

## TEORES DE POLIFENÓIS TOTAIS E DE UMIDADE EM AMOSTRAS DE RIZOMAS DE *Limonium brasiliense*

Recebido em: 18/09/2023

Aceito em: 20/10/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i10.2023-029

Felipe Henrique Marroco Patricio<sup>1</sup>  
Tânia Mara Antonelli-Ushirobira<sup>2</sup>  
Bárbara Longhini Gonzalez<sup>3</sup>  
Clara Beatriz de Lima<sup>4</sup>  
João Carlos Palazzo de Mello<sup>5</sup>  
Daniela Cristina de Medeiros Araújo<sup>6</sup>

**RESUMO:** O *Limonium brasiliense* (Boiss.) Kuntze (Plumbaginaceae), chamado popularmente de baicuru ou guaicuru é uma erva perene presente em todo litoral sul do Brasil, sendo indicada tradicionalmente para síndrome pré-menstrual e distúrbios menstruais. Essas atividades são atribuídas à presença dos polifenóis concentrados em seus rizomas, que também apresentam atividades bacteriostáticas, antioxidantes, antivirais e anti-inflamatórias. No desenvolvimento de formulações feitas a partir da droga vegetal são necessários testes de controle de qualidade durante todo o processo a fim de garantir a segurança, eficácia e qualidade da matéria-prima até sua formulação final. As metodologias utilizadas no desenvolvimento deste trabalho foram de análises físico-químicas para o controle de qualidade, análises quantitativas para determinação do teor de polifenóis totais e, por fim, uma análise comparativa entre os resultados obtidos no ano da coleta do material vegetal (2010) e das mesmas características após 13 anos da coleta, utilizando amostras do *L. brasiliense* com a presença de fungos ou sem nos rizomas. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo realizar o controle de qualidade comparativo dos rizomas de *Limonium brasiliense* coletados em 2010 em relação ao teor de polifenóis totais e de umidade em 2023. Os resultados obtidos evidenciaram a produção de polifenóis pelos fungos na amostra contaminada, além de mostrarem a qualidade de armazenagem da droga vegetal. Com isso, foi possível concluir que o teor de polifenóis totais da amostra com fungo aumentou após 13 anos da coleta, e que neste interim não houve mudanças no teor de umidade da amostra sem fungo, garantindo sua qualidade no desenvolvimento de formulações ou pesquisas futuras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rizomas; Polifenóis; Controle de Qualidade; Fitoterapia.

<sup>1</sup> Graduando de Farmácia. Centro Universitário Ingá (UNINGÁ).

E-mail: [felipemarrocopatricio@outlook.com](mailto:felipemarrocopatricio@outlook.com)

<sup>2</sup> Doutora em Ciências Farmacêuticas. Centro Universitário Ingá (UNINGÁ).

E-mail: [taniamantonelli@gmail.com](mailto:taniamantonelli@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestranda em Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: [longhini.barbara@gmail.com](mailto:longhini.barbara@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestre em Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: [limacb21@gmail.com](mailto:limacb21@gmail.com)

<sup>5</sup> Doutor em Ciências Naturais. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: [mello@uem.br](mailto:mello@uem.br)

<sup>6</sup> Doutora em Ciências da Saúde. Centro Universitário Ingá (UNINGÁ).

E-mail: [danielamedeiros@hotmail.com](mailto:danielamedeiros@hotmail.com)

## TOTAL POLYPHENOLS AND MOISTURE CONTENTS IN SAMPLES OF *Limonium brasiliense* RHIZOMES

**ABSTRACT:** *Limonium brasiliense* (Boiss.) Kuntze (Plumbaginaceae), popularly called baicuru or guaicuru, is a perennial herb present throughout the southern coast of Brazil, traditionally indicated for premenstrual syndrome and menstrual disorders. These activities are attributed to the presence of polyphenols concentrated in its rhizomes, which also have bacteriostatic, antioxidant, antiviral and anti-inflammatory activities. When developing formulations made from plant-based drugs, quality control tests are necessary throughout the process to ensure the safety, efficacy and quality of the raw material until its final formulation. The methodologies used in the development of this work were physical-chemical analyzes for quality control, quantitative analyzes to determine the total polyphenol content and, finally, a comparative analysis between the results obtained in the year the plant material was collected (2010) and the same characteristics after 13 years of collection, using samples of *L. brasiliense* with or without the presence of fungi in the rhizomes. Therefore, this work aimed to carry out comparative quality control of *Limonium brasiliense* rhizomes collected in 2010 in relation to the content of total polyphenols and moisture in 2023. The results obtained showed the production of polyphenols by fungi in the contaminated sample, in addition to show the storage quality of the plant drug. With this, it was possible to conclude that the total polyphenol content of the sample with fungus increased after 13 years of collection, and that in the meantime there were no changes in the moisture content of the sample without fungus, guaranteeing its quality in the development of formulations or future research.

