

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIGUIAIRACA
FARMÁCIA BACHARELADO

WAGNER RAMOS FERNANDES

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PLANTA *Stryphnodendron*
adstringens (BARBATIMÃO)

GUARAPUAVA

2020

WAGNER RAMOS FERNANDES

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PLANTA *Stryphnodendron
adstringens* (BARBATIMÃO)

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia pela instituição de ensino Centro Universitário Uniguairaca.

Orientador (a): Prof^a.Dra. Tatiana Herrerias

GUARAPUAVA -PR

2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIGUIAIRACA
FARMÁCIA BACHARELADO

A COMISSÃO EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA E APROVADA A
MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PLANTA *Stryphnodendron*
adstringens (BARBATIMÃO)

ELABORADO POR:
'WAGNER RAMOS FERNANDES'

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof.^a Dra.^a Tatiana Herrerias
Orientadora: Faculdade Guairacá

Prof.^a Me. Hanan Sleiman
Banca examinadora

Prof.^aDra. Luciana Erzinger Alves De Camargo
Banca examinadora

GUARAPUAVA
2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar forças nos momentos mais difíceis, iluminando meu caminho.

Agradeço meus pais que estiveram sempre presentes me dando todo o apoio e incentivo a nunca parar de estudar.

Agradeço a minha esposa Karine por todo seu apoio durante essa trajetória.

Agradeço a minha Orientadora TCC Prof^a Dra^a Tatiana Herreiras pela paciência e dedicação.

Também todos meus professores do colegiado que de alguma forma contribuíram para minha formação.

RESUMO

As plantas medicinais são amplamente utilizadas pela população mundial desde as épocas mais remotas e no Brasil a prática é muito comum devido a nossa rica biodiversidade, tornando essa, uma opção de baixo custo e de fácil acesso a maioria da população. O *Stryphnodendron adstringens* Mart. Coville, popularmente conhecido como barbatimão é uma planta amplamente distribuída pelo território brasileiro utilizada pela população no tratamento das mais variadas patologias. Seu potencial curativo se dá pela rica concentração de taninos e flavonóides agregando grande valor terapêutico frente as infecções causadas por microrganismos de origem bacteriana e fúngica. Esse trabalho, tem como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana de diferentes concentrações do extrato aquoso e hidroalcólico do barbatimão sob cepas da bactéria *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Utilizando a metodologia disco difusão em agar contendo ambos extratos, sendo realizado em triplicata. Os resultados demonstram que o extrato aquoso e hidroalcólico, do Barbatimão possui atividade antimicrobiana contra a bactéria *Staphylococcus aureus* nas concentrações de 10, 25, 50 e 100%(v/v). Já a bactéria *Escherichia coli*, não é sensível a ambos extratos, o que está relacionado a menor vulnerabilidade de bactérias gram-negativas aos extratos vegetais. Esse estudo pode contribuir no desenvolvimento de novas drogas com potencial antimicrobiano relevante, já que é uma droga vegetal muito utilizada pela população e possui atividade antimicrobiana.

Palavras Chaves: Barbatimão, *Stryphnodendron adstringens*, plantas medicinais, fitoterapia, taninos, antimicrobianos.

ABSTRACT

Medicinal plants are widely used by the world population since the most remote times and in Brazil the practice is very common due to our rich biodiversity, making this a low-cost option and easily accessible to the majority of the population. The *Stryphnodendron adstringens* Mart. Coville, popularly known as barbatimão, is a plant widely distributed in the Brazilian territory used by the population in the treatment of the most varied pathologies. Its curative potential is given by the rich concentration of tannins and flavonoids adding great therapeutic value against infections caused by microorganisms of bacterial and fungal origin. This work aims to evaluate the antimicrobial activity of different concentrations of the aqueous and hydroalcoholic extract of barbatimão under strains of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Using the disc diffusion agar methodology containing both extracts, being carried out in triplicate. The results demonstrate that the aqueous and hydroalcoholic extract of Barbatimão has antimicrobial activity against the bacterium *Staphylococcus aureus* in concentrations of 10, 25, 50 and 100% (v / v). The bacterium *Escherichia coli*, on the other hand, is not sensitive to both extracts, which is related to the lower vulnerability of gram-negative bacteria to plant extracts. This study can contribute to the development of new drugs with relevant antimicrobial potential, since it is a plant drug widely used by the population and has antimicrobial activity.

Key words: Barbatimão, *Stryphnodendron adstringens*, medicinal plants, herbal medicine, tannins, antimicrobials.

LISTA DE FIGURAS E ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - <i>Stryphnodendron adstringens</i> - Tronco (A); Frutos (B); cascas (C e D)	14
Figura 2 - Extrato bruto aquoso e hidroalcoólico das cascas secas	20
Figura 3 - Placas de semeadura de <i>S. aureus</i> com discos de extrato aquoso e hidroalcoólico a 50 e 100%(v/v) e disco controle positivo ciprofloxacina 5 µg.	22
Figura 4 - Placas de semeadura de <i>S. aureus</i> com discos de extrato aquoso e hidroalcoólico a 10 e 25% (v/v) e disco controle negativo com água destilada autoclavada.	23
Figura 5 - Placa semeadura <i>E. coli.</i> com discos do extrato hidroalcoólico na concentração 10, 25, 50% (v/v) e disco controle positivo e negativo.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Halos de inibição dos extratos, aquoso e hidroalcoólico, sobre o crescimento da bactéria <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	23
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. O uso de plantas medicinais	12
2.2. <i>Stryphnodendron adstringens</i> – Barbatimão.....	13
2.3. Composição química do <i>Stryphnodendron adstringens</i>	14
2.4. Propriedades farmacológicas do do <i>Stryphnodendron adstringens</i> - Barbatimão	15
2.5. Patogênese bacteriana	17
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo geral.....	19
3.2. Objetivos específicos	19
4. METODOLOGIA	20
4.1. Obtenção do extrato aquoso e hidroalcoólico do Barbatimão.....	20
4.2. Determinação da atividade antimicrobiana	20
5. RESULTADOS DA DISCUSÃO	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
7. REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

O uso das plantas foi essencial durante o processo de evolução humana tanto para a alimentação, quanto para a cura de doenças. O homem aprendeu a usar as plantas através de observações, experiências partilhadas e da necessidade de sobrevivência, (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

As plantas possuem um grande potencial de cura e imensa relevância cultural, representando muitas vezes o único recurso terapêutico de comunidades mais carentes e naturalistas (HOEFFEL *et al.*, 2011)

A ciência possui a incumbência de comprovar e identificar a composição química dessas plantas e, por conseguinte seu poder terapêutico e tóxico (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Acredita-se que a elevada incidência do uso de plantas no tratamento terapêutico se dá pela crença popular e o baixo custo, pois muitas vezes as pessoas as cultivam no quintal de casa, e por boa parte da população elas são consideradas inofensivas, e menos agressivas ao nosso organismo (FONTANELLA *et al.*, 2007; SOARES *et al.*, 2008).

