

Propriedades medicinais do *Stryphnodendron adstringens*: uma revisão narrativa

Medicinal properties of *Stryphnodendron adstringens*: a narrative review

Propiedades medicinales de *Stryphnodendron adstringens*: una revisión narrativa

Stephanie Beatriz Santos Alves Amorim^{1*}, Juliana Azevedo da Paixão².

RESUMO

Objetivo: Abordar por meio de uma revisão narrativa, as principais atividades farmacológicas da planta medicinal *Stryphnodendron adstringens*. **Revisão Bibliográfica:** O Brasil é um país com uma grande variabilidade de plantas devido a sua miscigenação. Esse conjunto de diversidade étnica e cultural, auxilia a difundir conhecimentos associados ao uso tradicional de plantas medicinais. A *Stryphnodendron adstringens* é uma espécie nativa do cerrado, conhecida popularmente como: barbatimão, barba-de-timão, borrãozinho-roxo, casca-da virgindade, casca-da-mocidade. Na medicina popular o Barbatimão é bastante utilizado por possuir atividades farmacológicas como: antifúngica, antimicrobiana, antiúlcera, angiogênica, antioxidante, antisséptica. Seu potencial terapêutico está relacionado com seu metabolismo secundário, sendo atribuídas essas atividades a substâncias ativas como taninos condensados, que são ricos em polímeros de proantocianidinas, flavonóides, prodelphinidins e prorobinetinidins. **Considerações Finais:** Evidencia-se crescentes investigações sobre as propriedades medicinais da *Stryphnodendron adstringens*, estudos confirmam o seu potencial farmacológico, podendo ser utilizada como uma alternativa terapêutica mais acessível à população. Entretanto, a toxicidade da planta precisa ser melhor investigada.

Palavras-chave: *Stryphnodendron adstringens*, Barbatimão, Atividades farmacológicas.

ABSTRACT

Objective: To address, through a narrative review, the main pharmacological activities of the medicinal plant *Stryphnodendron adstringens*. **Bibliographic review:** Brazil is a country with a great variability of plants due to their miscegenation. This set of ethnic and cultural diversity helps to spread knowledge associated with the traditional use of medicinal plants. *Stryphnodendron adstringens* is a native species of the cerrado, popularly known as: barbatimão, rudder beard, purple blotch, virginity bark, youth bark. In folk medicine, Barbatimão is widely used for having pharmacological activities such as: antifungal, antimicrobial, antiulcer, angiogenic, antioxidant, antiseptic. Its therapeutic potential is related to its secondary metabolism, these activities being attributed to active substances such as condensed tannins, which are rich in polymers of proanthocyanidins, flavonoids, prodelphinidins and prorobinetinidins. **Final Considerations:** There is increasing research on the medicinal properties of *Stryphnodendron adstringens*, studies confirming its pharmacological potential, which can be used as a therapeutic alternative more accessible to the population. However, the toxicity of the plant needs to be further investigated.

Key words: *Stryphnodendron adstringens*, Barbatimão, Pharmacological activities.

¹ Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador – BA.

*E-mail: stephaniebeatrizamorim@gmail.com

² Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador - BA.

RESUMEN

Objetivo: Abordar, a través de una revisión narrativa, las principales actividades farmacológicas de la planta medicinal *Stryphnodendron adstringens*. **Revisión bibliográfica:** Brasil es un país con una gran variabilidad de plantas debido a su mestizaje. Este conjunto de diversidad étnica y cultural ayuda a difundir los conocimientos asociados al uso tradicional de plantas medicinales. *Stryphnodendron adstringens* es una especie nativa del cerrado, popularmente conocida como: barbatimão, barba de timón, mancha púrpura, corteza de virginidad, corteza de juventud. En la medicina popular, Barbatimão es ampliamente utilizado por tener actividades farmacológicas tales como: antifúngico, antimicrobiano, antiulceroso, angiogénico, antioxidante, antiséptico. Su potencial terapéutico está relacionado con su metabolismo secundario, atribuyéndose estas actividades a principios activos como los taninos condensados, que son ricos en polímeros de proantocianidinas, flavonoides, prodelphinidinas y prorobinetinidinas. **Consideraciones finales:** Existe una creciente investigación sobre las propiedades medicinales de *Stryphnodendron adstringens*, estudios que confirman su potencial farmacológico, que puede ser utilizado como una alternativa terapéutica más accesible a la población. Sin embargo, es necesario investigar más a fondo la toxicidad de la planta.

