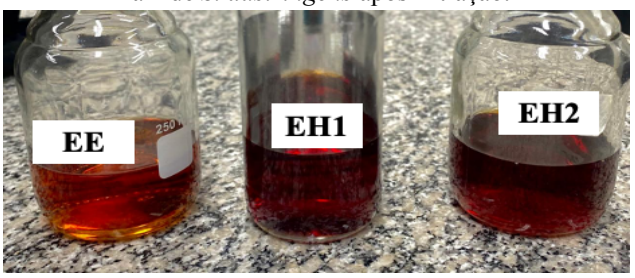
de poços (CLSI, 2024), a atividade do extrato foi avaliada frente às cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e *Staphylococcus aureus* ATCC 33591. Para isso, foram utilizadas placas de Petri (90x15mm) contendo Ágar Mueller-Hinton, previamente esterilizado. Na superfície das placas foi semeado, com auxílio de *Swab* estéril, um inóculo na concentração final de 1,5 x 10^6 UFC/mL. Após o semeio, foram feitas, em cada placa, 5 cavidades de 8 milímetros cada, com o auxílio de ponteiras descartáveis estéreis. Nessas cavidades, foram adicionados 100 µL do extrato em suas diferentes concentrações (32000 µg/mL a 250 µg/mL), as quais foram previamente diluídas em solução salina (0,85%). Em seguida, as placas foram incubadas a 37ºC por 24 horas. Ao final desse período, foi observada a formação de halos de inibição, que quando visualizados, foram mensurados a partir do diâmetro do halo em milímetros. Os testes foram realizados em triplicatas. A Tetraciclina foi o antimicrobiano utilizado para o controle das cepas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Extração e rendimento

O processo de extração apresentou variações macroscópicas colorimétricas entre as preparações. O extrato etanólico da casca de *S. adstringens* é caracterizado por um líquido límpido de coloração laranja, já os extratos hidroetanólicos apresentaram-se como um líquido límpido de coloração avermelhada (Figura 1). Após a secagem, todos os extratos apresentaram características semelhantes, tornando-se um pó de coloração marrom-avermelhada brilhante (Figura 2).

Figura 1 - Extrato etanólico (EE), extrato hidroetanólico 80% (EH1) e extrato hidroetanólico 50% (EH2) da raiz de *S. adstringens* após filtração.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Figura 2 - Extrato hidroetanólico 50% (EH2) da raiz de *S. adstringens* após secagem.



Fonte: Autoria própria, 2025.

O rendimento dos três extratos revelou que os extratos hidroetanólicos (EH1 e EH2) apresentaram maiores porcentagens de rendimentos quando comparados ao extrato etanólico (EE), sendo o maior rendimento observado para o extrato EH2 (Tabela 1). De maneira semelhante, Couto *et al.,* (1999), ao utilizar água à 60 °C e 90 °C para a extração de taninos em cascas de *S. adstringens*, reportou rendimentos de 24,5% e 28,5%, respectivamente. Além disso, Oliveira *et al.,* (2016) demonstram que o rendimento final de um extrato pode ser influenciado pelo método extrativo empregado, bem como com o tipo de solvente utilizado. A diferença de rendimento entre solventes etanólicos e hidroetanólicos, pode estar associada ao fato do etanol ser uma molécula anfifílica, capaz de solubilizar tanto substâncias apolares quanto polares.

Tabela 1 - Rendimento dos extrato etanólico e hidroetanólicos de *S. adstringens*

Extratos	Solvente utilizado	Peso da amostra (g)	Extrato seco total (g)	Rendimento (%)
EE	Etanol 100%	0,015	0,225	4,5
EH1	Água 20% / Etanol 80%	0,070	1,050	21
EH2	Água 50% / Etanol 50%	0,094	1,410	28,2

Fonte: Dados EE: extrato etanólico; EH1: extrato hidroetanólico 80%; EH2: extrato hidroetanólico 50%.

