

AVANÇOS CROMATOGRÁFICOS, POTENCIAL FARMACOLÓGICO E PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS DA *PASSIFLORA EDULIS*

Fabiana Silva Gomes¹

Élida Maria da Silva²

Adriane Ferreira de Brito³

Emerith Mayra Hungria Pinto⁴

José Luís Rodrigues Martins⁵

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹²³⁵

Universidade Estadual de Goiás – UEG⁴

RESUMO

A *Passiflora edulis* tem recebido crescente atenção nos campos farmacêutico e alimentar em razão de sua riqueza em compostos bioativos, como flavonoides e fenólicos, que apresentam reconhecido potencial terapêutico e funcional. **Objetivo:** investigar os avanços cromatográficos aplicados à *P. edulis* entre 2020 e 2025, enfatizando a identificação e quantificação de compostos bioativos por técnicas de HPLC e métodos de extração verde, bem como o potencial farmacológico, o aproveitamento sustentável de resíduos e as contribuições biotecnológicas do *Passionfruit Genome Database* (PGD). **Metodologia:** realizou-se uma revisão integrativa nas bases SciFinder, PubMed, SciELO, ScienceDirect e BMC Genomics, considerando estudos que empregaram HPLC, UHPLC, HPLC-UV/DAD, extração com solventes eutéticos profundos (NADES/DES), micro-ondas, ultrassom e CO₂ supercrítico, abrangendo diferentes partes da planta (polpa, casca, sementes e folhas). **Resultados:** os estudos recentes destacam a eficácia das técnicas cromatográficas na caracterização de compostos fenólicos e flavonoides, correlacionando essas substâncias com atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, antidiabéticas e antiproliferativas. Além disso, métodos verdes aumentaram o rendimento de extração e reduziram o impacto ambiental, enquanto o PGD impulsionou análises genômicas e o aprimoramento de metabólitos secundários. **Conclusão:** a *P. edulis* consolida-se como recurso biotecnológico de alto valor agregado, aliando potencial farmacológico, sustentabilidade e inovação analítica. O avanço das abordagens cromatográficas e genômicas reforça sua relevância para o desenvolvimento de produtos naturais, cosméticos e fitoterápicos padronizados, alinhados aos princípios da química verde e à valorização de resíduos agroindustriais.

Palavras-chave: Biotecnologia; Fitoterapia; HPLC; *Passiflora edulis*; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A *Passiflora edulis*, pertencente à família Passifloraceae, é amplamente cultivada por seu fruto comestível e valor medicinal. Na sua composição fitoquímica, é identificado flavonoides, ácidos fenólicos e outros metabólitos, com ações antioxidantes, anti-inflamatórias, antidiabéticas e neuroprotetoras¹.

Em particular, o uso de HPLC e técnicas relacionadas permitiu a análise precisa desses compostos em diversas matrizes (polpa, casca, sementes). O elevado descarte de cascas e sementes na agroindústria tem sido visto como

uma oportunidade sustentável e seus resíduos são fontes de compostos valiosos no desenvolvimento de produtos de interesse industrial e farmacêutico ².

Simultaneamente, ferramentas inovadoras como o Passionfruit Genome Database (PGD) oferecem suporte robusto para estudos genéticos e biotecnológicos da espécie ³. A integração de métodos analíticos e abordagens sustentáveis potencializa o aproveitamento da *P. edulis* como matéria-prima versátil e de alto valor agregado.

OBJETIVO

Investigar os avanços cromatográficos aplicados à *Passiflora edulis* entre 2020 e 2025, com foco na identificação e quantificação de compostos bioativos por técnicas de HPLC e métodos de extração verde, avaliando seu potencial farmacológico, as estratégias sustentáveis de aproveitamento de resíduos agroindustriais e as contribuições biotecnológicas proporcionadas por ferramentas genômicas como o *Passionfruit Genome Database (PGD)*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram revisados estudos publicados entre 2020 e 2025 nas bases SciFinder, PubMed, SciELO, ScienceDirect e BMC Genomics, com os descritores: “*Passiflora edulis*”, “HPLC”, “UHPLC”, “bioactive compounds”, “green extraction”, “anti-inflammatory”, “antioxidant”, “genome database”. Foram selecionados artigos com metodologias claras de extração (como uso de NADES + micro-ondas, extração assistida por ultrassom ou CO₂ supercrítico), análises cromatográficas robustas (HPLC-UV/DAD, UHPLC-DAD, HPLC-MS) e estudos que exploram componentes funcionais em partes variadas da planta (polpa, casca, sementes, folhas). Também foram incluídas iniciativas recentes de base genômica para ampliar o escopo biotecnológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 2020, as aplicações cromatográficas na *P. edulis* produziram avanços relevantes. O impacto antioxidante e o perfil fenólico da polpa, casca e semente foram quantificados e comparados em diferentes estágios de maturação, usando HPLC e ensaios de atividade antioxidante. Metodologias verdes recentes, como o uso de NADES com micro-ondas ⁴, demonstraram eficácia na extração de flavonoides das folhas de *P. edulis*, com melhor

rendimento e menor uso de solventes tóxicos, alinhando-se aos princípios da Química Verde ⁵.

Estudos farmacológicos revelaram que os extratos de sementes e frutas apresentam atividade antioxidante, anti-inflamatória, antidiabética e vasorelaxante, demonstrando o potencial terapêutico dessas partes⁶. Adicionalmente, resquícios como polpa, cascas e sementes, usualmente descartados, se destacam como fontes ricas em antioxidantes, possuindo alto potencial de aproveitamento sustentável ¹. Testes *in vitro* com células de câncer colorretal (linhagem SW480) evidenciaram efeitos citotóxicos e redução de lipídeos a partir de extratos etanólicos das folhas, com ligação molecular aos receptores ACC e HMGCR ⁷.

