

CARACTERIZAÇÃO DA DROGA VEGETAL E SOLUÇÃO EXTRATIVA OBTIDOS A PARTIR DE *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS PARA FUTURO DESENVOLVIMENTO DE FORMAS FARMACÊUTICAS

Recebido em: 25/04/2023

Aceito em: 25/05/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i5.2023-046

Jordan José Carvalho da Silva¹
Maria Joanellys dos Santos Lima²

RESUMO: *Syzygium cumini* (L.) Skeels é uma árvore popularmente conhecida como “jamelão” ou “azeitona-roxa”, é um vegetal frutífero de grande porte, pertencente à família Myrtaceae e de origem asiática, teve sua expansão em diversas regiões do mundo, no Brasil é encontrada no Nordeste, Norte e Sudeste. Quando aplicada na medicina tradicional apresenta diversas propriedades farmacológicas contidas em suas folhas, frutos, sementes e caule, com isso torna-se uma espécie bastante promissora para a indústria farmacêutica e alimentícia, pois além de conter características benéficas possui um alto poder econômico. Desta forma, este trabalho visa caracterizar físico-quimicamente a droga vegetal e solução extrativa obtidos a partir das partes aéreas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels para futuro desenvolvimento de forma farmacêutica. O material vegetal de *Syzygium cumini* (L.) Skeels foi coletado na região de Araçoiaba-PE. Suas partes aéreas foram secas e trituradas. A solução extrativa foi obtida através da maceração da matéria-prima utilizando o etanol como solvente e as caracterizações foram realizadas de acordo com a Farmacopeia Brasileira 6ª edição.

PALAVRAS-CHAVE: Caracterização; Compostos Fitoquímicos; Fitoterapia; *Syzygium Cumini*.

CHARACTERIZATION OF THE PLANT DRUG AND EXTRACTIVE SOLUTION OBTAINED FROM *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS FOR FUTURE DEVELOPMENT OF PHARMACEUTICAL FORMS

ABSTRACT: *Syzygium cumini* (L.) Skeels is a tree popularly known as "jamelão" or "olive-purple", is a large fruiting plant, belonging to the Myrtaceae family and of Asian origin, had its expansion in several regions of the world, in Brazil is found in the Northeast, North and Southeast. When applied in traditional medicine it presents several pharmacological properties contained in its leaves, fruits, seeds and stem, thus becoming a very promising species for the pharmaceutical and food industry, because besides containing beneficial characteristics it has a high economic power. Thus, this work aims to physicochemically characterize the plant drug and extractive solution obtained from the aerial parts of *Syzygium cumini* (L.) Skeels for future development of pharmaceutical form. The plant material of *Syzygium cumini* (L.) Skeels was collected in the region of Araçoiaba-PE. Its aerial parts were dried and triturated. The extractive solution was

¹ Graduado em Farmácia. Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU).

E-mail: jordancarvalho17@outlook.com

² Doutoranda em Ciências Farmacêuticas. Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU).

E-mail: joanellys.lima@hotmail.com

obtained by maceration of the raw material using ethanol as solvent and the characterizations were performed according to the Brazilian Pharmacopeia 6th edition.

KEY WORDS: Characterization; Phytochemical Compounds; Phytotherapy; *Syzygium Cumini*.

CARACTERIZACIÓN DE LA DROGA VEGETAL Y DE LA SOLUCIÓN EXTRACTIVA OBTENIDA DE *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS PARA EL FUTURO DESARROLLO DE FORMAS FARMACÉUTICAS

RESUMEN: *Syzygium cumini* (L.) Skeels es un árbol conocido popularmente como "jamelão" o "oliva-púrpura", es una planta fructífera de gran tamaño, perteneciente a la familia Myrtaceae y de origen asiático, tuvo su expansión en varias regiones del mundo, en Brasil se encuentra en el Nordeste, Norte y Sudeste. Cuando se aplica en la medicina tradicional tiene varias propiedades farmacológicas contenidas en sus hojas, frutos, semillas y tallo, convirtiéndose así en una especie muy prometedora para la industria farmacéutica y alimentaria, ya que además de contener características beneficiosas tiene un alto poder económico. Así, este trabajo tiene como objetivo caracterizar fisicoquímicamente la droga vegetal y la solución extractiva obtenida de las partes aéreas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels para el futuro desarrollo de forma farmacéutica. El material vegetal de *Syzygium cumini* (L.) Skeels fue recolectado en la región de Araçoiaba-PE. Sus partes aéreas fueron secadas y trituradas. La solución extractiva se obtuvo por maceración de la materia prima utilizando etanol como solvente y las caracterizaciones se realizaron de acuerdo con la Farmacopea Brasileña 6ª edición.

