

TRIAGEM FITOQUÍMICA E CARACTERIZAÇÃO ÁCIDO-BASE DE FOLHAS E FLORES DE *Begonia cucullata*

Ana P. Cecatto[1]; Darciane E. Kerkhoff[1]; Jandriel Cerri[1]; Maria V. Roos[1]; Aline Peiter[1]

[1]*Faculdade Horizontina (FAHOR), Horizontina, RS, Brasil.*
E-mail do autor principal:cecattoanap@fahor.com.br

Palavras-Chave: plantas alimentícias não convencionais, antocianinas, ensino experimental

Introdução

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) incluem espécies ou partes de plantas com potencial alimentício que permanecem pouco integradas aos sistemas usuais de produção e consumo. O estudo dessas plantas pode contribuir para a valorização da biodiversidade e, no ensino de Química, oferece um contexto para articular extração, reações de identificação, espectrofotometria e propriedades ácido-base. Entretanto, a caracterização de uma espécie como alimentícia na literatura não implica que todo exemplar ou lote comercial esteja apto ao consumo, especialmente quando proveniente de cultivo ornamental, que pode envolver práticas não destinadas à produção de alimentos.

Entre as espécies de interesse encontra-se *Begonia cucullata* Willd. (Begoniaceae), nativa da América do Sul e amplamente cultivada como ornamental. Folhas e flores da espécie são descritas na literatura como comestíveis, e suas flores apresentam sabor ácido, textura crocante e compostos bioativos, como fenólicos, flavonoides e antocianinas (LIM, 2014; MARCHIONI et al., 2022). Estudos fitoquímicos também apontam a ocorrência de diferentes classes de metabólitos em extratos da espécie, embora os resultados dependam do órgão vegetal, do solvente e do método analítico empregado (LONDONKAR; HEMALATHA, 2024).

As antocianinas são pigmentos da classe dos flavonoides cuja estrutura química e resposta espectral variam em função do pH. Essa propriedade fundamenta o método do pH diferencial, no qual a diferença de absorbância entre meios tamponados em pH 1,0 e 4,5 permite estimar a concentração de antocianinas monoméricas (GIUSTI; WROLSTAD, 2001; LEE; DURST; WROLSTAD, 2005). Por sua vez, pH e acidez total titulável (ATT) descrevem aspectos distintos da acidez: o primeiro se relaciona à atividade dos íons H^+, enquanto a segunda estima a quantidade de espécies ácidas neutralizáveis nas condições da titulação.

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização química preliminar de extratos de folhas e flores de *B. cucullata* por meio de testes fitoquímicos qualitativos, determinação espectrofotométrica de antocianinas monoméricas, pH e ATT, discutindo o alcance e as limitações dos procedimentos empregados. A investigação foi desenvolvida no contexto de uma atividade experimental de graduação, sem avaliação específica de aprendizagem ou de efeitos do consumo da espécie.

Material e Métodos

A investigação, de caráter exploratório e descritivo, foi desenvolvida a partir de revisão bibliográfica e procedimentos laboratoriais. Exemplares ornamentais de *Begonia cucullata* foram adquiridos em estabelecimento comercial especializado (floricultura) e utilizados exclusivamente para as análises químicas. A identificação da espécie foi baseada na identificação comercial fornecida pelo estabelecimento no momento da aquisição. Por se tratar de material vegetal adquirido comercialmente e destinado exclusivamente à análise química, não foi realizada coleta botânica em ambiente natural nem o depósito de exemplar-testemunho em herbário. Flores e folhas foram separadas e maceradas em gral com pistilo. Para cada extração, utilizaram-se 200 mg de material vegetal e 2 mL de solução de metanol a 70% (v/v),

mantendo-se o contato por 30 min. Em seguida, as amostras foram filtradas em algodão previamente umedecido com água, e os sobrenadantes foram empregados nas análises.

A triagem fitoquímica contemplou reações qualitativas atribuídas a flavonoides, compostos fenólicos, taninos, antraquinonas e saponinas. Para flavonoides, uma alíquota de 1 mL do extrato recebeu seis gotas de solução de cloreto férrico a 4,5%, e a ocorrência de alteração de coloração foi registrada. Para compostos fenólicos e taninos, 3 mL de cada extrato foram tratados separadamente com três gotas de cloreto férrico. A pesquisa de antraquinonas foi realizada pela reação direta de Bornträger, misturando-se 2 mL do extrato a 5 mL de solução diluída de hidróxido de amônio. Para saponinas, 2 mL do extrato foram adicionados a 5 mL de água destilada em ebulição; após resfriamento e agitação vigorosa, observou-se a formação de espuma persistente. Por serem ensaios presuntivos, as respostas foram classificadas apenas como detectáveis (+) ou não detectáveis (−) nas condições empregadas.