Palabras clave: *Stryphnodendron adstringens*, Barbatimão, Actividades farmacológicas.

INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são utilizadas como uma medida para aliviar ou curar doenças através da deglutição de ervas e folhas. Os vegetais simbolizam a maior fonte de substâncias ativas usadas em tratamentos terapêuticos, decorrente da sua grande variabilidade estrutural metabólica (JUNIOR CV, et al., 2006).

O Brasil é considerado uma riqueza mundial, devido a sua grande biodiversidade, estimam que exista 170 e 210 mil espécies de fauna e flora distribuídas no país (SIMÕES CMO, et al., 2017). Dentre as espécies endêmicas do Cerrado, a *Stryphnodendron adstringens*, popularmente conhecida como Barbatimão, se destaca por possuir finalidades terapêuticas e medicinais. Em seu extrato aquoso, o *stryphnodendron adstringens* destaca-se por possuir propriedades anti-inflamatório, cicatrizante e gastroprotetora (PINHO LD, et al., 2012; AUDI EA, et al., 1999).

Os taninos são empregados na medicina tradicional por possuir propriedades farmacológicas para o tratamento de diversas doenças. Plantas ricas em taninos são utilizadas como antiespasmódico, antidiarreico, antioxidante, anti úlcera e anti-inflamatório (SIMÕES CMO, 2004).

As propriedades medicinais do *Stryphnodendron adstringens* estão principalmente associadas aos taninos, produtos naturais de composição polifenólica, que são produzidos pelo metabolismo secundário da planta em reação ao ataque de insetos e microrganismos. Logo, essa espécie apresenta grande potencial econômico, principalmente na área farmacêutica em decorrência da grande quantidade de taninos produzidos em suas cascas, até 40%, e nas folhas, cerca de 30% (ALMEIDA NF, et al., 2010).

A obtenção de substâncias com propriedades terapêuticas, oriundas de fontes naturais, é uma das aplicações mais tradicionais e consolidadas da biodiversidade (PIMENTEL VP, et al., 2015). A medicina alternativa é de suma importância para países em desenvolvimento, em especial no Brasil, baseada em plantas medicinais, deve-se ao elevado custo do desenvolvimento de compostos sintéticos, já que a maioria da matéria prima é importada, inviabilizando desta forma, sua aquisição pela população (COSTA CTC, et al., 2008).

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão para sumarizar as principais ações farmacológicas ou biológicas da planta *Stryphnodendron adstringens*, indicando, quando possível, os componentes identificados de cada variação, descritas na literatura. Espera-se que esta revisão possa representar um ponto de partida para futuras pesquisas focando a química e as atividades deste gênero.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Caracterização Botânica da Planta

A Fabaceae é uma família que possui uma grande estrutura geográfica, com cerca de 650 gêneros e 18.000 espécies. Suas folhas são bipinadas, e apresentam 5 a 8 pares de pinas, com cerca de 6 a 8 pares folíolos cada pino. No período de setembro e novembro ocorre sua floração, quando brotam suas pequenas flores creme-esverdeadas assentadas em inflorescências que possuem forma de espiga. Seu estágio de frutificação ocorre entre novembro a junho, os frutos são vagens cilíndricas de 6-9 cm de comprimento, com numerosas sementes de coloração verde (imaturo) ou parda (maduro) (LIMA TCD, et al., 2016).

Trivialmente conhecido como barbatimão, o *stryphnodendron adstringens* é uma planta medicinal rica em taninos, que cresce no cerrado brasileiro, desde o Pará até o sudeste (FELFILI JM, et al., 1999).