3.2 Caracterização fitoquímica

Na avaliação da composição fitoquímica, os extratos hidroetanólicos e etanólico apresentaram grande diversidade de classes de metabólitos secundários, tais como: taninos, flavonoides, cumarinas, alcaloides, saponinas e esteroides (Tabela 2). A título de comparação, Rocha, Oliveira e Wenceslau (2021) realizaram triagem fitoquímica de plantas abortivas do cerrado, incluindo a espécie *S. adstringens*, utilizando sementes e cascas de frutos, e também obtiveram resultados positivos para a presença de fenóis, taninos condensados, flavonoides, saponinas, cumarinas e alcaloides.

Tabela 2 - Triagem Fitoquímica de extratos hidroetanólicos e etanólico da casca de *S. adstringens*

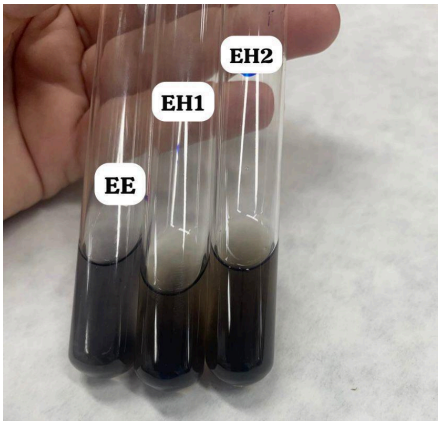
Classe de metabólito secundário	**Reagente /método**	**Reação/ coloração**	**EE**	**EH1**	**EH2**
Taninos	Gelatina	Precipitado	+	+	+
	Cloreto férrico	coloração azul coloração verde	+ -	- +	- +
Flavonoides	Shinoda	Vermelha Laranja	+ -	- +	+ -
	Cloreto de Alumínio	Amarela fluorescente	+	+	+
Cumarinas	Fluorescência em UV	Azul brilhante	+	+	+
Alcaloides	Dragendorff	Vermelho	+	+	+
Saponinas	Teste afrogênico	Espuma persistente	-	-	+
Esteroides e triterpenos	Lieberman-Burchard	Vermelha	+	+	+

Legenda: (+) presença (-) ausência do constituinte químico.

O surgimento de coloração verde nos extratos hidroetanólicos (EH1 e EH2) e da coloração azul no extrato etanólico (EE) (Figura 3), bem como, a formação de precipitado

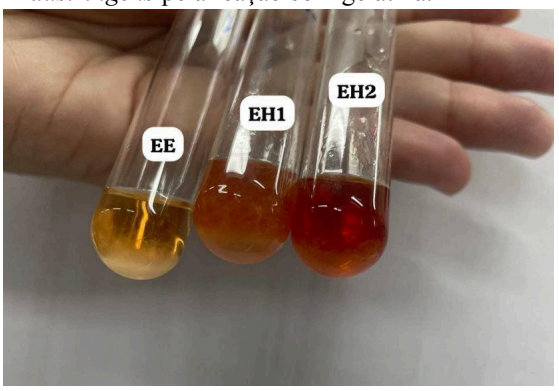
(Figura 4) como produtos das reações utilizando cloreto férrico e gelatina, respectivamente, confirmaram a presença de taninos hidrolisáveis e condensados nos extratos da casca de *S. adstringens*, assim como foi realizado por Neto *et al*., (2022).

Figura 3 - Confirmação da presença de taninos em extratos hidroetanólicos (EH1 e EH2) e etanólico (EE) de *S. adstringens* pela reação com cloreto férrico.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Figura 4 - Confirmação da presença de taninos em extratos hidroetanólicos (EH1 e EH2) e etanólico (EE) de *S. adstringens* pela reação com gelatina.



Fonte: Autoria própria, 2025.