PALABRAS CLAVE: Caracterización; Compuestos Fitoquímicos; Fitoterapia; *Syzygium Cumini*.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), planta medicinal é toda planta inteira ou partes da mesma que contenham as substâncias responsáveis pela ação terapêutica (BRASIL, 2022). Droga vegetal é a planta medicinal, ou suas partes, que apresente as substâncias responsáveis pela ação terapêutica, após os processos de coleta ou colheita, estabilização e secagem, onde pode estar na forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada. E fitoterápico é o produto obtido a partir de matéria-prima vegetal, com finalidade profilática, curativa ou paliativa; medicamento fitoterápico possui confirmação de segurança e eficácia baseado em evidências clínicas e o produto tradicional fitoterápico apresenta sua segurança e efetividade baseadas em dados de uso seguro e efetivo publicados na literatura técnico-científica (BRASIL, 2014).

O Brasil é detentor de uma vasta biodiversidade, possuindo uma extensa variedade de espécies vegetais com princípios ativos potencialmente medicinais. Desse modo, as plantas medicinais tem recebido cada vez mais atenção, devido às informações que fornecem a ciência. No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) ocorreram avanços

em relação ao uso de práticas terapêuticas alternativas apresentando como um dos principais enfoques o uso de fitoterápicos e de plantas medicinais, estabelecendo assim, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) na qual fazem parte a medicina antroposófica, homeopatia, medicina tradicional chinesa/acupuntura, termalismo, plantas medicinais e Fitoterapia (VELOZO *et al*, 2023; ZENI *et al.*, 2017).

O efeito causado por uma planta medicinal depende diretamente da forma com a qual a espécie é utilizada, desde a definição de sua posologia até a obtenção de seu preparo. Portanto, para se obter uma garantia de utilização desses produtos vegetais, é necessária a aplicação de medidas que visem a disseminação de informações relacionadas a seus possíveis riscos e benefícios aos seus usuários e a promoção da educação continuada aos profissionais de saúde (BORTOLUZZI *et al*, 2020).

Syzygium cumini (L.) Skeels, popularmente conhecida por Jambolão, Jamelão, Guapê, Azeitona-Roxa entre outras denominações é uma planta antiga, frutífera, ornamental de grande porte, pertencente à família *Myrtaceae* e de origem Asiática, que se expandiu em diversas regiões, tendo seu registro inclusive nas regiões do Nordeste, Norte e Sudeste brasileiro (HORNES E PINHEIRO, 2021). Suas partes quando aplicada na medicina tradicional apresentam diversas propriedades farmacológicas contidas em suas folhas, frutos, sementes e caule sendo bastante benéficas para a saúde. Seu consumo vem sendo relatado desde muito tempo no tratamento de diversas patologias, em razão de conter substâncias capazes de produzir atividades antidiabéticas, antimicrobianas, anti-inflamatórias, hepatoprotetoras, antialérgicas, hipolipemiantes e antioxidantes (ZABISKY, 2018).

A padronização de fitomedicamentos é um importante pré-requisito para garantir reprodutibilidade e constância dos efeitos terapêuticos e assim obter a garantia da qualidade. Para isso, se faz necessário a definição de parâmetros para avaliação de controle de qualidade das matérias-primas vegetais e extratos vegetais, uma vez que representam as preparações mais utilizadas nas formulações fitoterápicas, podendo ser realizados através de técnicas como identificação, caracterização e triagem fitoquímica (SILVA, 2018).

