

**FACULDADE SERRA DA MESA – FaSeM
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA**

**SAMUEL RIBEIRO LIMA
SIMONE BARBOSA RIBEIRO**

**PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DE *Stryphnodendron
adstringens*: AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE TANINOS NAS
CASCAS DO BARBATIMÃO COMERCIALIZADO NA
CIDADE DE URUAÇU, GOIÁS**

**Uruaçu
2024**

SAMUEL RIBEIRO LIMA
SIMONE BARBOSA RIBEIRO

**PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DE *Stryphnodendron adstringens*: AVALIAÇÃO DA
PRESENÇA DE TANINOS NAS CASCAS DO BARBATIMÃO COMERCIALIZADO
NA CIDADE DE URUAÇU, GOIÁS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade
Serra da Mesa – FaSeM, como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.
Prof.^a Orientadora: Dra. Kézia Gomes de Oliveira.

Uruaçu
2024

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Declaro que:

- I. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- II. Obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor (a), para conceder à Faculdade Serra da Mesa, os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- III. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Faculdade Serra da Mesa.

Uruaçu, 12 de dezembro de 2024

Samuel Ribeiro Lima,
Samuel Ribeiro Lima

Simone Barbosa Ribeiro
Simone Barbosa Ribeiro

Assinatura(s) do(s) autor(es) e ou detentor(es) dos direitos autorais

AGRADECIMENTOS

Eu, Samuel Ribeiro Lima, agradeço primeiramente a Deus, que em sua infinita sabedoria e bondade me concedeu uma vida repleta de bênçãos e força para superar cada desafio. Aos meus pais, Antonildo Ferreira e Deuzina Ribeiro, meus maiores incentivadores e exemplos de determinação, dedico este trabalho com toda gratidão e admiração.

Agradeço também a toda a minha família, que sempre esteve ao meu lado nos momentos mais importantes, com um carinho especial à minha tia Maria da Cruz, cuja trajetória inspiradora marcou a formação educacional de muitos.

Ao longo dessa jornada, tive o privilégio de contar com o apoio de familiares e professores que contribuíram, de forma significativa, para a construção do meu conhecimento e caráter. A cada um de vocês, minha eterna gratidão. Este trabalho simboliza não apenas uma etapa concluída, mas também o início de uma nova jornada, na qual me comprometo a honrar os ensinamentos que recebi e a servir com respeito, dedicação e humanidade.

Eu, Simone Barbosa Ribeiro, agradeço à espera de Deus por me permitir viver a realização deste sonho. Agradeço também à minha mãe, Silvania Barbosa, e ao meu esposo, Maycon Douglas, pelo amor incondicional, pelo incentivo constante e por acreditarem em mim, mesmo nos momentos de incerteza.

Sou grata às crianças da minha vida Laylla, Emilly, Valentina e Arthur, por manterem meu coração aquecido, mesmo nos momentos difíceis que enfrentei ao longo desta trajetória.

Por fim, estendo meus agradecimentos a todos os docentes e coordenadores da Faculdade Serra da Mesa, que dedicaram suas vidas a transmitir conhecimentos e contribuir para nossa formação acadêmica, com destaque especial à orientadora, Kézia Gomes de Oliveira, pela paciência, dedicação e generosidade em compartilhar seus conhecimentos, orientando-me na construção deste trabalho.

PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DE *Stryphnodendron adstringens*: AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE TANINOS NAS CASCAS DO BARBATIMÃO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE URUAÇU, GOIÁS

Samuel Ribeiro Lima¹
Simone Barbosa Ribeiro²

RESUMO: O *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, conhecido como barbatimão, é uma árvore nativa do Cerrado brasileiro, valorizada por suas propriedades medicinais. Sua composição fitoquímica é rica em taninos, flavonoides, saponinas e catequinas. Os taninos destacam-se por suas propriedades adstringentes, anti-inflamatórias, antimicrobianas, cicatrizantes e antioxidantes. A casca do barbatimão é a parte mais utilizada medicinalmente, empregada em chás, extratos e pomadas. Estudos científicos confirmam seu uso tradicional no tratamento de diarreias, inflamações, úlceras, infecções e queimaduras. A alta concentração de taninos, cerca de 30% nos extratos aquosos da casca, reforça seu potencial terapêutico. No entanto, são necessários mais estudos clínicos para validar sua eficácia e segurança em diferentes aplicações. Este estudo teve como objetivo identificar fitoquimicamente os taninos hidrolisáveis presentes na espécie *Stryphnodendron adstringens* comercializada na região de Uruaçu, Goiás, seguindo o protocolo estabelecido pela Sociedade Brasileira de Farmacognosia. A identificação dos taninos foi realizada com sucesso, utilizando um método gravimétrico simples, rápido e de baixo custo, com detecção visual, adequado para estudos fitoquímicos. Os resultados obtidos com a identificação de taninos na casca de barbatimão, foram confirmados por experimentos em triplicata, garantindo a confiabilidade do método empregado. Além disso, os dados obtidos estão em concordância com a literatura, reforçando o barbatimão como uma valiosa fonte de compostos bioativos, ressaltando a importância de incluir essa espécie em investigações fitoquímicas com vistas ao desenvolvimento de novos produtos terapêuticos.

Palavras-Chave: Plantas medicinais. *Stryphnodendron adstringens*, Prospecção fitoquímica.

ABSTRACT: *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, commonly known as barbatimão, is a tree native to the Brazilian Cerrado, highly valued for its medicinal properties. Its phytochemical composition is rich in tannins, flavonoids, saponins, and catechins. Among these, tannins stand out for their astringent, anti-inflammatory, antimicrobial, wound-healing, and antioxidant properties. The bark of barbatimão is the most commonly used part for medicinal purposes, employed in teas, extracts, and ointments. Scientific studies have confirmed its traditional use in treating diarrhea, inflammations, ulcers, infections, and burns. The high tannin content, approximately 30% in aqueous extracts of the bark, underscores its therapeutic potential. However, further clinical studies are needed to validate its efficacy and safety for various applications. This study aimed to phytochemically identify the hydrolyzable tannins present in *Stryphnodendron adstringens* specimens sold in the Uruaçu region, Goiás, following the protocol established by the Brazilian Society of Pharmacognosy. The identification of tannins was successfully performed using a simple, rapid, and cost-effective gravimetric method with visual detection, making it suitable for phytochemical studies. The results obtained from the identification of tannins in barbatimão bark were confirmed through triplicate experiments, ensuring the reliability of the method employed. Additionally, the findings align with the literature, reinforcing barbatimão as a valuable source of bioactive compounds. This study highlights the importance of including this species in phytochemical investigations to support the development of new therapeutic products.

Keywords: Medicinal plants. *Stryphnodendron adstringens*. Phytochemical prospecting.

¹ Acadêmico do Curso de Farmácia da FaSeM. E-mail: samuellima893@outlook.com

² Acadêmica do Curso de Farmácia da FaSeM. E-mail: simone-sln@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville, conhecido como barbatimão, é uma espécie perenifólia pertencente à família Fabaceae e à subfamília Mimosoideae. Com altura variando entre 2 a 8 metros, tronco tortuoso de 20 a 30 cm de diâmetro e cerne de coloração vermelha e textura rígida, seu tronco é revestido por cascas rugosas que se desprendem facilmente (SOARES *et al.*, 2008). A planta é praticamente restrita à América do Sul, com 25 espécies predominantemente encontradas no Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2017). A família Fabaceae é uma das maiores entre as angiospermas, com cerca de 650 gêneros e 18.000 espécies (Occhioni, 1990). Inicialmente dividida em três subfamílias (Caesalpinioideae, Faboideae e Mimosoideae), estudos de filogenia molecular redefiniram essa classificação em quatro: Caesalpinioideae, Cercidae, Faboidae e Mimosoidae (LORENZI E MATOS, 2002; SANCHES *et al.*, 2007).

O Brasil, com uma vasta extensão territorial de 8,5 milhões de km², destaca-se por sua rica biodiversidade, abrigando importantes biomas como a Amazônia e o Cerrado, os quais contribuem com aproximadamente 20% das espécies vegetais conhecidas no mundo (IBGE/MMA, 2004). Nesse contexto, o gênero *Stryphnodendron*, ao qual pertence a espécie *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), é de grande relevância, sendo praticamente limitado à América do Sul. Segundo Almeida (2017), a maioria das 25 espécies que compõem esse gênero está concentrada no Brasil (ALMEIDA, 2017).

Dentre as espécies desse gênero, o barbatimão se destaca por seu elevado teor de taninos, que chega a cerca de 30% no extrato aquoso da casca (PANIZZA *et al.*, 1988; GOULART, 2010). Tais características químicas explicam suas amplamente reconhecidas propriedades terapêuticas que incluem ações anti-inflamatórias, cicatrizantes e antimicrobianas, uma vez que taninos exercem vasoconstrição e estimulam o crescimento da epiderme (MINATEL, 2010). Os taninos, principais compostos bioativos do barbatimão, são metabólitos fenólicos de grande relevância, classificados em dois grupos principais: hidrolisáveis e condensados. Os taninos hidrolisáveis possuem núcleos de ácido gálico ou elágico esterificados a polissacarídeos, enquanto os taninos condensados são formados por polímeros de flavonoides, como as catequinas (MONTEIRO, 2005). Esses compostos desempenham funções terapêuticas essenciais, auxiliando na cicatrização, redução de inflamações e formação de uma camada protetora em mucosas e pele. Essas propriedades, amplamente reconhecidas tanto pela ciência quanto pelo uso tradicional, reforçam a

importância de sua análise fitoquímica para compreender e validar seus benefícios terapêuticos (ALMEIDA, 2017; SÁ, 2014).

Estudos indicam que 74% das substâncias químicas de origem vegetal utilizadas na medicina foram descobertas com base no conhecimento popular (FARNSWORTH; SOERJATO, 1985). Nesse contexto, o barbatimão se destaca como um recurso terapêutico amplamente utilizado, devido às suas propriedades adstringente, cicatrizante, anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana, ressaltando a importância de investigações científicas para a caracterização de seus metabólitos (GUMISIRIZA *et al.*, 2019). Vale ressaltar que na medicina tradicional, o barbatimão é utilizado para tratar gonorreia, diarreia e úlceras, além de ser valorizado por suas ações anti-inflamatórias, cicatrizantes, adstringentes e antissépticas.

Além do uso medicinal, a espécie também possui aplicações industriais, como no curtimento de couro e na produção de tintas (PANIZZA *et al.*, 1988; GOULART, 2010; MIRANDA, 2010). Nesse contexto, a identificação de substâncias bioativas no barbatimão não apenas potencializa a descoberta de compostos farmacologicamente ativos, mas também ressalta a importância de práticas de extração sustentáveis para a preservação da espécie. Além disso, a exploração científica de plantas medicinais, amplia o conhecimento sobre seus benefícios terapêuticos e valoriza o saber empírico associado a seu uso tradicional (MIRANDA, 2010).

Assim, este estudo tem como objetivo investigar as propriedades fitoquímicas de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), com foco na identificação de taninos hidrolisáveis presentes na casca da planta. Para isso, foi adotado um método gravimétrico simples, de baixo custo e com detecção visual, seguindo os protocolos estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Farmacognosia, o que garante a precisão e confiabilidade dos resultados. Essa abordagem permite uma análise qualitativa eficiente dos compostos bioativos, destacando a importância dos taninos no contexto terapêutico. A escolha da amostra comercializada em Uruaçu, Goiás, justifica-se pela necessidade de validar a presença de taninos em plantas amplamente utilizadas na medicina tradicional local.

Em resumo, investigar as propriedades medicinais do barbatimão permite compreender seu potencial terapêutico e reafirmar a relevância de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville na cultura e saúde populares, especialmente em Uruaçu, Goiás, uma região onde a planta, nativa do Cerrado brasileiro, é amplamente valorizada por suas propriedades medicinais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Plantas medicinais e metabólitos secundários

Plantas medicinais podem ser consideradas quaisquer plantas que possuam princípios ativos, sejam em partes específicas ou como um todo, que são utilizadas pelos humanos para curar. A origem do conhecimento humano sobre as plantas está ligada à sua história., onde os humanos primitivos dependiam unicamente da natureza para sobreviver e usavam plantas medicinais para tratamento (BRASIL, 2010; ALMEIDA, 2011).