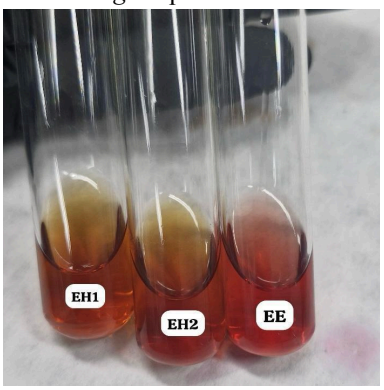
Os taninos são compostos fenólicos que apresentam como principal característica química a presença de anéis aromáticos com grupos hidroxilas como substituintes. Do ponto de vista molecular, estes compostos apresentam afinidade química com as estruturas dos aminoácidos que compõem a pele humana, criando um complexo que protege a lesão, promovendo adstringência e uma cicatrização mais rápida (Nascimento; Jesus; Alvim, 2021).

Esses compostos possuem grande importância biológica, apresentando ação bactericida e fungicida, que ocorrem através da complexação com íons metálicos, sequestro de radicais livres e pela complexação com proteínas e polissacarídeos presentes na parede celular. Além disso, apresentam atividades antiparasitária, antiviral e antioxidante (Soares *et*

al, 2021). Estudos demonstram que indivíduos consumidores de produtos naturais ricos em taninos apresentam menos chances de desenvolver câncer, o que sugere que esses compostos também possuem ação anticarcinogênica e antitumoral (Nascimento; Jesus; Alvim, 2021).

O desenvolvimento das colorações laranja e avermelhadas na reação de Shinoda evidenciaram a presença de flavonoides nos extratos analisados. Para tal comprovação, também foi utilizada a reação com cloreto de alumínio ($AlCl_3$), onde foi observada a formação de fluorescência de tonalidade amarela. Os flavonoides são compostos de interesse farmacológico devido a suas atividades antiinflamatórias, antioxidantes, antivirais, entre outras. Além disso, esses compostos apresentam efeitos cardioprotetores, capazes de reduzir a mortalidade por doenças coronárias, atividade antiperoxidativa em nível de membranas celulares do fígado, ação antibacteriana, inibição da atividade da tirosina kinase dos produtos oncogênicos e da síntese de DNA nas células tumorais, impedindo sua proliferação celular anormal (Rocha; Oliveira; Wenceslau, 2021).

Figura 5 - Confirmação da presença de flavonoides em extratos hidroetanólicos (EH1 e EH2) e etanólico (EE) de *S. adstringens* pelo teste de Shinoda.



Fonte: Autoria própria

A confirmação da presença de cumarinas foi embasada na observação da presença de fluorescência sob luz ultravioleta. As cumarinas possuem um espectro ultravioleta característico, devido a sua natureza e posicionamento dos substituintes químicos, favorecendo sua identificação. Assim como os flavonoides, as cumarinas apresentam atividade antioxidante, devido sua capacidade de quelar íons de ferro e evitar peroxidação lipídica. Além disso, apresentam atividade hepatoprotetora, antiinflamatória, anti-histamínica, anti-prurídica, acaricida, antiulcerogênica e antimelatogênica (Silva *et al*., 2021).

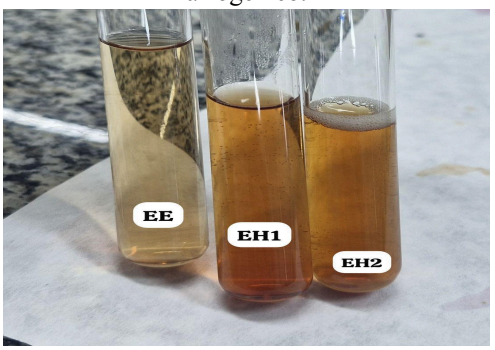
A reação de precipitação após a utilização do reagente de Dragendorff, confirmou a presença de alcaloides em todos os extratos analisados. Os alcaloides são compostos

nitrogenados farmacologicamente ativos, de origem natural, cíclica, contendo um nitrogênio em estado de oxidação negativo, cuja distribuição é limitada entre os organismos vivos (Monteiro *et al.*, 2021). Apesar da considerável toxicidade de muitos alcaloides, estes compostos apresentam grande potencial farmacológico, com diversos usos terapêuticos, como antitumorais, analgésicos e antimaláricos. Além disso, possuem atividade psicotrópica, agindo como psicodislépticos, causando alucinações quando consumidos (Santos, 2021).