Caracterização Fitoquímica da Planta

A espécie *Stryphnodendron adstringens* é rica em taninos em sua casca, entretanto há presença de amido, flavonóides, proantocianidinas, matérias resinosas, mucilaginosas, corantes e saponinas. Taninos são metabólitos secundários, solúveis em água, ao se combinar com proteínas os taninos formam precipitados. A ação farmacológica dos taninos ocorre devido sua capacidade de formar complexos com íons metálicos, sua atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres, e sua habilidade de formar complexos com proteínas e polissacarídeos (PEREIRA C, et al., 2013). Como metabólitos secundários, os taninos são compostos fenólicos de grande interesse econômico e ecológico (MONTEIRO JM, et al., 2005). As propriedades farmacológicas do barbatimão estão correlacionadas ao teor de taninos condensados (SANCHES ACC, et al., 2007).

Para atender o objetivo geral, nesta seção são descritos os resultados das obras analisadas dispostas no **Quadro 1**. São especificados a atividade farmacológica, parte utilizada e substâncias presentes quando possíveis.

Quadro 1 - Atividades farmacológicas apresentadas por *Stryphnodendron adstringens*.

Atividades Farmacológicas	Parte utilizada	Substâncias	Autores
Angiogênica	Solução aquosa da casca do barbatimão (SAB)	Taninos Condensados, Flavonol: Flavan-3-ols (Catequina) ou Flavan 3,4-diols (Leucoantocianidinas)	CHAVES DA, et al. (2016)
Antibacteriana	Extrato hidroalcoólico da casca, extrato hidroalcoólico bruto, fração aquosa e fração acetato de etila	Taninos	SOARES SP, et al. (2008); FIORI GML, et al. (2013); TREVISAN DAC, et al. (2020); ALEIXO ÁA, et al. (2015)
Antifúngica	Extrato bruto da casca do caule	Prodelfinidinas e Prorobinetinidinas, subfração F2, Taninos Condensados.	ISHIDA K, et al. (2009); MOREY AT, et al. (2016); FIORI GML, et al. (2013); FREITAS ALD, et al. (2018)
Antioxidante	Extrato aquoso da folha	Ácido Gálico, Dímero de Procianidina B1 e (-) - Epicatequina-3- O-galato	SABINO APL, et al. (2018)
Antisséptica	Extrato seco das cascas	Taninos	SOUZA TM, et al. (2007)
Antiúlcera	Extrato total	-----	AUDI EA, et al. (1999)
Genotóxica e Antigenotóxica	Solução aquosa da casca do barbatimão (SAB)	-----	CHAVES DA, et al. (2017)

Legenda: Atividades Farmacológicas apresentadas por *Stryphnodendron adstringens*.

Fonte: Amorim SBSA e Paixão JA, 2021.

Atividade Angiogênica

No estudo de Chaves DA, et al. (2016) foi realizada uma avaliação sobre a atividade angiogênica da solução aquosa de barbatimão, testes realizados "in vivo", através da utilização do modelo experimental a membrana corioalantóide de ovo embrionado de galinha.

O mecanismo da angiogênese é estimulado pelo fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), e está relacionado com processos antiinflamatórios e imunes. Na pesquisa de Chaves DA, et al. (2016) foi avaliado 56 membranas cório alantóidea (MCAs) de ovos embrionados de galinhas, sendo distribuídas em: 14 MCAs para o controle positivo (Regederm®), 14 para o controle negativo (Água destilada estéril), 14 controle inibidor (Dexametasona à 4mg/mL) e 14 para a SAB. Os resultados apresentados demonstraram que os testes realizados com a solução aquosa de *Stryphnodendron adstringens* na concentração de 30 mg/mL estimulam a formação de novos vasos sanguíneos na MCA do ovo embrionado de galinha.

Comparando os resultados da *Stryphnodendron adstringens* com os dos grupos controle negativo e inibidor a diferença foi significativa ($p < 0,05$). Contudo, quando comparado com o controle indutor, não houve diferença ($p > 0,05$). A realização do teste da atividade angiogênica através da metodologia da MCA do ovo embrionado de galinha está sendo bastante utilizada em pesquisas envolvendo plantas medicinais. (CHAVES DA, et al., 2016).