**KEYWORDS:** Rhizomes; Polyphenols; Quality Control; Phytotherapy.

## POLIFENOLES TOTALES Y CONTENIDO DE HUMEDAD EN MUESTRAS DE RIZOMAS DE *Limonium brasiliense*

**RESUMEN:** *Limonium brasiliense* (Boiss.) Kuntze (Plumbaginaceae), popularmente llamada baicuru o guaicuru, es una hierba perenne presente en toda la costa sur de Brasil, tradicionalmente indicada para el síndrome premenstrual y trastornos menstruales. Estas actividades se atribuyen a la presencia de polifenoles concentrados en sus rizomas, que también tienen actividades bacteriostáticas, antioxidantes, antivirales y antiinflamatorias. Cuando se desarrollan formulaciones elaboradas a partir de medicamentos de origen vegetal, son necesarios ensayos de control de calidad durante todo el proceso para garantizar la seguridad, eficacia y calidad de la materia prima hasta su formulación final. Las metodologías utilizadas en el desarrollo de este trabajo fueron análisis físico-químicos para control de calidad, análisis cuantitativos para determinar el contenido de polifenoles totales y, finalmente, un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en el año de recolección del material vegetal (2010) y el mismas características después de 13 años de colecta, utilizando muestras de *L. brasiliense* con o sin presencia de hongos en los rizomas. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo realizar un control de calidad comparativo de los rizomas de *Limonium brasiliense* recolectados en 2010 en relación al contenido de polifenoles totales y humedad en 2023. Los resultados obtenidos mostraron la producción de polifenoles por hongos en la muestra contaminada, además de mostrar la calidad de almacenamiento de la droga vegetal. Con esto se pudo concluir que el contenido total de polifenoles de la muestra con hongos aumentó después de 13 años de colecta, y que mientras tanto no hubo cambios en el contenido de humedad de la muestra sin hongos, garantizando su calidad en el desarrollo. de formulaciones o investigaciones futuras.

**PALABRAS CLAVE:** Rizomas; Polifenoles; Control de Calidad; Fitoterapia.

## 1. INTRODUÇÃO

Os produtos naturais foram usados ao longo da história pelos seres humanos para sua sobrevivência, dentre esses produtos, se destacam as plantas associadas a terapia que são utilizadas até os dias atuais. Com registros históricos datando desde 60.000 anos a.C. e presentes em diversas culturas, como a Egípcia, Hindu, Persa, Grega e povos originários das Américas, pode-se considerar que o uso das plantas medicinais é uma das formas mais antigas de práticas terapêuticas (Viegas et al., 2006; Rocha et al., 2021).

Devido a vasta biodiversidade no Brasil, o uso de plantas medicinais tem crescido cada vez mais, sendo algumas espécies incluídas na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), que visa implementar essas práticas no Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo a medicina antroposófica, homeopatia, medicina tradicional chinesa, termalismo, plantas medicinais e a Fitoterapia. Somado a isso, fitoterápicos como cáscara-sagrada, espinheira-santa e guaco já estão contemplados na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (Rename), tornando a fitoterapia mais acessível a população (Silva et al., 2023; Brasil, 2023).

Atualmente, sabe-se que as atividades farmacológicas atribuídas às plantas estão relacionadas com diversos compostos produzidos por diferentes rotas de seu metabolismo. O metabolismo vegetal é dividido em metabolismo basal (primário) e especial (secundário). No metabolismo primário são produzidos elementos essenciais para o desenvolvimento e manutenção da vida do indivíduo, enquanto que no metabolismo secundário, são produzidos compostos fenólicos em fases específicas da vida atuando na relação do indivíduo com o meio ambiente (Simões et al., 2017).

Grande parte dos polifenóis advindos da biossíntese do metabolismo secundário possuem atividades farmacológicas nos seres humanos, como exemplo cumarinas, taninos e flavonoides, destacando-se atividades antioxidantes, antimicrobianas e hormonais (Simões et al., 2017).

Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), droga vegetal é a planta medicinal, ou suas partes, que contenham substâncias responsáveis pela ação terapêutica, após processos de coleta, estabilização, secagem, podendo estar na forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada. A partir disso, podem ser realizados testes físico-químicos para o controle de qualidade, já que em muitas vezes o objetivo é o

desenvolvimento de uma formulação final. É preciso destacar, que condições de armazenamento da droga vegetal podem interferir na ação terapêutica, pois muitos compostos fenólicos são sensíveis a luz, temperatura e umidade (Farias, 2004; Brasil, 2021).

O *Limonium brasiliense* (Boiss.) Kuntze (Plumbaginaceae), popularmente conhecido no Brasil como baicuru ou guaicuru, é uma erva perene que ocorre na Argentina, Uruguai e litoral sul do Brasil. Tradicionalmente, o baicuru é usado para tratar a síndrome pré-menstrual, distúrbios menstruais e infecções geniturinárias. Além disso, são descritas atividades bacteriostáticas, anti-inflamatórias e antioxidantes desta planta, atribuídas a presença de compostos fenólicos presentes no farmacógeno, como taninos condensados, saponinas e cumarinas (Blainski et al., 2013).

Vale ressaltar, que em sua primeira descrição botânica e estudos anatômicos realizados em 1920, o *L. brasiliense* foi descrito como raiz, mas estudos morfo-anatômicos recentes confirmaram com características detalhadas que o farmacógeno realmente se trata de um rizoma e não de uma raiz (Antonelli-Ushirobira et al., 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar o controle de qualidade dos rizomas de *L. brasiliense* coletados em 2010, sendo uma amostra contendo fungo e outra sem fungo, e comparar os resultados em relação ao teor de polifenóis totais e umidade após período de 13 anos armazenada. Ademais, considerando a importância farmacológica dos rizomas de *L. brasiliense* e por serem muito utilizadas na medicina popular do Rio Grande do Sul, Argentina e Uruguai, este trabalho justificou-se pela necessidade da realização do controle de qualidade da droga vegetal, a fim de garantir sua segurança, eficácia e qualidade.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Coleta do Material Vegetal**

Para o controle de qualidade foram utilizadas amostras do rizoma de *L. brasiliense* coletadas em maio de 2010 na Ilha dos Marinheiros (31°59'33"S, 52°10'43"W), em Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. A coleta do material vegetal está registrada no IBAMA-SISBIO sob o número 11995-3, de 2 de novembro de 2010, com código de autenticação 46367613, sob a responsabilidade de João Carlos Palazzo de Mello. O acesso ao material botânico foi autorizado e licenciado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) registrado sob n. 010252/2015-0.

Amostras em fase reprodutiva encontram-se resguardadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM) sob números de registro 21151. O material botânico foi identificado pela Prof. Dra. Lilian Auler Mentz (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

## 2.2 Determinação da Perda por Dessecação

Foram pesadas com exatidão cerca de 2,0 g da droga vegetal previamente pulverizada e levada à balança de umidade MB27 (OHAUS) automática. A amostra pesada foi distribuída uniformemente no coletor de amostra e colocada dentro do aparato por 30 min à temperatura de 105 °C. Os resultados foram expressos em perda de massa percentual, obtidos através da média de três determinações (Brasil, 2019).

## 2.3 Determinação do Teor de Polifenóis Totais

Cerca de 0,750 g da droga vegetal pulverizada foram exatamente pesados em frasco erlenmeyer contendo 150 ml de água destilada. Colocou-se em banho-maria durante 30 min a uma temperatura de 80 a 90 °C. Após, o frasco erlenmeyer foi retirado e resfriado em água corrente, e o conteúdo transferido para balão volumétrico de 250 ml completando-se o volume com água destilada. A solução foi filtrada em papel-filtro, sendo que os primeiros 50 ml foram desprezados. O filtrado foi denominado solução mãe (SM).

Para a determinação de polifenóis totais (PT), 5 ml da SM foram diluídos em balão de 25 ml com água. Dessa solução 2 ml foram transferidos com 1 ml de solução de ácido fosfotúngstico R (reagente fenólico de Folin-Ciocalteu) e 10 ml de água, completando o volume com solução de carbonato de sódio anidro à 10,75%. Após 30 min da adição da última solução, foi realizada a leitura em espectrofotômetro à 760 nm, empregando-se como branco água destilada (Glasl, 1983).

O teor de polifenóis totais foi calculado através de três determinações, segundo a seguinte equação:

$$PT=62,5(\text{abs})m2/(\text{Abp}*\text{m1})$$

Onde:

PT: polifenóis totais;

abs: absorvância determinada no espectrofotômetro;  
m2: 0,05;  
Abp: absorvância do padrão (0,265);  
m1: massa da amostra.

