



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

BRUNA CAVALCANTE CARDOSO

**IDENTIFICAÇÃO, BIOPROSPECÇÃO E POTENCIAL BIOLÓGICO DA *Turnera
subulata* Sm.**

ARAGUATINS

2022

BRUNA CAVALCANTE CARDOSO

IDENTIFICAÇÃO, BIOPROSPECÇÃO E POTENCIAL BIOLÓGICO DA *Turnera subulata* Sm.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciada em
Ciências Biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, campus Araguatins.

Orientadora: Prof. Me. Carla Cristina da
Silva

ARAGUATINS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- C268i Cardoso, Bruna Cavalcante
Identificação, bioprospecção e potencial biológico da *Turnera
subulata* Sm. / Bruna Cavalcante Cardoso. – Araguatins, TO, 2022.
27 p.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências
Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2022.
- Orientadora: Ma. Carla Cristina da Silva
1. Plantas medicinais. 2. Identificação botânica. 3. Turneraceae. I.
Silva, Carla Cristina da. II. Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO, BIOPROSPECÇÃO E POTENCIAL BIOLÓGICO DA TURNERA SUBULATA SM.

AUTORA: Bruna Cavalcante Cardoso

ORIENTADORA: Profª. Ms. Carla Cristina da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado (a) em 25 de novembro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por Alessandro Oliveira Silva, Servidor, em 25/11/2022, às 15:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Carla Cristina da Silva, Servidora, em 25/11/2022, às 15:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Ilsemar Mendes Soares, Servidor, em 25/11/2022, às 15:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_documento=1818114, informando o código verificador 1818114 e o código CRC E2998F15.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe, que nunca mediu esforços para cuidar da minha irmã e eu. A senhora não é só a melhor mãe do mundo, é o meu exemplo de força e determinação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por permitir que eu chegasse tão longe nessa árdua caminhada e por nunca me deixar sozinha, mesmo quando eu me via sozinha.

Agradeço a minha mãe Edilma Cavalcante dos Santos por todo esforço para me ajudar a alcançar esse objetivo, e por sempre me apoiar e lutar comigo as minhas batalhas.

Agradeço a minha irmã Amanda Cavalcante Cardoso por sempre me apoiar e corrigir minha ortografia, além de sempre me motivar a persistir.

Agradeço ao meu namorado Higor da Silva Andrade por todo o apoio e companheirismo durante minha graduação, por sempre me motivar e incentivar a nunca desistir dos meus sonhos e objetivos.

Agradeço ao meu cunhado Danilo Costa Matias por sempre me animar e motivar a nunca desistir.

Agradeço aos meus avós Cícera Cavalcante dos Santos, Luiz Narciso dos Santos, Dilma Maria de Almeida Cardoso e Abadio Raimundo Cardoso, por sonharem comigo.

Agradeço aos meus padrinhos Ronan Luiz Vinhal e Maria Jose Vinhal

Agradeço aos meus tios Maria dos Santos Leão Cardoso e Humberto Marcio Cardoso pelo apoio sempre.

Agradeço também a minha querida tia Eliane Cavalcante dos Santos, e minhas primas Maria Eduarda Moura Calcante e Ana Beatriz Moura Cavalcante por todo apoio e por fazerem parte da minha vida.

Agradeço também a minha prima Raquel Aparecida Cardoso Martins Gomes, por estar comigo em todos os momentos e sempre me apoiar e torcer por mim.

Não poderia deixar de agradecer aos meus melhores amigos que ganhei durante a graduação, Ághata Maria Alves da Silva Lima, Daniel Martins de Andrade e Natally Aparecida Aguiar Soares, obrigada por caminharem ao meu lado e sempre me apoiar em cada desafio.

Agradeço ao meu amigo Miqueias do Nascimento Chaves, e também a minha amiga Silvana Holanda de Sousa, por todo apoio e ajuda durante a construção desse trabalho.

Agradeço ao meu médico Jefferson Soares Martins, por fazer parte da minha vida e nunca ter medido esforços para me ajudar a superar os desafios e melhorar minha qualidade de vida.

Agradeço também a minha orientadora e amiga Carla Cristina da Silva, por todo apoio, conselhos e ensinamentos não só acadêmicos, mas também de vida.

Agradeço ao meu amigo José Mário Zambom Teixeira por todo o apoio durante minha formação.

Agradeço ainda a minha tia postiça e amiga Maurilene Aparecida dos Santos por todo o apoio e carinho e por escolher fazer parte da minha vida.

Agradeço também ao meu pai Fábio Antônio Cardoso por auxiliar no meu ingresso na universidade.

Agradeço também ao meu amigo Félkerson Marinho Ferreira, que sempre me motivou a continuar.

Gostaria de agradecer também a todos os professores que participaram da minha graduação, cada ensinamento me fez crescer e levarei cada um comigo para sempre.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram com a realização desse sonho, carrego todos no meu coração e na minha memória.

A todos o meu muito obrigada!

EPÍGRAFE

“Seja sábio para falar, e seja ainda mais sábio para calar. Seja forte para parar, e ainda mais forte para continuar. Seja corajoso para não ter medo, mas seja ainda mais corajoso para ter medo e enfrentá-lo. Plante boas sementes para que possa colher bons frutos, e jamais desista daquilo que é importante para você.”

Bruna Cavalcante Cardoso

RESUMO

As plantas da flora do Brasil são muito utilizadas na cultura brasileira, tanto como alimento quanto para uso medicinal. A nomenclatura popular ou nome vernacular pode ser um grande obstáculo para a realização de estudos científicos com plantas medicinais, uma vez que os nomes populares podem apresentar grande variação de acordo com a região e, um mesmo nome, pode nomear uma gama de espécimes distintas. Além disso, essa variedade de nomes populares abrange também a questão dos potenciais químicos da planta a ser utilizada. Uma vez que a planta coletada seja a errada, toda a sua composição química também será diferente, podendo então causar danos a estudos e problemas de saúde se consumidas por animais. Pensando nisso, o trabalho teve como objetivo identificar e realizar a prospecção química de uma planta medicinal de uso popular e investigar seu potencial biológico. A princípio a planta de estudo foi coletada pelo nome popular de vassourinhas malva, pertencente à família Malvaceae. Após a identificação botânica do espécime coletado, este foi identificado como *T. subulata* Sm. (família Turneraceae). A triagem fitoquímica da planta indicou a presença de fenóis totais, esteroides e alcaloides e um levantamento das atividades biológicas da *T. Subulata* observou-se potencial biológico promissor, além de uma grande possibilidade de novos estudos com a espécie.