O processo da cicatrização está relacionado com estímulos angiogênicos, que é o crescimento de novos vasos sanguíneos a partir dos já existentes. O barbatimão possui várias finalidades terapêuticas na medicina popular, sendo descritas na literatura, entre suas principais atividades farmacológicas destaca-se a propriedade cicatrizante (CHAVES DA, et al., 2016)

Os constituintes químicos responsáveis por atribuir ação terapêutica cicatrizante do barbatimão, são os grupos dos taninos condensados, que são formados por unidades de flavonol: flavan-3-ols (catequina) ou flavan 3,4-diols (leucoantocianidinas). O processo de angiogênese estimuladas por medicamentos pode aumentar o desempenho da cicatrização e da recuperação tecidual (CHAVES DA, et al., 2016).

Atividade Antibacteriana

Em pesquisa realizada por Soares SP, et al. (2008), para avaliar as propriedades antimicrobianas do extrato hidroalcoólico bruto de *Stryphnodendron adstringens* em relação aos microorganismos da cárie dental microorganismos, através de métodos de determinação a Concentração Inibitória Mínima do extrato bruto de barbatimão.

O extrato hidroalcoólico do barbatimão foi testado frente às cepas padrão *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* e *Lactobacillus casei*, utilizando a metodologia da diluição em caldo. (SOARES SP, et al., 2008).

Foi observado que o extrato do Barbatimão teve atividade farmacológica contra os microorganismos *S. mitis* e *L. casei*. A concentração inibitória mínima do extrato do barbatimão variou de 350 a $>400 \mu\text{g/mL}$. O resultado da ação antibacteriana sugere o uso do extrato de barbatimão como adjuvante no controle da cárie dental [A1] (SOARES SP, et al., 2008).

Ainda nesse mesmo contexto Fiori GML, et al. (2013), avaliou a atividade antimicrobiana e taxas de taninos em *Stryphnodendron adstringens* Mart. Acessos coletados em no cerrado brasileiro, através do extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens*. O ensaio antibacteriano foi realizado em triplicata, e foram utilizados com microorganismo teste *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) e *Escherichia coli* (ATCC 25922). A atividade antimicrobiana contra a cepa ATCC foi avaliada de acordo com o método de microdiluição em um Meio BHI [14]. Foi observada uma correlação entre a produção de taninos e a ação antimicrobiana. Os resultados obtidos evidenciam que *S. adstringens* acessos dessa população poderiam ser selecionados para programas de melhoramento genético e usados como de alta qualidade material de origem para a produção de fitofarmacêuticos.

Já de acordo com estudo realizado por Trevisan DAC, et al. (2020), foi proposto o mecanismo de ação da atividade antibacteriana através fração aquosa e da fração acetato de etila de *Stryphnodendron adstringens*

contra *Staphylococcus aureus*. As frações apresentaram atividade antibacteriana moderada contra *S. aureus* sem toxicidade em duas linhagens de células de mamíferos. Eles também mostraram atividade antibacteriana sinérgica com ácido tânico (AT). Ensaios *in silico* indicaram FabG, FabZ e FabI como alvos prováveis. A via metabólica para a biossíntese de ácidos graxos em *S. aureus* foi afetada por componentes de *S. adstringens*. O efeito sinérgico ao combinar TA com frações de *S. adstringens* sugere uma alternativa natural ao controle de *S. aureus*. Com base em todos esses resultados, foi sugerido que *S. adstringens* pode ser uma alternativa natural e sustentável para *S. aureus* ao controle.

Outro estudo realizado por Aleixo ÁA, et al. (2015), com o objetivo de investigar as atividades antimicrobianas *in vitro* de *Hymenaea courbaril* e *Stryphnodendron adstringens* contra isolados clínicos bacterianos, observou que os extratos brutos de ambas as espécies vegetais em estudo apresentaram atividade bacteriostática contra quase todas as bactérias avaliadas, com concentração inibitória mínima (CIM) variando de 125 a 1250 µg / ml. Além disso, os autores concluíram que a atividade bacteriostática foi observada em todas as frações de *H. courbaril* e *S. adstringens* contra pelo menos uma cepa bacteriana, exceto na fração diclorometano de *S. adstringens*. Concluindo que os resultados mostrados pela primeira vez das atividades antibacterianas sinérgicas de *H. courbaril* e *S. adstringens* contra bactérias resistentes, sugerem seu potencial uso para o desenvolvimento de novos fármacos.