## 2.4 Estudo Comparativo dos Teores de Polifenóis Totais e Umidade

Para o estudo comparativo foram utilizados dados do controle de qualidade das análises feitas no mesmo ano da coleta (2010). Foram utilizados os dados do teor de polifenóis totais e de umidade dos rizomas de *L. brasiliense* determinados por Blainski et al. (2017).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Determinação da Perda por Dessecação

O resultado refere-se à determinação do teor de umidade, usado para verificar a quantidade de água presente nas amostras e expresso em perda de massa percentual, sendo a média encontrada na amostra com fungo de 11,5% e de 12,23% na amostra sem fungo (Tabela 1). Em ambas as amostras, a técnica não apresentou desvio padrão elevado e o coeficiente de variação manteve-se na média dos parâmetros estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira (<5%), garantindo a qualidade da matéria prima vegetal (Brasil, 2019).

A Farmacopeia Brasileira (2019) preconiza diversos métodos na determinação de água para matérias-primas vegetais, incluindo a perda por dessecação, que pode ser feita por gravimetria ou em balanças acopladas a sistemas de secagem por radiação infravermelha. Diferente da gravimetria, método mais demorado onde utiliza-se peneira, a balança com infravermelho é mais rápida e apresenta resultados completos, como a perda da umidade em massa, em percentual e até mesmo o tempo que a amostra levou para dessecar. Com isso, para os resultados que foram obtidos em menos de 1 h na balança com infravermelho, seriam necessárias mais de 2 h no método gravimétrico para cada amostra (Borges et al., 2005).

As drogas vegetais podem conter um grande número de fungos e bactérias, geralmente provenientes do solo, pertencentes à microflora natural ou podem ser contaminadas durante a manipulação inadequada de colheita, secagem e armazenamento (Garbin; Tiuman; Krüger, 2013). Possivelmente, somado a umidade presente, a contaminação da amostra fungada analisada é proveniente da secagem dos rizomas do *L.*

*brasiliense*, já que ambas as amostras foram coletadas juntas em 2010 e se encontram armazenadas da mesma forma e no mesmo local.

### 3.2 Determinação do Teor de Polifenóis Totais

O teor de polifenóis totais refere-se a todos os polifenóis encontrados nas duas amostras da droga vegetal pulverizada. Na amostra com fungo observa-se que o teor de polifenóis totais foi de 11,13%, enquanto na sem fungo o teor foi de 9,24% (Tabela 1). A maior quantidade de polifenóis totais na amostra com fungo pode estar relacionada com a capacidade de alguns gêneros de fungos produzirem compostos fenólicos advindos do seu metabolismo secundário, como terpenoides e alcaloides (Elnaggar et al., 2017).

É importante ressaltar que a análise do teor de polifenóis totais abrange todos os compostos fenólicos presentes na amostra, e não apenas os produzidos pela planta. Logo, a amostra fungada apresentou maior teor em relação a amostra sem fungo. Ademais, a determinação do teor de polifenóis totais também é empregada pela indústria alimentícia, devido a presença de compostos fenólicos nos alimentos e fungos comestíveis (Angelo e Jorge, 2006).

Somado a isso, após o doseamento de polifenóis totais é possível realizar testes específicos para isolar e quantificar os tipos de compostos fenólicos presentes no farmacógeno, como taninos e flavonoides. Os polifenóis em geral apresentam atividade antioxidante, mas a cada polifenol é atribuído uma determinada ação terapêutica (Oliveira et al., 2009).

Tabela 1: Resultados da determinação da perda por dessecação e teor de polifenóis totais.

	Amostra com fungo média±DP [CV]	Amostra sem fungo média±DP [CV]
Perda por dessecação	11,5% ± 0,25 [2,18%]	12,23% ± 0,29 [2,43%]
Polifenóis totais	11,13% ± 0,02 [0,17%]	9,24% ± 0,02 [0,24%]

Fonte: elaborado pelos autores (2023). DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

### 3.3 Comparação do Teor de Polifenóis Totais entre 2010 e 2023

Em 2010, a amostra com fungo apresentava 8,92% de polifenóis totais e atualmente em 2023 encontra-se com 11,13%, observando-se um aumento de 2,21% após um período de 13 anos armazenada ao abrigo do calor e umidade (Tabela 2).