Palavras chave: Plantas medicinais; identificação botânica; Turneraceae.

ABSTRACT

Plants from the flora of Brazil are widely used in Brazilian culture, both as food and for medicinal use. The popular nomenclature or vernacular name can be a major obstacle for carrying out scientific studies with medicinal plants, since popular names can vary greatly according to the region and the same name can name a range of different specimens. In addition, this variety of popular names also covers the question of the chemical potential of the plant to be used. Once the plant collected is the wrong one, its entire chemical composition will also be different, which can then cause damage to studies and health problems if consumed by animals. Thinking about it, the aim of this study was identify and carry out the chemical prospection of a medicinal plant of popular use and investigate its biological potential. At first, the study plant was collected by the popular name of malva brooms, belonging to the Malvaceae family. After the botanical identification of the collected specimen, it was identified as *T. subulata* Sm. (Turneraceae family). The phytochemical screening of the plant indicated the presence of total phenols, steroids and alkaloids and a survey of the biological activities of *T. Subulata* showed promising biological potential, in addition to a great possibility of further studies with the species.

Keywords: Phytochemicals. Identification. Medicinal plants.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2.1 Contexto histórico do uso de plantas para o tratamento de doenças.....	09
2.2 Importância do nome científico das plantas.....	10
2.3 Composição química das plantas.....	11
2.4 Família Malvaceae e seu potencial biológico.....	12
2.5 Família Turneraceae e seu potencial biológico.....	13
3 METODOLOGIA.....	14
3.1 Coleta e identificação do material vegetal.....	14
3.2 Preparo dos extratos.....	15
3.3 Investigação fitoquímica.....	15
3.3.1. Teste para detecção de compostos fenólicos.....	16
3.3.2. Teste para flavonoides.....	16
3.3.3. Teste para esteroides e terpenóides.....	16
3.3.4. Teste para saponinas.....	16
3.3.4. Teste para alcaloides.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
4.1 Identificação botânica.....	17
4.2 Identificação química.....	19
4.3 Atividade biológica da <i>T. subulata</i> Sm.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

Os medicamentos são de grande importância para a manutenção da saúde, seja para a prevenção de doenças ou para o tratamento destas. Existe uma grande diversidade de aplicações de medicamentos na atualidade, muitos de uso médico, como para o tratamento de infecções, tratamento de câncer ou alergias, ou de prevenção de problemas que poderiam surgir no futuro.

Apesar do grande leque de medicamentos que se tem acesso hoje em dia, muitas pessoas ainda optam por fazer o tratamento de doenças ou sintomas através de medicamentos totalmente naturais à base de plantas, como é o caso do uso de chás. No Brasil, devido à grande miscigenação cultural, muitas plantas são culturalmente usadas como tratamento de vários problemas de saúde, como enjoo, dor no corpo, dor de cabeça ou até cólicas menstruais:

Várias plantas originárias da flora brasileira e internacional vêm sendo utilizadas através dos tempos com o objetivo de aliviar sintomas e/ou curar doenças como hipertensão arterial, *diabetes mellitus*, inflamações, infecções, entre outras doenças. Embora a atividade farmacológica de algumas plantas já tenha sido comprovada, inclusive com muitos princípios ativos isolados e identificados quimicamente, a maioria dessas plantas nunca teve essa hipótese avaliada por critérios e metodologia científica. Por outro lado, inúmeras plantas têm seu uso consagrado junto à população em geral como plantas medicinais para o tratamento das mais diversas moléstias. (BARACHO, *et al.* 2006. p. 88)

A coleta de plantas para uso medicinal é uma prática milenar, mas sem os devidos conhecimentos o uso apenas do nome popular pode ocasionar incongruências, levando a coleta errada do material vegetal, já que os nomes populares podem variar de região para região ou até de cidade para cidade. Além disso, é importante averiguar o real potencial das plantas utilizadas na medicina popular, para também evitar danos à saúde (MARTINS-DA-SILVA . 2002).

A planta estuda, foi identificada inicialmente pelo nome popular de vassourinha malva, nome que normalmente é dado a plantas da família *Malvaceae*, principalmente plantas dos gêneros, *Sida* L. e *Malvastrum* L.

Por isso, esse trabalho teve como objetivo identificar taxonomicamente e quimicamente a planta de estudo, e entender seu potencial biológico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Contexto histórico do uso de plantas para o tratamento de doenças

Desde os primórdios o homem busca cuidar do corpo e da alma fazendo uso de plantas, muitas com o intuito curativo ou aromático para rituais religiosos. Atualmente, a ciência busca comprovar os dizeres populares e testar as propriedades de medicamentos naturais milenares utilizados há muitos anos:

A ciência busca a unificação e centralização do progresso com aquilo que a natureza oferece, com observação e respeito a cultura do povo em torno do uso de produtos e ervas medicinais para curar os males. As plantas medicinais sempre foram utilizadas, sendo no passado o principal meio terapêutico conhecido para tratamento da população, e as informações delas, na maioria das vezes, são divulgadas pelo conhecimento popular, principalmente por pessoas idosas. (SANTOS, *et al.* 2017. p.71)

A cura e prevenção de doenças sempre fora uma preocupação dos seres humanos, desde as sociedades mais antigas até a nova civilização, a maioria das pessoas no século XXI já teve acesso a algum “remedinho” feito pela avó, para curar dores de barriga ou dores de cabeça, enjoo durante a gravidez, ou até dores no corpo:

A fitoterapia é a arte de prevenir e curar doenças através da utilização de práticas naturais, principalmente por plantas com caráter medicinal, para uma parte da população que opta por esses métodos curativos, objetiva-se o menor custo para a utilização, o risco diminui para uma toxicidade em decorrência do uso de medicamentos industrializados e proporciona além do mais, a continuação dessa cultura empírica pela população. A grande maioria das pessoas adotam esse método por acreditarem em todo um contexto histórico criado desde seus antepassados até os dias atuais, contexto esse de que algumas plantas possuem características medicinais e que podem curar as enfermidades objetivadas. (SANTANA *et al.* 2018. p. 11)

O fato é que, apesar da sociedade estar em constante evolução, muitos costumes são passados de geração em geração, tradições familiares e regionais, com o intuito de manter as tradições e características socioculturais de cada família ou local. O uso das plantas medicinais segue essa mesma linha temporária, onde receitas, chás, xaropes e outros medicamentos naturais são passados de geração em geração.