A presença de saponinas foi comprovada apenas no extrato hidroetanólico 50% (EH2), através da observação de espuma persistente após agitação vigorosa, possivelmente devido a maior concentração de água do extrato. (Figura 6).

As saponinas compõem um grupo de heterosídeos característicos por apresentar capacidade de formar espuma quando agitados em presença de água, isso se deve ao fato de possuirem uma parte lipofílica, denominada aglicona ou sapogenina, e uma fase hidrofílica, constituída por um ou mais açúcares. Esses compostos apresentam atividades biológicas com ação mucolítica, diurética, depurativa, fungicida e bactericida, apresentando capacidade de romper a membrana celular de microrganismos (Silva *et al*., 2021).

Figura 6 - Confirmação da presença de saponinas em extrato hidroetanólico (EH2) de *S. adstringens* pelo teste afrogênico.



Fonte: Autoria própria.

A presença de esteroides e triterpenos foi confirmada em todos os extratos analisados através da reação de Liebermann-Burchard. Os esteroides compõem uma classe de metabólitos secundários formados por descarboxilações de precursores originados de triterpenos. Os triterpenos são um dos grupos de terpenos mais estruturalmente diversificados, constituindo uma ampla classe de produtos naturais, que possuem muitas funções no reino vegetal e na saúde humana (Oliveira *et al*, 2021). Dentre os vários benefícios farmacológicos dos esteroides, destacam- se a diminuição dos níveis de colesterol no sangue e a diminuição

do desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Já para os triterpenos são atribuídas as atividades analgésicas, antipiréticas, hepatoprotetora e anti inflamatória (Coelho *et al*, 2021).

3.3 Atividade antimicrobiana

Para a análise de atividade antimicrobiana foram utilizadas as cepas padrões ATCC 29213 (sensível à meticilina) e ATCC 33591 (MRSA).

Com base nos resultados obtidos pelo método de difusão em ágar utilizando a técnica de poços, os extratos analisados apresentaram potencial inibitório de crescimento para ambas as cepas de *S. aureus* ATCC 29213 e ATCC 33591, mediante a observação de halos de inibição nas concentrações testadas (Quadro 1).

Quadro 1 - Propriedade antiestafilocócica de extratos hidroetanólicos e etanólico da casca de *S. adstringens*

Concentração dos extratos (µg/mL)	Microrganismos					
	S. aureus ATCC 29213			*S. aureus* ATCC 33591		
	Extratos analisados					
	EE	EH1	EH2	EE	EH1	EH2
	Média dos halos (mm)					
32000	28,5	27,5	18,5	25,5	30	33,5
16000	25,5	24,5	13,5	22	29	32
8000	22	33,5	-	18,5	25,5	29
4000	14,5	22,5	-	10	23	26
2000	11,5	14,5	-	8	17	21
1000	-	12	-	-	14,5	13
500	-	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-	-

Legenda: EE - extrato etanólico; EH1 - extrato hidroalcoólico 80%; EH2 - extrato hidroalcoólico 50% - (-): Não ativo

Conforme apresentado na Tabela 3, pode-se observar que nas análises realizadas frente à cepa *S. aureus* ATCC 29213 (sensível à oxacilina), o extrato hidroetanólico 80% (EH1)

apresentou maior média de halo de inibição mesmo em menor concentração, quando comparado aos demais extratos. Observa-se também que o mesmo extrato apresentou maior atividade antimicrobiana, tornando-se inativo apenas nas menores concentrações analisadas (500 µg/mL e 250 µg/mL). Em contrapartida, o extrato hidroetanólico 50% só apresentou inibição de crescimento nas maiores concentrações analisadas (32000 µg/mL e 16000 µg/mL), apresentando ausência de inibição nas demais concentrações utilizadas. O extrato etanólico (EE), no entanto, apresentou atividade antimicrobiana semelhante ao extrato hidroetanólico 80%, mantendo-se ativo nas maiores concentrações analisadas (Figura 7).

