



## O EMPREGO DA QUÍMICA VERDE NA EXTRAÇÃO DE *Curcuma longa* L.: REDUÇÃO DE RESÍDUO NA OBTENÇÃO DE CURCUMINA

Vanessa R. N. Torres<sup>1</sup>, Kauany Lumertz Cardoso<sup>1</sup>, Patrícia de Aguiar Amaral<sup>1\*</sup>, Luisa Vitória de Liz<sup>2</sup>, Adriano Michael Bernardin<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Laboratório de Plantas Mediciniais – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Brasil.

<sup>2</sup> Grupo de Materiais Cerâmicos – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, UNESC, Brasil.

\*amaral@unesc.net

### **INTRODUÇÃO**

O crescimento acelerado da geração de resíduos na sociedade atual representa sério risco à saúde humana e ao meio ambiente, exigindo soluções mais eficazes e sustentáveis. Nesse contexto, a Química Verde surge como abordagem fundamental, propondo a redução ou eliminação de substâncias perigosas, processos industriais mais limpos, valorização da biodiversidade e mitigação de impactos ambientais (1, 2). As plantas medicinais, usadas há séculos em diversas culturas, são recursos naturais de destaque para a promoção da saúde e do bem-estar. Quando empregadas adequadamente, considerando dosagem, via de administração e preparo, revelam grande potencial farmacológico (3). A *Curcuma longa* L., planta herbácea da família Zingiberaceae originária do Sudeste Asiático, conhecida popularmente como açafrão-da-terra, destaca-se por seus compostos bioativos, dentre eles, a curcumina, polifenol extraído do rizoma. A curcumina é o principal componente responsável por suas propriedades medicinais (4-6). Estudos indicam que a curcumina apresenta atividade antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana e antifúngica, ampliando seu uso na medicina, na alimentação, na indústria têxtil e na cosmética (3, 6). Devido ao seu valor terapêutico, a *C. longa* tem sido incorporada em cápsulas, comprimidos, géis, pomadas e cosméticos, e; mais recentemente, em sistemas de liberação controlada, como nanopartículas, que melhoram sua absorção e estabilidade (7). Mesmo sendo uma molécula de caráter natural de plantas medicinais, muitos métodos de extração ainda utilizam solventes tóxicos e geram resíduos químicos prejudiciais ao meio ambiente, contrariando os princípios da sustentabilidade. Por isso, destaca-se a importância da extração verde, que minimiza impactos ao reduzir o uso de solventes nocivos e a geração de resíduos, alinhando-se a um modelo de vida mais natural e responsável que é um dos objetivos deste trabalho (2).

### **OBJETIVOS**

Realizar extração verde dos compostos bioativos da *Curcuma longa* L., utilizando métodos ambientalmente sustentáveis e quantificar seus constituintes fenólicos.

### **METODOLOGIA**

A extração dos compostos fitoquímicos da *Curcuma longa* L. foi realizada por meio da técnica de extração verde assistida por micro-ondas, visando à eficiência na liberação dos constituintes bioativos com menor impacto ambiental. Inicialmente, o rizoma da planta foi



coletado no horto didático de plantas medicinais da UNESC, higienizado e posteriormente moído por moinho de facas. Para a extração de 2 g do pó de cúrcuma foram homogeneizados com 8 mL de etanol e deixados em repouso por dez minutos, para permitir a saturação do material vegetal e promover a absorção do solvente pelo fármaco. Em seguida, essa mistura foi transferida para um béquer, onde foram adicionados 40 mL da solução extratora, composta por acetona e água em proporção 1:1. O béquer foi submetido ao processo de irradiação intermitente em forno de micro-ondas por um total de oito minutos, alternando ciclos de irradiação e resfriamento em banho de gelo. Após o término do processo de irradiação, o sobrenadante foi então filtrado com auxílio de papel filtro para remoção da planta sendo o filtrado levado ao rota-evaporador em temperatura de 40°C em 50 rpm para a retirada da acetona. Após isso, o extrato aquoso foi liofilizado para obtenção do extrato bruto seco. Antes de eliminar o solvente, o filtrado foi submetido a análise por cromatografia em camada delgada, para confirmar a presença da curcumina. Foi utilizado como fase móvel uma mistura de diclorometano e etanol (0,2:9,8) e a CCD foi revelada em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e etanol solução a 20.