Uma planta medicinal que se destaca é o *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Fabaceae), uma leguminosa de pequeno porte, típica do Brasil, empregada em diversas patologias, sendo reconhecida pela 1ª Edição da Farmacopeia Brasileira como planta medicinal (SOUZA *et al.*, 2016). Essa planta é popularmente conhecida como barbatimão, podendo ser encontrada em diversas regiões do Brasil, predominantemente no cerrado, e as preparações podem ser feitas a partir de suas folhas, frutos e cascas, porém, há um maior interesse pelas suas cascas, pois essas contêm maior concentração de taninos (PANIZZA *et al.*, 1988; GOULART, 2010).

Os taninos são compostos fenólicos sintetizados através do metabolismo secundário de plantas com o objetivo de suporte e proteção para a planta contra herbívoros e também são agentes antimicrobianos (SANT'ANA *et al.*, 2002), estando presentes em quase toda a planta, os taninos agregam valor terapêutico ao barbatimão. A presença desses compostos fenólicos em preparações terapêuticas ganha interesse, devido seu baixo custo e possuírem atividades antimicrobiana, antifúngica e antioxidante (FONTANA, *et al.*, 2013)

Segundo SANTOS *et al.*, (2017), o extrato do barbatimão possui 29 patentes do seu uso nas áreas da saúde e cosmética, estando o Brasil com maior número de patentes.

Diversos estudos mostraram o uso de extratos das mais variadas partes do barbatimão, os quais mostraram sua capacidade de inibir o crescimento e a proliferação, bacteriana e fúngica, além de ser um antiulceroso da pele e de mucosas. Entretanto, novos estudos são necessários para avaliar condições mais específicas de extração, testando diferentes solventes e concentrações de extrato.

Desta forma, com o grande número de doenças causadas por bactérias patogênicas resistentes aos fármacos existentes, e também ao alto custo e difícil acesso a populações naturalistas e mais carentes, esse estudo avalia a atividade antimicrobiana do extrato de cascas secas do *Stryphnodendron adstringens* utilizando diferentes concentrações de extrato e solventes de extração, com intuito de tornar explícitos os efeitos curativos dessa planta, contribuindo para o meio científico no desenvolvimento de novas drogas com potencial terapêutico relevante reduzindo custos e ampliando o acesso a toda população.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O uso de plantas medicinais

O homem usa plantas no tratamento de enfermidades desde as civilizações mais remotas, tendo em vista que os homens primitivos dependiam da natureza para sua sobrevivência. O registro mais antigo do uso de plantas medicinais é de 2800 a.C por Pen Ts'ão (ALMEIDA, 2010).

A biodiversidade brasileira é uma das mais ricas do planeta, contendo inúmeras plantas com atividade terapêutica, entre elas, muitas com atividades antimicrobianas e existe grande interesse científico em estudá-las (MELO *et al.*, 2008).

Para a Organização Mundial De Saúde (OMS), há necessidade de uma interação entre a medicina tradicional empírica e a medicina científica. Dessa forma é necessário direcionar os estudos científicos sobre plantas já conhecidas e utilizadas pela crença popular, pois estima-se que 80% da população mundial utiliza plantas como tratamento primário de suas enfermidades (ROSA *et al.*, 2011).

Na concepção popular, opções terapêuticas naturais tendem a ser menos agressivas como recurso primário, explicando um crescente interesse em desenvolver novas drogas a partir dessas plantas por permitirem respostas seguras e eficazes (BRUNING, 2012). Schenkel (1995) e Marques (2001), observaram que as pessoas muitas vezes fazem uso de plantas medicinais sem o conhecimento e percepção prévia do seu real poder de cura e também, tóxico.

Com isso, estudos científicos tornam-se necessários pois estes deixam o conhecimento transparente e universal sobre as ações curativas de um determinado vegetal e também sobre seus efeitos tóxicos e prejudiciais (SANTOS & TRINDADE, 2017).

Plantas medicinais são aquelas utilizadas no alívio e cura de doenças, preparadas em forma de infusões ou chás, sendo necessário apenas o conhecimento popular e tradicional sobre a parte utilizada e as melhores condições para sua coleta. Para ser considerada um fitoterápico, a planta medicinal precisa passar por um processo industrial controlado e padronizado que eliminará qualquer interferente tornando-a mais segura para uso, (ANVISA 2020).

Nesse contexto, uma planta que já vem sendo utilizada no tratamento de várias patologias é conhecido cientificamente como *Stryphnodendron adstringens* (MART.) coville, *Stryphnodendron barbadetiman*, *Acacia adstringens*, *Mimosa barbadetiman*, *Mimosa virginalis* (SILVA *et al.*, 2010; RICARDO *et al.*, 2018),

popularmente é conhecido por Barbatimão. É uma espécie nativa brasileira pertencente à família Fabaceae e a subfamília Mimosoideae, que é amplamente distribuída pelo Brasil com predominância no cerrado (SANCHES, *et al.*; 2007; LIMA 2010). Também é conhecida em algumas regiões como barbatimão-verdadeiro, barba-de-timão, borãozinho-roxo, casca-da-virgindade, uabatimô, abaramotemo, casca-da-mocidade, faveiro e enche-cangalha, popularmente é utilizada no tratamento de feridas devido a propriedades adstringentes e cicatrizantes. (LORENZI, 1992; BRANDÃO *et al.*,2002; GOULART, 2010).

2.2. *Stryphnodendron adstringens* – Barbatimão

De acordo com Panizza *et al.*, (1998) a denominação *Stryphnodendron adstringens* vem do grego, onde “Stryphnos” significa duro e “Dendron” significa, árvore, nome relacionado a rigidez de sua madeira que já foi utilizada nas construções civis. Já o epíteto específico *adstringens* refere-se a sua propriedade terapêutica adstringente.

Conforme Goulart (2016), *Stryphnodendron adstringens* Mart. Coville (Barbatimão) é uma árvore com características de porte pequeno entre 2 a 8 metros de altura, tronco com até 30 centímetros de diâmetro, tronco tortuoso, com casca grossa e rígida que se desprende facilmente com pigmentação interna avermelhada (Figura 1).

O uso terapêutico do Barbatimão pode ocorrer com a planta inteira, folhas, frutos em forma de vagem e sementes (Figura 1) sendo as cascas a parte que apresenta maior interesse científico, possivelmente devido a seu alto teor em taninos (SOARES e PEREIRA, 2016).

Além da sua atividade terapêutica o Barbatimão também é usado na indústria do curtimento do couro, fabricação de tintas e como planta ornamental na indústria madeireira (LIMA *et al.*, 2010).

Figura 1 - *Stryphnodendron adstringens* - Tronco(A); Frutos (B); cascas(C e D).



