

CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DAS FOLHAS LIOFILIZADAS DA *DIZYGOSTEMON RIPARIUS* (PLANTAGINACEAE)

Lúcio Ayrton Sousa Santos¹, Ms. Suzi Morais Aires Martins², Ms. Pâmella Rayo de Luar Campos Golçalves³

RESUMO

Dizygostemon riparius é uma planta aromática bitípica com flor lilás e flor branca, identificada em 2019, pertencente a família Plantaginaceae e encontrada no Cerrado Maranhense. Uma herbácea cujo óleo essencial e extrato vegetal do morfotipo lilás indicam potencial larvicida contra larvas de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. Contudo, dados exíguos desta espécie na literatura implicaram a necessidade de estudo referente às potencialidades dessa planta, o que impulsionou a realização do presente estudo para caracterização bromatológica da *Dizygostemon riparius* morfotipo lilás. As análises do teor de lipídios, umidade, cinzas e fibra bruta apresentaram os seguintes resultados: 7,19%±0,3; 12,30%±0,32; 10,32%±0,79 e 22,16%±0,73, respectivamente. Esses valores estão em consonância com os dados propostos pela Farmacopeia Brasileira. Os resultados mostrados nesta pesquisa evidenciam características inéditas dessa nova espécie encontrada no leste Maranhense, contribuindo para o desenvolvimento científico e biotecnológico, visto que é uma espécie pouco estudada, refletindo na ausência desses dados na literatura.

Palavras-chave: Plantaginaceae. Bromatológica. Exsudato

1.INTRODUÇÃO

O Cerrado é um ecossistema brasileiro de grande interesse etnofarmacológico devido à sua riqueza de biodiversidade, estimada em 12.829 espécies de plantas nativas catalogadas (Ministério Do Meio Ambiente, 2022a). No Maranhão, o bioma Cerrado representa 65% da extensão territorial do Estado (Ministério Do Meio Ambiente, 2022b).

¹ Aluno do curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio no Instituto Federal do Maranhão (IFMA/ Campus Codó). E-mail: ayrtonsantos@acad.ifma.edu.br.

² Docente no Instituto Federal do Maranhão (IFMA/Campus Codó). E-mail: Suzimorais@outlook.com.

³ Docente no Instituto Federal do Maranhão (IFMA/Campus Codó). E-mail: goncalves.pamella@hotmail.com

O que representa uma enorme variedade química, que inspira a descoberta de novos produtos naturais com aplicações diversas.

As plantas produzem compostos através do seu metabolismo conhecidos como metabólitos primários e metabólitos secundários ou metabólitos especiais. Nas plantas, desempenham um papel importante na proteção dos vegetais contra bactérias, vírus, fungos, inclusive contra o ataque de herbívoros, além de atrair insetos polinizadores e dispersores de sementes (Maleck, 2021)

A exemplo pode-se citar a planta aromática *Dizygostemon riparius*, um gênero bitípico da família Plantaginaceae identificada em 2019 no Maranhão, Brasil. Uma herbácea cujo óleo essencial e extrato vegetal do morfotipo lilás indicam potencial larvicida contra larvas de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. *Dizygostemon* é um gênero bitípico da família Plantaginaceae, originária no nordeste do Brasil. Caracteriza-se pelo hábito herbáceo (SCATIGNA et al.; 2018). Em 1846, a primeira espécie *Dizygostemon floribundum* foi localizada no Estado do Piauí (BENTHAM, 1846), com ocorrências conhecidas em Pernambuco e na Bahia em áreas de caatinga. Pesquisas recentes na literatura não constataram estudos químicos em termos de metabólitos secundários para essa espécie.

A segunda espécie identificada foi em 2019, *Dizygostemon riparius*, é popularmente conhecida como “melosa”. Ela foi localizada no município de São Benedito do Rio Preto em uma mesorregião Leste Maranhense. Por se tratar de uma espécie aromática emergente, faz-se necessário o estudo dos seus extratos e uma investigação do seu potencial biotecnológico, em diversos âmbitos, o que impulsionou o presente estudo do teor de lipídeos, umidade, cinzas, fibra bruta.