As antocianinas monoméricas totais foram determinadas pelo método do pH diferencial (GIUSTI; WROLSTAD, 2001; LEE; DURST; WROLSTAD, 2005). Uma alíquota de 1 mL de cada extrato foi diluída separadamente em 4 mL de tampão cloreto de potássio 0,025 mol L^{-1}, pH 1,0, e em 4 mL de tampão acetato de sódio 0,4 mol L^{-1}, pH 4,5. As absorbâncias foram medidas em 520 e 700 nm em espectrofotômetro UV-VIS, BEL ENGINEERING UV - M51 e analisadas em triplicata. A concentração foi calculada como equivalente de cianidina-3-glicosídeo e expressa em mg L^{-1} de extrato, conforme os registros quantitativos disponíveis.

O pH foi determinado por leitura direta em pHmetro marca PHOX, modelo P1000. A ATT foi obtida por titulação de 10 mL da amostra com NaOH 0,1 N até pH 8,1, sendo expressa como percentual de ácido cítrico. Os resultados foram submetidos à análise descritiva; valores de antocianinas foram apresentados como média ± desvio-padrão, enquanto pH e ATT foram reportados conforme os registros originais disponíveis.

Resultados e Discussão

A triagem fitoquímica indicou resposta positiva para a reação atribuída a flavonoides no extrato das flores e ausência de resposta detectável para os demais grupos avaliados (Tabela 1). Esse resultado deve ser interpretado como evidência presuntiva, pois reações com cloreto férrico não são específicas para uma única classe de metabólitos e podem ser influenciadas pela concentração dos analitos, pelo solvente e por componentes da matriz. Assim, uma resposta negativa não comprova a ausência do composto no tecido vegetal, mas apenas que ele não foi detectado nas condições do ensaio. Estudos com *B. cucullata* relatam flavonoides e outros fitoquímicos em extratos obtidos com solventes polares, reforçando a necessidade de confirmação por técnicas mais seletivas (MARCHIONI et al., 2022; LONDONKAR; HEMALATHA, 2024).

Tabela 1 – Respostas da triagem fitoquímica nos extratos de folhas e flores de **Begonia cucullata*.*

Reação investigada	Folha	Flor
Flavonoides	–	+
Compostos fenólicos	–	–
Taninos	–	–
Antraquinonas	–	–
Saponinas	–	–

Nota: (+) resposta detectável; (−) resposta não detectável nas condições do ensaio. O resultado da reação atribuída a flavonoides deve ser conferido no caderno de laboratório, pois a descrição textual original e a tabela original não eram concordantes.

A determinação pelo método do pH diferencial indicou antocianinas monoméricas nos extratos de folhas e flores (Tabela 2). O valor médio registrado para as folhas foi 158,36 ± 3,76 mg L^{-1} de cianidina-3-glicosídeo, aproximadamente 5,14 vezes o valor obtido para as flores, de 30,78 ± 6,32 mg L^{-1}. A detecção quantitativa de antocianinas nas folhas, apesar da resposta negativa no ensaio qualitativo geral atribuído a flavonoides, demonstra que métodos distintos podem apresentar seletividade e sensibilidade diferentes. Também evidencia que uma reação de triagem isolada não deve ser utilizada para concluir sobre a composição integral de uma matriz vegetal.

Tabela 2 – Antocianinas monoméricas, pH e acidez total titulável dos extratos de **Begonia cucullata*.*

Parte da planta	Antocianinas (mg L^{-1} de cianidina-3-glicosídeo)	pH	ATT (% de ácido cítrico)
Flor	30,78 ± 6,32	2,70	1,35
Folha	158,36 ± 3,76	2,33	1,08

Nota: antocianinas apresentadas como média ± desvio-padrão. A unidade deve ser confirmada pela fórmula e pela planilha originais, pois o protocolo textual também mencionava expressão por massa de material vegetal. Para pH e ATT, os registros disponibilizados não informaram dispersão nem número de repetições.

Os valores de pH de 2,70 nas flores e 2,33 nas folhas caracterizaram os extratos analisados como ácidos. Marchioni et al. (2022) também observaram caráter ácido em flores frescas de *B. cucullata*, com pH de 3,36 ± 0,15, e relacionaram a acidez titulável à percepção de sabor ácido. A comparação direta entre os valores, entretanto, é limitada pelas diferenças no preparo das amostras, nos solventes de extração e na forma de expressão da acidez.