Fonte: RICARDO *et al.*, 2018.; <http://www.aplantadavez.com.br/2019/03/barbatimao-stryphnodendron-adstringens.html>. Acesso em: 09 outubro 2020.

2.3. Composição química do *Stryphnodendron adstringens*

O Barbatimão possui variados compostos que são produzidos durante seu metabolismo secundário, dentre eles, se encontram os alcaloides, terpenos, flavonoides, esteroides e taninos inibidores de proteases (como a tripsina) (VASCONCELOS 2004; LIMA *et al.*, 2017). Os taninos se mostram presentes em cerca de 30% do extrato aquoso da casca, sendo o principal responsável pela atividade terapêutica da espécie (PANIZZA *et al.*, 1988; GOULART, 2010). Já a Farmacopeia Brasileira Oficial (BRASIL, 2010) relata que no mínimo há cerca de 8% de taninos presentes nas suas cascas secas.

Os taninos são compostos fenólicos resultantes do metabolismo secundário das plantas que tem como função principal a interação entre o vegetal e o ecossistema onde se encontra, oferecendo proteção e auxílio na sua sobrevivência contra herbívoros ou microrganismos patogênicos (SANT'ANA.2002). Além disso, são responsáveis pela adstringência de muitos frutos e produtos vegetais, devido à precipitação de glucoproteínas salivares, o que causa a perda do poder lubrificante (BRUNETON 1991).

Devido a essas características, os taninos despertam grande interesse econômico e ecológico, para fins medicinais o tanino tem se mostrado de grande interesse pelo seu poder antimicrobiano e para a medicina tem se mostrado muito eficaz no combate a diversas patologias (MONTEIRO 2005).

Os taninos vegetais podem ser classificados em dois grupos: os hidrolisáveis aqueles que são essenciais em processos fisiológicos da planta, são compostos por fenóis simples que sofrem hidrólise formando ácido gálico e ácido elágico e por sua vez possuem atividade antiinflamatória e antioxidante, os taninos condensados se apresentam em maior quantidade nas cascas de árvores, com estrutura mais complexa, com maior resistência a hidrólise, estes dão propriedade cicatrizante ao Barbatimão (PAES *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2010).

Sua habilidade de formar complexos com proteínas e polissacarídeos cria uma barreira protetora sobre a mucosa ou tecido lesado facilitando sua regeneração tornando o seu uso viável no processo de cicatrização de feridas, queimaduras e ulcera gástrica (SOARES *et al.* 2008).

Os taninos condensados são constituídos por monômeros do tipo catequina (flavonóide) e estão presentes em torno de 20 a 50% dos compostos do barbatimão sendo grandes responsáveis pela sua atividade farmacológica (CORREA 1984; PIZZI 1993).

2.4. Propriedades farmacológicas do do *Stryphnondendron adstringens* - Barbatimão

O barbatimão já é utilizado no tratamento tópico de infecções uterinas e urinárias como também, em lesões cutâneas, feridas ulcerosas, oleosidade de pele, porém, também pode ser utilizado internamente para o tratamento de hemorragias, infecções respiratórias e complicações pulmonares (SOARES e PEREIRA 2016).

Diversos estudos já demonstraram que o barbatimão possui ação antisséptica, anti-inflamatória, hemostática, antiedematogênica, antioxidante,

antidiabética, adstringente, anti-hipertensiva, analgésica, antidiarreica, cicatrizante e antimicrobiana (COWAN, 1999; QUEIROZ *et al.*, 2002; VASCONCELOS *et al.*, 2004; AUDI *et al.*, 2004; CUNHA, 2006; SOARES *et al.*, 2008; CARVALHO, 2013; CHAVES *et al.*, 2016; MENDONÇA 2017).

Um estudo realizado por Chaves *et al.*, (2016), com ovos de galinha embrionados mostrou que a solução aquosa da casca do barbatimão apresentou atividade angiogênica na membrana do ovo embrionado de galinha (MCA), sendo muito importante em processos fisiológicos como por exemplo, em processos inflamatórios, na cicatrização de feridas, entre outros.

Sua atividade cicatrizante deve-se a facilidade com que os taninos condensados se ligam a proteínas e criam no tecido lesado uma barreira que impede o contato da ferida com o exterior contendo a exsudação e a permeabilidade, promovendo a re-epitelização natural da pele (PASSARETTI *et al.*, 2015).

Os taninos presentes desempenham um papel antibacteriano importante, pois atuam na síntese bacteriana impedindo a sua multiplicação pela privação de substâncias essenciais na fisiologia reprodutiva bacteriana, como os íons metálicos, ou inibindo enzimas extracelulares e a fosforilação oxidativa (RODRIGUES, 2012).

Um estudo realizado por Soares e Pereira (2016), no qual o objetivo era identificar a atividade antimicrobiana do extrato do Barbatimão, avaliada pelo método de Kirby-Bauer. O Barbatimão se mostrou muito efetivo na inibição do crescimento do *S. aureus* NEWP 0023 de maneira equivalente a Vancomicina, antimicrobiano sintético usado no tratamento de bactérias Gram positivas. Benvindo *et al.*, (2010), também observou a inibição do crescimento bacteriano frente a cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 no extrato hidroalcolico de *S. adstringens* em diluições de 100 a 1,56mg/ml.

Já Luis *et al.*, (2015), em um experimento com cascas caulinares de *S. adstringens* demonstrou atividade antibiofilme dos taninos e proantocianidinas contra a *Candida albicans*, reduzindo significativamente a atividade metabólica de células maduras de biofilme, uma importante atividade pois afeta diretamente a proteção e resistência fúngica frente a medicamentos. O extrato aquoso do Barbatimão frente ao fungo *Fusarium oxysporum cubense* inibiu em 47,31% o tamanho das colônias e em até 63,6% a sua esporulação, apontando sua eficácia no controle agrícola na produção de bananas e tomates (SILVEIRA *et al.*,2006).

Em testes *in vivo* com ratos, o *S. adstringens* em soluções na concentração de 1% se mostrou 37,07% mais efetivo quando comparado a Clorexidina a 0,12% no controle antiedematoso (COUTINHO 2010).

Com ação direta sobre células cancerosas de mama MCF-7 e MDA-MB-435, Sabino et al., (2017) concluiu que o barbatimão pode ser usado como agente quimiopreventivo através dos seus compostos ácido gálico e dímero de procianidina, B1 e ECG, que exercem atividade antioxidantes e citotóxicas e induzem apoptose, exercendo ações tanto bloqueadoras quanto supressoras. Esses compostos afetam a capacidade proliferativa e progressiva das células cancerígenas e eliminam formas reativas de carcinógenos, tornando-se capazes de contornar os danos no DNA (LANDIS-PIWOWAR, e IYER, 2014). Além disso, o barbatimão demonstrou atividade anticancerígena contra o melanoma, pela sua potencialidade de cessar a carcinogênese através do efeito citotóxico e antitumoral (BALDIVIA, 2018).