As plantas medicinais estão presentes desde 60.000 anos a.C e foram encontradas em diversas culturas, como a Egípcia, o Hindu, o Persa, o Grego e os povos da América pré-colombiana. Os povos antigos confiavam em observações empíricas, aprendendo com os sucessos e fracassos, ao observar como os animais utilizavam as plantas, o que os levava a empregar as plantas como remédios (BRANDÃO, 2011).

De acordo com Almeida (2011), o homem não conhecia uma fonte de matéria orgânica que não fosse vegetal, animal ou mineral até o ano em que Friedrich Wohler sintetizou a ureia a partir do cianato de amônio, uma substância inorgânica, em 1828. E com o passar dos anos, esses conhecimentos foram gradualmente consolidados, formando os alicerces da farmacologia moderna e resultando em um vasto repertório de fitoterapia (BRASIL, 2006; BRANDÃO, 2011).

Com o avanço da química, tornou-se possível isolar diversos princípios ativos de plantas, o que levou ao desenvolvimento de medicamentos. Historicamente, os materiais vegetais foram inicialmente usados da forma como foram encontrados na natureza, e, para intensificar e padronizar seus efeitos, esses materiais foram concentrados. Com a evolução da química, as substâncias ativas foram descobertas, isoladas e transformadas em moléculas sintéticas com maior potencial terapêutico (CHECHINEL FILHO; YUNES, 1998; AURICCHIO; BACCHI, 2003).

O uso de plantas medicinais no Brasil remonta a tempos anteriores à colonização, quando os povos indígenas já faziam uso dessas plantas antes da chegada dos colonizadores, sendo muitas delas cultivadas em suas próprias comunidades. É provável que parte do conhecimento tradicional sobre plantas medicinais, tenha se originado a dos povos indígenas. Além disso, é possível que o conhecimento tradicional desses povos tenha incorporado novos

elementos vegetais de outras regiões do Brasil e do mundo devido à sua aculturação (LIMA *et al.*, 2010; LINDENMAIER; PUTZKE, 2011).

A Organização Mundial de Saúde define o termo "fitoterapia" como a "ciência que estuda a utilização de produtos de origem vegetal para fins terapêuticos, seja para prevenir, atenuar ou curar um estado patológico" (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2014). O Ministério da Saúde (2006) descreve a fitoterapia como o estudo das plantas medicinais e como elas são usadas para fins terapêuticos, independente do emprego de princípios ativos específicos, mesmo que derivados de produtos vegetais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

No entanto, atualmente, as plantas medicinais industriais produzidas devem ser registradas na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) antes de serem comercializadas, de acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº14, de 31 de março de 2010 (ANVISA, 2010).

A fitoterapia geralmente é confundida com o uso de plantas medicinais. No entanto, é crucial diferenciar a fitoterapia regulamentada do uso caseiro e informal dessas plantas. Um medicamento fitoterápico, descrito pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é obtido exclusivamente de matérias-primas vegetais de qualidade constante e reprodutível, e sua eficácia e segurança são avaliadas por meio de levantamentos etnofarmacológicos, publicações científicas ou ensaios clínicos (NICOLETTI *et al.*, 2007).

Como afirmado por Albuquerque e Lucena (2004), a etnobotânica não tem uma estrutura conceitual definida de seus métodos, mas se baseia em conceitos antropológicos, botânicos e ecológicos (ALBUQUERQUE & LUCENA, 2004). A etnobotânica é uma área de pesquisa que estuda o conhecimento, o significado cultural, o manejo e os usos tradicionais da flora, é uma área de pesquisa que envolve diversas disciplinas (GONÇALVEIS, 2015). Esta constitui uma ponte entre o saber popular e o científico estimulando o resgate do conhecimento tradicional (HAMILTON *et al.* 2003). Os estudos etnobotânicos vão além da pesquisa botânica, concentrando-se em um tema fundamental, o significado ou o valor cultural das plantas em uma comunidade rural específica (BARRERA, 1979).

Em 1895, John William Harshberger alterou a definição de "etnobotânica" e a definiu como "o estudo da inter-relação direta entre pessoas de culturas viventes e as plantas do seu meio". A definição original da etnobotânica era "o estudo das relações entre povos primitivos e plantas, acrescentando um componente cultural a sua interpretação pelo envolvimento cada vez maior de antropólogos" até o início do século XX (JOHN WILLIAM HARSHBERGER, 1895).

Este campo científico é relativamente novo e ainda não foi sistematizado ou formalizado da mesma forma que as ciências tradicionais. Muitos cientistas aceitaram e apoiaram o papel

que contribui para o desenvolvimento humano (HAMILTON *et al.*, 2003). Este uso informal de produtos naturais foi útil nos primórdios. Essas descobertas servem como base para os estudos de química e medicina modernas (CARDOSO, 2012).

2.1.1 Metabolismo secundário

Marzzoco e Torres (2007), afirmam que o metabolismo é o conjunto de transformações das moléculas orgânicas catalisadas por enzimas que ocorrem nas células vivas, fornecendo energia ao organismo, renovando suas moléculas e garantindo a continuidade do estado organizado (MARZZOCO; TORRES, 2007). O metabolismo secundário resulta das respostas anabólicas e catabólicas das estruturas celulares, derivadas do metabolismo primário, que originam os metabólicos primários indispensáveis à vida celular, como carboidratos, proteínas, aminoácidos e ácidos nucleicos, a partir das vias fotossintéticas e respiratórias. As plantas também apresentam o chamado metabolismo secundário, que inclui vários compostos orgânicos, como nitrogenados, fenólicos ou fenóis e terpenos ou terpenóides, todos com atividade biológica (MARZZOCO; TORRES, 2007; CHAMPEET *et al.*, 2008).

García; Carril (2009); Braz filho, (2010) e Dartora, (2014), expõem as diferenças entre metabolismo secundário e primário, onde metabolismo secundário se difere do metabolismo primário por não gerar compostos presentes em nenhuma espécie vegetal e realização de atividades ecológicas, como atração de animais predadores, herbivoria, proteção contra doenças, mecanismos de defesa e determinação de cores e aromas de alimentos. Esses compostos metabólicos secundários, conhecidos como fitoativos, são responsáveis pela ação terapêutica das plantas medicinais utilizadas pela população humana. Por exemplo, uma atividade metabólica secundária que protege as plantas através de atividade neurotóxica pode ser um potente fitoativo que atua no corpo humano como um possível medicamento para o sistema nervoso central (DARTORA, 2014).

A composição química dos metabólitos das plantas pode variar consideravelmente entre diferentes partes, como folhas, caule e raízes. Por isso, é mais eficaz começar examinando a parte da planta usada na medicina popular. Além disso, fatores ambientais, como clima, tipo de solo e época de colheita, influenciam a produção de compostos secundários (FILHO; YUNES, 2010).

Como afirmado por Simões *et al.* (2007), os dois principais intermediários do metabolismo da glicose, o ácido chiquímico e o acetato, são a fonte de todos os metabólitos secundários (SIMÕES *et al.*, 2001). Os derivados do acetato incluem aminoácidos alifáticos e seus alcalóides, bem como terpenóides, esteróides, ácidos graxos e triglicerídeos. Por outro lado, os taninos hidrolisáveis, cumarinas, alcalóides derivados dos aminoácidos aromáticos e fenilpropanóides são todos precursores de ácidos chiquímicos (LEITE, 2008).

Os metabólitos secundários são gerados a partir de substratos derivados do metabolismo primário e se dividem em três categorias principais: terpenos, compostos nitrogenados e fenólicos. Esses metabólitos desempenham um papel terapêutico, ajudando a aliviar sintomas de diversas patologias (GARCÍA; CARRIL, 2009). Esses terpenos são produzidos por duas principais rotas biossintéticas: a via do mevalonato (MVA) e a via da acetil-coenzima-A (CoA), ambas originárias do metabolismo primário. O processo começa com a junção de três moléculas de CoA para formar o 3-acetilCoA, que se converte em ácido mevalônico. Este ácido então passa por uma série de transformações, incluindo descarboxilação, fosforilação e desidratação, para gerar o isopentilpirofosfato (IPP). Este composto dá origem a todos os tipos de terpenos: monoterpenos (C10), sesquiterpenos (C15), diterpenos (C20), triterpenos (C30) e tetraterpenos (C40). O IPP se adiciona ao geranyl-difosfato, formando o farnesil-difosfato, que é um sesquiterpeno com 15 carbonos. Em seguida, mais cinco carbonos são adicionados para formar o geranyl-geranyl-difosfato, um diterpeno com 20 carbonos. A partir daí, os sesquiterpenos podem se transformar em triterpenos com 30 carbonos, e os diterpenos podem se transformar em tetraterpenos com 40 carbonos (VIZZOTTO, 2010).

Segundo Taiz e Zeiger (2006), os compostos fenólicos são substâncias que contêm pelo menos um anel aromático com pelo menos um hidrogênio substituído por um grupo hidroxila. Esses compostos são produzidos através de duas rotas metabólicas, via do ácido chiquímico e a via do ácido mevalônico (TAIZ; ZEIGER, 2017). No entanto, a formação geral dos compostos fenólicos utiliza a enzima fenilalanina amonialiase (PAL). Essa enzima catalisa adições e quebras de alguns compostos, resultando na produção de ácidos benzoicos, cumarinas e fenilpropanóides. Essa classe exerce uma função antioxidante intrínseca ao neutralizar as moléculas que desencadeiam os radicais livres, resultando na redução da oxidação de gorduras, o que contribui para a conservação dos alimentos e pode ter impacto em condições patológicas como o câncer (ANGELO; JORGE, 2007).

Com o descobrimento da morfina em 1806 por Friedrich Sertürner, um farmacêutico alemão, deu-se início à investigação dos alcaloides, uma classe de compostos orgânicos cíclicos que contêm ao menos um átomo de nitrogênio em sua estrutura (FRIEDRICH SERTÜRNER,

1806). Essa categoria de composto, que está presente no metabolismo secundário das plantas, é conhecida por conter substâncias com efeitos marcantes no sistema nervoso, muitas das quais são amplamente reconhecidas por suas propriedades venenosas ou alucinógenas. Alguns alcaloides não se originam de aminoácidos, mas sim de bases nitrogenadas, como é o caso da cafeína (1,3,7 trimetilxantina), uma xantina que se forma a partir de uma purina. No entanto, as purinas, por sua vez, têm sua origem em aminoácidos como glicina, ácido L-aspártico e L-glutamina (VIZZOTO, 2010).

Em 2012, Pereira e Cardoso publicaram um estudo que destacou a importância dos produtos vegetais no tratamento de diversas doenças. Esse reconhecimento tem sido fundamental para o desenvolvimento de campos específicos na química e na medicina, que focam na exploração dessas plantas para fins terapêuticos. No Brasil, a flora única do país é repleta de espécies naturais que possuem efeitos farmacológicos importantes, contribuindo significativamente para a saúde pública. Devido às suas propriedades bioativas e antioxidantes, a inclusão regular de espécies como, verduras, leguminosas e frutas na dieta pode reduzir em até 20% o risco de doenças degenerativas específicas. Esta descoberta ressalta não apenas a importância da biodiversidade brasileira, mas também a necessidade de preservar esse patrimônio natural para futuras pesquisas e aplicações médicas (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

2.2 *Stryphnodendron Adstringens* (Mart.) Coville

A espécie *Stryphnodendron Adstringens* (Mart.) Coville possui características botânicas descritas como uma espécie perenifólia, com altura variando de 2 a 8 metros, caracterizada por um tronco tortuoso de 20 a 30 cm de diâmetro, cuja parte interna do cerne exibe uma coloração vermelha e uma textura rígida. Os troncos são revestidos por cascas rugosas e rígidas que se despreendem facilmente (SOARES *et al.*, 2008; FELFILI *et al.*, 2004). Possuindo flores que se destacam da sua corola em cor creme pendendo para verde, pétala livre em filetes com duplo tamanho da corola. Além disso, no que se refere ao seu modo de arranjo, é classificado por flores sésseis que se desenvolvem ao longo do eixo, 100 flores, e seu fruto com 6-9cm, negro e sementes numerosas e achatadas, coloração castanho-avermelhado.