### **RESULTADOS**

A extração verde dos compostos da *Curcuma longa* L. foi realizada por irradiação assistida por micro-ondas, resultando em um rendimento satisfatório. Utilizando etanol como solvente e uma mistura de álcool/água como solvente de extração, foi possível obter uma solução rica em compostos fenólicos, principalmente curcumina. Após o processo de irradiação intermitente, seguido de evaporação e liofilização, o extrato foi quantificado, apresentando um rendimento de **39,6%** em relação à massa inicial do rizoma seco. Esse resultado indica uma eficiência compatível com métodos convencionais de extração, porém com menor uso de solventes tóxicos e menor geração de resíduos, o que reforça o caráter sustentável do método empregado. A cromatografia em camada delgada (CCD) foi utilizada como método para a identificação da curcumina no extrato obtido. Para isso, realizou-se a análise cromatográfica com o auxílio de um padrão de referência da curcumina. Esse resultado evidencia a eficiência do método de extração visando à obtenção de curcumina com bons rendimentos.

### **CONCLUSÕES**

A extração verde de *Curcuma longa* L. por irradiação assistida por micro-ondas foi uma alternativa eficiente e possibilitou a redução do uso de solventes tóxicos em grandes quantidades além de diminuir consideravelmente o tempo do processo de extração. O rendimento de 39,6% indica uma boa extração, quando comparado a métodos convencionais, porém com vantagens significativas, como a menor utilização de solventes tóxicos e a redução na geração de resíduos. A escolha de solventes, como etanol e água, combinada com a possibilidade de sua reutilização com a recuperação pelo rotaevaporador. Esses achados demonstram o potencial das técnicas de extração mais verde na valorização de recursos naturais para obtenção de moléculas bioativas como a cúrcuma, contribuindo tanto para a inovação científica quanto para o desenvolvimento de produtos com menor impacto ambiental.

### **REFERÊNCIAS**

1. Arantes MVC, Günther WMR. Boas práticas sustentáveis de gestão de resíduos químicos em instituições públicas de ensino superior. Quim Nova [Internet]. 2023 Aug 28 [cited 2025 Jul 29];46(7):724-30. Available from: <https://www.scielo.br/j/qn/a/Cmtmx5q7dVWCSyC8gKBWcS/>.



2. Tsukui A, Rezende CM. Microwave assisted extraction and green chemistry. Rev Virtual Quim. [Internet]. 2014 Nov 1;6(6):1713-25. Available from: <https://rvq.sbq.org.br/pdf/v6n6a13>.
3. Marmitt DJ, Rempel C, Goettert MI, Silva A do C e, Marmitt DJ, Rempel C, et al. Análise da produção científica do Curcuma longa L. (açafraão) em três bases de dados após a criação da RENISUS. Rev Panamazonica Saude [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2025 Jul 29];7(1):71-7. Available from: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2176-62232016000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232016000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)
4. Cicilio Filho AB, Souza RJ, Braz LT, Tavares M. Curcuma: medicinal, spice and of other potential use plant. [Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais]. Cienc Rural [Internet]. 2000;30(1):171-5. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782000000100028>.
5. Urošević M, Nikolić L, Gajić I, Nikolić V, Dinić A, Miljković V. Curcumin: Biological Activities and Modern Pharmaceutical Forms. Antibiotics [Internet]. 2022 Jan 20 [cited 2025 Jul 29];11(2):135. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-6382/11/2/135/htm>.
6. Carneiro JA, Macedo DS. Vista do Cúrcuma: princípios ativos e seus benefícios para a saúde. RBONE [Internet]. 2020 [cited 2025 Jul 29];14(87):632-640. ISSN 1981-9919. Available from: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1336/998>.
7. Urošević M, Nikolić L, Gajić I, Nikolić V, Dinić A, Miljković V. Curcumin: Biological Activities and Modern Pharmaceutical Forms. Antibiotics (Basel) [Internet]. 2022 Jan 20 [cited 2025 Jul 29] 11(2):135. doi: 10.3390/antibiotics11020135.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento especial à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), CNPq, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e Laboratório de Plantas Medicinais (LAPLAM) da UNESC.

### **FONTES DE FINANCIAMENTO**

FAPESC, Edital 54/2022.