Incorporado em uma formulação cosmética de sabonete o extrato de barbatimão mostrou atividade antisséptica contra *S. aureus*, *S. epidermidis* e *E. coli* de 93,33%, 86,66% e 73,33% de inibição de crescimento, respectivamente, em concentrações de 100 mg/ml de extrato (SOUZA *et al*, 2007).

2.5. Patogênese bacteriana

As bactérias são os microrganismos mais antigos da terra e estão presentes em quase todos os lugares. Algumas podem sobreviver a condições extremas, como alta temperatura, ambientes extremamente ácidos, e até mesmo em locais onde não há oxigênio (SANTOS, 2004).

Tanto no homem, como em animais, podem ser encontradas sobre a pele, mucosas e trato intestinal, fazendo parte da microbiota dos hospedeiros tendo uma ação muitas vezes benéfica, e contribuindo para a homeostase do organismo (CAMPÊLO, 2018).

Contudo, alguns microrganismos são capazes de causar doenças ao invadir o seu hospedeiro, pois produzem toxinas, que desencadeiam uma resposta imunológica gerando um processo inflamatório (CRUVINEL *et al.*, 2010)

Nesse contexto, o *Staphylococcus aureus*, é uma bactéria Gram-positiva que pode causar infecções graves em feridas, além de pneumonia, meningite, e outras infecções sistêmicas devido as variadas toxinas que ela produz determinando a severidade dos sintomas (SANTOS, 2007).

Por meio de análise microbiológica da saliva Cruz et al., (2011), concluiu que, o *S. aureus* estava presente em funcionários da limpeza hospitalar podendo ocorrer disseminação ambiental, pessoa/pessoa entre equipe e pacientes, aumentando o risco do desenvolvimento de patologias relacionadas a essa bactéria.

Além disso, as bactérias são capazes de desenvolver resistência a medicamentos antimicrobianos, pelo seu curto tempo de geração que vai de minutos a poucas horas, pois elas se adaptam facilmente a mudanças ambientais produzidas pelos antibióticos, adquirindo mecanismos de defesa contra o fármaco (SANTOS 2004).

Stella e Oliveira (2020), conduziu um estudo avaliando a incidência sobre resistência a antibióticos da bactéria *Escherichia coli*, sendo que 41% das colônias isoladas eram resistentes a 1 a 3 antibióticos e 20% destas eram resistentes a 4 a 5 antimicrobianos diferentes, sendo considerada um microrganismo multirresistente.

Essa resistência é resultante de diversos fatores, muitas vezes devido ao uso inadequado e/ou excessivo de antimicrobianos (LOUREIRO *et al.* 2016). Sendo assim existe um grande interesse de desenvolver novas drogas capazes de combater esses microrganismos e uma das alternativas é o uso de preparações desenvolvidas a partir de plantas medicinais, que tendem a diminuir o custo e aumentar o acesso a população (SIMÕES *et al.* 1988)

Vários estudos demonstram que extrato seco de cascas do barbatimão possui relevante atividade antimicrobiana agregando um valor terapêutico importante a essa planta no controle das mais variadas patologias. (AUDI *et al.*, 2004; ISHIDA *et al.*,2006;PINHO *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Avaliar a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcólico e aquoso da planta *Stryphnodendron adstringens* mart Coville (Barbatimão)

3.2. Objetivos específicos

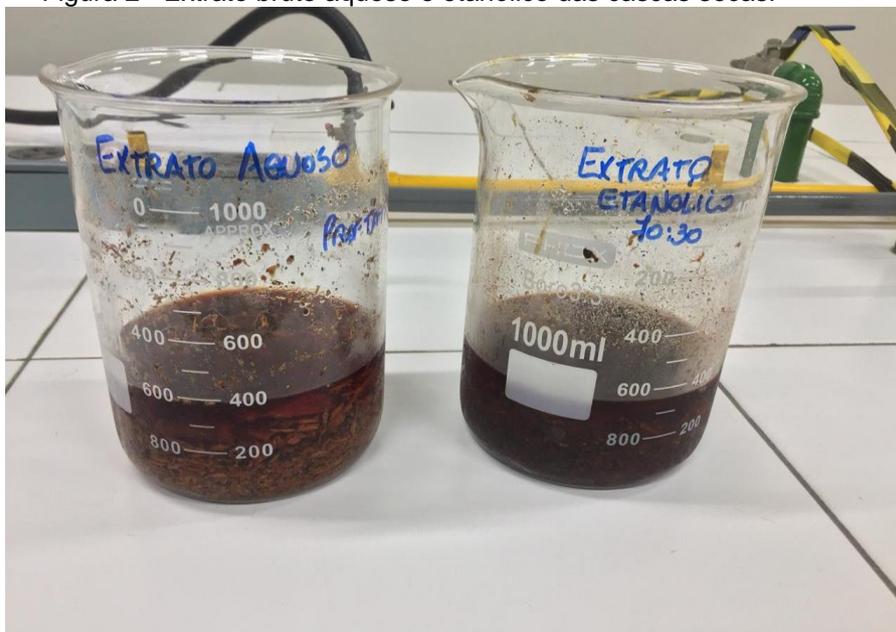
- Testar a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcólico e aquoso da planta *Stryphnodendron adstringens* (mart.) coville (Barbatimão) sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* nas concentrações de 10, 25, 50 e 100%(v/v).
- Testar a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcólico e aquoso da planta *Stryphnodendron adstringens* (mart.) coville (Barbatimão) sobre a bactéria *Escherichia coli* nas concentrações de 10, 25, 50 e 100%(v/v).

4. METODOLOGIA

4.1. Obtenção do extrato aquoso e hidroalcoólico do Barbatimão

Para obtenção dos extratos foram utilizadas cascas secas trituradas do barbatimão. As cascas secas foram obtidas comercialmente na loja de produtos naturais Celeiro Nacional Guarapuava, onde emitiu laudo para comprovação da espécie. Foram preparados o extrato aquoso e etanólico com a 100g de cascas secas e trituradas em 300ml de solvente. Utilzaram-se como solvente, água destilada autoclavada 100% e etanol/água a 70/30 (v/v) . Ambos os solventes ficaram por 5 dias em contato com o material vegetal, para extração dos compostos por maceração, com esporádicas agitações, no escuro e resfriados, para evitar contaminações (Figura 2).

Figura 2 - Extrato bruto aquoso e etanólico das cascas secas.



Fonte: Autor 2020

Após esse período, o extrato foi filtrado em filtro de papel com objetivo de remover resíduos das cascas, e em seguida os extratos aquoso e hidroalcoólico foram preparados as concentrações 10, 25, 50 e 100% (v/v) utilizando método de diluições seriadas, utilizando água destilada e autoclavada como solvente em ambos extratos.