S. adstringens (*Stryphnodendron Adstringens*) pertence à família Fabaceae e à subfamília Mimosoideae. A família desta espécie é amplamente distribuída no território brasileiro, para tanto que é uma das maiores, categorizadas em aproximadamente 650 gêneros e 18.000 espécies

(OCCHIONI, 1990). O gênero *Stryphnodendron Adstringens* (Mart.) Coville é praticamente limitado à América do Sul; segundo Almeida, (2017), com 25 espécies que compõem este gênero estão localizadas principalmente no Brasil (ALMEIDA, 2017). É uma espécie nativa, endêmica do território brasileiro, desde região Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, onde seu habitat poderá ser na Caatinga ou Cerrado Central, e em partículas dispersas da Amazônia, mas, predominante em campos rupestres e cerrado (SOUZA, 2007).

Originalmente, é classificada em três subfamílias: Caesalpinioideae, Faboideae e Mimosoideae, porém há estudos de filogenia molecular que identificaram quatro subfamílias: Caesalpinioideae, Cercidaceae, Faboideae e Mimosoideae (SANCHES, 2007). O barbatimão contém uma variedade de compostos produzidos através de seu metabolismo secundário, incluindo alcaloides, terpenos, flavonoides, esteroides e taninos, sendo este último o constituinte predominante que conferem valor terapêutico à espécie, encontrado em maior concentração na casca, com aproximadamente 30% de taninos em extrato aquoso (PANIZZA *et al.*, 1988; GOULART, 2010).

Quando abordado o uso atual da espécie, a mesma tem sido aplicada na medicina popular, disseminada no conhecimento empírico, para o tratamento de cicatrização e infecções em geral, doenças de pele, leucorreia, gonorreia, catarro uretral e vaginal, colite, diarreia, escorbuto, anemias, hemoptises, hemorragia uterina, gastrite, afecções hepáticas, *hérnia*. A casca da espécie é reconhecida como a de maior interesse, já que se estima que o potencial terapêutico está localizado na casaca para resultados terapêuticos (LIMA *et al.*, 2016).

Em aspectos econômicos, na sua cadeia produtiva e principalmente comercializada de forma extrativista, sendo os principais locais onde se encontra a espécie, feiras ao ar livre, casas de produtos artesanais. É atribuído a esta espécie como principal fonte de subsistência de moradores em comunidades rurais de Minas Gerais, onde produzem e comercializam para direcionamento da espécie nos mais diversos tratamentos, além de aplicarem a madeira da espécie para gerar energia em suas residências (MEIRA, 2016).

Ao se aproveitar do barbatimão, leva-se em consideração características importantes em seu aspecto ecológico, a espécie possui floração que ocorre entre julho/agosto até outubro/novembro, com pico concentrado no mês de setembro, a espécie começa a frutificar de janeiro a novembro, desta maneira a floração e frutificação com uma predominância no final da estação seca e início da estação chuvosa, indica a influência da precipitação pluviométrica da fonologia do barbatimão, ou seja, povos tradicionais se atentam as características do barbatimão no meio em que o mesmo está inserido e sua relação com aspectos morfológico (MARTINS *et al.*, 2016).

A propagação é realizada por sementes, que precisam ser liberadas da mucilagem que as encobre. De modo que as sementes de barbatimão se caracterizam pela dormência, que pode ser quebrada com imersão em ácido sulfúrico por 10 a 15 minutos. Após isso, as sementes são lavadas e semeadas, com uma taxa de germinação superior a 80%. De acordo com Felfili e Borges-Filho (2004), o substrato para produção de mudas contenha solo da área natural da espécie, misturado com areia e adicionado de esterco de gado. As mudas são produzidas em recipientes plásticos individuais, o que auxilia no prolongamento de permanência da qualidade da muda em local ideal e promove o seu desenvolvimento (FELFILI; BORGES-FILHO, 2004).

A irrigação é realizada duas vezes ao dia, destacando que um mês antes do transplante para o local definitivo, a irrigação é reduzida para se iniciar o processo de adaptação das mudas, já que a mesma se desenvolve no cerrado, mesmo ao nível reduzido de água, seguido da exposição gradual ao sol. O crescimento das mudas é aproximadamente 3,2 cm de altura e 2,8 mm de diâmetro do coleto aos dezoito meses. O cultivo deve ser feito sob sol pleno, em covas de 40x40x60 cm e com espaçamento de 4 a 5 metros entre plantas, adicionando 30% de adubo orgânico ao solo retirado da cova (MARTINS *et al.*, 2016).

Filizola e Sampaio (2015) abordam aspectos relevantes sobre as Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável de Cascas de várias espécies nativas de importância econômica, o que insere em análise o barbatimão. Manejo em boas práticas pode auxiliar os produtores a definirem um plano de manejo, de modo a minimizar o impacto nas árvores, melhorar a produtividade do sistema e a qualidade dos produtos, além de implantar o melhor método de coleta. A execução dessa prática possibilita que os extrativistas possam criar suas próprias estratégias para monitorar a quantidade e a qualidade da produção de cascas, além de mensurar a produção e o retorno financeiro ao comercializar o produto (FILIZOLA; SAMPAIO, 2015).

Meira *et al.* (2016) observam que populações do barbatimão ao norte de Minas Gerais contêm uma concentração de indivíduos no espaço intermediário, com uma média de 140-150 de indivíduos por área. Em outros locais apresentam características estruturais muito diferentes sendo inúmeros pequenos diâmetros, além de boa capacidade de regeneração, e alta densidade por hectares a uma estrutura horizontal e vertical, em outras palavras, constataram de que existem muitos indivíduos em uma área específica, distribuídos em diferentes níveis e espaçamentos, indicando que é possível implementar práticas de manejo para essa espécie de forma eficaz (MEIRA *et al.*, 2016).

Logo deve-se atentar ao modo de extração da casca, que tem relação intimamente ligada à sobrevivência da espécie, portanto deve ser atentar a época da extração da casca os períodos

que antecedem a floração e a frutificação, visando como objetivo primordial a ausência de influências em eventos fonológicos, além de se atentarem a selecionar minuciosamente qual a árvore será alvo da colheita levando em consideração um diâmetro superior a 10 cm, e considerar altura de 30 cm do solo, além de uma observação acerca da circunferência média da árvore que acerca de 31cm. E implementar um inventário, para se ter controle da população, logo a implantação de um minucioso controle de colheita por local ou hectares, garantir a preservação e uma colheita sustentável, para que a extração da casca não ultrapasse 25% desta forma a planta possa permanecer sem uma extração por três a quatro anos até o fechamento do corte além de atentar a cortes irregulares (FELFILI E BORGES-FILHO 2004).

O incentivo ao cultivo sustentável é um recurso valioso para reduzir a pressão extrativista sobre a espécie e promover qualidade no produto, além que o barbatimão é muito utilizado como recurso natural, no entanto, requer atenção para a validação de suas propriedades terapêuticas, aplicada em diferentes contextos.

2.3 Barbatimão: aplicação tradicional e popular

A utilização de plantas medicinais é intimamente ligada à história do desenvolvimento humano, fato que em uma era remota a prática de utilizar plantas, tanto para benefício à saúde quanto a valor nutricional, estava presente na cultura e prática de povos tradicionais. O conhecimento era adquirido por meio de uma observação instintiva, isto para identificar e diferenciar plantas comestíveis e tóxicas. Hipócrates, reflete em sua obra *Corpus Hipocraticum*, que para cada enfermidade, adoecimento, o remédio vegetal é um recurso terapêutico (HIPÓCRATES, CORPUS HIPPOCRATICUM, 2010).

O uso de plantas no Brasil, reflete há uma era que designa a ancestralidade e cultura de povos tradicionais na história deste país, apontando a povos indígenas que utilizavam de espécies vegetais em rituais de cura e adoração, onde os pajés utilizavam de ervas para tratar doenças que atingiam a aldeia. Práticas ancestrais remontam a conexão e proximidade destes povos com os recursos naturais disponíveis para promover saúde e bem-estar, utilizando diversas plantas como; jaborandi, guaraná, açai, aroeira, boldo do Chile, copaíba entre outras, isto por meio do consumo na forma de chás, infusões ou decocção, possibilitando a extração dos princípios ativos presentes nas plantas (RODRIGUES, 2014).

De acordo com Reis (2016) observa-se que indígenas da aldeia de Desana Tukana, associavam como forma terapêutica plantas e animais, que eram denominados de acordo com suas características para a cura, a destaque, a acidez relacionada para desinfetar feridas e a característica adstringente, amarga, sabor marcante, a função anti-inflamatória e cicatrizante.

Glasenapp (2007) destaca que utilização dos mistérios do barbatimão foi desvelado por povos indígenas, que nomearam a árvore de Ibatimó, que atribui a mesma o significado de árvore que “aperta”, de fato a atribuir característica adstringente, portanto, tal conhecimento contribuiu para exportação da planta para o continente europeu, por nome de “casca brasileira adstringente”.

Phillipson (2001) caracteriza que atividades terapêuticas desempenhadas pelas plantas medicinais ocorrem por meio de seus princípios ativos presentes nas diferentes partes da planta (sementes, raízes, flores, frutos, casca e folhas), desta forma inicia-se uma resposta fisiológica em organismos vivos. O Mapa de Biomas do Brasil, fruto de uma colaboração entre o IBGE e o Ministério do Meio Ambiente, aponta que o Brasil possui em seus 8,5 milhões km² zonas, de trópico úmido norte, áreas temperadas e semiárido no nordeste brasileiro, além da Amazônia, a maior floresta tropical úmida do mundo, também destaca-se o cerrado brasileiro, correspondendo 2.036.448 km², tornando o Brasil o local com 20% do número total de espécies vegetais da terra, dentre esta rica biodiversidade encontram-se espécies de uso popular, que até presentemente se encontra a prática de utilização de diversas plantas em diferentes contextos, como popularmente denominado e aplicado, o barbatimão (MAPA DE BIOMAS DO BRASIL, 2004).

De acordo com Sillitoe (1999) o conhecimento, prática, tradições de uso de plantas medicinais é o conhecimento atual, que apesar de constantes modificações e adaptações ao redor do mundo, é possível se encontrar em populações de diferentes localidades, caracterizadas por suas histórias e tradições culturais, isto de acordo com a maneira de vida e ambiente em que estão inseridas. Outra argumentação defende o conceito que o conhecimento de tais plantas medicinais em comunidade tradicionais, possibilita que tradicionalmente a cura e tratamento de diversas condições de saúde, se aplique a utilização de plantas como matéria-prima de tratamento, tornando para estes povos solução de baixo custo, facilidade ao se adquirir (AMOROZO, 1996). A prática importante em aspectos sociais, econômico, ambiental, cultural e ecológico que atende as necessidades destas populações com a prática baseada no conhecimento popular, já que ocorre de “O acesso às plantas medicinais ser gratuito e cuidar da saúde é privilégio de todos” (FRANCO, 2003).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstram uma estimativa de que 80% das populações de países que inserem a prática cultural de medicina tradicional ou alternativa para cuidados básicos são países em desenvolvimento que possuem uma população carente (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2014). De acordo com Pereira (1992) o cerrado brasileiro destaca-se com plantas que possuem morfologia característica, desde sua casca, raízes e folhas que depositam substâncias ativas, possibilitando que tradicionalmente, de acordo com costumes regionais, muitas plantas sejam utilizadas.

Segundo Rizzini e Mors (1999) o barbatimão destaca-se devido à presença de taninos em sua composição, também utilizada no tratamento de couro de animais, ocasionando a origem da palavra taninos, derivado do termo “tanante”, denominada devido ação que este fenólico produza couro a partir de peles de animais, isto devido à ligação de hidrogênio que este metabólico realiza em grupo funcionais de proteínas, desta forma resultando em couro, que até a metade do século XIX, era impregnado como um dos métodos para obtenção de couro.