A análise bromatológica dos alimentos e plantas é destinada à verificação da composição química dos mesmos, valor alimentício e calórico, propriedades físicas, químicas, toxicológicas e sua ação no organismo (Pereira,2020). Vale ressaltar que a composição química e a concentração dos constituintes de uma planta são determinadas geneticamente, mas podem sofrer alteração de acordo com os fatores climáticos, e as interações das plantas com outros organismos (Maleck,2021).

2.METODOLOGIA

2.1. Pré-tratamento do material vegetal

Inicialmente, as folhas da espécie *Dizygostemon riparius* (SisGen = A4E886F) foram separadas, limpas e secas à sombra por 7 dias. Posteriormente, elas foram trituradas

em moinho de fluxo contínuo (TE-651/2- Tecnal) em 1730 RPM, com malha de 8 mm e acondicionados em sacos plásticos, devidamente identificados e armazenados em temperatura ambiente (28°C).

2.2 Análise Bromatológica

2.2.1. Análise de Umidade

Foi pesado aproximadamente 5g da amostra em cápsula de porcelana previamente seca e tarada. A amostra foi aquecida a 105 °C por 3h e posteriormente resfriada em dessecador até temperatura ambiente para pesagem (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Este experimento foi realizado em duplicata e o percentual de umidade (%U) da amostra foi determinado a partir da Equação 1.

$$U(\%) = \frac{Pu}{Pa} \cdot 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: Pu é a perda de massa e Pa é a massa da amostra, em gramas. Este experimento foi realizado em duplicata.

2.2.2. Análise de Cinzas

Foi pesado aproximadamente 5g da amostra (Pa) em um cadinho de porcelana previamente seco e pesado. A amostra foi incinerada em forno mufla a temperatura de 550°C até a amostra ficar esbranquiçada. Após este tempo, a amostra foi resfriada em dessecador para posterior pesagem (Pc). O teor de cinzas foi calculado de acordo com a Equação 2 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

$$C(\%) = \frac{Pc}{Pa} \cdot 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: Pc é a massa de cinzas e Pa é a massa da amostra em gramas. Este experimento foi realizado em duplicata.

2.2.3. Análise de Lipídeos

Foi pesado aproximadamente 2g de amostra em cartucho Soxhlet e posteriormente transferido para o aparelho extrator tipo Soxhlet. O extrator foi acoplado ao balão de fundo chato previamente tarado a 105 °C e adicionado éter em quantidade suficiente para um Soxhlet e meio. Um refrigerador de bolas foi acoplado e manteve-se o sistema sob aquecimento na temperatura de 105°C durante a extração contínua por 8 h (4 a 5 gotas por segundo). Após a retirada do cartucho, o éter foi destilado e o balão com o resíduo foi transferido para uma estufa por 1h à 105 °C, resfriadas em dessecador até a

temperatura ambiente e posteriormente pesadas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Este experimento foi realizado em duplicata e o teor de lipídeos foi determinado a partir da Equação 3:

$$L(\%) = \frac{N \cdot 100}{P} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: N é a massa em gramas de lipídeos e P é a massa em gramas da amostra. Este experimento foi realizado em duplicata.

2.2.4. Fibra Bruta

Foi pesado aproximadamente 1,80g de amostra em cartucho Soxhlet em extração contínua em aparelho de Soxhlet, utilizando éter como solvente; Em seguida a amostra foi aquecida em estufa para eliminar o solvente. O resíduo foi transferido para um balão e adicionado solução de ácido sulfúrico 1,25% m/m. A solução foi aquecida sob refluxo por 30 minutos sob agitação constante seguido de filtração à vácuo. O resíduo foi lavado 3 vezes usando 50 ml de água fervente para interromper a reação ácida e retornou ao frasco sob refluxo, adicionando 300 ml de 1,25% m/m de hidróxido de sódio em ebulição. A mistura foi fervida durante 30 minutos e filtrada novamente. O resíduo foi lavado com 25 ml de ácido sulfúrico, seguido por 3 lavagens com 50 ml de água fervente e uma lavagem final com 25 ml de etanol a 95%. O resíduo foi transferido para um cadinho para secagem em forno a 130°C por 2 horas e incinerado a 600°C por 30 minutos. A massa final será obtida e o percentual de fibra bruta (%F) será calculado por meio da Equação 4:

$$F(\%) = \frac{N \cdot 100}{P} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde: N é a massa em gramas de fibra; P é a massa em gramas da amostra. Este experimento foi realizado em duplicata.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho realizou a caracterização do teor de umidade, cinzas, lipídeos e fibra bruta da espécie *Dizygostemon riparius* morfotipo lilás.