4.2. Determinação da atividade antimicrobiana

Foram selecionadas bactérias Gram-negativas e Gram-positivas de importância clínica, cepas de *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. As bactérias foram cultivadas em Caldo BHI por técnica de esgotamento por (24h/37°C) e posteriormente semeadas em Ágar Mueller-Hinton. Após o

crescimento (24h/37°C) foi realizado o preparo do inóculo, para ambas as cepas, em solução salina, em uma turbidez correspondente a 0,5 da escala de Mac Farland. Para constatar a atividade antimicrobiana dos extratos foi utilizado o método Kirby-Bauer, de difusão em discos.

As culturas foram inoculadas por técnica de distensão utilizando um swab embebido nos inóculos, em placas de Ágar Mueller Hinton

Os discos contendo as diferentes concentrações dos extratos foram preparados poucos instantes antes da colocação nas placas de cultivo bacteriano. Utilizou-se como controle positivo o antimicrobiano ciprofloxacino 5 µg, e como controle negativo, água destilada autoclavada.

Todos os testes foram realizados em triplicata. Após incubação por 24 horas, a 37°C foram determinados os halos inibitórios de crescimento, em milímetros.

5. RESULTADOS DA DISCUSSÃO

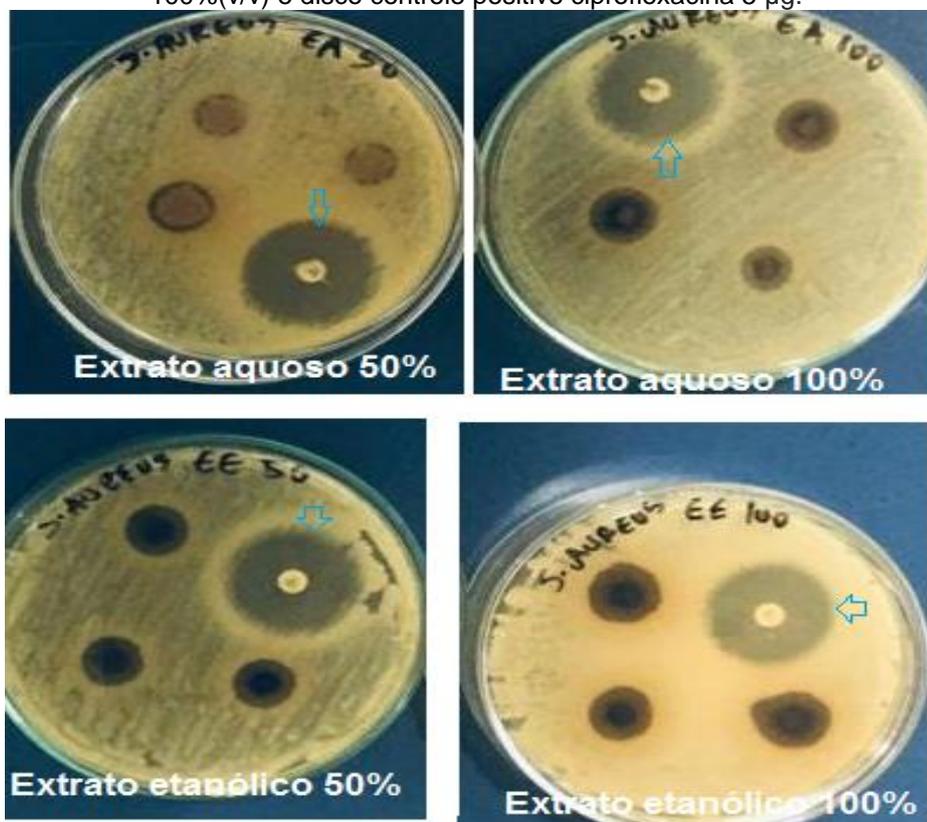
As plantas medicinais são comumente utilizadas no Brasil no tratamento de diversas patologias, tornando necessário estudos científicos visando o desenvolvimento de novas drogas.

Nesse estudo avaliou-se a atividade antimicrobiana das cascas do secas do barbatimão, utilizando o extrato aquoso e hidroalcolóico em diferentes concentrações.

A cepa *S.aureus*, se mostrou sensível em ambos extratos, na concentração (v/v) de 10%, ambos extratos obtiveram halos de inibição 8mm, 25%, 10mm, 50% no extrato aquoso, 12mm já no extrato etanólico, 13mm, e na concentração de 100% halos de 13mm (aquoso) e 15mm (etanólico), o que sugere o etanol ter uma sensível melhora na extração de compostos antimicrobianos, como podemos observar nas Figura 3 e Figura 4 e na tabela a seguir.

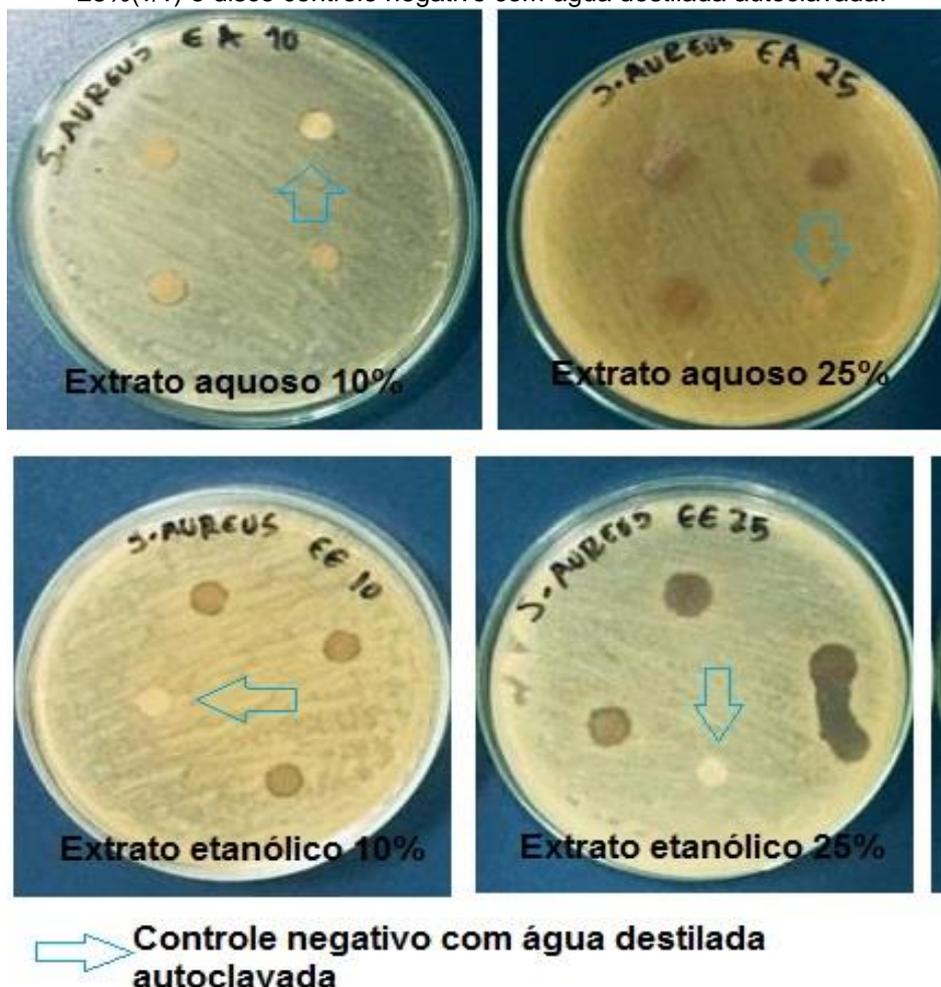
Resultados semelhantes foram obtidos por Hasenack *et al.*, (2008), os autores utilizaram extrato etanólico a 95°GL obtido a partir das cascas de *S. adstringens* e observaram atividade antimicrobiana do extrato sobre a cepa *S.aureus* ATCC 25923 em concentrações de 12,5 mg/mL.