Os resultados também ilustraram a complementaridade entre pH e ATT. Embora as folhas tenham apresentado menor pH, as flores exibiram maior ATT, de 1,35% de ácido cítrico, em comparação a 1,08% nas folhas. Essa diferença é quimicamente plausível porque o pH depende da atividade dos íons H^+ livres no meio, enquanto a ATT inclui espécies capazes de liberar prótons durante a neutralização. Portanto, as duas medidas não precisam variar proporcionalmente. Em begônias comestíveis, a percepção de sabor ácido tem sido associada à presença de ácidos orgânicos, incluindo o ácido cítrico (MARCHIONI et al., 2022).

Embora antocianinas e flavonoides sejam frequentemente relacionados à atividade antioxidante em matrizes vegetais, os resultados deste estudo não permitem atribuir benefícios fisiológicos, nutricionais ou terapêuticos à ingestão de *B. cucullata*. Não foram realizados ensaios de atividade antioxidante, identificação cromatográfica, biodisponibilidade, toxicidade, resíduos de defensivos ou intervenção biológica. Além disso, a origem ornamental das amostras impede inferir que o lote analisado fosse apropriado para consumo. Os achados devem, portanto, ser compreendidos como uma caracterização química preliminar, e não como recomendação de uso alimentar.

No contexto formativo em que foi realizada, a investigação possibilitou relacionar conceitos de extração, reações colorimétricas, espectrofotometria e equilíbrio ácido-base. Todavia, como não foram empregados instrumentos específicos para mensurar aprendizagem, percepção discente ou desempenho acadêmico, não se pode concluir sobre a eficácia pedagógica da atividade. Sua contribuição educacional é apresentada apenas como possibilidade de contextualização experimental no ensino de Química.

Conclusões

Os procedimentos empregados permitiram realizar uma caracterização química preliminar de extratos de folhas e flores de *Begonia cucullata*. Nas condições do estudo, a triagem fitoquímica registrou resposta presuntiva para flavonoides nas flores, enquanto o método do pH

diferencial indicou antocianinas monoméricas nos dois órgãos vegetais, com maior valor médio no extrato das folhas. Os resultados de pH e ATT confirmaram o caráter ácido das amostras e evidenciaram que essas medidas descrevem propriedades complementares, não necessariamente proporcionais.

As conclusões permanecem restritas às amostras e aos métodos utilizados. Os dados não sustentam alegações de segurança alimentar, efeito antioxidante no organismo ou benefício terapêutico. Antes da submissão, devem ser confirmados o órgão com resposta positiva na reação atribuída a flavonoides, a unidade de expressão das antocianinas e os parâmetros experimentais ainda ausentes. Trabalhos futuros deverão incluir identificação botânica documentada, padronização da massa e das replicatas, validação dos procedimentos de pH e ATT, técnicas cromatográficas para identificação dos compostos, ensaios de atividade antioxidante e avaliação de segurança em material cultivado especificamente para fins alimentícios.

Agradecimentos

À Faculdade Horizontina (FAHOR) pelo apoio ao desenvolvimento da atividade experimental.

Referências

BEZERRA, J. A.; BRITO, M. M. Potencial nutricional e antioxidantes das plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e o uso na alimentação: revisão. *Research, Society and Development*, 9(9), e369997159, 2020. https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7159.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, F1.2.1–F1.2.13, 2001. https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0102s00.

LEE, J.; DURST, R. W.; WROLSTAD, R. E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *Journal of AOAC International*, 88(5), 1269–1278, 2005. https://doi.org/10.1093/jaoac/88.5.1269.

LIM, T. K. *Begonia cucullata* var. *cucullata*. In: LIM, T. K. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Flowers*. Dordrecht: Springer, 2014. v. 8, p. 551–555. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8748-2_35.

LONDONKAR, R.; HEMALATHA, S. A. Preliminary phytochemicals investigation in *Begonia cucullata*. *International Journal of Pharmaceutical and Bio-Medical Science*, 4(4), 370–377, 2024. https://doi.org/10.47191/ijpbms/v4-i4-18.

MARCHIONI, I.; TAGLIERI, I.; DIMITA, R.; RUFFONI, B.; ZINNAI, A.; VENTURI, F.; SANMARTIN, C.; PISTELLI, L. Postharvest treatments on sensorial and biochemical characteristics of *Begonia cucullata* Willd edible flowers. *Foods*, 11(10), 1481, 2022. https://doi.org/10.3390/foods11101481.

TEIXEIRA, L. N.; STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, F. A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. *Revista Ceres*, 55(4), 297–304, 2008.