Atividade Antifúngica

Em estudo Morey AT, et al. (2016), realizou a investigação do efeito da fração rica em taninos condensados (fração F2) de *Stryphnodendron adstringens* no crescimento *in vitro* e *in vivo* de *Candida tropicalis* e nas propriedades de adesão de leveduras. F2 exibiu um efeito fungistático com a concentração inibitória mínima variando de 0,5 a 8,0 µg / mL. Larvas de *Tenebrio molitor*, que são suscetíveis à infecção por *C. tropicalis*, foram utilizadas para testes *in vivo*. O tratamento com 128 e 256 µg / mL de F2 aumentou significativamente a sobrevivência das larvas infectadas. Esses resultados indicam um efeito combinado de F2 na inibição do crescimento da levedura e interferência na adesão da levedura, o que pode contribuir para a supressão da infecção causada por *C. tropicalis*, reforçando assim o potencial dos taninos condensados de *S. adstringens* para o desenvolvimento de novos agentes antifúngicos.

Ishida K, et al. (2009), propôs que a ação antifúngica do Barbatimão é ocasionada por taninos poliméricos de proantocianidina de *Stryphnodendron adstringens* (subfração F2.4) foi realizada uma avaliação contra três cepas de *Cryptococcus neoformans* com diferentes expressões de cápsula, utilizando a técnica de microdiluição em caldo, microscopia de luz e microscopia eletrônica de transmissão. Concluindo que taninos extraídos de *S. adstringens* interferem no crescimento, tamanho da cápsula e pigmentação, todos importantes fatores de virulência de *C. neoformans*, podendo ser considerados um candidato alternativo para o desenvolvimento de novos agentes antifúngicos.

Outra pesquisa feita por Ishida K, et al. (2006), realizaram a investigação da atividade antifúngica do *Stryphnodendron adstringens*, utilizando seu extrato bruto obtido a partir da casca seca contra *C. Albicans*. Para a pesquisa foi utilizado antifúngicos de referência o Fluconazol e Nistatina, utilizando o método de microdiluição em caldo.

Stryphnodendron adstringens mostrou atividade promissora contra o um isolado clínico de *Trichophyton rubrum* (ATCC-MYA3108) que foi obtido através de um paciente, foi testado e avaliado as Concentrações Inibitórias Mínimas (MIC), valores exibidos por diferentes concentrações de extrato aquoso e frações de *S. adstringens* diluídos em 10% de dimetilsulfóxido (DMSO). A concentração final de DMSO, usado no ensaio antifúngico foi fixada em no máximo 0,5%. As bandejas de microlitro foram incubadas a 28°C e os MICs foram registrados após 7 dias de incubação. O MIC100 foi definido como a menor concentração do extrato ou fração que inibiu completamente o crescimento do fungo. Os ensaios foram realizados em três experimentos realizados em triplicata. Fluconazol (0,07mg / mL) foi usado como controle de referência (FIORI GML, et al., 2013).

Outro estudo realizado por Freitas ALD, et al. (2018), teve como objetivo investigar se proantocianidinas, poliméricas de taninos do barbatimão casca do caule com antifúngico atividade contra *Candida albicans*, *in*

vitro também são ativos contra células de biofilme planctônicos e de *Candida não albicans* (CNA, incluindo os isolados resistentes a fluconazol) e são capazes de controlar a *Candida vaginitis* em vivo. Foi utilizado um total de 46 isolados clínicos e 5 *Candida spp.* cepas foram neste estudo. Para a análise da atividade antifúngica in vivo, camundongos com infecção vaginal por *C. albicans* ou *C. glabrata* foram tratados com um gel tópico contendo F2 (sozinho ou combinado com fluconazol oral) e a histopatologia vaginal e carga fúngica (por contagens de UFC de homogenatos vaginais) foram analisados. O estudo demonstrou que os taninos poliméricos de proantocianidina obtidos de *S. adstringens* apresentam atividade antifúngica *in vitro* contra *C. albicans* e apresentam eficácia no controle da candidíase em modelo murino.