Figura 3 - Placas de semeadura de *S. aureus* com discos de extrato aquoso e hidroalcolóico a 50 e 100%(v/v) e disco controle positivo ciprofloxacina 5 µg.



➡ = controle positivo Ciprofloxacina 5 µg

Figura 4 - Placas de semeadura de *S. aureus* com discos de extrato aquoso e hidroalcolico a 10 e 25%(v/v) e disco controle negativo com água destilada autoclavada.



Fonte; Autor 2020

Tabela 1 - Halos de inibição dos extratos, aquoso e hidroalcolico, sobre o crescimento da bactéria *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

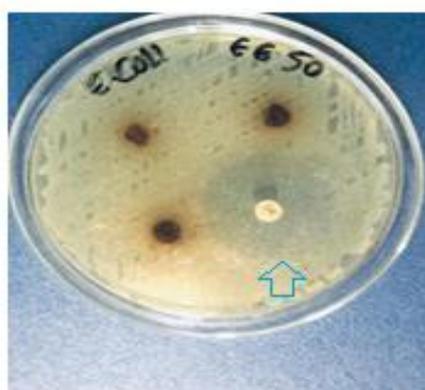
Concentração	Extrato aquoso (mm)	Extrato etanólico (mm)
10%	8±0	8±0
25%	10±0	10±0
50%	12±0,17	13±0
100%	13±0,15	15±0,05

(Resultados Média±DP)

Neste estudo a cepa *E. coli* ATCC 25922 não demonstrou sensibilidade aos extratos obtidos a partir de cascas secas do Barbatimão (Figura 5). Esses resultados estão de acordo com os obtido por Pinho *et al.*, (2012). Os autores obtiveram o extrato após a incubação das folhas do Barbatimão em banho maria a 60°C por 60 minutos, posteriormente filtrado e testado em concentrações de até 500mg/ml.

Um experimento realizado por Alves et al., (2016), após concentração do extrato etanólico: água (3:1) evidenciou efeitos inibitórios do crescimento sobre a cepa *S. aureus*, porém foi inefetivo contra a cepa *E. coli*.

Figura 5 - Placa semeadura *E. coli*. com discos do extrato hidroalcoólico na concentração 10, 25, 50% e disco controle positivo e negativo.



⇒ Controle positivo com ciprofloxacina 5µg

Fonte: Autor 2020

Deste modo, apenas a cepa *S. aureus* demonstrou sensibilidade a ambos os extratos, em todas as concentrações testadas. Todavia, não foi detectada atividade antibacteriana de ambos extratos em cepas da *E. coli*.

Assim como Madigan et al., (2004), Alves et al., (2016), Pinho et al., (2012). evidenciou que há uma maior eficácia de antimicrobianos sobre a bactéria gram positiva. Já a *E. coli*, (gram negativa) possuem maior vulnerabilidade a medicamentos de amplo espectro o que pode estar relacionado à inatividade dessa cepa aos extratos vegetais

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil é um país em desenvolvimento que possui uma rica e ampla biodiversidade, o que faz a presença das plantas como um meio bastante empregado no uso popular por ser de fácil acesso e menor custo.

O *Stryphnodendron adstringens* – Barbatimão é uma planta nativa brasileira utilizada no meio popular no tratamento de cicatrização de feridas, úlcera, antisséptica, anti-inflamatória, entre outras.

É preocupante a capacidade dos microorganismos de se adaptarem e tornarem resistentes a medicamentos alopáticos, havendo a necessidade de constantes estudos e o desenvolvimento de novas drogas capazes reduzir o número de doentes causado por essas bactérias.

O presente trabalho, demonstrou que o extrato de Barbatimão possui atividade antimicrobiana contra a bactéria *Staphylococcus aureus* nas concentrações de 10, 25, 50 e 100% (v/v) dos extratos aquoso e etanólico (70:30), contribuindo para o meio científico desenvolver novos estudos utilizando diferentes tipos de microrganismos e a possibilidade de desenvolver novas drogas com potencial antimicrobiano relevante.

7. REFERÊNCIAS

- ABACI, O.; HALIKI-UZTAN, A.; OZTURK B.; TOKSAVUL S.; ULUSOY M.; BOYACIOGLU H. **Determinando Candida spp. incidência em usuários de dentadura.** Mycopathologia. 2010; 169(5):365- 72.
- ALMEIDA, M. Z. Plantas medicinais. Abordagem histórico-contemporânea. a. *In: Plantas Mediciniais* [online]. 3rd ed. Salvador: EDUFBA, 2011
- ALVES, J. E.; SOUZA, T.A.; LACERDA, G.A.; PRINCE, P. M .A. Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico de jatobá-docerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville). **Revista Bionorte.** v. 5, n. 1, fev. 2016.
- AUDI, E. A.; TOLEDO, C. E. M.; SANTOS, F. S.; BELLANDA, P. R.; ALVESDO-PRADO, W.; UEDA-NAKAMURA, T.; NAKAMURA, C. V.; SAKURAGUI, C. M.; BERSANI-AMADO, C. A.; MELLO, J. C. P. Biological activity and quality control of extract and stem bark from *Stryphnodendron adstringens*. **Acta farm. bonaerense**, Buenos Aires, v. 23, n. 3, p. 328-333, Jul./Ago. 2004.
- BALDIVIA, D.S. **avaliação das propriedades antioxidante e anticâncer do extrato aquoso da casca do caule de stryphnodendron adstringens.** Tese Pós-graduação. Dourados: UFGD, 2018
- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, A.; MACEDO, J.M. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 528 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: PNPIC-SUS.** 2006. [acessado 09 Set 2020]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnpic.pdf>
- BRUNETON, J.; **Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia.** Ed. Acribia, SA: Espanha, 1991
- BRUNING, M. C. R.; MOSEGUI, G. B. G. and VIANNA.; Cid M. M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu - Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciênc. saúde coletiva [online].** 2012, vol.17, n.10, pp.2675-2685. ISSN 1413-8123. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012001000017>
- CAMPÊLO, A.L. **infecção e colonização por bactérias gram negativas resistentes aos antimicrobianos.** ACADEMIA DE CIENCIA E TECNOLOGIA – AC&T. Especialização em Microbiologia. São José do Rio Preto, 2018.