Mello (2001) apresenta para maior compreensão deste composto fenólico, a importância de se avaliar que o mesmo não se encontra no estado livre, mas principalmente em forma de ésteres ou heterosídeos, portanto os taninos estão em um formato muito vulnerável a reações químicas para resultar nas pontes de hidrogênio anteriormente citadas, tornando este metabólico capaz por meio de um mol ligar-se a doze moléculas de proteínas.

Mello (2001) continua abordando que os taninos são divididos em dois tipos: hidrolisáveis e condensados. Os hidrolisáveis são compostos de ácidos gálicos e açúcares, sendo este como maior participante na proteção da planta, enquanto os condensados são polímeros de flavanóis, derivados de certos processos químicos nas plantas, sendo os condensados, também chamados de proantocianidinas, têm uma variedade estrutural significativa, influenciada por vários fatores, incluindo as unidades flavânicas presentes e a configuração dos compostos.

Além que taninos condensados, são os principais alvo de análise já que é responsável em realizar a junção com proteínas e polissacarídeos, isto posto, onde existe uma lesão com a presença deste metabólico, tornará favorável que a lesão não se contamine com exterior, logo se torna auxílio no processo de cicatrização (BRUNET; HOSTE, 2006).

Esses compostos são comuns em muitas plantas, sendo que taninos elágicos ocorrem em maior frequência que gálicos, potencialmente que o resulte do sistema bifenólico do ácido hexaidroxidifenílico que é um composto químico que possui seis grupos hidroxila (hexa-hidroxilado) ligados a uma estrutura difenólica, seja o resultado da ligação de oxidação entre dois ácidos gálicos (SANTOS, 2016).

De acordo com Grasel (2016) as principais características destes polifenóis naturais são alvo de estudos e análises, sendo caracterizados com massa molar que varia 300 a 2000 Daltons, promovendo a proteção da planta, ocasionando o comumente sabor adstringente devido as suas catequinas ácidas da hidroxila fenólica, promovendo a defesa da planta contra patógenos, microrganismos e herbívoro. A casca do barbatimão é apontada como a principal fonte de origem de taninos, estimando 20% a 50% desde composto, logo se nota a recorrente prática de utilização da casca para benefício a saúde, especialmente sua ação cicatrizante (FERNANDES, 2020).

Levando em consideração o alto teor de taninos, é popularmente aplicada parte desta árvore para uma ação antioxidante, antisséptico e anti-inflamatório, bem como auxílio terapêutico a diarreias, leucorréia, cicatrização (SOUZA *et al.* 2007). Outra aplicação realizada é intimamente relacionada à saúde da mulher, que é o banho de assento, popularmente caracterizado como banho até o quadril para o tratamento de algum patógeno, neste contexto de uso do barbatimão seria decocção do caule para tratamento de problemas ginecológicos, inflamações uterinas, hemorroidas, ferimento da região vaginal (LORENZI; MATOS, 2002).

Porém, ao aplicar a utilização em contexto popular, há contraindicações que devem ser ressaltadas para uma melhor compreensão da sua aplicação, como exposto por Vitral, (1987) por meio de sua pesquisa, aborda que ratas grávidas tiveram uma diminuição significativa do nível de peso dos ovários, peso das dimensões do corpo lúteo do animal, isto ao se utilizar às sementes do barbatimão, que apresenta como alternativa, que o efeito exercido pela semente da espécie vegetal, ocasione alteração na zona basal da placenta que influencia diretamente na morte do embrião.

De acordo com Ishida (2006) houve ação antifúngica contra *Candida albicans*, que por meio da aplicação de um extrato contra o patógeno isolado promoveu-se uma inibição e desenvolvimento dos fatores de virulência. Espíndola (2008), promoveu uma análise minuciosa, sistematizado para que se pudesse verificar o potencial da ação antifúngica do extrato da planta, que por meio da maceração contendo hexano, em uma concentração de 20mg/ml contra *T.rubrum*, houve constatação da inibição, ocorrendo principalmente a interrupção dos fatores de virulência. Em análise, s, inserida na casca da espécie, como a principal inibidor de crescimento da *Candida albicans*, observava-se como um potente agente contra os fatores esse de virulência, direcionado para o tratamento de candidíase (LUIZ *et al.*, 2015).

Souza (2007), apresenta em sua pesquisa, uma avaliação do extrato bruto e sabonete do Barbatimão, como um agente antimicrobiano contra as manifestações de *Staphylococcus*

aureus, *Staphylococcus epidermidis* e *Escherichia coli*, modo que de forma sistematizada apresentou resultados, que podem ser interpretados que no extrato seco em concentração a 50 mg/ml para *S.aureus* em meio ao extrato a uma concentração de 75 mg/ml, *S.epidermidis* e *E.coli*, ocorreu a inibição de crescimento dos microrganismos. Durante a avaliação dos halos de inibição, a bactéria *E.coli* demonstrou menor sensibilidade às concentrações testadas no sabonete líquido em comparação com as bactérias *S. epidermidis* e *S. aureus*. Além disso, observou-se atividade antisséptica contra essas bactérias quando o sabonete continha 100 mg de extrato por ml.

Segundo Soares (2008) avaliou eficácia do extrato bruto da casca do barbatimão contra algumas cepas, a exemplo *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* e *Lactobacillus casei*, onde apresenta que observado atividade antimicrobiana do extrato bruto do barbatimão principalmente contra *S.mitis* e *L. casei*, definindo concentração que inibe a cepa destes microrganismos com uma variação de 350 – 400 µg/ml.

No estudo de Hernandez (2010) investigou-se o efeito cicatrizante de uma pomada contendo 1% de acetato de etila extraída da casca do caule do barbatimão em feridas de ratos. As análises foram realizadas após 4, 7 e 10 dias de tratamento, comparando-se com um grupo controle que recebeu uma pomada base sem o extrato. Foi possível obter resultados positivos, foram medidos a proliferação de queratinócitos, o comprimento da margem reepitelizada e a contração das feridas. A pomada de barbatimão aumentou a proliferação de queratinócitos, mas não influenciou o comprimento do epitélio nem a contração das feridas.

De acordo com Santana (2016), o levantamento realizado por uma comunidade quilombola em florestas tropicais da costa atlântica da Bahia, averiguou se a aplicação do tratamento tradicional realizado pela comunidade com a utilização de plantas medicinais, que resultou na espécie *Stryphnodendron adstringens* como a espécie mais promissora no seu potencial farmacológico, aplicado na comunidade local para inflamação, doenças hepáticas, gastrite, e sintomas de dor. Portanto, torna o Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), um recurso natural para tratamento de doenças, que no conhecimento empírico passado de geração a geração atribui a esta árvore ação terapêutica que também se demonstra eficiência em ação cicatrizante.

Como alvo de interesse em suas propriedades, o Ministério da Saúde (2006) implantou o barbatimão em publicações em que abordava a utilização de fitoterápicos. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, válida a utilização do barbatimão, reconhecendo a aplicação do mesmo, por meio de estudos que corroboram a sua eficácia como potente

cicatrizante, destaca a grande importância desta complementação de auxílio à saúde, como estratégia na redução de custos comparados a outras alternativas, como exemplo a grande exposição no uso indiscriminado de antibióticos. Frente a isto, ocorreu a elaboração de um documento em que se pesquisavam plantas medicinais no contexto popular, onde se destacava como estratégia de acesso da população à planta medicinal ou a seus derivados na inserção do programa de fitoterápicos do SUS (BRASIL, 2021).

Para avaliar de forma efetiva a aplicação desta espécie, direcionada para cicatrização, é preciso compreender aspectos importantes que permeiam tal processo fisiológico. O corpo humano, este que necessita de um longo período para regeneração tecidual, que poderá estar vulnerável a patógenos e intercorrências no processo. Se tratando do processo de cicatrização, tal processo poderá ser dividido em três fases, que ocasionará a sequência inflamatória, proliferativa e remodelagem, que de forma objetiva e direta na fase inflamatória ocorra a liberação de fatores de crescimento tecidual, isto por meio do plasma, fibroblastos, macrófago/neutrófilo, onde presença destes fatores ativam os queratinócitos, cuja atuação possibilita a produção de queratina, direcionando das camadas basais da epiderme até camada queratinizada localizada no leito da ferida (CLARK, 1985).

De modo que como resultado, ativa os receptores de integrinas que possibilita a interação direta com proteínas da matriz e metaloproteases que irão degradar a modificação destas proteínas da matriz extracelular no sítio da lesão promovendo a migração celular para promover cicatrização (CLARK, 1985).

Mas, no processo de cicatrização, na última fase, ocorre reposição de colágeno, de forma que se estrutura uma camada mais densa, para haver a absorção do colágeno que foi depositado inicialmente, para possibilitar sucesso na regeneração daquele local, porém após um ano ainda há naquele exato local, ocorrerá de se apresentar um colágeno menos estruturado e organizado anteriormente da ferida (CANDIDO, 2001).

Eurides (1996) apresenta uma avaliação acerca da reparação tecidual por meio da utilização de uso tópico 0,1ml de solução aquosa em camundongos, isto para se ter mensuração do potencial terapêutico, que por meio desta pesquisa, é possível avaliar que não houve apresentação de manifestações infecciosas, em contrapartida, no grupo controle ocorreu a manifestação de pus, odor fétido no 14 dia após o procedimento cirúrgico, que resultou que a solução do barbatimão estimulou uma resposta inflamatória de intensidade que resultou na reparação tecidual, portanto o tecido de granulação possibilitou a cicatrização no 19 dia pós-cirúrgico.

De acordo com Pinto (2015) aponta que a utilização da pomada feita a partir do

barbatimão, aplicada em camundongos diabéticos, que considerou uma análise histológica minuciosa, para avaliar o epitélio e número de células de mitose, além da presença de fibras de colágeno, sucedeu-se que aplicação regular da pomada influenciou na presença de células de proliferação de queratina, o que contribui de forma significativa para cicatrização. Segundo Minatel (2010) A pomada contendo a planta medicinal, a 3% foi clinicamente aplicada direcionada para tratamento de pacientes que eram posicionados em decúbito (grupo de 27 pacientes), onde durante 6 meses em 51 úlceras, a pomada fora utilizada com auxílio terapêutico, que após a limpeza existiu à constatação de contribuição da pomada em 100% das lesões, permitindo que em dois meses 70% das mesmas já estavam cicatrizadas.

Estudo desenvolvido por Fagundes (2020) se deu pela aplicação em três grupos, que eram compostos por três gatas, onde se aplicava a pomada do barbatimão em concentrações 2,5% e 10%, sendo o terceiro grupo o placebo, que após a interpretação dos resultados eram dimensionados em centímetros das lesões a medida que se concluía a cicatrização, que em ambas concentrações tiveram resultados que demonstraram efeito benéfico, porém, a que tinha concentração a 10% obteve uma efetividade melhor na cicatrização como redução dessas feridas em 1,7cm e o grupo a uma concentração da pomada a 2,5% avaliou-se em 0,8cm e grupo placebo uma redução de 0,6cm.

Evidencia-se, que o desenvolvimento do estudo de Fagundes (2020), conclui que o barbatimão é um auxiliador no processo de cicatrização, que há uma concentração maior gerou melhores resultados, demonstrando que a ação cicatrizante do barbatimão se dá pela formação de uma barreira que irá impedir a exposição daquele local a agentes patogênicos, portanto mantendo livre de secreção e contaminação.

De acordo com Ribeiro (2018) ao analisar em duas fases distintas que a pomada contendo o extrato da planta medicinal 5% eram utilizadas para o tratamento de pessoas que portavam um tipo de ferida crônica, popularmente conhecido pé diabético, que dimensiona por meio de fotografias a redução do local lesionado e ausência de secreção, e ressalta como importante marcador da pesquisa, que apenas um participante do estudo teve registro de aumento da ferida, que poderá ser relacionado ao tempo aplicado do tratamento.