Diante do exposto, e considerando a necessidade do incentivo ao desenvolvimento e produção industrial de fitoterápicos, respeitando a padronização necessária para o desenvolvimento e registro junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com intuito de promover à população alternativas terapêuticas para determinadas doença,

o presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização e triagem fitoquímica do extrato das folhas de *Syzygium cumini* visando obter uma padronização da matéria-prima vegetal para contribuir para sua utilização segura e eficaz, e que possibilite um futuro desenvolvimento de fitoterápico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Matéria-Prima Vegetal

2.1.1 Obtenção do material vegetal

As partes aéreas foram coletadas na mata do Campo de Instrução Marechal Newton Cavalcanti (CIMNIC), uma vegetação localizada no Município de Araçoiaba – Pernambuco, cujas latitude e longitude são (7°79'03,93"S, 35°10'11,24"W), respectivamente. Os ramos contendo folhas e flores serviram para o preparo de duas exsicata, no qual foram encaminhadas ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), onde foram identificados pela curadora do herbário (Dra. Rita de Cássia Pereira) sob o número de tombamento 94665.

2.1.2 Processamento do material vegetal

As amostras das folhas foram conduzidas a secagem em temperatura ambiente, e posteriormente foram calculado o rendimento, em seguida foram submetidas à moagem em um liquidificador, obtendo-se a matéria prima vegetal (MPV) da espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels, e mais uma vez, foi calculado o rendimento.

2.2 Caracterização da Droga Vegetal

A seguir estão descritos os ensaios para caracterização que foram aplicados ao material vegetal. Todos os experimentos foram realizados em triplicadas.

2.2.1 Determinação de matéria estranha

A determinação da matéria estranha foi realizada de acordo com o descrito na Farmacopeia Brasileira, 6ª Edição. Foram pesado 250g do material vegetal e espalhados em uma superfície plana, em seguida os materiais estranhos foram retirados manualmente, a olho nu, e posteriormente com auxílio de um microscópio. Os diferentes tipos de materiais estranhos foram separados, pesados e os percentuais calculados (BRASIL, 2019).

2.2.2 Determinação de cinzas totais

A determinação do teor de cinzas totais da droga vegetal foi realizada de acordo com o descrito na Farmacopeia Brasileira, 6^o Edição. Aproximadamente 3g da amostra foram distribuídos em cadinhos previamente pesados e tarados, posteriormente foram levados à mufla para incineração em gradiente de temperatura até que se atingisse 600°C e todo carvão fosse consumido: 30 minutos a 200°C, 60 minutos a 400°C e 90 minutos a 600°C. Ao término do ensaio os cadinhos foram sobrepostos a um dessecador e pesados (BRASIL, 2019). Os resultados foram expressos em percentual de resíduo de massa, pela média das três determinações, segundo a equação 1:

C1-C2

$$CT = \left(\frac{C1 - C2}{Pa} \right) \times 100 \text{ (Eq. 1)}$$

Pa

Em que: CT = Cinzas Totais; C1 = Cadinho cheio antes da incineração; C2 = Cadinho Cheio após a incineração; Pa = Peso da amostra.

2.2.3 Determinação da umidade (perda por dessecação)

Foi realizada pelo método gravimétrico de acordo com o descrito na Farmacopeia Brasileira, 6^a Edição. Aproximadamente 1g da amostra foi transferida para uma placa de Petri. posteriormente, utilizou-se uma espátula a fim de espalhar a amostra para promover uniformidade no recipiente. Em seguida, este sistema foi conduzido para uma estufa de ar circulante entre 100°C e 105°C, onde permaneceu por 5 horas até o peso constante. Logo após, a placa de Petri foi retirada da estufa e transferida para um dessecador para resfriamento por cerca de 30 minutos, ao chegar à temperatura ambiente este foi pesado e calculado o percentual (BRASIL, 2019).

2.3 Caracterização da Solução Extrativa

A seguir estão descritos os ensaios realizados para caracterização da solução extrativa que foram aplicados à droga vegetal.

2.3.1 Obtenção da solução extrativa

As partes aéreas desidratadas e pulverizadas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels foram preparadas para produção da solução extrativa, no qual foi obtida utilizando como solvente o etanol (P.A.) e a parte sólida do material foram pesada e submetida a maceração, na proporção de 1:10 (p/v), onde a cada 1g de MPV foram utilizados 10mL

de etanol (P.A.). Depois as soluções foram filtradas e o extrato etanólico resultante foi seco para a retirada do solvente, e assim completar o processo de extração dos compostos vegetais. Em diante, o material foi filtrado e armazenado em local seco, fresco e protegido da luz para dar continuidade na realização dos testes.