Atividade Antioxidante

Em estudo realizado por Sabino APL, et al. (2018), que caracterizou a composição química do Barbatimão, foi avaliada a atividade antioxidante e o potencial antitumoral através do extrato aquoso da folha. O estudo demonstrou que sua resposta inibitória advém da fração isolada do *Stryphnodendron adstringens*, composta por ácido gálico, dímero de procianidina B1 e (-) - epicatequina-3-O-galato e apresentam atividades antioxidante e citotóxicas.

Atividade Antisséptica

Souza TM, et al. (2007), avaliaram aCBM (Concentração bactericida mínima) do extrato seco das cascas do Barbatimão contra duas cepas de bactérias Gram-positivas e uma cepa de bactéria Gram-negativa, sendo determinado pela técnica de diluição em tubos. O extrato seco do barbatimão foi obtido através do método de percolação das cascas utilizando-se etanol a 50% como solvente. A atividade antimicrobiana do extrato da casca do *S. adstringens* foi obtida através da metodologia de difusão em Agar no meio Muller Hinton.

Os resultados encontrados neste estudo mostraram que as concentrações de extrato em que não ocorreu crescimento bacteriano foram menores na *S. aureus*, enquanto em relação a *S. epidermidis* e *E. coli* os resultados foram coincidentes e superiores. Foi observado que o de extrato seco *S. adstringens* possui atividades antimicrobiana e anti-séptica, sem alterações significativas de sua estabilidade, sendo assim possível incorporar o extrato ao sabonete líquido (SOUZA TM, et al., 2007).

Atividade Antiúlcera

Foi realizado um estudo por Audi EA, et al. (1999), com objetivo de comparar a atividade antiúlcera do extrato total e frações de *Stryphnodendron adstringens*, com a atividade da cimetidina, sendo induzidos por meio de três modelos experimentais: estresse agudo, etanol acidificado e indometacina. Concluindo que o extrato total e as frações mostraram ter atividade antiúlcera significativa no caso dos modelos de estresse agudo e etanol acidificado. Esses achados apóiam o uso de extratos de *S. adstringens* no tratamento de lesões gástricas.

Atividade Genotóxica e Antigenotóxica

Este estudo proposto por Chaves DA, et al. (2017), teve como objetivo a investigação da atividade genotóxica e antigenotóxica da solução aquosa de barbatimão (SAB). O teste foi realizado no micronúcleo em medula óssea de 20 camundongos. No presente estudo não foi constatada uma ação antigenotóxica, pois a média de micronúcleo encontrada quando tratados com apenas MMC foi de: 16,8. Já quando tratados com a mesma SAB+MMC a média de micronúcleo caiu apenas para: 12,2 não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$). Com relação ao grupo controle negativo as diferenças foram significativas ($p < 0,05$). O estudo realizado comprovou que o barbatimão apresentou atividade genotóxica com um aumento na quantidade de MN pela aplicação da Mitomicina+barbatimão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É crescente o interesse na confirmação e validação científica do efeito de plantas medicinais usadas na medicina popular, diversos grupos de pesquisa têm realizado trabalhos com espécies vegetais. O *Stryphnodendron adstringens* apresenta resultados satisfatórios em diversas pesquisas envolvendo atividades biológicas/farmacológicas, principalmente antimicrobiana e antifúngica, sendo atribuído esta