Possivelmente, este aumento está relacionado com o metabolismo secundário dos fungos que permaneceram por anos utilizando como substrato a matéria orgânica presente nos rizomas do *L. brasiliense*. Assim como as plantas, vários gêneros de fungos terrestres



e marinhos, como *Aspergillus*, *Penicillium* e *Stachybotrys* são capazes de sintetizar compostos fenólicos, destacando-se os terpenoides e alcaloides (Peng et al., 2016; Elnaggar et al., 2017).

Na amostra sem fungo, o teor de polifenóis totais era de 8,47% em 2010 aumentando para 9,24% em 2023, apresentando um leve aumento de 0,77% após um período de 13 anos armazenada ao abrigo do calor e umidade (Tabela 2). Esse aumento pode ser em função do metabolismo vegetal pós-colheita, pois após a coleta e análise realizada em 2010, os rizomas armazenados continuaram produzindo polifenóis por um curto período de tempo. Mesmo depois de coletadas, as plantas continuam vivas, respirando e conseqüentemente se degradando, mas esse processo pode ser retardado com a secagem e o armazenamento correto (Pes e Arenhardt, 2015).

Tabela 2: Comparação do teor de polifenóis totais das amostras com e sem fungo entre 2010 e 2023.

Amostras	PT – 2010* média±DP [CV]	PT – 2023 média±DP [CV]	Varição
Com fungo	8,92% ± 0,07 [0,85%]	11,13% ± 0,01 [0,17%]	2,21%
Sem fungo	8,47% ± 0,36 [4,28%]	9,24 ± 0,02 [0,24%]	0,77%

Fonte: elaborado pelos autores (2023). PT: polifenóis totais; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação. \*Blainski et al. (2017)

### 3.4 Comparação do Teor de Umidade entre 2010 e 2023

Determinar o teor de umidade é sempre necessário para o controle de qualidade de uma droga vegetal. No que se refere a análises quantitativas, o teor de umidade é necessário para verificar o peso real da amostra, descontando-se o teor médio pela quantidade pesada. Já em análises qualitativas, verificar o teor de umidade é importante para prevenir o desenvolvimento de micro-organismos, garantindo a segurança, qualidade e eficácia da matéria prima vegetal até o produto final (Silva et al., 2020).

É importante destacar que o controle de qualidade de espécies vegetais é muito complexo devido à grande diversidade de substâncias produzidas pelas plantas que variam conforme a época do plantio, do cultivo, da coleta e do armazenamento do material vegetal, o que acaba interferindo diretamente no teor de umidade do farmacógeno armazenado por mais de uma década (Carvalho, Costa e Carnelossi., 2010).

De 2010 até 2023, os teores de umidade das amostras com e sem fungo se mantiveram, com um leve aumento na amostra fungada (Tabela 3). Esses dados demonstram que as condições de armazenagem das amostras estão corretas, levando em consideração que fatores ambientais como chuvas, calor excessivo ou grandes períodos



de estiagem não interferiram na umidade do material vegetal neste interim. Ademais, esses dados também demonstram que o tempo de armazenamento e o manejo desta droga vegetal não interferiu nesse quesito (Silva et al., 2010).

Tabela 3: Comparação do teor de umidade de *Limonium brasiliense* das amostras com fungo e sem fungo entre 2010 e 2023.

Amostras	Teor médio – 2010 média±DP [CV]	Teor médio – 2023 média±DP [CV]
Com fungo	10,3% ± 0,19 [1,90%]	11,5% ± 0,25 [2,18%]
Sem fungo	12,04% ± 0,28 [2,35%]	12,23% ± 0,29 [2,43%]

Fonte: elaborado pelos autores (2023). DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação. \*Blainski et al. (2017)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo comparou os teores de polifenóis totais e umidade de amostras dos rizomas de *L. brasiliense* entre 2010 e 2023, por meio do controle de qualidade de amostras com fungo e sem fungo. Portanto, pode-se concluir que o teor de polifenóis totais da amostra com fungo aumentou após 13 anos da coleta. Provavelmente a produção de polifenóis pode ocorrer pelos fungos presentes nos rizomas, enquanto na amostra sem fungo, observou-se um leve aumento que pode ser devido, possivelmente, a fatores externos como luz, temperatura e umidade durante os testes e, ainda, o analista. Em relação ao teor de umidade, conclui-se que as condições de armazenamento de ambas as amostras dos rizomas de *L. brasiliense* ao abrigo do calor e umidade estão adequadas, pois após 13 anos da coleta não houveram alterações, preservando a qualidade da droga vegetal para ser utilizada futuramente no desenvolvimento de formulações ou de novas pesquisas científicas.