2.3.2 Determinação de pH

O pH foi medido a 25°C em um pHmetro utilizando-se cerca de 30 mL de solução extrativa, outro teste também foi realizado para afim de confirmação dos resultados, onde foram utilizadas fitas de pH.

2.3.3 Determinação da densidade relativa

Foi realizada como descrito na Farmacopeia brasileira, 6ª edição. A solução extrativa foi colocada em picnômetro de 25,0 mL previamente pesado e calibrado com água. O peso da água e da solução extrativa foi obtido através da diferença de massa do picnômetro cheio e vazio. O resultado foi determinado pela razão entre a massa da solução extrativa e a massa da água (BRASIL, 2019).

2.3.4 Determinação de resíduos secos

Foi realizada como descrito na Farmacopeia brasileira, 6ª edição. Uma alíquota de 2mL foi transferida para placa de Petri sendo evaporada até a secura em banho-maria. Após evaporação, a placa de Petri contendo a amostra foi dessecada em estufa de ar circulante a 105°C durante 3horas e transferidos para dessecador para resfriamento por 30 minutos. O resíduo seco foi calculado em percentagem sobre o volume (BRASIL, 2019).

2.4 Triagem Fitoquímica da Droga Vegetal

A seguir estão descritos os ensaios realizados para triagem fitoquímica que foram aplicados à droga vegetal.

Para análise fitoquímica qualitativa do extrato etanólico das folhas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels foram realizados os testes para identificação de várias classes principais de constituintes químicos ativos através das metodologias adaptadas de Costa (2001) e Matos (1997).

Os testes realizados para a determinação dos metabólitos secundários no extrato etanólico das folhas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels foram realizados para avaliação de: alcaloides, antraquinonas, flavonóides, saponinas e taninos .

Na pesquisa de alcalóides foram realizados testes de precipitação empregando reagentes Específicos (Dragendorff, Bouchardat, Mayer e Bertrand); a de antraquinonas foram realizada a reação de Bornträger com meio ácido; já a busca por flavonoides foi feita por duas metodologias, reação de Shinoda e reação com cloreto de Alumínio; a metodologia de saponinas foram a de agitação e observação se há formação ou não de espuma; para análise de taninos foram realizada a reação com gelatina, reação com acetado de chumbo e reação com cloreto férrico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização Físico-Química da Droga Vegetal

3.1.1 Determinação de matéria estranha

Essa etapa serve para fornecer informações relacionadas à presença de materiais externos da planta, onde as drogas devem ser isentas de fungos, insetos e de outras contaminações de origem animal (BRASIL, 2019). Na análise da matéria estranha, foram retiradas da amostra inicial equivalente a 0,26% de material estranho. Entretanto, o valor obtido está de acordo com o limite preconizado pela Farmacopeia brasileira, 6ª edição, que é de no máximo 2% p/p. A Farmacopeia brasileira, classifica matéria estranha em três tipos: a) partes do organismo ou organismos dos quais a droga deriva, excetuados aqueles incluídos na definição e descrição da droga, acima do limite de tolerância especificado na monografia; b) quaisquer organismos, porções ou produtos de organismos não especificados na definição e descrição da droga, em sua respectiva monografia; e c) impurezas de natureza mineral ou outras sujidades, não inerentes à droga (BRASIL, 2019).

3.1.2 Determinação de cinzas totais

O teor de cinzas totais encontrados pode-se referir aos sais minerais presentes na planta como também à presença de impurezas inorgânicas não voláteis que podem contaminar a droga vegetal (SILVA *et al.*, 2020). No entanto, não foram encontrados dados referentes a esta análise em monografias farmacopeicas sobre a espécie vegetal *Syzygium cumini* (L.) Skeels. O valor encontrado nos experimentos foi de 5,90%,

comparando ao trabalho de Silva (2019) que apresentou 4,53% ($\pm 0,03$) de cinzas totais, essa diferença pode ter como resposta a região e a estação do ano que foi realizado a coleta do material vegetal.