atividade ao grupo de metabólitos secundários taninos, tornando esta espécie atraente para pesquisas futuras, sendo necessários outros estudos que comprovem mecanismo de ação e estabeleçam condições seguras para o uso.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA NF, et al. Estudo da reatividade de taninos de folhas e cascas de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. *Scientia Forestalis*, 2010; 38(87): 401-408.
2. ALEIXO AA, et al. Synergistic activity from *Hymenaea courbaril* L. and *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville against multidrug-resistant bacteria strains. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2015; 9(26): 741-748.
3. AUDI EA, et al. Gastric antiulcerogenic effects of *Stryphnodendron adstringens* in rats. *Phytotherapy Research*, 1999; 13(3): 264-266.
4. CHAVES DA, et al. Avaliação da atividade angiogênica da solução aquosa do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 2016; 18: 524-530.
5. CHAVES DA, et al. Assessment of Genotoxic and Antigenotoxic Activity of Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). *Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde*, 2017; 44: 56-61.
6. COSTA CTC, et al. Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 2008; 10(4): 108-116.
7. DANTAS LQ, et al. O uso do barbatimão: do saber popular ao conhecimento científico. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde. First edition. Realize Eventos e Editora. 2016.
8. FELFILI JM, et al. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado sensu stricto da fazenda Água Limpa no distrito federal, Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, 1999; 22: 83-90.
9. FIORI GML, et al. Antimicrobial activity and rates of tannins in *Stryphnodendron adstringens* Mart. accessions collected in the Brazilian Cerrado. *American Journal of Plant Sciences*, 2013; 4(11): 2193.
10. FREITAS ALD, et al. Proanthocyanidin polymeric tannins from *Stryphnodendron adstringens* are effective against *Candida* spp. isolates and for vaginal candidiasis treatment. *Journal of ethnopharmacology*, 2018; 216: 184-190.
11. FREITAS VLO, et al. Biometria de frutos e sementes, germinação e desenvolvimento inicial de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). *Floresta*, 2013; 44(1): 21-32.
12. HASLAM E. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. *Journal of natural products*, 1996; 59(2): 205-215.
13. ISHIDA K, et al. Influence of tannins from *Stryphnodendron adstringens* on growth and virulence factors of *Candida albicans*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 2006; 58(5): 942-949.
14. ISHIDA K, et al. Activity of tannins from *Stryphnodendron adstringens* on *Cryptococcus neoformans*: effects on growth, capsule size and pigmentation. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 2009; 8(1): 1-10.
15. JUNIOR CV J, et al. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. *Química Nova*, 2006; 29(2).
16. LIMA TCD, et al. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. *Revista Fitos*, 2016; 10(3): 329-338.
17. MONTEIRO JM, et al. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Química Nova*, 2005; 28: 892-896.
18. MOREY AT, et al. Antifungal Activity of Condensed Tannins from *Stryphnodendron adstringens*: Effect on *Candida tropicalis* Growth and Adhesion Properties. *Biotecnologia farmacêutica atual*, 2016; 17(4): 365-375.
19. PEREIRA C, et al. Usos farmacológicos do *Stryphnodendron adstringens* (mar.)-Barbatimão. *Revista Panorâmica*, 2013; 15: 127-137.
20. PIMENTEL VP, et al. Biodiversidade brasileira como fonte da inovação farmacêutica: uma nova esperança?. *Revista do BNDES*, 2015; 43: 41-89.
21. PINHO LD, et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. *Ciência Rural*, 2012; 42: 326-331.
22. SABINO APL, et al. *Stryphnodendron adstringens* ("Barbatimão") leaf fraction: chemical characterization, antioxidant activity, and cytotoxicity towards human breast cancer cell lines. *Applied biochemistry and biotechnology*, 2018; 184(4): 1375-1389.
23. SANCHES ACC, et al. Estudo Morfológico Comparativo das Cascas e Folhas de *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum*-Leguminosae. *Latin American Journal of Pharmacy*, 2007; 26(3): 362.
24. SIMÕES CMO, et al. Farmacognosia da planta ao medicamento. Porto Alegre: UFRGS e UFSC, 2004; 643p.
25. SIMÕES CMO, et al. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016; 486p.
26. SOARES SP, et al. Antibacterial activity of the crude hydroalcoholic extract of *Stryphnodendron adstringens* on dental caries microorganisms. *Revista Odonto Ciência*, 2008; 23(2): 141-144.
27. SOUZA TM, et al. Bioprospecção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae). *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 2007; 28(2): 221-226.
28. SOUZA TM, et al. Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2007; 17(1): 71-75.
29. TREVISAN DAC, et al. Antibacterial activity of Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) against *Staphylococcus aureus*: in vitro and in silico studies. *Letters in applied microbiology*, 2020; 71(3): 259-271.