2.2 Importância do nome científico das plantas

As plantas são de grande importância não só ornamental, mas também comercial e medicinal. O uso popular de plantas para fins variados é um costume comum no Brasil, porém o uso do nome popular, vulgar ou vernacular muitas vezes acaba por dificultar estudos sobre as plantas regionais, podendo causar prejuízos em relação a identificação e conservação dessa planta. “A identidade de uma planta possibilita a obtenção de informações científicas sobre a mesma e a discussão do processo de sua conservação.” (PROCÓPIO; SECCO, 2008. p. 40).

O nome vulgar das plantas pode ter origens variadas, e, também podem mudar de acordo com a região. Plantas que possuem um nome popular na região nordeste muitas vezes possuem nomes diferentes na região sul, por exemplo. “Assim, os nomes populares variam de local para local, de região para região, de um país para outro podendo, uma mesma planta, ter diversas denominações e uma denominação ser comum para diversas plantas.” (PEDRALLI, *et al.* 2002. P. 530). A origem desse nome vulgar pode ter relação com alguma característica da planta ou do local onde essa planta se localiza:

A origem dos nomes vulgares das espécies, muitas vezes é obscura ou mesmo impossível de ser identificada, em especial aqueles nomes que acompanham as plantas cultivadas, que há milênios foram domesticadas e levadas dos seus locais de origem, domesticação e/ou cultivo inicial, para outras partes da terra. Muitos vegetais superiores e inferiores têm sido referenciados pelos seus nomes populares há séculos, utilizando-se, geralmente, algum atributo morfológico, referência ao uso, local de ocorrência ou indicação de ordem muito pessoal. (PEDRALLI, *et al.* 2002. p. 530)

Pensando nisso, para caracterizar cientificamente uma planta, não é viável que isso ocorra somente pela nomenclatura popular desse espécime, já que essa variação regional pode causar incongruências e acabar colocando o estudo em risco:

(...) A obtenção da nomenclatura científica de uma planta, a partir apenas de seu nome vernacular, é um procedimento duvidoso do ponto de vista científico, refletindo o desconhecimento da metodologia científica para identificação das espécies, a qual vem sendo utilizada pela comunidade científica há cerca de 200 anos. O uso apenas da nomenclatura vernacular seria um retrocesso científico à era anterior a Lineu, o qual faleceu em 1775, pois foi esse renomado botânico que propôs a nomenclatura científica binária em detrimento à vernacular que era utilizada na sua época. (MARTINS-DASILVA . 2002. p. 12)

É fundamental que haja a identificação científica correta das plantas, não só para a veracidade do estudo, mas para que os resultados sejam de fato importantes. Além disso, o erro no processo de identificação pode causar muitos prejuízos na pesquisa:

A identificação científica correta das espécies é fundamental para o desenvolvimento das ciências básica e aplicada, bem como para garantir a integridade das transações comerciais de madeiras e demais produtos vegetais retirados da floresta. Anos de trabalho científico com uma planta identificada erroneamente podem significar "tempo perdido" e/ou causar graves consequências, tanto para a ciência básica como para a aplicada(...). (MARTINS-DA-SILVA . 2002. p. 12)

Os problemas do uso do nome vulgar vão além de estudos científicos. No caso das plantas medicinais esse erro na identificação pode gerar problemas sérios para a saúde, como intoxicação por compostos químicos presentes na planta. Por isso é de grande importância a identificação correta das plantas para todos os tipos de uso:

Essa problemática inerente à precisão da identificação científica torna-se ainda mais grave quando se refere a plantas medicinais, devendo-se ter certeza da denominação correta da espécie da qual estão sendo extraídos os princípios ativos e que, consequentemente, serão indicadas para uso terapêutico. Como foi comentado anteriormente, cada espécie apresenta características peculiares, e é por isso que os princípios ativos de cada uma apresentarão diferenças que causam efeitos diversos. (MARTINS-DA-SILVA, 2002. p. 13)

Além disso, o uso incorreto das plantas por erro de identificação, pode causar problemas não só para a saúde humana, mas para animais domésticos e ainda causar prejuízos ecológicos.

2.3 Composição química das plantas

As plantas são as grandes responsáveis por produzir a maioria das substâncias orgânicas conhecidas e ainda são as principais responsáveis por fornecer metabólitos secundários, que tem grande relevância farmacológica (PINTO et al., 2002). Esses compostos secundários podem apresentar diferentes funções na planta e são responsáveis pelo potencial farmacológico de muitas plantas utilizadas na medicina popular:

Embora os produtos secundários possuam uma variedade de funções nas plantas, é provável que a sua importância ecológica tenha alguma relação com potencial efeito medicinal para os seres humanos. Por exemplo, produtos secundários envolvidos na defesa das plantas através de citotoxicidade para patógenos microbianos podem ser úteis como medicamentos antimicrobianos em humanos, se não forem demasiado tóxicos(...) (VIZZOTO; KROLOW; WEBER, 2010. p. 9)

Os metabólicos secundários são compostos químicos que possuem várias funções nas plantas, como proteção contra herbivoria ou ataque de microrganismos. Esses compostos químicos podem ser classificados em três classes principais, sendo elas: terpenos, compostos fenólicos e nitrogenados (BORGES; AMORIM, 2020). A composição química dessa planta é que irá caracterizar os seus benefícios ou malefícios para o uso medicinal, como em chás, tônicos ou outras formas de consumo.