Figura 7 - Presença de halos de inibição de crescimento em placa contendo *Staphylococcus aureus*



Fonte: Autoria própria, 2025.

Diferentemente dos resultados apresentados acima, para as análises realizadas frente à cepa *S. aureus* ATCC 33591 (resistente à meticilina), o extrato que apresentou maior média de halos de inibição foi o extrato hidroetanólico 50% (EH2), mantendo maior média em comparação aos outros extratos (EE e EH1) mesmo em menores concentrações. O extrato hidroetanólico 80% (EH1) também apresentou boa inibição de crescimento, mantendo-se constante nas demais concentrações. Por fim, observa-se que o extrato etanólico também apresentou inibição de crescimento mesmo com a diminuição de concentração. Diferente do que foi observado nas análises anteriores, contra esta cepa em particular, todos os extratos apresentaram inibição de crescimento bacteriano com maior variedade de concentrações.

O uso de produtos naturais tem se tornado uma importante alternativa para o tratamento de diversos tipos de doenças, justificado, principalmente, pela presença de compostos e moléculas bioativas, provenientes do metabolismo secundário de plantas

medicinais, os quais têm apresentado atividade antimicrobiana, analgésica, antifúngica e imunomoduladora (Trindade *et al*., 2021).

Segundo Santos *et al* (2021), as atividades biológicas do S. adstringens, dentre elas, a antimicrobiana, está relacionada, principalmente, à alta concentração de taninos, devido a três propriedades gerais desses compostos: geração de complexos com íons metálicos, atividade antioxidante e retenção de radicais livres e a capacidade de de formação de complexos com outras moléculas como polissacarídeos e proteínas.

Um estudo realizado por Cruz (2022), onde foi avaliado compostos fenólicos, atividade antioxidante e antibacteriana do extrato hidroetanólico das folhas e cascas do caule de *S. adstringens* demonstrou resultados positivos contra cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Staphylococcus epidermidis* (cepa isolada de paciente), corroborando com os resultados presentes neste estudo.

Reis *et al* (2025) avaliaram a atividade biológica em extratos hidroetanólicos da casca, caule e folhas do *S. adstringens* e obtiveram resultados promissores referente a atividade antimicrobiana dos extratos contra cepas de *Mycobacterium tuberculosis* (ATCC 25177), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), reforçando a comprovação da atividade antimicrobiana desta espécie vegetal.

Portanto, os resultados fornecem insights consideráveis sobre o uso de compostos derivados dessa espécie vegetal para o tratamento de infecções estafilocócicas. No entanto, devido às limitações dos testes realizados, é de suma importância a continuidade das investigações referentes ao potencial biológico desta planta. É possível que o uso de extratos provenientes desta espécie para triagem e fracionamento possa levar à descoberta de novas atividades biológicas relacionadas aos compostos fitoquímicos presentes.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os extratos hidroetanólicos e etanólico da casca de *S. adstringens* apresentam atividade antimicrobiana frente às cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e ATCC 33591, bem como, demonstram uma rica diversidade de metabólitos secundários em sua composição, sendo assim, os prováveis responsáveis pela atividade antimicrobiana e demais atividades biológicas da planta.

Diante do exposto, conclui-se que o estudo corrobora com as pesquisas existentes sobre o potencial antimicrobiano do *S. adstringens*, apresentando uma alternativa sustentável

para futuras pesquisas de desenvolvimento de novos produtos antimicrobianos de origem natural, no entanto, faz-se necessário a realização de novos estudos para fins de comprovação de atividade antimicrobiana da espécie vegetal, visto que este estudo apresenta limitações como a ausência de testes com compostos isolados, testes para investigação de hipóteses sobre o motivo ausência de atividade antimicrobiana do extrato hidroetanólico 50% contra a cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 nas demais concentrações e análises da ação antimicrobiana da planta frente a outros gêneros microbianos, incluindo cepas de origem clínica.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. A. *et al*. Use of the plant *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville in wound cicration: an ethnobotanical study. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 15, p. e394101522688, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22688. Acesso em: 24 out. 2025.

