



## **TOXICIDADE DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE CYMBOPOGON WINTERIANUS E CYMBOPOGON FLEXUOSUS, LIVRES E NANOEMULSIONADOS<sup>1</sup>**

**Gabriela Fischer Boranga<sup>2</sup>, Chistiane De Fátima Colet<sup>3</sup>, Simony Costa Beber<sup>4</sup>, Juliana Maria Fachineto<sup>5</sup>, Patrícia Gomes<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ;

<sup>2</sup> Estudante do curso de Ensino Médio da UNIJUÍ. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBIC EM/CNPq.

<sup>3</sup> Farmacêutica. Professora Adjunta do Departamento de Ciências da Vida da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ; professora permanente do programa de Pós Graduação em Atenção Integral à Saúde e do Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade.

<sup>4</sup> Farmacêutica, formada pela Unijuí, mestranda no Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (UNIJUÍ).

<sup>5</sup> Professora Doutora em Genética e Biologia Molecular da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade; Tutora do PET/MEC/SESU.

<sup>6</sup> Professora no Programa de Pós-Graduação em Nanociências - Universidade Franciscana, Santa Maria, RS.

### **INTRODUÇÃO**

Os óleos essenciais são empregados e explorados há cerca de 3.500 anos pela humanidade (SCOTT, 2005). O óleo essencial da citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) é útil ao homem por apresentar propriedades medicinais como: antimicrobianas e repelentes e pelo emprego industrial, como aromatizante, flavorizante e conservante (RAHIMAN et al., 2008). Embora os óleos essenciais sejam considerados produtos naturais, eles ainda podem apresentar toxicidade em algumas concentrações. De acordo com Wolffenbüttel (2010), considerando à toxicidade de alguns componentes presentes nos óleos essenciais, estes sofrem restrições pela Associação Brasileira de Aromas e Fragrâncias (ABIFRA) e pela International Fragrance Association (IFRA), no que diz respeito à utilização como ingrediente de fragrâncias (misturas odoríferas empregadas para perfumar-produtos de consumo, tais como perfumes, produtos de higiene pessoal, cosméticos e produtos de limpeza). Por isto, a necessidade de estudos para validar sua segurança.

Com o resultado desta pesquisa, espera-se que as informações fornecidas sobre a toxicidade presente nos óleos essenciais do capim limão e da citronela, sejam importantes para o meio ambiente e a saúde humana. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a toxicidade dos óleos essenciais de capim limão e citronela, na forma livre e



nanoemulsionados, utilizando-se como bioindicador o teste em *Allium cepa*.

## METODOLOGIA

Trata-se de um experimento em laboratório, com o óleo essencial de *C. winterianus*, utilizando duas tecnologias de apresentação (livre e nanoemulsinado), na concentração de 3,2% (v/v).

Para realizar o experimento, os óleos essenciais foram testados em células de *Allium cepa*. Durante os testes, foram analisados dois parâmetros, o índice mitótico, que revela o número de divisões normais encontradas nas células, e o índice de aberrações cromossômicas, que indica o número de células que se dividiram de forma insatisfatória.

Cada unidade experimental foi representada por uma caixa gerbox contendo 55 sementes de *Allium cepa*, das quais foram extraídas as radículas (região meristemática), estas foram fixadas em lâminas e dentro de cada uma foram escolhidos campos aleatórios até atingir 500 células analisadas, totalizando 8 lâminas para o total de 4 mil células.

Sementes de *Allium cepa*, cv. Baia periforme, de mesmo lote, foram distribuídas em gerbox contendo papel filtro umedecido com água destilada. Após a emissão das raízes, que levará em torno de cinco dias, as sementes foram mantidas na concentração de 3,2% do óleo essencial de *C. winterianus* livre e nanoemulsionado por 24 horas. Após este período, as raízes foram coletadas e fixadas em Carnoy 3:1 (álcool etílico absoluto: ácido acético glacial) por 24 horas e, então, mantidas em etanol 70% sob refrigeração.

Foram realizadas 8 lâminas por bulbo de cada tratamento e controle de cada população coletada. No preparo das lâminas, utiliza-se 5 radículas por bulbo, ou seja 01 radícula por lâmina, as quais foram hidrolisadas em HCl 1N por 5 minutos. Foram, então, lavadas em água destilada e coradas comorceína acética 2%. A região meristemática das radículas foi fragmentada com o auxílio de agulhas histológicas, e a lamínula colocada sobre o material (GUERRA; SOUZA, 2002).