2.4 Família Malvaceae e seu potencial biológico

A família Malvaceae é constituída por plantas que apresentam distribuição predominantemente Pantropical, tendo sido encontrado no Brasil cerca de 80 gêneros e 400 espécies de plantas dessa família. Plantas dessa família tem sido consideradas uma valiosa fonte de fibras, alimentos, bebidas, fármacos, madeira e no paisagismo (EMBRAPA, 2021). Seu uso para fins medicinais é amplo, principalmente em comunidades tradicionais, tendo diversas espécies aplicadas no tratamento de doenças variadas. Diversos estudos têm buscado comprovar os efeitos medicinais empíricos das plantas dessa família, validando seu uso e o conhecimento tradicional associado a estes.

Chimeh *et al.* (2022) avaliaram os compostos bioativos em extratos de *Sida linifolia* L., que apresentou propriedades antiinflamatória, antinociceptiva e antioxidante. Neste trabalho, foi medida a capacidade antiinflamatória do extrato de *S. linifolia* L. utilizando como teste positivo a associação aspirina/prednisolona, para comparação, apresentando resultados excelentes e dose-dependentes para atividade antiinflamatória. Foi testada também a toxidez do extrato, que apresentou DL₅₀ = 5000 mg/kg, que comprova sua baixa toxidez. A aplicação deste extrato em ratos também mostrou uma redução dos edemas para diversas concentrações.

Rosa *et al.* (2015) também estudaram a ação de extratos de *Sida tuberculata* contra *Candida krusei*. Neste trabalho, foram testados os extratos obtidos

a partir de folhas e raízes, apresentando MIC = 3,9 – 62,5 µg/mL e MIC = 1,95 – 31,25 µg/mL, respectivamente, contra cepas de *C. krusei*.

Plantas do gênero *Gossipium* também tiveram sua atividade antibacteriana comprovada. Lima et al. (2021) encontraram na literatura cerca de 40 trabalhos comprovando a capacidade antibacteriana para bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, antifúngica, antiviral antiprotozoária.

A atividade antiplasmodial de extratos de *Sida rhombifolia* L. e *Sida acuta* Burm F. foram avaliadas frente a cepas de *Plasmodium falciparum* cloroquina-sensível e *Plasmodium falciparum* cloroquina-resistente. Todos os extratos testados apresentaram atividade moderada ou significativa contra as espécies de *Plasmodium* testadas, apresentando valores de IC₅₀ = 20,11 µg/mL e 63,09 µg/mL, respectivamente (KAMDOUM et al., 2021). Karou et al. (2003) também observaram atividade antimalarial para o *P. falciparum*, com IC₅₀ < 5 mg/mL para extratos de *S. acuta*.

Extratos de *Hibiscus cyriacus* L. foram avaliados para atividade antiosteoporose e apresentaram resultados significativos, por inibirem a enzima GSK-3β, também associada a patologias de diversos transtornos mentais, principalmente transtornos afetivos e doenças neurodegenerativas, e subsequente ativação de β-catequina.

2.5 Família Turneraceae e seu potencial biológico

A família Turneraceae é constituída por 10 gêneros e aproximadamente 140 espécies distribuídas nas áreas tropicais e subtropicais das Américas, distribuídas desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina, em Madagascar e Ilhas Mascarenhas, em maior abundância. No Brasil, há ocorrência dos dois maiores gêneros desta família: *Turnera* L. e *Piriqueta* Aubl. (ARBO; SILVA, 2005).

A família Turneraceae também possui ampla atividade biológica descrita na literatura. Freitas et al. (2018) avaliaram a capacidade antibacteriana e modulatória de extrato de *T. subulata* Sm., isolado e associada com antibiótico comercial da classe dos aminoglicosídeos. Os testes foram realizados com diluição seriada e apresentaram resultados significativos frente a diversas cepas bacterianas, associadas à presença de taninos e flavonóis. Saravanan et al. (2018) também conseguiram demonstrar a atividade antibacteriana, frente a cepas de *Staphylococcus*

aureus e de *Escherichia coli*, e antifúngica, frente a cepas de *Candida albicans* e *Aspergillus niger*, de extratos de *T. subulata* Sm. Estas atividades estavam associadas a compostos fitoquímicos presentes nos extratos de *T. subulata* Sm. isolados na fração polar, sendo alguns compostos identificados pela primeira vez em plantas desta família. Compostos fitoquímicos isolados de frações clorofórmicas e etanólicas de *T. subulata* Sm. apresentaram significativas atividades antiangiogênica, antioxidante e anti-inflamatória, apresentando-se como potencial droga anticâncer (Saravanan *et al.*, 2020).

Também foram avaliados os efeitos toxicológicos e neurocomportamentais de extratos de *T. diffusa* Willd. em ratos machos adultos, buscando principalmente estudar os efeitos ansiolíticos e antidepressivos do extrato, e se o mesmo, afetava a capacidade motora dos ratos testados.

O extrato aquoso induziu um claro efeito ansiolítico e, pela primeira vez, foi reportada atividade antidepressiva, podendo ser utilizado com segurança, já que o extrato apresentou atividade em diversas concentrações e baixa toxidez, podendo ser utilizado com segurança (DORANTES-BARRÓN *et al.*, 2019). Szewczyk e Zidorn (2014) encontraram na bibliografia diversas propriedades biológicas interessantes relacionadas a extratos de *T. diffusa*, dentre elas capacidade afrodisíaca e antibacteriana frente a cepas de bactérias aminoglicosídeo-resistentes.

Diante disso, espécies da família Turneraceae tem se mostrado excelentes alternativas para substituir ou complementar o tratamento de diversas enfermidades. Porém, os estudos na área ainda são escassos, necessitando de mais informações referentes à composição química e atividades biológicas das plantas dessa família.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta e identificação do material vegetal

O material botânico foi coletado no povoado de Santa Teresa, município de Araguatins - TO, no dia 12 de setembro de 2022, sob as coordenadas: S 05°38'57.1 W 048°04'58.5 e identificada popularmente pelo nome de vassourinha malva.

