

## OCORRÊNCIA DE MULTIRRESÍDUOS DE PRAGUICIDAS EM CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM MARINGÁ E MARIALVA, PARANÁ

Andrêina de Oliveira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Juliana Cristina Castro (Coorientadora), José Eduardo Gonçalves, Miguel Machinski Junior (Orientador).  
E-mail: [mmjunior@uem.br](mailto:mmjunior@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

**Área e subárea:** Farmácia (40300005) e Análise Toxicológica (40303004)

**Palavras-chave:** Agrotóxicos; Cana de Açúcar; Segurança alimentar.

### RESUMO

O uso e prevalência dos praguicidas no ambiente, alimentos e água potável é preocupante e oferece riscos a saúde da população. O objetivo deste estudo foi avaliar e identificar a presença de multiresíduos de praguicidas no caldo de cana comercializado nos municípios de Maringá, Marialva, Mandaguáçu, Paiçandu e Sarandi, PR, Brasil. Para a determinação dos compostos químicos agrícolas foi realizada a extração pelo método QuEChERS, e identificação e quantificação por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM). Diante dos resultados, nenhum praguicida foi detectado nos caldos analisados das 5 coletas realizadas. É importante enfatizar, que não houve detecção de resíduos de agrotóxicos nas bebidas analisadas, o que demonstra segurança alimentar aos consumidores. No entanto, se faz necessária a monitorização de resíduos de praguicidas em caldo de *Saccharum officinarum* L. e em outros alimentos para diminuir o risco de danos a saúde da população paranaense exposta aos agrotóxicos em alimentos.

### INTRODUÇÃO

O caldo de cana é uma bebida tradicional brasileira, também conhecida como *garapa*. Sua produção é realizada por moagem da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) para extrair seu suco, que é uma bebida doce e refrescante. Este alimento pode estar contaminado por diversos tipos de poluentes, incluindo praguicidas, elementos não essenciais e micotoxinas (ABDALLAH et al., 2020). Esses contaminantes podem estar presentes no solo em que a cana é

cultivada, nos produtos químicos utilizados durante o cultivo ou na colheita, e até mesmo no processo de armazenamento e transporte da cana de açúcar.

Em destaque, os praguicidas, popularmente conhecidos como agrotóxicos, são produtos químicos utilizados para proteger as plantações de pragas e doenças. O uso inadequado desses produtos pode levar à contaminação da cana-de-açúcar e de seus subprodutos, como o açúcar, o etanol e a *garapa*.

A ocorrência de praguicidas em alimentos *in natura* e processados pode variar dependendo do país, região e tipo de cultura. A prevalência destes compostos químico em diferentes produtos alimentícios e a dieta estão diretamente relacionados ao risco à saúde humana da população (MANDAL et al., 2023).

É importante enfatizar, que a cana-de-açúcar é uma cultura que requer o uso de praguicidas para protegê-la de pragas e doenças, como brocas e cigarrinhas. De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2020, foram registrados mais de 20 produtos agrícolas para uso na cultura da cana-de-açúcar no Brasil. Os mais utilizados nesta cultura incluem herbicidas, inseticidas e fungicidas. Esses produtos químicos são aplicados no solo, nas folhas e nos caules da planta, e podem persistir no ambiente por períodos variáveis. Desta forma, este estudo visa avaliar a ocorrência de multiresíduos, como praguicidas em caldo de cana em diferentes cidades da região de Maringá-PR, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Toxicologia da Universidade Estadual de Maringá e Laboratório Interdisciplinar de Análises Biológicas e Químicas da UniCesumar.

As amostras de caldo de cana foram coletadas em Maringá, Marialva, Mandaguaçu, Paçandu e Sarandi, PR-Brasil, em feiras locais e barracas de venda em região urbana. As amostras coletadas de caldo de cana foram armazenadas em tubo Falcon® de 50 mL a -20°C até a análise de resíduos de praguicidas.

A metodologia QuEChERS para extração e limpeza de resíduos de praguicidas foi aplicada (LEHOTAY et al., 2005).