3.1.3 Determinação da umidade (perda por dessecação)

O ensaio de perda por dessecação é fundamental para determinar a quantidade de compostos voláteis presentes em uma alíquota. A determinação do teor de água residual presente nas drogas vegetais constitui um índice da qualidade de sua preparação, isso é de extrema importância pois proporciona a garantia de sua conservação (GOIS *et al.*, 2022)

Mais uma vez, não foram encontrados em monografias limites específicos acerca do percentual aceitável de umidade para o pó oriundo das folhas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Os valores obtidos de umidade foram de 9,63% em comparação ao trabalho do autor Silva (2019) que apresentou valores semelhantes de $9,27\% \pm 0,74$, essa pequena diferença pode ter como resposta o fator climático que estava no dia da realização do teste ou na manutenção do aparelho.

3.2 Caracterização da Solução Extrativa

Após a Calibração, o pHmetro foi imerso na solução extrativa e apresentou como valor 5,90, logo em seguida, a fita de pH foi submersa e demonstrou o valor 5. Contudo, a solução extrativa etanólica das partes aéreas *Syzygium cumini* possui natureza um pouco ácida, tais fatores influencia a estabilidade de soluções extrativas vegetais e sua composição química (SOARES *et al.*, 1998).

A densidade relativa da solução extrativa foi igual a 0,84 g/mL, abaixo da densidade da água destilada, devido ao etanol ser um dos solventes da extração. Após aplicação da fórmula, obteve-se o resíduo seco correspondente a 1,86 %, sendo o valor do resíduo seco um parâmetro que avalia a quantidade de substâncias solubilizadas pelo líquido extrator utilizado, como também, o cálculo das concentrações de adjuvantes a serem empregados na secagem (TOMASI, 2021).

Na avaliação quanto a presença dos compostos fitoquímicos a amostra da planta demonstrou positividade para todos os testes qualitativos. Para alcaloides, demonstrou o aparecimento de precipitado vermelho-alaranjado através do reagente de Dragendorff e marrom para o Bouchardat. Já nos testes Mayer e Bertrand ocorreu precipitação

esbranquiçada, porém de forma leve (SBF, 2009). Como trata-se de uma reação não específica para alcaloides, resultados falso-positivos são comuns, devendo o material ser submetido a uma extração ácido-base para a confirmação da presença e extração dos alcaloides (DENNY *et al.*, 2007).

No teste de reação de Bornträger com prévia hidrólise ácida, notou-se a presença de antraquinonas onde permaneceu a coloração avermelhada na fase aquosa. Na reação de Shinoda, também apresentou coloração avermelhada demonstrando a presença de flavonoides. Em agitação, ocorreu a formação de forte espuma persistente por mais de 15 minutos confirmando a presença de saponinas. Na reação com gelatina e acetato de chumbo notou-se um precipitado esbranquiçado, já no cloreto férrico permaneceu a coloração preta, esses achados indicam a presença de taninos hidrolisáveis (SBF, 2009). Na tabela 1, encontra-se resumidamente os resultados da prospecção fitoquímica da solução extrativa de *Syzygium cumini* (L.) Skeels.

Tabela 1. Resumo da caracterização fitoquímica da solução extrativa

Classes	Reações	Resultados
Alcaloides	Dragendorff	+
	Bourchardat	+
	Mayer	+
	Bertrand	+
Antraquinonas	Bornträger	+
Flavonoides	Shinoda	+
Saponinas	Formação e permanência de espuma	+
Taninos	Gelatina	+
	Acetato de chumbo	+
	Cloreto férrico	+

(+): reação positiva; (-): reação negativa

4. CONCLUSÃO

Através do estudo foi possível realizar a caracterização físico-química da matéria-prima vegetal e solução extrativa, como perda por dessecação, rendimento, determinação de cinzas totais, triagem fitoquímica, determinações de pH, densidade relativa e resíduo seco, que a pesar dos escassos trabalhos relacionados a espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels, os resultados estão de acordo com a literatura encontrada, no qual, apresentaram resultados satisfatórios, onde poderiam ser uma fonte para produção de formulações farmacêuticas, entretanto, novos estudos devem ser realizados, a fim de elucidar os constituintes fitoquímicos responsáveis por tais ações terapêuticas. Através da triagem fitoquímicas, constatou-se a presença de alcaloides, antraquinonas, flavonoides,

saponinas e taninos. Como perspectivas futuras, espera-se o desenvolvimento de futuras formulações farmacêuticas para novas alternativas medicamentosas.