As amostras foram coletadas em triplicata, anotando-se no caderno de campo informações como: porte e altura da planta, cores e aromas das estruturas da planta, presença de látex ou exsudato, e quaisquer outras informações que poderiam ser

perdidas no processamento da amostra ou que seriam possíveis de observar após a secagem da amostra (PEIXOTO E MAIA, 2013). Todos os espécimes foram georreferenciados com o aparelho GPS (marca: Garmin® / Modelo: ETREX 30x).

Na realização da coleta foi utilizada a tesoura de poda para a planta que tem altura ao alcance do coletor. Um saco plástico foi usado para armazenagem e transporte do material coletado em campo (PEIXOTO e MAIA, 2013).

Os materiais coletados foram identificados a nível de espécie, com o auxílio de literatura especializada e por comparações com outros materiais localizados no acervo do Herbário MAR da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), seguindo o sistema de classificação APG IV (2016) e por meio de comparação com exsicatas disponíveis no site SpeciesLink (<http://www.splink.org.br/>) e GBIF(<http://www.gbif.org>). Por fim, após a identificação foram feitas exsicatas, e essas foram incorporadas ao acervo do Herbário IFTO no *Campus* Araguatins.

O site Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) foi consultado para fazer a grafia correta dos nomes científicos das espécies, nomes populares e verificar a classificação das plantas em nativas, naturalizadas, cultivadas ou exóticas.

3.2 Preparo dos extratos

As partes da planta a serem utilizadas no preparo dos extratos foram coletadas, limpas e secas em estufa a 65 °C, durante 7 dias. Após, foi triturada em moinho elétrico de facas com tamis de malha nº 40, até obtenção de pó. O pó das folhas da planta foi submetido a extração contínua a quente utilizando aparelho Soxhlet, utilizando solvente acetonitrila:metanol (80:20). O material foi filtrado em papel de filtro quantitativo, para remoção de resíduos sólidos, e concentrado em evaporador rotativo sob pressão reduzida de -600 mmHg e a 50° C, sendo o solvente residual eliminado em estufa a 42° C. No momento de uso, o extrato foi diluído em veículo apropriado para a concentração desejada.

3.3 Investigação fitoquímica

O extrato obtido foi submetido a análises fitoquímicas para identificação de componentes químicos seguindo a metodologia de Limmtvapirat et al. (2019).

3.3.1. Teste para detecção de compostos fenólicos.

Para essa avaliação 0,5 mL da solução de extrato a 1 mg/mL em etanol foi misturado com 3 mL do reagente Folin-Ciocalteu em tubos de ensaios. Após 5 minutos foi adicionado 2,5 mL de carbonato de sódio a 7,5% para que, em até 60 minutos, pudesse observar a formação de coloração azul, indicativa da presença de compostos fenólicos.

3.3.2. Teste para flavonoides

Foi realizado pela reação de Shinoda utilizando solução etanólica do extrato (1 mL a 1 mg/mL) com fitas de magnésio (0,25 g) e ácido clorídrico concentrado (0,5 mL). A mudança de coloração para rosa é indicativa da presença de flavonoides no extrato.

3.3.3. Teste para Esteróides e Terpenóides

O extrato foi tratado de acordo com Teste padrão de Liebermann-Burchard, com anidrido acético e clorofórmio, seguido de ácido sulfúrico concentrado e bem agitado. Para indicar a presença de esteróides e terpenóides as cores verde e marrom avermelhado deverão aparecer, respectivamente.

3.3.4. Teste para Saponinas

Foi misturado 5,0 mL de água destilada a 0,2 g do extrato bruto da planta em um tubo de ensaio e depois agitado por 15 minutos. O surgimento de espuma e sua persistência por 10 minutos indica presença de saponinas no extrato.

3.3.5. Teste para alcaloides

Foi dissolvido 0,5 g de extrato em 5 mL de ácido clorídrico diluído a 1% e filtrados. O filtrado foi tratado com reagente iodeto de potássio. A formação de precipitado de cor amarela é um indicativo positivo para alcaloides no extrato.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Identificação botânica

Família: Turneraceae

Gênero: *Turnera*

Espécie: *Turnera subulata* Sm.

Descrição: a planta vive em substrato terrícola, com formas de vida arbustiva, erva ou subarbustiva. Possui caule com indumento dos ramos com tricomas simples e glandulares micro capitados. Possui folhas simples com estípulas rudimentares e as folhas são distribuídas alternadamente no caule. A folha tem superfície pilosa, sem pontuações translúcidas. A forma do limbo é elíptica, com ápice agudo e base acunhada com margens duplamente serreadas e venação penínérvea. Inflorescência do tipo uniflora epífilo, com pedúnculo floral presente, bractéolas presentes, flor com coloração amarelada ou creme com base escura, diclamídea, heteroclamídea, actinomorfa, gamossépala, com cinco sépalas, dialipétala, com cinco pétalas, hermafrodita. Possui um pistilo, um ovário com um lóculo e vários óvulos por lóculo, ovário supero.

Fruto exocarpo e possui semente com superfície reticulada; epiderme lisa; calaza obtusa.



Figura 1: *T. subulata* Sm.



Figura 2: Exsicata *T. subulata* Sm.

A *T. subulata* Sm. é uma planta que pertence à família Turneraceae, espécie nativa de clima tropical e muito comum no Brasil, tendo ocorrência por quase

todo o país (SOUZA, 2017). No país é considerada uma erva daninha em muitas regiões, já que a dispersão de suas sementes acontece de forma fácil e a floração ocorre durante todo o ano. Uma característica marcante dessa espécie tem relação com a abertura de suas flores, que acontece durante as primeiras horas do dia e se estende até o meio dia.

Segundo Cordeiro (2020), a *T. subulata* Sm. é muito utilizada popularmente para o tratamento de cólicas menstruais e para o alívio dos sintomas de gripes e resfriados. Ainda segundo a autora, esta planta é muito usada como planta ornamental, pois sua floração costuma acontecer durante o ano todo.

