

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MARIAH PEREIRA ROSA DA SILVA

**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CITOTÓXICA/ANTITUMORAL DE
EXTRATO DE *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze**

FRANCISCO BELTRÃO

2025

MARIAH PEREIRA ROSA DA SILVA

**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CITOTÓXICA/ANTITUMORAL DE
EXTRATO DE *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze**

**Production and evaluation of the cytotoxic/antitumour activity of *Alternanthera
brasiliana* (L.) kuntze extract**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Química, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador(a): Profa. Dra. Elisângela Düsman.

Coorientador(a): Profa. Dra. Ana Paula de Oliveira
Schmitz

Coorientador(a): Profa. Dra. Maria Helene
Giovanetti Canteri.

FRANCISCO BELTRÃO

2025

MARIAH PEREIRA ROSA DA SILVA

**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CITOTÓXICA/ANTITUMORAL DE
EXTRATO DE *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Química, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 03 de dezembro de 2025

Elisângela Düsman
Doutorado em Biologia das Interações Orgânicas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ana Paula de Oliveira Schmitz
Doutorado em Engenharia Química
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Anna Karolina Gomes de Oliveira
Mestrado em Engenharia química
Universidade Federal do Paraná

FRANCISCO BELTRÃO

2025

RESUMO

SILVA, Mariah Pereira Rosa. **Produção e avaliação da atividade citotóxica/antitumoral de extrato de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze.** 2025. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2025.

A busca por alternativas terapêuticas eficazes e economicamente acessíveis tem motivado pesquisas envolvendo plantas medicinais com potencial bioativo. A *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze, conhecida popularmente como penicilina ou terramicina, apresenta propriedades farmacológicas já exploradas, como ações anti-inflamatória, antimicrobiana, hepatoprotetora e analgésica. No entanto, ainda há carência de estudos que avaliem seu potencial citotóxico e antitumoral, especialmente em ensaios *in vitro*. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo produzir o extrato da *A. brasiliana* e avaliar a atividade citotóxica em células normais (NIH3T3) e antitumoral em células de hepatoma humano (HepG2). As folhas foram coletadas, secas, trituradas e submetidas à separação granulométrica, sendo a fração retida em 0,3 mm (87,54% da massa total) utilizada para a extração. O processo foi otimizado utilizando um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) 2³, avaliando-se três variáveis independentes: temperatura, tempo de extração e concentração de planta. A quantificação de compostos fenólicos foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu. A análise estatística (ANOVA) indicou significância dos termos lineares e quadráticos, permitindo ajustar um modelo matemático ($R^2 = 0,793$) para predição do teor de fenólicos. Pela análise da metodologia de superfície de resposta, as melhores condições de extração foram encontradas em aproximadamente 86,8 °C, 46,5 minutos e 0,015 g mL⁻¹, resultando em um teor estimado de 274,5 mg AG g⁻¹ de extrato. A análise FTIR sugeriu a presença de grupos funcionais característicos de compostos aromáticos, fenóis e flavonoides tanto na planta quanto no extrato. A avaliação da citotoxicidade, realizada pelo ensaio do MTT, revelou que o extrato seco apresentou seletividade antitumoral, reduzindo significativamente a viabilidade de células HepG2 a partir de 10 mg mL⁻¹, enquanto células NIH3T3 foram afetadas apenas em doses superiores a 300 mg mL⁻¹. Em contraste, o extrato líquido demonstrou citotoxicidade precoce em células NIH3T3, com menor seletividade. Esses resultados sugerem que o processo de secagem pode concentrar os bioativos, possivelmente aumentando sua eficácia e seletividade sobre células tumorais. Assim, *A. brasiliana* apresenta potencial promissor na produção de extratos com atividade antitumoral, especialmente em sua forma seca, destacando seu valor farmacológico e incentivando estudos futuros para aprofundar a caracterização dos compostos envolvidos e os mecanismos de ação.

Palavras-chave: Extratos Vegetais; Penicilina; Planejamento Experimental; Teste do MTT.

- (X) Não autorizo a disponibilização de endereço de correio eletrônico para contato.
() Autorizo a disponibilização do seguinte correio eletrônico para contato:

ABSTRACT

SILVA, Mariah Pereira Rosa. **Production and evaluation of the cytotoxic/antitumour activity of *Alternanthera brasiliana* (L.) kuntze extract** 2025. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2025. Título original: Produção e avaliação da atividade citotóxica/antitumoral de extrato de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze.

The search for effective and economically accessible therapeutic alternatives has motivated research involving medicinal plants with bioactive potential. *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze, popularly known as penicillin or terramycin, has previously explored pharmacological properties, such as anti-inflammatory, antimicrobial, hepatoprotective, and analgesic actions. However, there is still a lack of studies evaluating its cytotoxic and antitumor potential, especially in *in vitro* assays. Therefore, this work aimed to produce an extract of *A. brasiliana* and evaluate its cytotoxic activity in normal cells (NIH3T3) and antitumor activity in human hepatoma cells (HepG2). Leaves were collected, dried, ground, and subjected to granulometric separation, with the fraction retained at 0.3 mm (87.54% of total mass) used for extraction. The process was optimized using a Central Composite Rotational Design (CCRD) 2³, evaluating three independent variables: temperature, extraction time, and plant concentration. Quantification of phenolic compounds was performed by the Folin-Ciocalteu method. Statistical analysis (ANOVA) indicated significance of the linear and quadratic terms, allowing the fitting of a mathematical model ($R^2 = 0.793$) for predicting phenolic content. Through response surface methodology analysis, the best extraction conditions were found at approximately 86.8 °C, 46.5 minutes, and 0.015 g mL⁻¹, resulting in an estimated content of 274.5 mg GAE g⁻¹ of extract. FTIR analysis suggests the presence of characteristic functional groups of aromatic compounds, phenols, and flavonoids in both the plant and the extract. Cytotoxicity assessment, performed by the MTT assay, revealed that the dry extract exhibited greater antitumor selectivity, significantly reducing the viability of HepG2 cells from 10 mg mL⁻¹, while NIH3T3 cells were affected only at doses above 300 mg mL⁻¹. In contrast, the liquid extract showed early cytotoxicity in NIH3T3 cells, with lower selectivity. These results suggest that the drying process may concentrate the bioactive compounds, possibly increasing their efficacy and selectivity against tumor cells. Thus, *A. brasiliana* shows promising potential in producing extracts with antitumor activity, especially in its dry form, highlighting its pharmacological value and encouraging future studies to deepen the characterization of the compounds involved and their mechanisms of action.

Keywords: Plant extracts; *Alternanthera brasiliana*; Experimental design; MTT assay.