3.1 Teor de Umidade

Normalmente a análise de umidade é a primeira a ser realizada na rotina analítica. A forma mais simples de obter esse valor é a utilização do método de perda por

dessecação em estufa a 105 ° C (Bolzan, 2013). Pois o excesso de umidade em matérias-primas vegetais permite a ação de enzimas, podendo acarretar a degradação de constituintes químicos, além de possibilitar o desenvolvimento de fungos e bactérias. Ademais, para realização de estudos fitoquímicos é recomendado que haja uma redução de 90 a 95% da umidade da planta.

O teor de umidade corresponde à perda de peso sofrida pelo alimento quando aquecido em condições nas quais a água é removida. Na realidade, não é somente a água a ser removida, mas outras substâncias que se volatilizam nessas condições. O resíduo obtido no aquecimento direto é chamado resíduo seco.

Após o aquecimento das folhas da *D. riparius* a 105°C, obteve-se os valores de peso seco descritos na tabela abaixo.

Tabela 1–Teor de umidade de amostras da *Dizygostemon riparius*.

	Peso da Amostra (Pa)	Perda de massa (Pu)	Porcentagem de umidade (%)	$\bar{X}_{Pu}$	Desvio padrão (s)
Réplica 1	5,148g	0,65g	12,62%	12,30%	0,32
Réplica 2	5,003g	0,60g	11,99%		

De acordo com a Equação 1 e com os dados expressos acima, determinou-se que a quantidade de umidade presente na amostra 1 e 2 são respectivamente de 12,62% e 11,99%.

Amostra 1

$$U(\%) = \frac{Pu}{Pa} \cdot 100$$

$$U(\%) = \frac{0,65 \text{ g}}{5,148 \text{ g}} \cdot 100$$

$$U(\%) = 12,62\%$$

Amostra 2

$$U(\%) = \frac{Pu}{Pa} \cdot 100$$

$$U(\%) = \frac{0,60 \text{ g}}{5,003 \text{ g}} \cdot 100$$

$$U(\%) = 11,99\%$$

Onde: Pu é a perda de massa e Pa é a massa da amostra, em gramas.

3.2 Teor de Cinzas

Resíduo por incineração ou cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a (550-570)°C. Nem sempre este resíduo representa toda a substância inorgânica presente na amostra, pois alguns sais podem sofrer redução ou volatilização nesse aquecimento. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A análise do teor de cinzas fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais (cátions: cálcio, potássio, magnésio, ferro, cobre, cobalto, alumínio; e ânions: sulfato, cloreto, silicato, fosfato, etc.); sendo assim, a cinza de material, tanto de origem vegetal como animal, é o ponto de partida para a análise de minerais específicos (MORETTO et al., 2002).

As cinzas não podem conter pontos de carvão e são geralmente brancas ou acinzentadas. A fração de cinzas segue o princípio do método gravimétrico, baseado na determinação da perda de peso do material submetido ao aquecimento (ALDRIGUE et al., 2002). Muitas vezes, é vantajoso combinar a determinação direta de umidade e a determinação de cinzas, incinerando o resíduo obtido na determinação de umidade. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Após o incineramento das folhas da *D. riparius* a 550°C, obteve-se os valores de peso descritos na tabela abaixo.

Tabela 2–Teor de cinzas de amostras da *Dizygostemon riparius*.

	Peso da Amostra (Pa)	Massa de Cinzas (Pc)	Porcentagem de Cinzas (%)	$\bar{X}_{Pu}$	Desvio padrão (s)
Réplica 1	5,2818g	0,5037g	9,53%	10,32%	0,79
Réplica 2	5,0037g	0,5566g	11,12%		

De acordo com a Equação 2 e com os dados expressos acima, determinou-se que a quantidade de cinzas presente na amostra 1 e 2 são respectivamente de 9,53% e 15,62%.