Segundo Neto (2007), o metabolismo secundário de uma espécie vegetal tem aspectos consideravelmente importantes, são diferentes fatores, desde sazonalidade, ritmo circadiano, temperatura, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, solo, nutrientes, altitude, poluição atmosférica e indução de estímulos mecânicos ou ataque de patogênicos, sendo a constância observada das concentração desses metabólicos uma exceção, porém estudos sobre a espécies vegetais evidenciam que uma espécie vegetal selvagem, uma amostra diretamente em seu

habitat em três diferentes populações se mantiveram durante dois anos de estudo concentrações constantes, portanto se destaca que alguns casos de metabólicos secundários pode não se alterar em função de fatores climáticos, temporais ou ambientais.

Mas, não há um controle sistematizado para garantir que a extração esteja segura e promovendo a preservação da espécie de fatores externos, que constantemente o homem acaba por modificar de acordo com suas necessidades e buscas.

Comumente estudos analisados apresentam a espécie *Stryphnodendron Adstringens* (Mart.) Coville como um potente auxiliador terapêutico, em evidência da ação cicatrizante, já que se constata o favorecimento no processo de cicatrização em feridas crônicas, por meio de seus metabólicos, a exemplo os taninos condensados, que somam para formação de uma barreira protetora, já que ocorre de ligar-se a proteínas e polissacarídeos. Portanto, o barbatimão fica evidente como uma opção terapêutica viável, ao ser acessível a povos tradicionais que têm acesso a essa planta nativa, considerando o seu custo-benefício, bem como outros que visam a produção de produtos à base da espécie *S. Adstringens*.

3 METODOLOGIA

3.1 Reagentes, materiais e equipamentos

Água deionizada, acetato de chumbo trihidratado, $C_4H_6O_4Pb \cdot 3H_2O$ (Êxodo científica, São Paulo, Brasil) a 10% em água e ácido acético glacial (99,8%), $C_2H_4O_2$ PA (Vetec, Espírito Santo, Brasil) a 10% em água. Casca do barbatimão. Béquer, funil, papel filtro, bastão de vidro e placa aquecedora (IKA C-MAG HP 4, Brasil).

3.2 Método de prospecção fitoquímica

Para a aplicação do método de prospecção fitoquímica, foi selecionado o material botânico composto pela casca do caule da espécie *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão). A casca desta planta medicinal foi adquirida no município de Uruaçu, Goiás, para a realização

subsequente da metodologia. De acordo com a RDC N° 26, de 13 de maio de 2014, do Ministério da Saúde, o material botânico foi submetido a um processo de decocção no Laboratório Multidisciplinar II da Faculdade Serra da Mesa, método indicado para partes de drogas vegetais com consistência rígida, como as cascas de barbatimão utilizadas no presente estudo.

De modo geral, para a detecção de grupos de metabólitos secundários, especificamente taninos, foi utilizada uma metodologia baseada no protocolo estabelecido pela Sociedade Brasileira de Farmacognosia (DA SILVA, ROSA, 2016; LOPES *et al.*, 2019; MARCOMINI *et al.*, 2021). Para isso, foram pesados 2,0 g da amostra seca e colocados em béqueres, que foram triturados para aumentar a superfície de contato. Em seguida, adicionaram-se 30 mL de água deionizada a cada amostra, repetindo o processo em triplicata. A mistura foi aquecida em fogo baixo por 5 minutos e, após esse tempo, o decocto foi filtrado usando papel filtro. Em seguida, 1,5 mL do filtrado foi combinado com 3 mL de ácido acético glacial a 10% e 1,5 mL de solução de acetato de chumbo a 10%. A presença de precipitados brancos ou marrom-avermelhados indica a presença de taninos; a ausência de precipitados indica a ausência de taninos. A representação esquemática do procedimento experimental encontra-se apresentado na Figura 1.

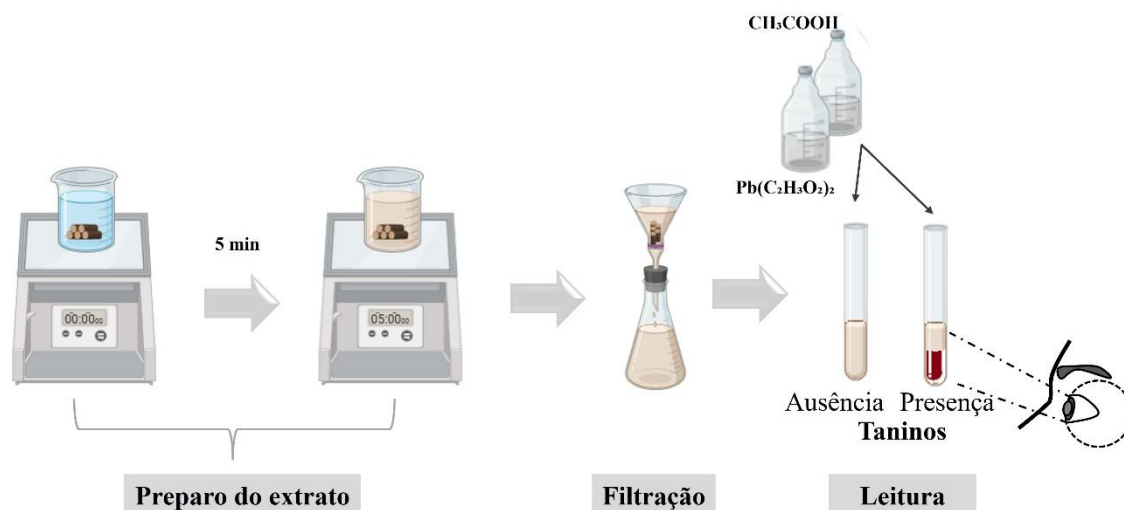


Figura 1. Ilustração esquemática do processo de detecção de taninos na casca de *Stryphnodendron adstringens* utilizando o método gravimétrico com detecção visual. Passo a passo: i) preparo do extrato aquoso que envolve aquecimento, ii) filtração e iii) leitura através da adição de reagentes para identificação visual dos taninos através da formação de precipitados. Fonte: Autoria Própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo tem como objetivo destacar a importância da identificação fitoquímica de taninos presentes nas cascas do caule de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), utilizando um método gravimétrico simples e de baixo custo. O material botânico utilizado na análise foi coletado a partir das cascas da planta, adquirida no município de Uruaçu, Goiás. A caracterização dos taninos, compostos classificados como metabólitos secundários, foi realizada com base em uma metodologia fundamentada nos protocolos estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Farmacognosia, conforme descrito por Da Silva e Rosa (2016) e Lopes *et al.* (2019) e Marcomini *et al.*, 2021 da Sociedade Brasileira de Farmacognosia (SBFgnosia) e detalhado anteriormente no tópico 3.2 deste trabalho.

4.1 Prospecção fitoquímica para a detecção de taninos nas cascas de barbatimão

Para a realização de um teste de prospecção fitoquímica rápido, simples e de baixo custo, foi adotada a metodologia descrita por Marcomini *et al.*, 2021 da Sociedade Brasileira de Farmacognosia (2007). O procedimento consistiu na preparação de um decocto das cascas de barbatimão, adquiridas na cidade de Uruaçu, Goiás, seguido pela adição de uma solução de ácido acético glacial e acetato de chumbo. O teste, concluído em cerca de 30 minutos, permitiu uma leitura visual clara, com base na presença ou ausência de precipitados, que, se marrom-avermelhados ou esbranquiçados, indicariam uma reação positiva (presença de taninos) e na ausência de precipitados uma reação negativa, conforme pode ser visualizado na Figura 2 abaixo.



FIGURA 2 – Representação visual dos resultados do teste de prospecção fitoquímica para taninos. A esquerda, observa-se a ausência de precipitado, caracterizando um resultado negativo (amostra: água). A direita, a formação de precipitado esbranquiçado um resultado positivo para taninos hidrolisáveis (amostra: casca de barbatimão). Fonte: Autoria própria.

A repetição do teste em triplicata foi realizada e confirmou de forma consistente a presença desses compostos em todas as amostras analisadas (Figura 3).

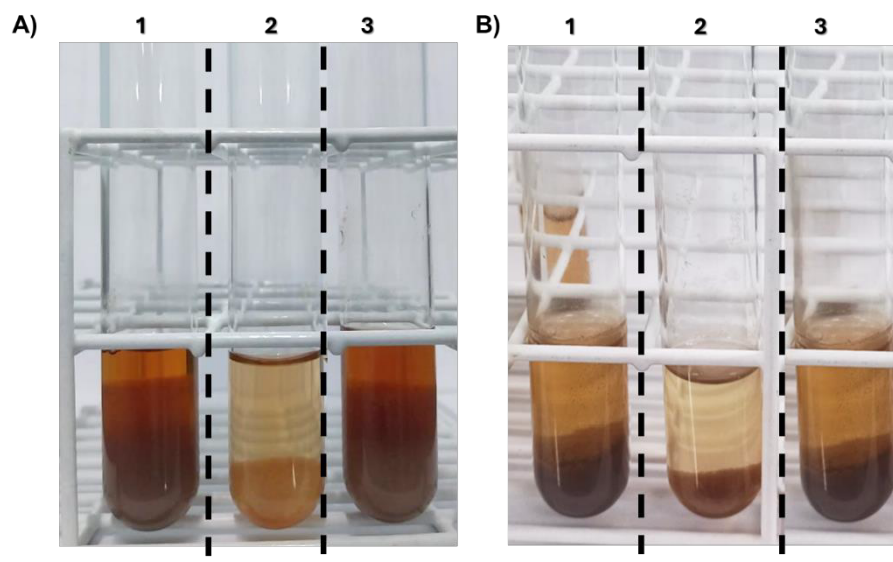


FIGURA 3 – Resultado positivo na identificação de taninos em amostras de *Stryphnodendron adstringens*, realizado em triplicata (1-3). A) Foto tirada imediatamente após adição dos reagentes; B) Foto tirada após 24 horas. Fonte: Autoria Própria.

Conforme ilustrado na Figura 3, a consistência dos resultados obtidos reforça a confiabilidade e a reprodutibilidade da análise, confirmando de forma precisa a presença de taninos na espécie vegetal *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. Assim, a realização dos experimentos em triplicata foi essencial para assegurar a precisão dos dados, reduzindo

variações e minimizando a influência de fatores externos ou possíveis erros experimentais. Todas as etapas foram rigorosamente conduzidas, com controle preciso da temperatura e padronização das concentrações dos reagentes, a fim de evitar resultados falso-positivos ou falso-negativos.

Em nossos experimentos de prospecção fitoquímica, a presença de taninos foi confirmada pela formação de precipitados esbranquiçados (SBFgnosia) e/ou marrom-avermelhados (Figura 4), em concordância com os resultados de Da Silva e Rosa (2016) e Marcomini *et al.*, 2021 que utilizaram metodologia semelhante e observaram precipitados marrom-avermelhados visualmente detectáveis, confirmando a presença de taninos hidrolisáveis, metabólitos fenólicos secundários.

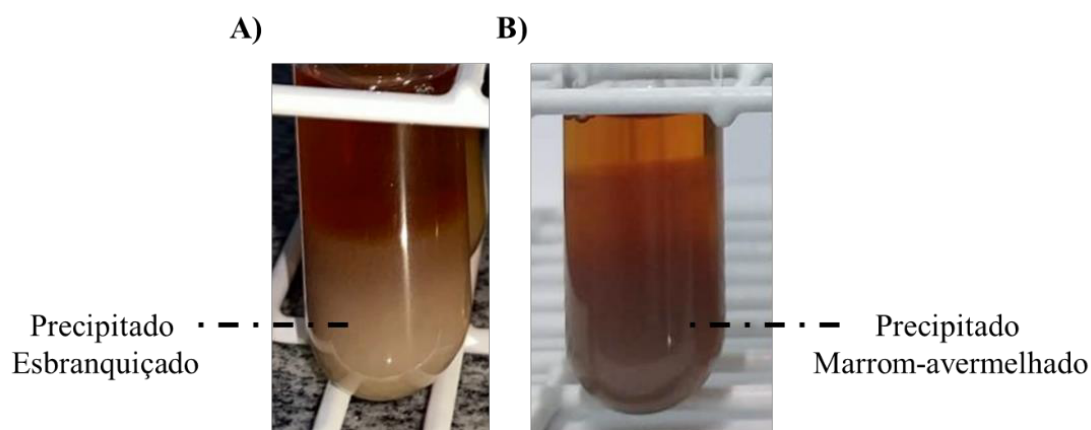


Figura 4. Tipos de precipitados resultantes na prospecção fitoquímica de taninos na casca de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão). A formação de precipitados esbranquiçados e/ou marrom-avermelhados confirma a presença de taninos, conforme metodologia descrita por Da Silva e Rosa (2016); Marcomini *et al.*, 2021 e SBFgnosia (2007). Fonte: Autoria Própria.

