

ATIVIDADE BIOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO EXTRATO OBTIDO DAS FOLHAS DA ESPÉCIE VEGETAL *ALLOPHYLUS EDULIS* (SAPINDACEAE)

Isabelly Alves do Nascimento ¹
isabelly.nascimento@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande

Ma. Daniela Cristina Russo

Universidade Federal de São Paulo

Profa. Dra. Paula Christine Jimenez

Universidade Federal de São Paulo

Prof. Me. Waldemar Alves Ribeiro Filho

waldemar.ribeiro@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande

1. INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são uma das principais fontes de novos compostos bioativos, especialmente para o desenvolvimento de fármacos com ação antioxidante e anti-inflamatória [1]. Produtos naturais tem se destacado como fonte de novos medicamentos, levando a Química de Produtos Naturais a desempenhar um papel central no desenvolvimento de fármacos através dos anos [2]. *Allophylus edulis*, conhecida popularmente como *Chal-Chal*, é uma espécie nativa da América do Sul, tradicionalmente utilizada na medicina popular, mas com poucos estudos químicos e farmacológicos [3]. São árvores ou arbustos que atingem altura máxima entre 3 e 10 metros, possuem tronco reto de 20 a 30 cm de diâmetro com casca fina pardo-escura e folhas alternas, espiraladas, sem estípulas, compostas, trifoliadas, cujo tamanho varia, em média, de 8 a 15 cm de comprimento, apresentando folíolos lanceolados elípticos e ovalados. Seus frutos são comestíveis drupáceos abundantes, ovóides a subesféricos, pequenos, vermelhos, lisos e glabros. Tem inflorescência composta, com ramos centrais mais longos, terminais ou na axila das folhas do ápice dos ramos vegetativos e as flores são pediceladas, branco-esverdeadas, de 2 a 5 mm de comprimento [4]. Este estudo teve como objetivo investigar o perfil químico e a atividade biológica dos extratos hexânico e metanólico das folhas de *A. edulis*, visando avaliar atividade antioxidante e inibição de

proteases, contribuindo para o conhecimento de sua composição e potencial terapêutico.

2. METODOLOGIA

Folhas de *A. edulis* foram coletadas no Parque Ecológico Perequê, localizado no município de Cubatão, Estado de São Paulo (Coordenadas GPS: 23°51'00"S e 46°24'59"W), higienizadas, secas em estufa e trituradas. Para obtenção dos extratos que seriam utilizados nos ensaios de atividade biológica e na obtenção do perfil químico, 60 g do material vegetal triturado foram imersos em 600 ml de Hexano P.A. em um erlenmeyer de 1.000 ml e colocado em banho de ultrassom, programado para funcionar por 10 minutos com cinco minutos de intervalo, repetindo o processo 3 vezes. Em seguida a solução foi deixada em repouso por 5 dias e, após filtração, o hexano foi recuperado utilizando evaporador rotativo, permitindo assim a obtenção do extrato hexânico. O material vegetal resultante da filtração foi submetido a uma nova extração, desta vez utilizando 600 mL de Metanol P.A. como solvente, repetindo-se assim todo o protocolo de extração e obtendo-se um extrato metanólico.

Os extratos obtidos foram analisados por cromatografia em camada delgada (CCD) empregando diferentes reveladores químicos para detecção de classes de metabólitos. Para realizar a separação por CCD foram utilizadas cromatofolhas de gel de sílica 60 PF254 sob suporte de alumínio da Merck cortadas na medida 5 cm x 10 cm. A

revelação das cromatoplasmas foi realizada em câmara de UV da marca SP LABOR com irradiações na região do ultravioleta (254 nm e 365 nm). Conforme o caso, os reveladores foram aplicados nas placas após a eluição. Os reveladores usados foram, vapores de iodo, Hidróxido de Potássio em solução etanólica, cloreto férrico, sulfato cérico, reagente de *Dragendorff*, ninidrina e vanilina. Foram realizados também testes para detecção de catequinas, esteroides, triterpenos, taninos, sesquiterpenos lactonas e lactonas. Esses ensaios foram realizados a partir de reações químicas específicas executadas em tubos de ensaio.

Ensaios biológicos também em CCD, avaliaram atividade antioxidante e inibição de protease. Para realizar o ensaio de atividade antioxidante foi utilizado o reagente 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) preparado na proporção de 3 mg para 10 mL de Metanol usado como solvente. Os extratos brutos foram aplicados em uma placa de CCD pulverizada uniformemente com DPPH. O controle positivo foi feito com ácido ascórbico. O radical estável DPPH• apresenta coloração violeta intensa (absorção em $\cong 517$ nm). Substâncias antioxidantes (doadores de elétrons ou hidrogênio) o reduzem formando DPPH-H, que é amarelo/pálido. Em CCD, essa mudança é observada como manchas amarelas sobre um fundo violeta após a revelação.