Amostra 1

$$C(\%) = \frac{Pc}{Pa} \cdot 100$$

$$C(\%) = \frac{0,5037}{5,2818} \cdot 100$$

$$C(\%) = 9,53$$

Amostra 2

$$C(\%) = \frac{P_c}{P_a} \cdot 100$$

$$C(\%) = \frac{0,5566}{5,0037} \cdot 100$$

$$C(\%) = 11,12\%$$

Onde: P_c é a massa de cinzas e P_a é a massa da amostra em gramas.

3.3 Teor de Lipídeos

A análise de lipídios em plantas é uma área importante da pesquisa que fornece informações sobre a composição e função dos lipídios nas células vegetais. Os lipídios desempenham papéis cruciais no metabolismo celular, armazenamento de energia, integridade da membrana e sinalização.

A determinação de lipídios em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes, por exemplo, éter. Quase sempre se torna mais simples fazer uma extração contínua em aparelho do tipo Soxhlet, seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente empregado. O resíduo obtido não é constituído unicamente por lipídios, mas por todos os compostos que, nas condições da determinação, possam ser extraídos pelo solvente. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Após a extração de lipídeos das folhas da *D. riparius*, obteve-se os valores de peso descritos na tabela abaixo.

Tabela 3—Teor de lipídeos de amostras da *Dizygostemon riparius*.

	Peso da Amostra (P)	Massa de Lipídeos (N)	Porcentagem de Lipídeos (%)	$\bar{X}_{Pu}$	Desvio padrão (s)
Réplica 1	1,8262 g	0,1395 g	6,89%	7,19%	0,30
Réplica 2	1,8262 g	0,1512 g	7,49%		

De acordo com a Equação 3 e com os dados expressos acima, determinou-se que a quantidade de lipídeos presente na amostra 1 e 2 são respectivamente de 6,89% e 7,49%.

Amostra 1

$$L(\%) = \frac{N \cdot 100}{P}$$

$$L(\%) = \frac{0,1395 \cdot 100}{2,0239}$$

$$L(\%) = 6,89\%$$

Amostra 2

$$L(\%) = \frac{N \cdot 100}{P}$$

$$L(\%) = \frac{0,1512 \cdot 100}{2,0176}$$

$$L(\%) = 7,49\%$$

Onde: N é a massa em gramas de lipídeos e P é a massa em gramas da amostra.

3.4 Teor de Fibra Bruta

A determinação de fibra bruta compõe basicamente as frações de celulose e lignina, responsáveis pela estrutura celular das plantas. A amostra seca e desengordurada do alimento é submetida à digestão ácida (solução de ácido sulfúrico), seguida por uma digestão básica (solução de hidróxido de sódio). É a fração composta por carboidratos estruturais e obtida após a digestão ácida seguida de digestão básica.

Sua determinação é realizada a partir de uma amostra seca e desengordurada do alimento, após análise de extrato etéreo, a qual deve ser submetida à digestão com uma solução ácida e depois com uma solução básica fraca, seguida de filtragem em cadinho de Gooch, cujo resíduo orgânico resultante é queimado em mufla à temperatura de 600 °C (CAMPOS et al., 2004). A sua principal limitação está relacionada com o fato de não separar a celulose da hemicelulose e provocar a perda de parte da lignina (que não é considerada carboidrato) e da hemicelulose. Este método fornece valores baixos devido à utilização de digestão muito drástica, levando à perda de alguns componentes, não sendo mais adequado para a análise de alimentos

Tabela 4–Teor de Fibra Bruta da *Dizygostemon riparius*.

	Peso da Amostra (P)	Massa de Fibra (N)	Porcentagem de Fibra (%)	$\bar{X}_{Pu}$	Desvio padrão (s)
Réplica 1	1,8262 g	0,4181 g	22,89%	22,16%	0,73
Réplica 2	1,8262 g	0,3924 g	21,43%		

De acordo com a Equação 4 e com os dados expressos acima, determinou-se que a quantidade de fibra bruta presente na amostra 1 e 2 são respectivamente de 22,89% e 21,43%.