CARMONA-LORDUY, M.; PORTO-PUERTA, I.; LANFRANCHI, H.; MEDINA-CARMONA, W.; WERNER, L& MATURANA, S. (2018). **Manifestações orais de doenças sexualmente transmissíveis identificadas em três serviços de estomatologia na América do Sul.** *Universidade e Saúde*, 20(1), 82-88. Doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.182001.112>.

CHAVES, D. A.; LEMES, S. R.; ARAUJO, L. A.; SOUSA, M. A. M.; FREITAS, G. B.; LINO-JUNIOR, R. S.; MRUE, F.; MELO-REIS, P. R. *Avaliação da atividade angiogênica da solução aquosa do barbatimão (Stryphnodendron adstringens).* **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.18, n.2, p.524-530, Maio/Ago. 2016.

CORRÊA, P.C. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. 433 p.

COUTINHO, H., PINTO, D. S.; RIBEIRO, J. E. G.; FRIEDMAN, H., 2004. Ação antiedematosa do *Stryphnodendron barbadetiman* (Barbatimão) a 1 por cento em comparação com a clorexidina a 0,12 por cento. **Revista Odonto Ciência**, RBAC, vol. 42(1): p. 27-31, 2010.

CRUVINEL *et al.* Sistema imunitário - Parte I. Fundamentos da imunidade inata com ênfase nos mecanismos moleculares e celulares da resposta inflamatória. **Rev. Bras. Reumatol.** vol.50 no.4 São Paulo July/Aug. 2010

CRUZ, E.D.A; Pimenta, F.C, Hayashida M, Eidt M, Gir E. Detecção de *Staphylococcus aureus* na boca de trabalhadores da limpeza hospitalar. **Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]**. jan-fev 2011 [acesso em: 05-out. 2020;19(1): [07 telas]. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n1/pt_13.pdf.

CUNHA, L.S. **Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos brutos de plantas do cerrado, substâncias isoladas e derivados semi-sintéticos frente a microrganismos bucais.** 2006. 170f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Curso de Pós-graduação em Ciências, Universidade de Franca, SP.

DE LIMA, T.C.D *et al.* Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. **Revista Fitos Eletrônica, [S.I.]**, fev. 2017. ISSN 2446-4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/303>>. Acesso em: 23 out. 2020.

FERREIRA, S.B. *et al.* Avaliação da Atividade Antimicrobiana in vitro do extrato hidroalcolólico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville sobre isolados

ambulatoriais de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, vol. 42(1): 27-31, 2010

FONTANELLA, F.; SPECK, F. P.; PIOVEZAN, A. P.; KULKAMP, I. C. Conhecimento, acesso e aceitação das práticas integrativas e complementares em saúde por uma comunidade usuária do Sistema Único de Saúde na cidade de Tubarão – SC. **Arq Catarin Med** 2007; 36(2):69-74.

FREIRE, J. C. P.; NÓBREGA, M. T. C.; FREIRE, S. C. P.; DIAS-RIBEIRO, E. Candidíase oral em usuários de próteses dentárias removíveis: fatores associados. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 6, n. 4, 1 maio 2017.

GOULART, S.L. **Características anatômicas, químicas e densidade do barbatimão**. Lavras, MG: Tese de Doutorado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, Universidade Federal de Lavras. UFLA, 2010.

GUIMARÃES, D.G. **Gengivite Ulcerativa Necrosante**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Uberaba. 2018.

HASENACK, B. S. et al. Atividade Antibacteriana do Extrato Barbatimão sobre Cepas de *Staphylococcus Aureus* Isoladas de Secreções de Feridas Crônicas de Pacientes Ambulatoriais. Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). **Cient. Ciênc. Biol. Saúde**. Londrina, v. 10, n. 1, p. 13-18, abr. 2008.

ISHIDA, K.; MELLO J. C.; CORTEZ, D. A.; FILHO, B. P.; UEDA-NAKAMURA, T.; NAKAMURA, C. V. Influence of tannins from *Stryphnodendron adstringens* on growth and virulence factors of *Candida albicans*. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**. Vol. 58, Issue 5. November 2006. Pages 942–949, <https://doi.org/10.1093/jac/dkl377>

Landis-Piwowar, K. R, e Iyer, N. R (2014). Quimioprevenção do câncer: estado da arte atual. **Cancer Growth and Metastasis**. 2014:7. <https://doi.org/10.4137/cgm.s11288>

LIMA, A.B. **Estrutura genética de populações de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.)Coville (barbatimão)**. Tese de Doutorado apresentada na Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". Botucatu. 2010.

LIMA, C. D. de; CARDOSO, M.V.; MODESTO, T; OLIVEIRA, A.L de B.; SILVA, M. N.da; MONTEIRO, M.C. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. **Revista Fitos**, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 329-338, fev. 2017. DOI: 10.5935/2446-4775.20160025

- LOUREIRO, R.J; ROQUE, F; RODRIGUES, A.T; HERDEIRO, M.T; RAMALHEIRA, E. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública** . 2016; 3 4(1):77–84
- LUIZ, R.L.F.; VILA, T.V.M.; DE MELLO, J.C.; NAKAMURA, C.V.; ROZENTAL, S.; ISHIDA, K. Tanino polimérico de proantocianidinas de *Stryphnodendron adstringens* são ativos contra *Candida albicans* biofilmes. **Medicina complementar e alternativa BMC**.2015. DOI 10.1186 / s12906-015-0597-4
- MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 608p.
- MATTOS, G., CAMARGO, A., SOUSA, C. A. DE, & ZENI, A. L. B. Plantas medicinais e fitoterápicos na Atenção Primária em Saúde: percepção dos profissionais. **Ciênc. saúde coletiva [online]**. 2018, vol.23, n.11, pp.3735-3744. ISSN 1678-4561. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320182311.23572016>
- MONTEIRO, J.M.; ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, E.L.; AMORIM, E.L.C. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Rev. Química Nova**. vol.28 no.5 São Paulo Sept./Oct. 2005.
- OLIVEIRA, J. R.; CASTRO, V. C.; VILELA, P. D. G. F.; CAMARGO, S. E. A.; CARVALHO, C. A. T.; JORGE, A. O. C.; OLIVEIRA, L. D. Citotoxicidade de extratos vegetais brasileiros contra microrganismos orais de interesse odontológico. **BMC Complement Altern Med**. 2013;13:208.
- OLIVEIRA, M. J R; SIMOES, M. J S; SASSI, C. R R. Fitoterapia no sistema de saúde pública (SUS) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 8, n. 2, p. 39-41, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/68776>>.
- PAES, J.B.; SANTANA, G.M.; AZEVEDO, T.K.B.; MORAIS, R.M.; CALIXTO JÚNIOR, J.T. Substâncias tânicas presentes em várias partes da árvore angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. var. *cebil* (Gris.) Alts.). **Rev. Scientia Forestalis**. Piracicaba. v. 38, n. 87, p. 441-447, set. 2010
- PASSARETTI, T.; GUARNIERI, A. P.; FILIPINI, R.; ALVES, B.C.A.; FONSECA, F. L. **A Eficácia do uso do Barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*) no processo de cicatrização em lesões: uma revisão de literatura**. ABCS Health Sci. 2016; 41(1):51-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/abcsrhs.v41i1.846>