Assim, a confirmação da presença de taninos na amostra corrobora com os estudos realizados por Da Silva e Rosa (2016), Lopes *et al.* (2019) e Marcomini *et al.* (2021), que aplicaram a mesma metodologia descrita neste trabalho (DA SILVA, ROSA, 2016; LOPES *et al.*, 2019; MARCOMINI *et al.*, 2021). Os resultados também estão em consonância com estudos anteriores que enfatizam o *Stryphnodendron adstringens* como uma fonte rica em taninos (PANIZZA *et al.*, 1988; GOULART, 2010). Adicionalmente, reforça as observações de Miranda (2010), que relatam uma alta concentração desses compostos nas cascas do barbatimão. Esses achados destacam o valor terapêutico da planta, especialmente devido às suas propriedades anti-inflamatórias, cicatrizantes, adstringentes e antissépticas, amplamente utilizadas na medicina tradicional (MIRANDA, 2010)

Nesse contexto, a análise qualitativa das propriedades medicinais do barbatimão, com

base na identificação dos taninos, evidencia seu potencial como agente terapêutico. Estudos clínicos, como os documentados por Santana (2016), demonstram a eficácia do extrato de barbatimão no processo de cicatrização de feridas, ressaltando suas propriedades curativas e a relevância de seu uso na medicina tradicional (SANTANA, 2016).

4.2 Vantagens e considerações do método fitoquímico utilizado e a importância da identificação de taninos na casca de barbatimão

O método de prospecção fitoquímica empregado neste estudo, permitiu identificar grupos químicos e compreender reações associadas aos taninos, ampliando o conhecimento sobre o potencial terapêutico da planta. Essa abordagem possibilitou não apenas a abordagem científica do uso tradicional da espécie, mas também a identificação de compostos farmacologicamente ativos, utilizando como recurso natural as cascas de barbatimão comercializadas em Uruaçu, provenientes do Cerrado.

O método gravimétrico empregado neste estudo, fundamentado no protocolo da Sociedade Brasileira de Farmacognosia e descrito por Da Silva e Rosa (2019), Lopes *et al.* (2019) e Marcomini *et al.* (2021), demonstrou-se prático, de fácil execução e leitura, utilizando a adição de acetato de chumbo e ácido acético glacial ao extrato vegetal, o que garantiu resultados rápidos e confiáveis; a confirmação da presença de taninos hidrolisáveis na amostra reforça os achados de estudos prévios realizados pelos mesmos autores, que aplicaram metodologia semelhante (DA SILVA, ROSA, 2016; LOPES *et al.*, 2019; MARCOMINI *et al.*, 2021).

Entre outros métodos de caracterização de taninos, destaca-se a metodologia de Costa (1982), adaptada por Paula e Bara (2007), que utiliza solução de cloreto férrico a 2% (FeCl_3 SR 2%) como reagente. A formação de precipitado, indica a presença desse metabólito secundário (PAULA; BARA, 2007). Métodos semelhantes relatados por Araújo, Faria e Safadi (2014) também empregaram gravimetria (ARAÚJO; FARIA; SAFADI, 2014). Enquanto Albino *et al.* (2015), De Bessa *et al.* (2013), Silva *et al.* (2016) utilizaram um método de detecção colorimétrica utilizando cloreto férrico a 10%, no qual a coloração azul indicava taninos hidrolisáveis e a coloração verde, taninos condensados (ALBINO *et al.*, 2015; DE BESSA *et al.*, 2013, SILVA *et al.*, 2016)

Embora qualitativos, esses métodos são práticos, de baixo custo e altamente relevantes

em estudos iniciais. Eles se mostram especialmente úteis em regiões onde plantas medicinais, como o barbatimão, têm papel essencial tanto na medicina tradicional quanto na conservação cultural. Essas técnicas oferecem ferramentas importantes para a valorização científica dos recursos naturais do Cerrado.

A detecção gravimétrica de taninos destaca-se como uma ferramenta essencial por sua acessibilidade e eficácia, validando as propriedades terapêuticas do barbatimão. No contexto medicinal, o uso popular do barbatimão como planta terapêutica reflete a necessidade de análises investigativas aprofundadas para compreender seus metabólitos secundários e propriedades bioativas (MIRANDA, 2010).

Para contrastar com o método gravimétrico de baixo custo, utilizado neste trabalho, que utiliza uma chapa aquecedora digital, similar as encontradas no site SP Labor, que variam de R\$ 1.800,00 a R\$ 2.500,00, destacamos a utilização de técnicas mais sofisticadas e robustas presentes na literatura. Um exemplo é o uso de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), amplamente empregada na caracterização de taninos. O método de HPLC, como descrito por Hagerman e Butler (1989), envolve a separação dos compostos do extrato vegetal e sua posterior análise quantitativa e qualitativa, permitindo a identificação de taninos hidrolisáveis e condensados (HAGERMAN E BUTLER, 1989). Embora ofereça alta precisão e detalhes sobre a composição química dos taninos, esta técnica requer equipamentos caros, com um custo inicial que pode variar entre R\$ 40.000,00 e R\$ 100.000,00, além de manutenção regular e o uso de reagentes específicos e solventes de alta pureza. O custo elevado e a complexidade operacional da HPLC tornam esse método menos acessível, mas extremamente eficaz para análises detalhadas e aprofundadas de compostos bioativos.

O custo de um kit HPLC para realizar centenas de detecção de taninos pode variar dependendo da marca e dos componentes incluídos. Em geral, estes kits podem custar entre R\$ 5.000,00 e R\$ 10.000,00. Em nosso estudo, no presente ano, os reagentes ácido acético glacial (99,8%) custam R\$ 47,40 por litro e 500 g de acetato de chumbo custam R\$ 140,00, conforme valores obtidos na loja Didática SP (DIDÁTICA SP, 2024). Totalizando R\$ 187,40 para a aquisição dos reagentes necessários. Com base na quantidade gasta de cada reagente, ambos permitem a realização de um total de 3300 reações. Dessa forma, 3300 reações custariam R\$ 187,40, resultando em um custo de R\$ 0,056 por teste gravimétrico realizado. Considerando a presença de controles positivos e negativos para cada amostra, um teste com seus controles sairia por aproximadamente R\$ 0,17 (avaliando apenas os reagentes).

A vantagem desse custo é significativa para análises fitoquímicas de qualquer planta com potencial de conter taninos. A acessibilidade financeira desse método permite a realização

de muitos testes, viabilizando estudos em larga escala sem comprometer o orçamento. Além disso, a simplicidade e rapidez do método gravimétrico garantem resultados confiáveis com baixos custos operacionais, tornando-se uma opção atraente para laboratórios e pesquisadores que necessitam caracterizar taninos em diferentes espécies vegetais. A análise econômica viabilizada pelo método gravimétrico não só contribui para a pesquisa científica, mas também para a exploração comercial e industrial desses taninos, ampliando o espectro de benefícios decorrentes do estudo fitoquímico.

De modo geral, a identificação de taninos na casca do barbatimão e de diversas outras plantas vai além de seu uso medicinal. Por exemplo, o barbatimão, devido à presença de taninos, encontra aplicações industriais e cosméticas. Esses compostos possuem propriedades químicas únicas, sendo amplamente utilizados no curtimento de couro, onde conferem resistência e flexibilidade ao material, e na fabricação de tintas para escrita (MIRANDA, 2010; PANIZZA et al., 1988; GOULART, 2010).

Além disso, sua alta concentração de taninos, que formam uma barreira protetora em feridas, tem impulsionado o uso do barbatimão na indústria cosmética, especialmente em sabonetes antissépticos e pomadas cicatrizantes, oferecendo alternativas naturais a produtos sintéticos (SOARES, 2008; ESPÍNDOLA, 2008).

Por fim, o manejo sustentável do barbatimão é indispensável para garantir a continuidade de seus benefícios terapêuticos e a preservação da biodiversidade do Cerrado. Práticas como a extração controlada e o cultivo planejado promovem um equilíbrio entre o uso medicinal e a conservação ambiental, assegurando que a espécie *Stryphnodendron adstringens* continue a contribuir tanto para a saúde humana quanto para a cultura local (FILIZOLA e SAMPAIO, 2015; MEIRA et al., 2016).

4.3 Resultados preliminares da otimização do método de preparo do decocto

Este teste foi conduzido devido à ausência de positividade imediata na análise inicial, o que evidenciou a necessidade de otimizar o método de preparo do decocto. A busca por resultados mais confiáveis motivou a avaliação de diferentes abordagens, visando identificar condições experimentais que garantissem a detecção eficiente de taninos nas cascas de barbatimão. A seguir, são apresentados os resultados preliminares obtidos a partir das três metodologias testadas.

Para obter resultados preliminares relacionados à otimização do processo de identificação de taninos nas cascas de barbatimão, foram avaliadas diferentes metodologias de preparo do extrato. Assim, foram testadas três (A-C) metodologias distintas: (A) a amostra e a água foram colocadas simultaneamente em um béquer e aquecidas de forma controlada até 56 °C (esta condição mostrou-se ideal, resultando na detecção positiva de taninos, assim, essa metodologia foi adotada em todos os testes subsequentes deste estudo); (B) a casca foi adicionada somente após a água atingir o ponto de fervura (método que se revelou inviável, pois os taninos não foram detectados imediatamente após a adição dos reagentes) e (C) a amostra e a água foram adicionadas ao mesmo tempo, com aquecimento a uma temperatura superior a 59 °C (essa abordagem não permitiu a detecção imediata por precipitação). Os resultados preliminares encontram-se apresentados na Figura 5.

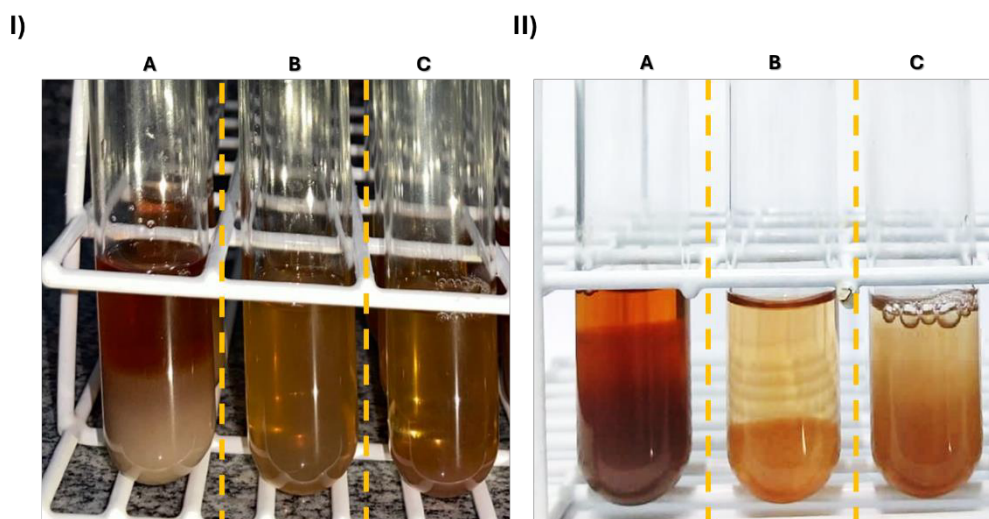


FIGURA 5. Resultados preliminares da extração de taninos nas cascas de barbatimão utilizando diferentes metodologias de preparo do extrato. (A) A amostra e a água foram aquecidas simultaneamente até 56°C, resultando na detecção positiva de taninos, sendo esta a metodologia adotada para os testes subsequentes. (B) A casca foi adicionada após a água atingir o ponto de fervura, sem detecção de taninos. (C) A amostra e a água foram aquecidas a temperaturas superiores a 59°C, sem detecção imediata de taninos. Diferentes metodologias utilizadas para preparo do extrato. Sendo as intitulações 1 e 2: avaliação em resposta aos reagentes acetato de chumbo e ácido acético. I) imediatamente após adição dos reagentes. II) 24 h após adição dos reagentes.