Amostra 1

$$F(\%) = \frac{N \cdot 100}{P}$$

$$F(\%) = \frac{0,4181 \cdot 100}{1,8262}$$

$$F(\%) = 22,89\%$$

Amostra 2

$$F(\%) = \frac{N \cdot 100}{P}$$

$$F(\%) = \frac{0,3924 \cdot 100}{1,8305}$$

$$F(\%) = 21,43\%$$

Onde: N é a massa em gramas de fibra; P é a massa em gramas da amostra

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que o Cerrado, com sua vasta biodiversidade, oferece uma rica fonte para pesquisas bromatológicas e etnofarmacológicas. A planta *Dizygostemon riparius*, identificada no Maranhão, é um exemplo promissor nesse contexto. A análise bromatológica, que incluiu a avaliação dos teores de lipídios, umidade, cinzas e fibra bruta, revelou 7,19%±0,3 de lipídios, 12,30%±0,32 de umidade, 10,32%±0,79 de cinzas e 22,16%±0,73 de fibra bruta. Esses dados são essenciais para compreender o valor nutricional da planta e para o desenvolvimento de aplicações terapêuticas e alimentares. O projeto de pesquisa se destaca por contribuir tanto para o conhecimento científico quanto para a valorização dos recursos naturais do Cerrado, ressaltando a importância de estudos contínuos para a exploração sustentável e segura de seus recursos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a minha orientadora professora Suzi Moraes Aires Martins e coorientadora Pamella Rayo de Luar Campos Goncalves e a todos os meus familiares que me ajudaram e me incentivaram em meu projeto de pesquisa, além do Instituto Federal do Maranhão campus Codó por disponibilizar a bolsa e o laboratório para desenvolvimento do trabalho.

Justificativa para a Ausência de Análise Bromatológica de Carboidratos e Proteínas

Informamos que, devido à indisponibilidade temporária do equipamento necessário para a realização das análises de carboidratos e proteínas, não foi possível realizar esses experimentos no laboratório do nosso instituto. O equipamento encontra-se inoperante e, infelizmente, não há outros laboratórios disponíveis com a infraestrutura adequada para a realização dessas análises dentro do prazo estipulado. O instituto já está tomando as medidas necessárias para a manutenção do equipamento, porém, até o momento, não foi possível concluir os reparos.

REFERÊNCIAS

- PESTANA, Gabriela da Silva. Determinação dos teores de umidade, cinzas e minerais nas folhas da espécie *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verlot em cultivo orgânico. 2017.
- SCATIGNA, André Vito et al. *Dizygostemon riparius* (Plantaginaceae, Gratioleae), a new species from Maranhão, northeastern Brazil. **Willdenowia**, v. 49, n. 2, p. 177-186, 2019.
- MARTINS, Suzi Moraes Aires et al. Chemical profiling of *Dizygostemon riparius* (Plantaginaceae) plant extracts and its application against larvae of *Aedes aegypti* L.(diptera: culicidae). **Acta Tropica**, v. 237, p. 106706, 2023.
- LUCCA, P. S. R. et al. Avaliação farmacognóstica e microbiológica da droga vegetal camomila (*Chamomilla recutita* L.) comercializada como alimento em Cascavel - Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, p. 153-156, 2010.
- KOROLKOVAS, Andrejus et al. **Farmacopéia brasileira**. . São Paulo: Atheneu/Ed São Paulo. . Acesso em: 28 fev. 2024. , 1988
- MALECK, Marise et al. Óleos essenciais—um breve relato. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 14, n. 2, p. 43-49, 2021.
- Análise Bromatológica: o que é e como fazer sua interpretação. Disponível em: <https://sementesbiomatrix.com.br/blog/silagem/analise-bromatologica/>. Acesso em: 29 fev. 2024.
- RECH, Ângela Fonseca et al. Como coletar amostras de alimentos para análise bromatológica: Alimentação de ruminantes. **Boletim Didático**, n. 158, 2020.