O método para avaliar a atividade inibitória sobre proteases combinou os extratos brutos com a detecção subsequente da atividade enzimática *in situ*. Inicialmente, foram preparadas as soluções com 6,52 mg do substrato *N*- α -benzoyl-DL-arginina-*p*-nitroanilida (BAPNA) dissolvido em 2% de DMSO e água ultrapura (v/v) em 10 mL e a enzima tripsina (4 mg mL⁻¹) dissolvida em tampão tris-HCl (50 mM) e CaCl₂ (20 mM) em pH 8,0. A solução contendo o substrato BAPNA foi borrifada na cromatoplasma após a aplicação do extrato e colocada em estufa com um recipiente contendo água a fim de simular uma câmara úmida para incubação a 37 °C por uma hora. Após esta etapa, foi retirada a placa de CCD da estufa, borrifada a solução de tripsina e redirecionada à estufa por mais uma hora. Em seguida, a placa de CCD foi borrifada com uma solução de 0,5% (m/v) a 4 °C de nitrito de sódio em HCl 1,2 mol L⁻¹ para através de diazotização converter aminas aromáticas em sais de diazônio. Por fim, foi realizada a reação com 0,05% (m/v) do reagente *N*-(1-

naftil)etilenodiamina (NPED) preparado em H₂O ultrapura a 4 °C. Após 15 minutos, aproximadamente, o resultado da reação foi avaliado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cromatografia em camada delgada (CCD) possibilitou identificar classes de metabólitos especiais nos extratos hexânico e metanólico das folhas de *Allophylus edulis*. A Tabela 01 mostra os resultados obtidos para alguns testes específicos destacando a presença de esteroides e triterpenos.

Tabela 01 – Resumo dos resultados obtidos nos testes específicos.

Ensaio realizado	Resultado
Detecção de Catequinas	Negativo – EH e EM
Detecção de Esteroides e Triterpenos	Positivo – EM
Detecção de Taninos	Negativo – EH e EM
Detecção de Sesquiterpenolactonas e lactonas	Negativo – EH e EM

Legenda: EH = extrato hexânico e EM = extrato metanólico.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Conforme resumido na Tabela 02, o extrato metanólico apresentou compostos fenólicos, flavonoides e terpenos. O extrato hexânico, apolar, revelou a presença predominante de terpenos e de compostos fenólicos em menor intensidade, diferenças que reforçam o papel de solventes polares e apolares para a extração de metabólitos especiais.

Tabela 02 – Resumo dos resultados obtidos com a aplicação dos reveladores.

Revelador	Detecção indicada	Resultado
Luz visível	Carotenoides, vários grupos.	Positivo – EH e EM
Luz UV ($\lambda = 365$ nm)	Aromáticos e grupos conjugados.	Positivo – EH e EM
Cuba de Iodo	Sistema pi.	Positivo – EH e EM
KOH em solução etanólica	Glicosídeos cardiotônicos.	Negativo – EH e EM
	Antraquinonas.	Negativo – EH e EM
	Antrons.	Negativo – EH e EM
	Compostos fenólicos.	Positivo – EM
	Flavonoides.	Positivo – EM
Cloreto férrico	Compostos fenólicos.	Positivo – EH
	Terpenos oxigenados.	Positivo – EH
Sulfato cérico	Terpenos.	Positivo – EM
Reagente de Dragendorff	Alcaloides.	Negativo – EH e EM
Ninidrina	Aminoácidos e amins.	Negativo – EH e EM
Vanilina	Álcool.	Positivo – EM

Legenda: EH = extrato hexânico e EM = extrato metanólico.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os ensaios biológicos, resumidos na Tabela 03, mostraram diferenças marcantes entre os extratos. O teste antioxidante com DPPH

revelou atividade discreta para ambos, porém mais evidente no extrato metanólico, cuja cromatoplaça apresentou zonas de descoloração de intensidade moderada. A inibição de protease, também foi superior no extrato metanólico, sugerindo que compostos mais polares, como flavonoides e outros fenólicos, contribuem para essa bioatividade.

Tabela 03 – Atividade biológica dos extratos.

Extrato	Atividade antioxidante (DPPH)	Inibição de protease
Hexânico	Fraca	Fraca
Metanólico	Moderada	Moderada

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A predominância de flavonoides e fenólicos no extrato metanólico, correlacionada às respostas biológicas, está de acordo com a literatura, que aponta esses metabólitos como potentes sequestradores de radicais livres e moduladores de enzimas proteolíticas. Assim, os resultados obtidos corroboram os usos etnobotânicos da espécie e reforçam seu potencial para a prospecção de compostos bioativos, justificando estudos futuros de isolamento e elucidação estrutural.

4. CONCLUSÕES

A cromatografia em camada delgada revelou perfis distintos para cada extrato, com o extrato metanólico exibindo uma maior variedade de *spots* após o tratamento com vapor de iodo, indicando a possível presença de compostos conjugados. Os ensaios com os reveladores permitiram sugerir o seguinte perfil para os extratos brutos: o extrato hexânico apresentou compostos fenólicos e terpenos; o extrato metanólico apresentou compostos fenólicos, flavonoides e terpenos, provavelmente, esteroides e triterpenoides. Quanto a atividade biológica dos extratos, os ensaios sugerem atividade antioxidante e atividade de inibição de protease moderada para o extrato metanólico. Os resultados demonstram que *Allophylus edulis* é uma espécie promissora para estudos fitoquímicos e farmacológicos.

5. REFERÊNCIAS

[1] BERLINCK, R. G. S.; BORGES, W. S.; SCOTTI, M. T.; VIEIRA, P. C. **A química de**

produtos naturais do Brasil do século XXI. Química Nova, v. 40, n. 6, p. 706-710, 2017.

[2] NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural products as sources of new drugs over the nearly four decades from 01/1981 to 09/2019. Journal of Natural Products, v. 83, n. 3, p. 770-803, 2020.

[3] DÍAZ, M.; GONZÁLEZ, A.; CASTRO-GAMBOA, I.; GONZALEZ, D.; ROSSINI, C. First record of l-quebrachitol in *Allophylus edulis* (Sapindaceae). Carbohydrate Research, v. 343, n. 15, p. 2699–2700, 2008.

[4] LORENZI, H. e MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** São Paulo: Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2008, 2ª edição.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores da UNIFESP pela colaboração neste estudo. Ao Centro Paula Souza e ao CNPq pelo apoio na pesquisa.