Conforme mostrado na Figura 5, o método de preparo do decocto e o controle preciso da temperatura mostraram-se fatores físico-químicos essenciais, influenciando diretamente a eficiência na extração dos taninos. Os experimentos demonstraram que a metodologia A é a

mais adequada para a identificação de taninos, evidenciada pela detecção imediata confirmada pela formação de precipitado marrom-esbranquiçado.

Embora promissores, os dados apresentados são preliminares e necessitam de validação por meio de estudos adicionais, com réplicas em triplicata, a fim de assegurar a reprodutibilidade e a precisão dos resultados.

Adicionalmente, no que diz respeito às propriedades físico-químicas, é fundamental realizar a coleta da casca de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) de maneira responsável para garantir a precisão nas análises fitoquímicas e não comprometer a extração dos taninos. Felfili e Borges-Filho (2004) destacam que a extração deve ser limitada a até 25% por árvore, sendo preferencialmente realizada antes do período de floração e frutificação. Essa prática não apenas protege a planta, mas também assegura que a amostra coletada contenha uma concentração adequada de taninos, evitando a coleta em áreas com caules que não contribuiriam para a análise. Além disso, é crucial respeitar intervalos de três a quatro anos entre as coletas, garantindo a sustentabilidade da espécie e permitindo a recuperação das árvores, o que contribui para a preservação das populações naturais de barbatimão (FELFILI; BORGES-FILHO, 2004).

Ademais, métodos sustentáveis, como a produção de mudas em substratos adequados e o monitoramento das condições de germinação, são passos essenciais para garantir a continuidade da espécie e sua preservação no bioma Cerrado (FILIZOLA; SAMPAIO, 2015; MEIRA *et al.*, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou as propriedades fitoquímicas de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), com ênfase na identificação dos taninos presentes em sua casca, compostos bioativos responsáveis por diversas atividades terapêuticas. A amostra utilizada foi proveniente de Uruaçu, Goiás, uma região onde o barbatimão é amplamente valorizado pela população local devido ao seu uso na medicina tradicional. A pesquisa foi conduzida utilizando um método gravimétrico simples e de baixo custo (aproximadamente R\$ 0,17), com base nos protocolos da Sociedade Brasileira de Farmacognosia, o que garantiu a precisão e confiabilidade dos resultados obtidos. O método empregado permitiu a detecção visual dos taninos hidrolisáveis, com a formação de precipitados esbranquiçados e castanho-avermelhados, indicando a presença de taninos.

O estudo destaca o método gravimétrico como uma alternativa de baixo custo e alta acessibilidade para análises fitoquímicas, especialmente em comparação com técnicas mais avançadas, como a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). Sua simplicidade, rapidez e confiabilidade tornam possível a caracterização de taninos em diversas espécies vegetais, com um impacto financeiro reduzido, viabilizando estudos em larga escala, mesmo em laboratórios com recursos limitados. Assim, o método gravimétrico se consolida como uma ferramenta eficiente e econômica.

Os resultados positivos para taninos confirmaram indiretamente a importância terapêutica do barbatimão, podendo destacar suas propriedades adstringentes, cicatrizantes e anti-inflamatórias. Esses efeitos reforçam seu valor na medicina tradicional, especialmente na cicatrização de feridas e no tratamento de inflamações. O barbatimão já é reconhecido pelo Sistema Único de Saúde (SUS) por meio do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, sendo incluído na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS), o que valida ainda mais seu uso medicinal.

Apesar dos resultados promissores, este estudo qualitativo é preliminar e aponta para a necessidade de investigações complementares, incluindo otimizações no processo. Além disso, recomenda-se uma análise mais aprofundada do método de obtenção do decocto, com o objetivo de aprimorar as etapas de extração e potencializar os resultados.

Em suma, este trabalho contribuiu para o entendimento do valor terapêutico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. O estudo não só confirmou a presença de taninos e suas propriedades benéficas, mas também reforçou a relevância do barbatimão na cultura, incentivando práticas de pesquisa responsável e sustentável.

Por fim, é fundamental destacar, em termos de sustentabilidade, o barbatimão é uma planta nativa do Cerrado, e sua preservação não apenas assegura a continuidade do recurso medicinal, mas também protege a biodiversidade local, com impacto positivo nas esferas ecológicas, econômicas e culturais. Portanto, a pesquisa não só reforça o potencial terapêutico do barbatimão, mas também destaca a importância de estudos contínuos para expandir o conhecimento sobre a planta, promovendo avanços seguros e sustentáveis na fitoterapia.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, Alisson Martins et al. Prospecção fitoquímica do extrato etanólico das inflorescências e folhas de *Amaranthus viridis* L. (Amaranthaceae). **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 2, n. 2, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/363>. Acesso em: 18 março 2024.
- ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Livro Rápido/NUPEEA, 2004.
- ALMEIDA, Anna C. *et al.* Acute and chronic toxicity and antimicrobial activity of the extract of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 840-846, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/VjQcVYcnyfTTfyn8tVPKzrb/?lang=en>. Acesso em: 30 março 2024.
- ALMEIDA, M. Z. Plantas medicinais: abordagem histórico-contemporânea. In: _____. **Plantas Mediciniais**. 3. ed. Salvador: EDUFBA, p. 34-66, 2011 ISBN 978-85-232-1216-2. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162.pdf>. Acesso em: 30 março 2024.
- AMOROZO, M. C. M. **A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais**. 1996. Disponível em: https://www.scielo-sp/abordagem_etnobotanica_na_pesquisa_de_plantas_mediciniais.html. Acesso em: 15 junho 2024.
- ANGELO, Priscila Milene; JORGE, Neuza. Compostos fenólicos em alimentos: uma breve revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 55, n. 1, p. 1-9, 2007. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insitoadolfolutz/publicacoes/rial/2000/rial66_1_completa/1095.pdf. Acesso em: 15 junho 2024.
- ARAÚJO, Laís Lima Nabuco. Prospecção fitoquímica da espécie *Justicia pectoralis* Jacq. var. *stenophylla* Leonard pertencente à família Acanthaceae. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia**, v. 2, n. 6, p. 4-14, 2014. Disponível em: <https://revista.fasem.edu.br/index.php/fasem/article/view/67/104>. Acesso em: 2 setembro 2024.
- AURICCHIO, Mariangela T.; BACCHI, Elfried M. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 1, p. 55-61, 2003. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2003/ses-156/ses-156-4258.pdf>. Acesso em: 2 set. 2024.
- BARRERA, A. La Etnobotânica. In: BARRERA, A. La Etnobotânica: tres puntos de vista e una perspectiva. **Xalapa, México: Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos**, p. 19-25, 1979 Disponível em: <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/download/333/327/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 26 de 13 de maio de 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf Acessado em: 11 de junho de 2024.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopéia Brasileira**, Brasília, v.2, 5 ed. p. 671, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/arquivos/8008json-file-1>. Acesso em: 16 de junho de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. - Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapia_no_sus.pdf. Acesso em: 13 de junho de 2024.

BRANDÃO, M. G. L. *et al.* **Plantas nativas da medicina tradicional brasileira: uso atual e necessidade de proteção.** 2006. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/18403>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

BRUNET, S.; HOSTE, H. Monomers of condensed tannins affect the larval exsheathment of parasitic nematodes of ruminants. **Journal of Agriculturas and Food Chemistry**, v.54, n.20, p.7481-7, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf0610007>. Acesso em: 09 de agosto de 2024.

CANDIDO L. C. **Nova abordagem no tratamento de feridas.** São Paulo: Editora SENAC-SP, 2001. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-454081>. Acesso em: 07 de abril de 2024.

CECHINEL FILHO, Valdir e Yunes, Rosendo A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova** [online]. V. 21, n. 1, pp. 99-105, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40421998000100015>. Epub 23 Jan 2004. ISSN 1678-7064. Acesso em: 11 março de 2024.

CLARK, R. A. F. Cutaneous tissue repair: basic biologic considerations I. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 13, p. 701-725, 1985. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0190962285702137>. Acesso em: 09 de julho de 2024.

DARTORA, N. **avaliação dos polissacarídeos e metabolitos secundários das folhas de erva-mate (*Ilexparaguariensis*) em diferentes estados fisiológicos e de processamento** 2010. 109f. Dissertação (Ciências Bioquímica) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/24989>. Acesso em 11 de março de 2024.

DA SILVA, Juliana Alves; ROSA, Joyce Rover. ANALISE FISICO-QUIMICA DE TANINOS DO BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens* (Mar.)) E SUA APLICAÇÃO EM CREMES. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)**(ISSN

2447-8687). 2016. Disponível em:
<https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/6845/0>. Acesso em: 17 de outubro de 2024.

DE BESSA, N. G. F., BORGES, J. C. M., Beserra, F. P., CARVALHO, R. H. A., PEREIRA, M. A. B., FAGUNDES, R., ... & ALVES, A. (2013). Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde-Tocantins. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 692-707, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000500010>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

DIDÁTICA SP, 2024. **Didática-sp**. Disponível em: <https://www.didaticasp.com.br>. Acesso em: 01 de novembro de 2024.

ESPÍNDOLA, L. S.; PAULA, J. E.; SILVA, F. M. Evaluation of the antifungal potential of Brazilian Cerrado medicinal plants. **Mycoses**, v. 52, p. 511-p. 517, sep. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0507.2008.01647.x>. Acesso em: 19 outubro de 2024.

EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; BELLETI, M. E.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C.S.; TRONCOSO NETO, N. S.; CAMPOS, V. A.; LEMOS, R. C.; SILVESTRINI JUNIOR, P. L. Morfologia e morfometria da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com solução aquosa de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana**, v. 2/3, n. 1, p. 30-40, 1996. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/43385171/2005-7326-1-PB.pdf> 21 de abril de 2024.

FAGUNDES, S. K.; MELO, H. C. S.; REIS, J.; PEREIRA, S. G.; SANT'ANA, D. S. Eficácia da pomada de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*) na cicatrização de feridas cutâneas iatrogênicas em gatas. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, Umuarama**, v. 23, n. 2cont., e2310, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v23i2cont.2020.8206>. Acesso em: 21 de abril de 2024.

FARNSWORTH, Norman R.; SOEJARTO, Djaja Doel. Potential consequence of plant extinction in the United States on the current and future availability of prescription drugs. **Economic botany**, v. 39, n. 3, p. 231-240, 1985. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02858792>. Acesso em: 10 de junho de 2024.

FELFILI, J.M.; BORGES-FILHO, H.C. **Extratativismo racional da casca do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 32 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/rhtYSw4KpBxMvFYwKWLTSKg/format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 de setembro de 2024.

FERNANDES, W.R. **Avaliação da atividade antimicrobiana da planta *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão)**. 2020. <http://www.repositorioguairaca.com.br/jspui/handle/23102004/189>. Acesso em: 13 de setembro de 2024.

FILIZOLA, B.C.; SAMPAIO, M.B. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável e Cascas**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2015. Disponível

em: <https://ispn.org.br/cascas-boas-praticas-de-manejo-para-o-extrativismo-sustentavel/>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A.P.N.; LAMANO-FERREIRA, M. **Etnobotânica: aspectos históricos e aplicativos desta ciência**. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267926910_etnobotanica_aspectos_historicos_e_aplicativos_dest_a_ciencia_ethnobotany_historical_aspects_and_applications_of_this_science. Acesso em: 18 junho de 2024.

GARCÍA, Adolfo Ávalos; CARRIL, Elena Pérez-Urria. Metabolismo secundário de plantas. **Reduca (biología)**, v. 2, n. 3, 2011. <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/download/798/814>. Acesso em: 18 de junho de 2024.

GOBBO-NETO, Leonardo e Lopes, Norberto P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova** [online]. V. 30, n. 2, pp. 374-381, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200026>. Epub 13 Mar 2007. Acesso em: 10 de maio de 2024.