A inclusão de recursos genômicos via PGD, representa um marco para o avanço biotecnológico na espécie, possibilitando exploração de dados de expressão gênica, enriquecimento de vias metabólicas (flavonoides, terpenoides) e estudos de melhoramento³. Essa base integrada apoia o desenvolvimento de abordagens futuras como edição gênica, cultivo celular e seleção assistida por marcadores.

A Figura 1 ilustra, de maneira esquemática e didática, o processo de extração e análise cromatográfica dos compostos da *Passiflora edulis*, evidenciando a associação entre a matriz vegetal e o equipamento laboratorial de HPLC.

Figura 1. Esquema da extração e análise por HPLC

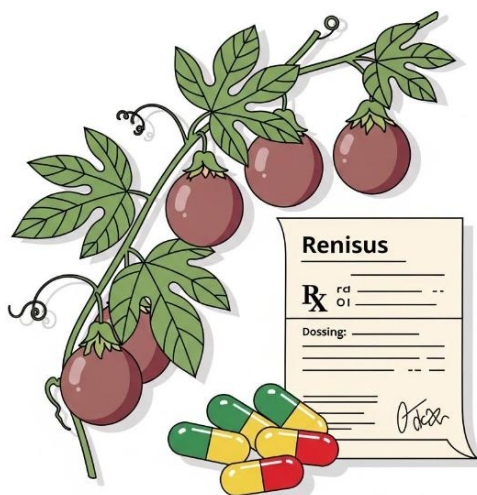


Fonte: Produção original dos autores com auxílio do software *Mind the Graph* (2025).

A metodologia descrita contempla as etapas de coleta da amostra, maceração, extração com solventes, filtração e subsequente separação dos compostos com base em suas propriedades físico-químicas, culminando na identificação por meio de cromatogramas. A pertinência desse procedimento analítico adquire relevância adicional considerando que a *Passiflora edulis* integra a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS), o que impõe a necessidade de rigor na padronização e na validação de seus extratos para uso terapêutico.

Nesse sentido, a figura 2 apresenta a espécie em estágio frutífero, acompanhada de cápsulas e de uma prescrição que remete ao Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde RENISUS, simbolizando a transição do material vegetal in natura para formas farmacêuticas padronizadas, legitimadas por políticas públicas e respaldadas por evidências científicas.

Figura 2. *Passiflora edulis* e sua inserção na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS)



Fonte: Produção original dos autores com auxílio do software *Mind the Graph* (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Passiflora edulis* tem se consolidado como fonte valiosa de compostos bioativos, com técnicas cromatográficas (HPLC, UHPLC, HPLC-UV/DAD) comprovando sua importância na quantificação e padronização fitoquímica. As

aplicações farmacológicas (antioxidante, anti-inflamatória, antiproliferativa) e sua relevância para Saúde Pública ampliam seu uso potencial.

Estratégias sustentáveis, como extração com NADES e o aproveitamento de resíduos agroindustriais, reforçam seu valor ambiental e econômico ⁴. O advento de plataformas como o PGD inaugura uma era de inovação biotecnológica para essa cultura. Futuras pesquisas devem focar em integração entre fitofarmacologia, genética e sustentabilidade, respeitando normas legais e técnicas vigentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Borah K, Kumar R, Purohit S, Goud VV. Comparative study on phytochemical extraction from passion fruit wastes using ultrasound and supercritical fluid extraction. *Food Measure*. abril de 2025; 19(4):2831–43.
2. Da Costa CAR, Machado GGL, Rodrigues LJ, De Barros HEA, Natarelli CVL, Boas EVDBV. Phenolic compounds profile and antioxidant activity of purple passion fruit's pulp, peel and seed at different maturation stages. *Scientia Horticulturae*. novembro de 2023; 321:112244.
3. Yu C, Wang P, Zhang S, Liu J, Cheng Y, Zhang S, et al. Passionfruit Genomic Database (PGD): a comprehensive resource for passionfruit genomics. *BMC Genomics*. 8 de fevereiro de 2024; 25(1):157.
4. Huang J, Zhu Z, Chen R, Pan D, Li QX, Wu X. Identification of a Novel Ibuprofen Biotransformation Pathway in *Streptomyces* sp. D218 and Detoxification as Indicated by the Green Algae *Scenedesmus obliquus*. *J Agric Food Chem [Internet]*. 9 de outubro de 2024; 72(40):22199–207.
5. Gupta AK, Boruah T, Ghosh P, Ikram A, Rana SS, Shanker M A, et al. Green chemistry revolutionizing sustainability in the food industry: A comprehensive review and call to action. *Sustainable Chemistry and Pharmacy [Internet]*. dezembro de 2024; 42:101774.
6. Sukketsiri W, Daodee S, Parhira S, Malakul W, Tunsophon S, Sutthiwong N, et al. Chemical characterization of *Passiflora edulis* extracts and their in vitro antioxidant, anti-inflammatory, anti-lipid activities, and ex-vivo vasodilation effect. *Journal of King Saud University - Science*. janeiro de 2023; 35(1):102431.
7. Villada Ramos JA, Aguillón Osma J, Restrepo Cortes B, Loango Chamarro N, Maldonado Celis ME. Identification of potential bioactive compounds of *Passiflora edulis* leaf extract against colon adenocarcinoma cells. *Biochemistry and Biophysics Reports*. julho de 2023; 34:101453.