No decorrer da pesquisa foram observadas algumas limitações para sua conclusão, como a escassez de informações na literatura relacionadas aos gêneros de fungos que comprovadamente produzem polifenóis e relacioná-los com o aumento de polifenóis totais na amostra dos rizomas de *L. brasiliense* contaminada. Além disso, por meio desta análise comparativa, vê-se que são necessários mais estudos referentes aos compostos fenólicos metabolizados pelos fungos, que contribuirão para a sociedade e para a academia com o controle de qualidade no consumo da droga vegetal pela população e possivelmente na descoberta de novos polifenóis para uso terapêutico.

## REFERÊNCIAS

- ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos uma breve revisão. Phenolic compounds in foods — A brief review. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, p. 1–9, 2007.
- ANTONELLI-USHIROBIRA, T. M. *et al.* Morpho-anatomical study of rhizome of *Limonium brasiliense*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 25, n. 4, p. 320–327, 1 jul. 2015.
- BLAINSKI, A. *et al.* Pharmacognostic evaluation, and development and validation of a HPLC-DAD technique for gallocatechin and epigallocatechin in rhizomes from *Limonium brasiliense*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 27, n. 2, p. 162–169, 2017.
- BLAINSKI, A.; LOPES, G.; DE MELLO, J. Application and analysis of the Folin Ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *Limonium brasiliense* L. **Molecules**, v. 18, n. 6, p. 6852–6865, 10 jun. 2013.
- BORGES, D. B. *et al.* Comparação das metodologias da Farmacopéia Brasileira para determinação de água em matérias-primas vegetais, e validação da determinação de água em analisador de umidade para *Calendula officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Miller, *Maytenus ilicifolia* Mart. ex. Reissek e *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 229–236, 2005.
- BRASIL, **Plantas medicinais e fitoterápicos no SUS**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/daf/pnpmf/plantas-medicinais-e-fitoterapicos-no-sus>>. Acesso em: 30 de setembro de 2023.
- BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**, 6ª ed., Brasília: ANVISA, 2019.
- CARVALHO, L.; COSTA, J.; CARNELOSSI, M. Qualidade em plantas medicinais—Aracaju: **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2010. 54 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1517-1329; 162). Disponível em [http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2010/doc\\_162.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/doc_162.pdf).
- ELNAGGAR, M. S. *et al.* Two new triterpenoids and a new naphthoquinone derivative isolated from a hard coral-derived fungus *Scopulariopsis* sp. **Fitoterapia**, v. 116, p. 126–130, 2017.
- FARIAS, M. R. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 5ª ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2004. p. 264-286.
- GLASL, H. Zur Photometrie in der Drogenstandardisierung. 3. Gehaltsbestimmung von Gerbstoffdrogen. **Deutsche Apotheker Zeitung**, v. 123, p. 1979-1983, 1983.
- KRUGER, R. L.; GARBIN, L.; TIUMAN, T. S. Avaliação da qualidade de plantas medicinais distribuídas por uma unidade de saúde de um município do interior do Paraná. **RECEN - Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 15, n. 1, p. 77–94, 2013.
- OLIVEIRA, A. C. DE *et al.* Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 689–702, 2009.

PENG, J. *et al.* Austalides S-U, New meroterpenoids from the sponge-derived fungus *Aspergillus aureolatus* HDN14-107. **Marine Drugs**, v. 14, n. 7, p. 131, 2016.

ROCHA, L. P. B. DA *et al.* Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e44101018282, 2021.

SILVA, J. J. C. DA; LIMA, M. J. DOS S. Caracterização da droga vegetal e solução extrativa obtidos a partir de *Syzygium cumini* (L.) SKEELS para futuro desenvolvimento de formas farmacêuticas. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 5, p. 2849–2860, 2023.

SILVA, R. S.; SILVA, A. C. DA; LINHARES, J. F. P. Determinação dos teores de umidade e cinzas totais em erva-cidreira (*Lippia alba*) coletada na zona rural de São Luís – MA. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 73800–73808, 2020.

SIMÕES, C. M. *et al.* **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 486 p.

VIEGAS, C. *et al.* Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 326–337, 2006.

ZUCUNI, L.; MARLON, P.; ARENHARDT, H. **Fisiologia Vegetal 2015 Santa Maria -RS**. Disponível em: <[https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/11/09\\_fisiologia\\_vegetal.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/11/09_fisiologia_vegetal.pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2023.