REFERÊNCIAS

BORTOLUZZI, Mariana Matos; SCHMITT, Vania; MAZUR, Caryna Eurich. Efeito Fitoterápico de plantas medicinais sobre a ansiedade: uma breve revisão. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 02911504, 1 jan. 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**, 6. Ed, v.1, 873 p., Brasília, 2019.

BRASIL, RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Regulamenta o registro de Medicamentos Fitoterápicos (MF) e o registro e a notificação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos (PTF). **Diário oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 14 mai. 2014.

COSTA, A. F. Farmacognosia: **farmacognosia experimental**. 3. Ed. V. 3. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 2001. 958 p.

DENNY, Carina et al. Atividade antiproliferativa dos extratos e da fração orgânica obtidos das folhas de *Virola sebifera* Aubl. (Myristicaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia [online]**, v. 17, n. 4, pp. 598-603, 2007.

GOIS, C. M. D. de .; LIMA , C. B. de; MEDEIROS, D. A. .; GODINHO, J. . Avaliação da atividade antioxidante do extrato de *Hibiscus Sabdariffa* in vitro para a formulação de sérum antiaging. **E-Acadêmica**, [S. l.], v. 3, n. 3, p.

HORNES, Márcio Oliveira; PINHEIRO, Pricila Nass. Caracterização físico-química e Sensorial de fermentado de jambolão (*Syzygium cumini*) produzido a partir do mosto da Maceração da polpa e por extração a vapor. **R. bras. Tecnol. Agroindustr.** Francisco Beltrão, v. 15, n. 2: p. 3608-3625, jul./dez. 2021.

MATOS, F. J. A. **Introdução a fitoquímica experimental**. 2. Ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997. 141 p.

MEDICAMENTOS fitoterápicos e plantas medicinais. [S. l.]: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, 21 set. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/fitoterapicos>. Acesso em: 14 jun. 2022.

SILVA, Caio César de Andrade Rodrigues. **Obtenção de forma farmacêutica sólida (comprimido) à base de *Syzygium cumini* (L.) Skeels como alternativa terapêutica para o tratamento de infecções causadas por microrganismos**. Tese (Doutorado em Inovação Terapêutica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, E. C. **Estudo de padronização de extratos de *Hancornia speciosa* Gomes como Alternativa terapêutica para obesidade**. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão. São Luís – MA, 2018.

SOCIEDADE brasileira de farmacognosia. Alcaloides, c2009. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/alcaloides.html>. Acesso em: 1 mar. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA. Antraquinonas, c2009. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/antraquinonas.html>. Acesso em: 10 mar. 2023ma

SOCIEDADE brasileira de farmacognosia. Flavonoides, c2009. Disponível em: http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/flavonoides_e_antocianinos.html. Acesso em: 7 mar. 2023.

SOCIEDADE brasileira de farmacognosia. Saponinas, c2009. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/saponinas.html>. Acesso em: 5 mar. 2023.

SOCIEDADE brasileira de farmacognosia. Taninos, c2009. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/taninos.html>. Acesso em: 7 mar. 2023.

TOMASI, Maria Laura Monteiro. **Aspectos relacionados ao desenvolvimento de um medicamento fitoterápico: preparação e avaliação biológica de extrato seco pa de erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

VELOSO, Annelize Rodriguez et al. Cultivo e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 27, n. 1, 2023.

ZENI, A. L. B. et al. Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina, Brasil. ***Ciência & Saúde Coletiva***, v. 22, n. 8, p. 2703–2712, 2017.

ZABISKY, Luiz Fernando Ribeiro. **Caracterização fitoquímica e citotóxica das folhas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels e avaliação de suas capacidades antioxidantes e antiglicantes, bem Como de seu potencial de inibição das enzimas digestivas relacionadas com o Diabetes mellitus Tipo 2**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, 2018.