AMORIM, S. B. S. A.; PAIXÃO, J. A. Propriedades medicinais do *Stryphnodendron adstringens*: uma revisão narrativa. **Revista Artigos. Com**, v. 32, p. e9251, 3 dez. 2021. Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/view/9251. Acesso em: 25 out. 2025.

AQUINO, M. S.; SILVA, C. M. Staphylococcus Aureus and its importance in the context of nosocomial infections: literature review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e519111436568, 2022.Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/36568. Acesso em: 21 out. 2025.

BÔTELHO, E. X. *et al*. Prevalence and antimicrobial resistance profile of Staphylococcus aureus in Brazilian hospitals: an integrative literature review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. e27116-28744, 2022.Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28744. Acesso em: 21 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monografia da Espécie *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão)**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/plantas-medicinais-e-fitoterapicos/arquivos/2014/IIsnpmfafstryphnodendron.pdf/@@download/file. Acesso em: 7 set. 2025.

CRUZ, J. E. R. Phenolic compounds, antioxidant and antibacterial activity of extract from leaves and bark of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 53, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufc.br/revistacienciaagronomica/article/view/88942. Acesso em: 24 out. 2025.

COELHO, A. C. B. *et al*. Análise dos metabólitos secundários da *Mangifera indica* Linnaeus como possibilidade de tratamento alternativo para a síndrome pós-COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 95673-95692, out. 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/37054. Acesso em: 22 out. 2025.

COUTO, L. C. *et al*. Efeito da temperatura de extração no rendimento e no teor de taninos condensados da casca do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville). **Revista Árvore**, v. 23, p. 333-339, 1999.Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=7niaAAAAIAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&rview=1&lr=#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 25 set. 2025.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**: supplemment M100. 34. ed. [S.L.]: CLSI, 2024. Disponível em: https://www.dme.ind.br/wp-content/uploads/CLSI-2024.pdf. Acesso em: 25 out, 2025.

HARBORNE, A. J. Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis. 3nd ed. **Springer Science & Business Media**, 1998; 286p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Br-Rajeswara-Rao/post/How-do-I-choose-solvents-for-extraction-process-of-plant-extract/attachment/59d622f379197b8077981487/AS%3A304351921278977%401449574560991/download/Phytochemical+methods-Harborne.pdf. Acesso em: 24 set. 2025.

KAKAZU, C. S. *et al*. Identificação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos a partir da obtenção do extrato alcoólico (92°) da folha de nogueira (*Juglans regia* L.). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 81185-81195, 2020. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-515. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/18702/15065. Acesso em: 25 set, 2025.

KACZMAREK, P. Tannic Acid with Antiviral and Antibacterial Activity as A Promising Component of Biomaterials-A Minireview. **Materials**, v. 13, n. 14, 2020. Disponível em: https://www.mdpi.com/1996-1944/13/14/3224?utm_source=researchgate.net&utm_medium=article. Acesso em: 15 out. 2025.

MONTEIRO, E. W. S. *et al*. **Estudo fitoquímico do extrato etanólico das folhas de *Moringa oleifera* Lam. Plantas medicinais do Estado do Amapá**: dos relatos da população à pesquisa científica. São Paulo: Editora Científica Digital Ltda., 2021. Cap. 11, p. 137-152. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/210504518. Acesso em: 22 out. 2025.

NETO, I. F. S. *et al*. Detecção de taninos em plantas exóticas cultivadas no Ceará. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 17, n. 49, p. 157–163, 2022. Disponível em: https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/3680. Acesso em: 16 out. 2025.

OLIVEIRA, F. *et al*. Avaliação da atividade antimicrobiana “in vitro” de extratos vegetais de briófitas contra microrganismos de importância clínica. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 4277–4286, 2024. Disponível em:

https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/1777. Acesso em: 15 out. 2025.