Como mencionando anteriormente, a planta foi coletada a partir dos conhecimentos populares da anatomia e características básicas da planta, e ainda com o auxílio do nome popular, conhecido inicialmente como vassourinha malva. Em outras regiões a vassourinha malva ou guanxuma se trata na verdade de uma planta da família *Malvaceae*, típica da mata atlântica e do cerrado (JOHN; 2016). Pode-se observar as semelhanças entre as plantas da família *Malvaceae* e da família *Turneraceae* nas figuras 3 e 4.



Figura 3: Espécie *Sida tuberculata*
R.E.Fr. (ROSA,2013)

Figura 4: *T. subulata* Sm.

Esse fato levanta o questionamento sobre a ambiguidade que o nome popular pode trazer para a identificação da planta, já que a mesma planta pode possuir uma série de nomes populares, além da possibilidade de existirem várias plantas com

nomes populares semelhantes ou iguais. Abaixo no quadro 1, pode-se ver alguns nomes populares da *T. subulata* Sm. de acordo com Cordeiro (2020) e Sigrist (2021).

Quadro 1: nomes populares da *T. subulata* Sm.

Espécie	Nome popular	País
<i>T. subulata</i> Sm.	Xanana ou chanana	Brasil
	Onze horas	
	Damiana	
	Albina	
	Flor-do-guarujá	
	Boa-noite	
	Bom-dia	
	Oreganillo	

A mesma planta pode apresentar grande variedade de nomenclatura vernacular. A *T. subulata* Sm. possui uma série de sinônimos populares de acordo com a região do país em que se busca informações da planta. Esse tipo de situação pode ocasionar muitos problemas, tanto em relação a estudos científicos quanto no que se refere ao uso popular. Já a variedade de nomes populares pode acarretar a coleta incorreta da espécie, podendo causar prejuízos à saúde de quem fizer uso dos medicamentos caseiros advindos da planta coletada erroneamente.

Por esse motivo é tão importante a identificação botânica das espécies e a divulgação desses dados com imagens e orientações para a população, para evitar problemas de saúde como envenenamento ou alergias em decorrência de erros de identificação.

4.2 Identificação química

As plantas, no geral, produzem uma série de fitoquímicos que terão funções diversas, como defesa ou atrativo para polinizadores, principalmente. Esses

fitoquímicos são metabólitos característicos das plantas e podem ser utilizados por outras espécies animais com fins medicinais, haja vista que esses químicos ou fitoquímicos podem atuar em uma série de estruturas celulares.

A *T. subulata* Sm. é muito utilizada na medicina popular para o tratamento de resfriados ou para o alívio de cólicas menstruais e ainda como chá abortivo, como afirma Cordeiro (2020). Esses usos populares se ligam intrinsecamente à composição química da planta. Dessa forma, é importante que se conheça a composição química das plantas utilizadas para fins medicinais, para se fazer uma previsão mais próxima da sua atividade biológica potencial. Na tabela 1 estão apresentados os resultados da triagem química realizada com o extrato das folhas da planta de estudo.

Tabela 1: Triagem química do extrato das folhas da *T. subulata* Sm.

Teste	Resultado
Fenóis totais	+
Flavonoides	-
Esteroides	+
Terpenos	-
Alcaloides	+
Saponinas	-

O extrato das folhas da *T. subulata* Sm. na triagem química apresentou resultados positivos para fenóis totais ou compostos fenólicos, assim como apresentou resultados positivos para esteroides e alcaloides.

Os compostos fenólicos, segundo Angelo e Jorge (2007), são caracterizados por serem substâncias que possuem anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, e isso inclui seus grupos funcionais. Na figura de número 5, pode-se ver a estrutura comum entre os fenóis.

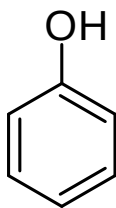


Figura 5: Estrutura genérica dos fenóis (FERNANDES, 2020)

Os compostos fenólicos são originados pelo metabolismo secundário das plantas e são compostos químicos essenciais para o crescimento da planta, já que são formados a partir de situações de estresse para o vegetal, como no ataque por componentes infecciosos ou que levem as células ao estresse oxidativo.

De acordo com Lobato (2018), os esteroides estão associados aos processos fisiológicos e bioquímicos que se relacionam com o crescimento e desenvolvimento vegetal. Ainda segundo o autor, os esteroides possuem ação em quase todas as partes das plantas, como nas folhas por exemplo.

Quimicamente, os esteroides são compostos lipossolúveis, que se derivam de triterpenos e tetracíclicos. Esses compostos fazem parte de uma classe de lipídeos que estruturalmente são hidrocarbonetos, com 17 átomos de carbono ligados em quatro estruturas cíclicas. Na figura de número 6, pode-se ver a estrutura comum entre os esteroides vegetais e animais.

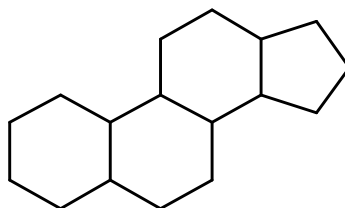


Figura 6: Estrutura genérica dos esteroides (SOUSA, 2022)

Os alcaloides são um grupo de compostos químicos comuns em plantas, que são produtos do metabolismo secundário das plantas. Esse grupo químico é caracterizado pela presença de pelo menos um átomo de nitrogênio, outra característica importante desse grupo, é seu caráter alcalino, que deu origem ao nome da classe de compostos com essas características (NEVES; CUNHA, 2006). Na figura de número 7, pode-se ver a estrutura comum entre os alcaloides que são compostos nitrogenados.

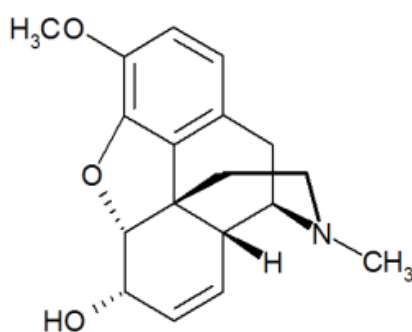


Figura 7: Estrutura genérica dos alcaloides (MOREIRA, 2022)

A composição química das plantas confere a elas uma série de funções. No que se refere ao uso popular, muitas são utilizadas para alimentação de humanos ou de outros animais, e há aquelas que são usadas também na medicina popular. Os chás, cremes ou outras formas de extração retiram da planta seus componentes químicos e esses agem no corpo daquele que faz uso do medicamento natural.