- PEREIRA, C.; MORENO, C.S.; CARVALHO, C. Usos farmacológicos do *Stryphnodendron adstringens* (mar.) – Barbatimão. **Rev. Panorâm.**, v. 15, p. 127 - 137, dez. 2013.
- PINHO, L.; SOUZA, P.N.S.; SOBRINHO, E.M.; ALMEIDA, A.C.; MARTINS, A.C. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Rev. Ciência Rural [online]**, Santa Maria, v.42, n.2, p.326-331, fev, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000003>.
- Pizzi A. Tanin-based adhesives. In: Pizzi A, editor. **Adesivos para madeira: química e tecnologia**. Nova York: Marcell Dekker; 1993. p. 177-246.
- QUEIROZ, C.R.A.A.; MORAIS, S.A.L.; NASCIMENTO, E.A.. Caracterização dos taninos da aroeira preta (*Myracrodruon urundeuva*). **Revista da Árvore**, v.26, n. 4, p.493-497, Jul./Ago. 2002.
- RODRIGUES, D. F. **Aspectos gerais sobre o extrato da casca do barbatimão (Stryphnodendron adstringens) na cicatrização de feridas cutâneas**. Universidade federal de Goiás escola de veterinária e zootecnia. 2012.
- ROSA, C.; CAMARA, S.G.; BERIA, J.U. Representações e intenção de uso da fitoterapia na atenção básica à saúde. **Ciênc. saúde coletiva**. vol.16 n.1 Rio de Janeiro Jan. 2011
- SANCHES, A.C.C.; LOPES, G.C.; TOLEDO, C.E.M.; SACRAMENTO, L.V.S.; SAKURAGUI, C.M.; MELLO, J.C.P. Estudo morfológico comparativo das cascas e folhas de *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum* – leguminosae. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.3,n.26, p.362-368, 2007. ISSN 0326-2383.
- SANT'ANA, A. E. G. Em Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil; Araújo, E. L.; Moura, A. N.; Sampaio, E. S. B.; Gestinari, L. M. S.; Carneiro, J. M. T., eds.; **Imprensa Universitária: UFRPE**, Recife, 2002.
- SANTOS, A. L., ET AL. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **J Bras Patol Med Lab**. v. 43. n. 6 p. 413-423. Dezembro 2007.
- SANTOS, L.G.M.C. SILVA, R.P. WANDERLEY, I.R.V. SANTOS, C.T. UCHOA S.B. Monitoramento tecnológico do potencial uso dos extratos de barbatimão. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 11, Edição Especial, p.475-486, abr./jun. 2018 DOI.: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v11i2.23416>

- SANTOS, N. Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto contexto - enferm. [online]**. 2004, vol.13, n.spe, pp.64-70. ISSN 0104-0707. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072004000500007>.
- SANTOS, S. C.; COSTA, W. F.; BATISTA, F.; SANTOS, L. R.; FERRI, P. H.; FERREIRA, H. D.; SERAPHIN, J. C. Variação sazonal dos teores de taninos em cascas de espécies de barbatimão. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Revista brasileira de farmacognosia. vol.16 no.4. João Pessoa Oct./Dec. 2006
- SANTOS, V. P.; TRINDADE, L. M. P. A enfermagem no uso das plantas medicinais e da fitoterapia com ênfase na saúde pública. **Revista Científica FacMais**. V.8 , n. 1. Fev/Mar. Ano 2017/1º Semestre. ISSN2238-8427.
- SCHENKEL, E. P. **Cuidado com os medicamentos**. As plantas medicinais, os chás e os fitoterápicos. Porto Alegre: Saga/Deluzzata; 1995. p. 103-106
- SILVEIRA, E. K. C. P.; XAVIER, A. A.; RIBEIRO, R. C. F.; MIZOBUTSI, E. H.; SANTOS, M. G.; AGUIAR, F. M. – Avaliação de extrato de mamona no crescimento e esporulação de *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense.. In: **XXXIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia**. 2006, Salvador. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia. Brasília: SBF, 31: 358-358, 2006.
- SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P.; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade UFRGS. p172. Porto Alegre. 1986.
- SOARES, A. V. S.; PEREIRA, S. B. Inibição bacteriana do extrato fluido de *Stryphnodendron adstringens* (mart.) coville (barbatimão) sobre cepas selecionadas de *Staphylococcus aureus*. **Revista Científica Sena Aires**. V.5. p 39-44. 2016.
- SOARES, S. P.; VINHOLIS, A. H. C.; CASEMIRO, L. A.; SILVA, M. L. A.; CUNHA, W. R.; MARTINS, C. H. G. Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico bruto de *Stryphnodendron adstringens* sobre microorganismos da cárie. Mestrado em Ciências, UNIFRAN, Franca, SP, Brasil. **Revista odonto ciência**. V. 23(2): p 141-144. 2008
- SOUZA, G. F. M.; SILVA, M. R. A.; MOTA, E. T.; TORRE, A. M.; GOMES, J. P. Plantas medicinais x raizeiros: uso na odontologia. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe v.16, n.3, p. 21-29, jul./set. 2016 Brazilian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery - BrJOMS
- STELLA, A. E., & OLIVEIRA, A. F. Padrões de resistência a antibióticos em enterobactérias isoladas de infecções do trato urinário em gestantes. **Research**,

Society and Development. V.9 N.8 , e862986337. 2020.

<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6337>

TASDEMIR, D.; LACK, G.; BRUN, R.; RÜEDI, P.; SCAPOZZA, L.; & PEROZZO, R. Inhibition of Plasmodium falciparum fatty acid biosynthesis: evaluation of FabG, FabZ, and FabI as drug targets for flavonoids. **Journal of Medicinal Chemistry.** 2006 Jun 1;49(11):3345-53. doi: 10.1021/jm0600545. PMID: 16722653.

VASCONCELOS, M. C. A.; RODOVALHO, N. C. M.; POTT, V. J.; FERREIRA, A. M. T.; ARRUDA, A. L. A.; MARQUES, M. C. S.; CASTILHO, R. O.; BUENO, N. R. Avaliação de atividade biológicas das sementes de Stryphnodendron obovatum Benth (Leguminosae). **Revista Brasileira Farmacognosia.** v 14:p121-7. 2004