GONÇALVES, Karina Gondolo; PASA, Maria Corette. A etnobotânica e as plantas medicinais na Comunidade Sucuri, Cuiabá, MT, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, n. 2, p. 245-256, 2015. Disponível em: http://ppstma.unievangelica.edu.br/sncma/anais/anais/2016/2016_st01_003.pdf. Acesso em: 09 de junho de 2024.

GLASENAPP, Jacqueline Siqueira M.Sc, **Estrutura genética e fenóis totais de populações naturais de barbatimão (Stryphnodendron adstringens)**, Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2007.

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.

GRASEL, S.; FLÔRES, M.; RODOLFO, C. Development of methodology for identification the nature of the polyphenolic extracts by FTIR associated with multivariate analysis. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 153, p. 94-101, 2016.

GUMISIRIZA, Hannington et al. Espécies de plantas medicinais usadas por comunidades locais ao redor do parque nacional rainha Elizabeth, reserva florestal central Maramagambo e reserva florestal central Ihimbo, sudoeste de Uganda. **Journal of ethnopharmacology**, v. 239, p. 111926, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111926>. Acesso em: 17 de outubro de 2024.

HERNANDES, L. et al. Avaliação da cicatrização da pomada de Stryphnodendron adstringens (barbatimão) na pele de rato. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.46, n.3, set. 2010. <https://www.scielo.br/j/bjps/a/6hCWexcpvBzMWCdKQFFymNr/?lang=en>. Acesso em: 19 de maio de 2024.

HAGERMAN, A.E. e BUTLER, L.G.. Choosing appropriate methods and standards for assaying tannin. **Journal of Chemical Ecology**, Vol. 15, pp. 1795-1810, 1989. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01012267>. Acesso em: 09 de outubro de 2024.

HAMILTON, A. *et al.* **The purposes and teaching of applied ethnobotany**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2003. <https://citeseerx.ist.psu.edu/documentrepid=rep1&type=pdf&doi=b7d2bd5691c032fa21d00706278dcf6b0940d55d>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas de do Brasil. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/12789-asi-ibge-lanca-o-mapa-de-biomas-do-brasil-e-o-mapa-de-vegetacao-do-brasil-em-comemoracao-ao-dia-mundial-da-biodiversidade>. Acesso em: 19 de julho de 2024.

ISHIDA, K.; MELLO, J. C. P.; CORTEZ, D. A. G.; DIAS 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, London**, v. 58, p. 942-949, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jac/dk1377>. Acesso em: 07 de novembro de 2024.

LIMA, C. R. O. **Reparação de feridas cutâneas incisionais em coelhos após o tratamento com barbatimão e quitosana**. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2010. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/946>. Acesso em: 25 de outubro de 2024.

LIMA, Thaiana de et al. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Vol., 10(3), 220-372, Jul-Set 2016. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/19262/8.pdf;jsessionid=3F68C94F49ED8E978E06EE5F8F4F09B1?sequence=2>. Acesso em: 18 de abril de 2024.

LEITE, J. P. V. **Química dos produtos naturais: uma abordagem biossintética**. Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas. São Paulo: Atheneu, 2008.

LINDENMAIER, D. de S., PUTZKE, J. ESTUDO ETNOBOTÂNICO EM TRÊS COMUNIDADES MBYA/GUARANI NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. **Caderno De Pesquisa**, 23(3), 3-18. 2011. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/228488879.pdf>. Acesso em: 30 de setembro de 2024.

LUIZ, Raul Leal Faria et al. Proanthocyanidins polymeric tannin from *Stryphnodendron adstringens* are active against *Candida albicans* biofilms. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 15, p. 1-11, 2015. [:https://link.springer.com/article/10.1186/s12906-015-0597-4](https://link.springer.com/article/10.1186/s12906-015-0597-4)>. Acesso em: 04 de julho de 2024.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 576p. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003104890>. Acesso em: 13 de agosto de 2024.

LOPES, Anna Caroline; DE MORAES, Amanda; BOBEK, Vanessa Barbosa. Pesquisa fitoquímica em PANCS da região dos Campos Gerais. **Visão acadêmica**, v. 20, n. 4, p. 3, 2019. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/79697926/40444.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2024.

MINATEL, D. G. et al. Estudo clínico para validação da eficácia de pomada contendo barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) na cicatrização de úlceras de decúbito. **RBM rev. bras. med**, 2010. Disponível em: <https://www.portalnepas.org.br/abcshs/article/view/846/733>. Acesso em: 10 de junho de 2024.

MARCOMINI, G. S., OLIVEIRA, L. F., COSTA, S. D. S., PILON, M. M. I., POSSEBON, L., GIROL, A. P. Perfis fitoquímicos, microbiológicos, citotóxicos e antiinflamatórios do extrato alcoólico de folhas de atemoia (*annona squamosa*, l. *X* *annona cherimola*). **CuidArte, Enferm**, 223-232. 2021. <http://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2021v2/p.223-232.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2024.

MARTINS, E.R.; FIGUEIREDO, L.S.; LOPES, P.S.N. *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão). In: VIEIRA, R.F. CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro**: Região Centro-Oeste. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade; Brasília, DF: MMA, 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1073295>. Acesso em: 12 de setembro de 2024,

MIRANDA, Mauricio Antonio. Atividade antimicrobiana das soluções de Barbatimão, Mamona e Clorexidina utilizadas na Endodontia. Avaliação comparativa in vitro. 2010. Tese de Doutorado. **Universidade de São Paulo**. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/58/58133/tde-18102010-164835/en.php>. Acesso em: 09 de junho de 2024.

MEIRA, M.R.; CABACINHA, C.D.; GAMA, A.T.; MARTINS, E.R.; FIGUEIREDO, L.S. Caracterização estrutural do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no cerrado do Norte de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, 26(2), 627-638, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509822762>. Acesso em: 24 de outubro de 2024.

MELLO, J. C.P.; SANTOS, S. C. Taninos. In: SIMOES, C.M.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3 ed. Porto Alegre: Ed.UFRGS/Ed.UFSC, 2001. cap. 24, p.517-543.

MONTEIRO, Julio Marcelino et al. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, v. 28, p. 892-896, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/YJDjDfvLBpkkbFXML3GPjdt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 de maio de 2024.

NICOLETTI, Maria Aparecida et al. Principais interações no uso de medicamentos fitoterápicos. **Infarma-ciências farmacêuticas**, v. 19, n. 1/2, p. 32-40, 2007. <https://cff.emnuvens.com.br/infarma/article/view/222>. Acesso em: 22 de agosto de 2024.

OCCHIONI, E.M.L. **Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (Leguminosae-Mimosoideae) e distribuição**, p. 153-158. 1990. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0102-33061990000300015>. Epub 14 jun. 2011. Acesso em: 06 de junho de 2024.

PANIZZA, S.; ROCHA, A.B.; GECCHI, R.; SOUZA E SILVA, R.A.P. Stryphnodendron adstringens barbadetiman (Vell.) Martius: teor de tanino na casca e sua propriedade cicatrizante. **Rev. Bras. Ciência. Farm**, v.10, p.101-106, 1988. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-167842>. Acesso em: 26 de agosto de 2024.

PAULA, J. R.; BARA, M.T.F. Farmacognosia 2. **Universidade Federal de Goiás- Faculdade de Farmácia: Apostila de aulas práticas**. 2007.

PEREIRA, C. A. **Plantas tóxicas e intoxicações na veterinária**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 279 p. 1992.

PEREIRA, R. J., CARDOSO, M. G.148 J. - Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Biotec. Biodivers**. v. 3, N.4: pp. 146-152, nov. 2012. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/metabolitos-secundarios-vegetais-e-beneficios-antioxidantes/>. Acesso em: 11 de agosto de 2024.

PHILLIPSON, J.D. Phytochemistry and medicinal plants. **Phytochemistry**. Feb;56(3):237-43. doi: 10.1016/s0031-9422(00)00456-8. PMID: 11243450, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942200004568>. Acesso em: 28 de agosto de 2024.

PINTO, S.C et al. Stryphnodendron adstringens: Clarifying Wound Healing in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. **Revista Plantas Medicinai**s, p. 1090-1096, 2015. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0035-1546209>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

RATES, Stela Maria Kuze. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, n. 5, p. 603-613, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041010100001549>. Acesso em: 08 de outubro de 2024.

REIS, D. A. **As práticas de autocuidado e o cuidado familiar dos índios Mura de Autazes, Amazonas**. 2016. 267 f. Tese Doutorado (Enfermagem na Saúde do Adulto) - Universidade de São Paulo/USP, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.7.2017.tde-19062017-181150>. Acesso em: 22 outubro de 2024.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. Botânica econômica brasileira. São Paulo: **EPU/EDUSP** 207 p. 1999. Disponível em: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122621/records/647396e13ed73003714cff85>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

RODRIGUES, A.P.; ANDRADE, L.H.C. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas pela comunidade de Inhamã, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s [online]. V. 16, n. 3 suppl 1. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-084x/08_159. Acesso em: 06 de junho de 2024.

RODRIGUES, R. A.; RIBEIRO NETO, A. da S.; FERREIRA DA SILVA, M. de L. Saberes indígenas e ressignificação no processo identitário dos Sateré-mawé/AM. **Espaço Ameríndio**,

v. 8, n. 2, p. 206-206, 2014. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/index.php/EspacoAmerindio/article/view/49659>>. Acesso em: 03 de junho de 2024.

SÁ, Rita de Cássia da Silveira e et al. A review on anti-inflammatory activity of phenylpropanoids found in essential oils. **Molecules**, v. 19, n. 2, p. 1459-1480, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24473208>. Acesso em: 01 de novembro de 2024.

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. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/7484>. Acesso em: 24 de setembro de 2024.

SANTANA, B.F.; ROBERT A. VOEKS, R.A.; FUNCH, L.S. Ethnomedicinal Survey of a Maroon Community in Brazil Atlantic Tropical Forest. Elsevier. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 181, p. 37-49, USA. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874116300149>. Acesso em: 31 de agosto de 2024.

SANTOS, R. L. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: SIMÕES, C.M.O. et al (Org). **Farmacognosia, da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2016. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S0009-6725200800030001700034&lng=pt&pid=S0009-67252008000300017>. Acesso em: 17 de maio de 2024.

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 dental. PUC. **Revista Odonto Ciência** v.23, p.141-144, Porto Alegre. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/288964652_Atividade_antibacteriana_do_extrato_hidroalcoolico_bruto_de_Stryphnodendron_adstringens_sobre_microorganismos_da_carie_dental. Acesso em: 09 de março de 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA. Taninos. 2009. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/taninos.html>. Acesso em: 5 de setembro de 2024.

SOUZA, T. M.; MOREIRA, R.R.D.; PIETRO, R.C.L.R.; ISAAC, V.L.B. Avaliação da atividade anti séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. **SciELO. Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 17, p.71-75, João Pessoa. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000100015>. Acesso em: 19 de outubro de 2024.

TAIZ, Lincoln *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017. <https://books.google.com.br/booksid=PpO4DQAAQBAJ&lpg=PR1&ots=7SDivWJUOg&dq=%20%20%20TAIZ%2C%20Lincoln%20et%20al.%20Fisiologia%20e%20desenvolvimento%20vegetal.%20Artmed%20Editora%2C%202017.&lr&hl=ptPT&pg=PR1#v=onepage&q=T>

AIZ,%20Lincoln%20et%20al.%20Fisiologia%20e%20desenvolvimento%20vegetal.%20Art med%20Editora,%202017.&f=false. Acesso em:05 de maio de 2024.

VITRAL, G.S.F.; PETERS, V.M.; GUERRA, M.O. Mecanismos da ação embriotóxica do barbatimão (*Stryphnodendron pollyphyllum* M.). **Reprodução**, v.3, p.222-6, 1987. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-54976>. Acesso em: 27 de outubro de 2024.

VIZZOTO, Marcia. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância / Marcia Vizzoto, Ana Cristina Krolow e Gisele Eva Bruch Weber - Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, 2010. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/886074>. Acesso em: 17 de maio de 2024.