4.3 Atividade biológica da *T. subulata* Sm.

A *T. subulata* Sm., como citado anteriormente, é muito utilizada na medicina popular em forma de chás para o tratamento de enfermidades como gripes, resfriados ou até cólicas menstruais. Estudos de Silva (2012) salientam propriedades biológicas a essa planta como antiproliferativo e cicatrizante. Segundo Silva (2012), a *T. subulata* Sm. possui atividade cicatrizante em testes realizados com ratos. Foram realizados ferimentos nos animais, onde uma parte foi tratada com o extrato da planta e a outra não recebeu nenhum tipo de tratamento. Os animais que receberam o extrato da planta sobre os ferimentos apresentaram melhor cicatrização e crescimento rápido dos pelos na região do ferimento. Além disso, os animais não apresentaram quaisquer inflamação ou infecção, dando indícios também da atividade antimicrobiana do extrato da planta em forma mais concentrada e com aplicação direta das feridas dos animais.

O extrato foliar da *T. subulata* Sm. também apresentou atividade antioxidante e anti-inflamatória quando utilizados em um modelo de inflamação *in vitro*. Segundo estudos realizados por Souza (2017), o extrato das folhas da planta atuou diminuindo a peroxidação lipídica e a carbonização proteica, demonstrando grande potencial antioxidante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

É notório que o uso de plantas na medicina popular é algo de suma importância na cultura brasileira, já que as plantas são de fácil acesso e apresentam baixo custo. Porém as variações na nomenclatura popular podem causar incongruências não só na coleta dessas plantas, mas também erros na hora de consumir os subprodutos advindos dessas espécies.

Por isso é de grande importância que trabalhos de identificação botânica sejam realizados com relação a plantas medicinais.

No que se refere a planta identificada nesse trabalho, é de grande importância que sejam realizados mais trabalhos para testar o potencial biológico e químico da *T. subulata* Sm., pois a mesma, é de grande relevância na medicina popular principalmente na região norte e nordeste.

Estudos posteriores buscarão avaliar a interação de compostos fitoquímicos presentes na *T. subulata* e enzimas renais, principalmente enzimas de transporte, na tentativa de justificar o uso de chás dessa planta na prevenção e tratamento de cálculos renais. Será testada a enzima KGA (kidney-type glutaminase) e sua modulação pelos fitoquímicos da *T. subulata* Sm. Caso haja interação entre a glutaminase renal e algum fitoquímico presente no extrato de *T. subulata* Sm., também será avaliada a interação deste composto com a enzima glutaminase GAC, que é uma das isoformas mais conhecidas da enzima glutaminase e uma das mais importantes estruturas necessárias para suprir as necessidades de células cancerosas (REDIS. *et al.*, 2016), na tentativa de encontrar um composto com potencial anticâncer no extrato testado.

6 REFERÊNCIAS

- ANGELO, P. M.; JORGE, N. **Compostos fenólicos em alimentos-Uma breve revisão**. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*. V. 66, n. 1. 2007, p. 1–9.
- BARACHO, N. C. V. *et al.* O Uso De Plantas Medicinais Como Tratamento Alternativo No Bairro Jardim Das Colinas, Itajubá, Mg, Brasil. **Rev Med Minas Gerais**. V. 16, n.2. 2006 p. 88–91.
- BORGES, L. P.; AMORIM, V. A. Metabólitos secundários de plantas. **Revista Agrotecnologia**, Ipameri, v.11, n.1. 2020, p. 54-67.

CHIMEH, E. E. *et al.* **Bioactive Compounds, anti-inflammatory, anti-nociceptive and antioxidant potentials of ethanolic leaf fraction of *Sida linifolia* L. (Malvaceae).** *Arabian Journal of Chemistry* Available. V.16, 2022, p. 1-27.

CORDEIRO, S. Z. ***Turnera subulata* Sm.** UFRJ. 2020. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/turnera-subulata> [sm#:~:text=Popularmente%20conhecida%20como%20chanana%20ou,restingas%20da%20regi%C3%A3o%20nordeste%20brasileira](http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/turnera-subulata). Acesso em: 05 de nov. de 2022.

ROSA, H. S. **Ecdisteróides em *Sida tuberculata* RE Fries (Malvaceae): composição química por LC-ESI-MS e atividade seletiva anti-*Candida krusei*.** *Epub*. V. 182. 2015. p. 144-193.

SILVA, T. R. P. M. **Avaliação de atividades biológicas da *Turnera subulata*.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas. Ciências Biológicas, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/12699/1/%28disserta%c3%a7%c3%a3o%20thassy%20final.docFINAL.docIMPRESS%c3%83O%29.pdf> acesso em: 18 de nov. de 2022

LIMA, L. F. *et al.* Ethnobotanical and antimicrobial activities of the *Gossypium* (Cotton) genus: A review. ***Journal of Ethnopharmacology***. V. 279. 2021.

DORANTES-BARRÓN, A. M. *et al.* Neurobehavioral and toxicological effects of an aqueous extract of *Turnera diffusa* Will (Turneraceae) in mice. ***Journal of ethnopharmacology***. V. 236. 2019. p. 50-62.

FERNANDES, R. Fenol. 2020. **Educa+Brasil**. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/fenol> acesso em: 17 de nov. 2022.

FREITAS, C. L. A. *et al.* Enhancement of antibiotic activity by phytochemicals of *Turnera subulata*. **Natural product reserach**, 2019. DOI: 10.1080/14786419.2018.1537273

JOHN, L. O potencial secreto das temidas guaxumas. **Conexão.planeta**. 2016. Disponível: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/o-potencial-secreto-das-temidas-guaxumas/#fechar>. Acesso em: 03 de nov. 2022

KAMDOUM, B. C. Constituintes químicos de duas plantas medicinais camaronesas: *Sida rhombifolia* Terra *Sida acuta* Burm. F. (Malvaceae) e sua atividade antiplasmodial. **Natural Product Research**. V.36, n.20. 2022. p. 5311-5318.