A identificação de multiresíduos de praguicidas foi realizada em cromatografia à gás acoplada a espectrometria de massas (GC-MS). A análise no CG-EM foi realizada em um cromatógrafo em fase gasosa (modelo Agilent 7890B) com injetor automático (CTC PAL Control), acoplado a um espectrômetro de massas (modelo Agilent 5977A MSD), equipado com coluna HP-5MS UI Agilent. 2 µL do extrato foi injetado usando o modo de injeção *Split* (razão 1:50), nas seguintes condições do forno: temperatura inicial de 70°C mantida por 2,5 min, em seguida rampa de 15°C/min até 175°C mantida por 13 min, e rampa de 20°C/min até 290 °C e mantida por 15 min. Gás de

arraste (He, pureza 99,99999%) igual a 1,2 mL/min, ionização por impacto eletrônico de 70 eV, temperatura da fonte de ionização de 230°C, do quadrupolo de 150°C, da linha de transferência de 280°C e do injetor de 250°C. A aquisição dos dados foi feita pelo *software Mass Hunter* e análise qualitativa dos espectros de massas pela biblioteca NIST 11. A confirmação das substâncias químicas foi realizada comparando com a literatura existente e analisado usando um banco de dados de espectrometria de massas de acesso livre.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectados resíduos de praguicidas nas 05 amostras analisadas, conforme demonstra a Tabela 01.

**Tabela 1.** Detecção de praguicidas em diferentes amostras de caldo de cana. por CG-EM.

Amostras	Praguicidas
A1	ND
A2	ND
A3	ND
A4	ND
A5	ND

Legenda: ND: não detectado; A1: Caldo de cana de Maringá; A2: Caldo de cana de Marialva; A3: Caldo de cana de Mandaguaçu; A4: Caldo de cana de Paiçandu; A5: Caldo de cana de Sarandi.

Nesse estudo não foi evidenciado a presença compostos químicos (praguicidas) nas amostras analisadas. No entanto, Yadav et al. (2022) demonstraram a ocorrência de Clorpirifós metílico, Heptacloro, Fipronil e Dieldrin em amostras de cana de açúcar de localidades na Índia, enfatizando assim a importância da monitorização de resíduos de agrotóxicos em produtos alimentícios, como a cana de açúcar.

## CONCLUSÕES

Não foi detectado a ocorrência de resíduos de praguicidas nas amostras de caldo de cana em algumas cidades da região noroeste do Paraná, Brasil. As amostras coletadas apresentaram boas condições para o consumo da população. Entretanto, é importante enfatizar a necessidade da monitorização de praguicidas, e ainda, os possíveis riscos a saúde humana.

## AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/**CNPq**-Fundação Araucária-UEM e CNPq (Processo nº 313035/2022-9) pelo apoio e financiamento.

Ao Laboratório de Toxicologia da Universidade Estadual de Maringá e Laboratório Interdisciplinar de Análises Biológicas e Químicas da UniCesumar, pela infraestrutura e espaço disponibilizado para a realização desta pesquisa.

Aos professores Juliana C. Castro e Miguel Machinski Jr, pela disponibilidade e todo conhecimento a mim transmitido.

## REFERÊNCIAS

ABDALLAH, M. F.; AUDENAERT, K.; LUST, L.; LANDSCHOOT, S.; BEKAERT, B.; HAESAERT, G.; DE SAEGER, S. Risk characterization and quantification of mycotoxins and their producing fungi in sugar cane juice: A neglected problem in a widely-consumed traditional beverage. **Food Control**, v. 108, p.106811, 2020.

LEHOTAY, S.J.; MAÛTOVSKÁ, K.; YUN, S.J. Evaluation of two fast and easy methods for pesticide residue analysis in fatty food matrixes. **Journal of AOAC International**, v. 88, n. 2, p. 630-638, 2005.

MANDAL, S.; POI, R.; HAZRA, D. K.; ANSARY, I.; BHATTACHARYYA, S.; KARMAKAR, R. Review of extraction and detection techniques for the analysis of pesticide residues in fruits to evaluate food safety and make legislative decisions: Challenges and anticipations. **Journal of Chromatography, part B**, 123587, 2022.

YADAV, P.; SINGH, R.; GUPTA, N.; KUMAR, S.; THAKUR, R. S.; KHAN, A. H.; ANSARI, N. G.; PATEL, D. K. Modified DLLME-SFO approach for evaluation of multiclass agrochemicals and its associated risk assessment: Soil, *Saccharum officinarum* and Jaggery. **Food Chemistry Advances**, v. 1, n. 2022, p. 100032, 2022.