OLIVEIRA, V. B. *et al*. Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por CLAE-DAD de *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook (Dicksoniaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v. 18, n. 1 (supl. 1), p. 230-239, 2016. DOI: 10.1590/1983-084X/15_106. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/zKMxjg3c3hJV8wqSfsPBGYJ/?lang=pt. Acesso em: 01 out. 2025.

OLIVEIRA, V. M. M. *et al*. **Análise fitoquímica, citotóxica e antimicrobiana do extrato bruto etanólico das folhas de *Ambelania acida* Aubl. (Apocynaceae)**: plantas medicinais do Estado do Amapá: dos relatos da população à pesquisa científica. Guarujá – SP: Editora Científica Digital Ltda., 2021. p. 14-28. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/210404186. Acesso em: 22 out. 2025.

REIS, T. C. *et al*. Biological activity in hydroethanolic extracts from bark, stem, and leaves of the *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, e286845, 2025. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bjb/a/jk4hMGZnWj4Z5HSw6945KNj/?lang=en. Acesso em: 24 out. 2025.

ROCHA, J. K. S.; OLIVEIRA, N. J. F.; WENCESLAU, R. R. **Triagem fitoquímica de plantas abortivas do Cerrado: barbatimão, buchinha-do-Norte, panã, fava d'anta e tamboril.** Montes Claros/MG: UFMG, 2021. Cap. 24, p. 274-282. (Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2). Disponível em: https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/triagem-fitoquimica-de-plantas-abortivas-do-cerrado-barbatimao-buchinha-do-norte-pana-fava-danta-e-tamboril. Acesso em: 21 out. 2025.

SANTOS, A. E. Importância histórica, química e farmacológica dos alucinógenos naturais alcaloidais. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 5, n. 4, p. 56-67, out./dez. 2021. Disponível em: https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/1006. Acesso em: 22 out, 2025.

SANTOS, J. P. C. L. *et al*. Potencial antimicrobiano do extrato etanólico da casca de *Stryphnodendron barbatimam* (Mart.) ante microrganismos de interesse médico-odontológico. **RSBO (Revista Sul-Brasileira de Odontologia)**, Joinville, v. 18, n. 1, p. 23-30, jan./jun. 2021. Disponível em: https://periodicos.univille.br/RSBO/article/view/1449. Acesso em: 25 set. 2025.

SILVA, A. A. O. et al. Análise fitoquímica e doseamento de metabólitos secundários das folhas de *Miconia albicans* (*Sw*) Triana coletadas de duas regiões do Estado de Goiás. **Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica de Ceres**, v. 10, n. 1, p. 71-91, 2021. Disponível em: https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/refacer/article/view/5880. Acesso em: 21 out. 2025.

SILVA, B. C. G. *et al*. A citotoxicidade do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville)) com o uso dos sistemas Allium cepa e Pisum sativum. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 31230-31241, mar. 2021. Disponível em:

https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27141. Acesso em: 24 out. 2025.

SOARES, C. Á. M. *et al*. Análise fitoquímica das folhas de *Tamarindus indica* L. ARIGÓ - **Revista do Grupo PET e Acadêmicos de Geografia da Ufac**, v. 3, n. 2, ago. 2021. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/arigoufac/article/view/5525. Acesso em: 21 out. 2025.

SOARES, M. N. B. Germinação e calogênese *in vitro* de barbatimão (Stryphnodendron adstringens): uma estratégia para produção de metabólitos secundários. CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3. 29 ago.–02 set. 2022, Diamantina. online. **Anais** [...] Diamantina (MG): Even3, 2022. ISSN 2764-0582. Disponível em: https//www.even3.com.br/anais/cobicet2022/519470-GERMINACAO-E-CALOGENESE-IN-VITRO-DE-BARBATIMAO-(STRYPHNODENDRON-ADSTRINGENS)--UMA-ESTRATEGIA-PARA-PRODUCAO-DE-MET. Acesso em: 25 out. 2025.

TRINDADE, S. C. *et al*. Antimicrobial activity of methanol extracts from different species of the genus Lippia. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e22610918051, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18051. Acesso em: 24 out, 2025.