KAROU, D. *et al.* Antimalarial activity of *Sida acuta* Burm. f. (Malvaceae) and *Pterocarpus erinaceus* Poir. (Fabaceae). ***Journal of ethnopharmacology***. V. 89. 2003. p. 291-294.

LIMMATVAPIRAT, C. *et al.* **Phytochemical analysis of baby corn silk extracts.** *Jornal de Ayurveda e Medicina Integrativa*. Março 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339827378_Phytochemical_analysis_of_baby_corn_silk_extracts. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

LOBATO, A. **Pesquisa revela benefícios dos esteroides sobre o crescimento general**. Universidade federal rural da Amazônia, 2018. Disponível em: https://novo.ufra.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1634:pesquisa-da-ufra-revela-os-beneficios-dos-esteroides-sobre-o-crescimento-vegetal&catid=17&Itemid=121#:~:text=%E2%80%9CEstes%20esteroides%20possuem%20a%C3%A7%C3%A3o%20em,desenvolvimento%20de%20plantas%E2%80%9D%2C%20diz. acesso em: 17 de nov. de 2022.

LORENZI, H.; MATOS, F.J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2008, 544 p.

MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. 2002. Coleta e Identificação de Espécimes Botânicos. **Embrapa Amazônia Oriental**, Doc. 143. Belém. 40p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/405766/1/OrientalDoc143.PDF>. Acesso em: 25 de out. de 2022

MYTHILI, S. *et al.* Phytochemical and pharmacological profiling of *Turnera subulata* Sm., a vital medicinal herb. **Industrial crops e products**. V.124. 2018. p. 822-833

MOREIRA, D. M. Cafeína. **Infoescola**. 2022. Disponível em: <https://www.infoescola.com/drogas/cafeina/> acesso em: 18 de nov. 2022

NEVES, J. M.; CUNHA, S. Plantas medicinais. **Revista da Faculdade de Ciências da Saúde**. V. 3. 2006. p. 50-57.

PEDRALLI, G.; CARMO, C. A. S.; CEREDA, M.; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530-532, dezembro 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/MkKvsgQbYFfhB6n7HKv8hqK/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 25 de out. de 2022

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de Procedimentos para Herbários**. Recife: Ed. Universidade da UFPE, 2013.

PINTO, Â. C.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos naturais: atualidades, desafios e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, Supl.1, p. 45-61, 2002.

PROCÓPIO, L. C.; SECCO, R. S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - *Lecythidaceae*) em duas áreas manejadas no estado do Pará. **Acta Amaz.** V. 38. n. 1. 2008. p. 31 – 44.

REDIS, R. S. *et al.* Allele-Specific Reprogramming of Cancer Metabolism by the Long Non-coding RNA CCAT2. *Molecular Cell*. Vol. 61, 4, 2016, p. 520-534.

RIPARDO FILHO, H. S. *et al.* Bioensaios de atividade alelopática dos esteroides espinasterol, espinasterona e glicopiranosil espinasterol. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 705-712, 2012.

ROSA, H. S. **Caracterização E Determinação Da Atividade Antifúngica In Vitro De Extratos Obtidos De *Sida Tuberculata* R.E. Fries (Malvaceae)**. 2013. 91 p. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (Programa de Pósgraduação Stricto Sensu em Bioquímica da Universidade Federal do Pampa) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, [S. l.], 2013. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgbioq/files/2012/04/CARACTERIZA%C3%87%C3%83O-E-DETERMINA%C3%87%C3%83O-DA-ATIVIDADE-ANTIF%C3%9ANGICA-IN-VITRO-DE-EXTRATOS-OBTIDOS-DE-Sida-tuberculata-R.E.-FRIES-MALVACEAE.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2022.

ROCHA, L. *et al.* A brainstorm on the systematics of *Turnera* (Turneraceae, Malpighiales) caused by insights from molecular phylogenetics and morphological evolution. **Molecular phylogenetics and Evolution**. V.137, 2019, p. 44-63.

SANTANA, M. D. O. *et al.* O poder das plantas medicinais: uma análise histórica e contemporânea sobre a fototerapia na visão de idosos. **Revista Multidebates**, v.2, n.2. 2018, p. 1-6.

SANTOS, S. L. F. *et al.* Uso de plantas medicinais por idosos de uma instituição filantrópica. **RPBeCS**. V. 4, n.2, 2017, p.71-75. Disponível em: <file:///C:/Users/Administra%C3%A7%C3%A3o/Downloads/Sandna%20Larissa%20Freitas%20dos%20Santos.pdf> Acesso em: 19 de Março de 2022

SIGRIST, S. Flor-do-Guarujá. **Plantas medicinais**. 2021. Disponível em: <https://ppmac.org/content/flor-do-guaruj%C3%A1> Acesso em: 05 de nov. 2022.

SOUSA, E. T.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. de. Fontes, formação, reatividade e determinação de quinonas na atmosfera. **Quim. Nova**, Vol. 39, N. 4, p. 486-495, 2016 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20160034> Acesso em: 26 de Abril 22

SOUZA, L. A. Esteroides. **BrasilEscola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/esteroides.htm>. Acesso em 17 de novembro de 2022.

SOUZA, N. C. **Propriedades Anti-Inflamatórias E Antioxidantes Dos Extratos Aquosos Das Folhas De *Turnera Subulata* Sm. E *Anacardium Occidentale* L.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte, p. 78. 2017.

VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C.; WEBER, G. E. B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**– Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 16 p. – (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 316).

SZEWCZYKA, K.; ZIDORN, C. Ethnobotany, phytochemistry, and bioactivity of the genus *Turnera* (Passifloraceae) with a focus on damiana-*Turnera diffusa*. **Journal of Ethnopharmacology**. V. 152, n. 3, 2014, p.424-443