Foram realizadas as análises de 500 células de cada bulbo, totalizando 4000 células por concentração. As lâminas foram avaliadas observando-se as células em interfase, prófase, c-metáfase, necrose e fantasma, com auxílio de microscópio ótico com a objetiva de 40X. foram calculados os valores médios do número de células de cada uma das fases do ciclo



celular de *Allium cepa*, e determinado o índice mitótico (IM) e índice de aberrações cromossômicas (IAC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os experimentos, foi realizada a leitura de células do *Allium cepa* com o intuito de analisar a genotoxicidade dos óleos essenciais e alterações causadas pelo número total de células.

A tabela abaixo (1) demonstra alguns resultados obtidos:

**Tabela 1.** Análise geral das alterações relativas ao número total de células de *A. cepa* para os tratamentos com óleos essenciais livres e nanoemulsionados de *C. winterianus*

AMOSTRA	INT	PRO	c-MET	NEC	FAN	IM	IAC
CITN 3,2%	796	384	16	40	2765	29	71
CITL 3,2%	22	529	0	2	3447	14	86

**Legenda:** INT - interfase; PRO - prófase; c-MET - c- metáfase; NEC - necrose.; FAN - fantasma; IM - índice mitótico; IAC - índice de aberrações cromossômicas; CITN - citronela nanoemulsionada; CITL - citronela livre.

Com os dados foi possível observar que houve um número importante de células fantasmas, que pode ser explicada pela toxicidade dos óleos essenciais, causando danos às células, ou ainda, por concentrações inadequadas da substância testada, já que concentrações muito altas podem ser tóxicas para as células. Segundo estudo realizado pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, as células fantasmas são células do epitélio neoplásico que sofreram uma modificação peculiar, com perda do núcleo, mas mantendo ainda a porção correspondente ao citoplasma, rósea, volumosa e com limites nítidos. (UNICAMP, 2021).

Também é possível observar uma redução no índice mitótico, com presença de aberrações cromossômicas, que podem ser atribuídas a vários fatores, entre eles, a exposição a substâncias químicas tóxicas.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, foi possível concluir que os óleos essenciais de Citronela, tanto na concentração de CITN 3,2% e CITL 3,2% foram tóxicos para as células testadas. Porém verificou-se que na Citronela nanoemulsionada a toxicidade foi mais elevada pois apresentou um maior número de morte celular (necrose) e maior número de intérfase e metáfase, demonstrando maiores alterações e agressões às células.

**Palavras-chave:** Allium cepa. Óleos essenciais. Toxicidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela oportunidade. Agradeço ainda, a toda equipe do Grupo de Pesquisa em uso de Medicamentos e Plantas Medicinais -PLAMEDIC, pelos ensinamentos, orientações e dedicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOLIN, C. A. **Avaliação de óleos essenciais de capim limão, citronela e eucalipto no controle do carrapato.** Tese de Doutorado em Zootecnia - Universidade Federal de Santa Maria (UFSMRS). Santa Maria, p. 83. 2012.

BAGATINI, M. D.; SILVA, A. C. F. DA; TEDESCOLL, S. B. Uso do sistema teste de Allium cepa como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 444–447, set. 2007.

BERNEGOSSI, A. C. et al. Sublethal effects of caffeine in daphnia magna life cycle: using a new-term endpoint. **Anais de resumos**, 2018.

CARVALHO, Tassia. Et al. Testes para Avaliação de Genotoxicidade Com Allium Cepa: Estado Da Arte. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 03, Ed. 12, v. 03, pp. 131-139 Dezembro de 2018. ISSN:2448-0959



GUERRA, M.; SOUZA, M.J. **Como observar cromossomos**: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto: Ed. FUNPEC, 2002. 131p

JORNAL CRUZEIRO DO SUL. **Os repelentes botânicos e seu potencial de uso no controle de insetos.** Disponível em: <https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/612056/os-repelentes-botanicos-e-seu-potencia-l-de-uso-no-controle-de-insetos>>. Acesso em: 19 de jul. de 2023.

STONE, S.C. **Ação Citotóxica dos óleos de Capim-limão e de Citronela, e do composto citronelal original e modificado, em células tumorais e não tumorais**, Monografia (Conclusão de curso). Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, p.48, 2010.

UNICAMP. **Células fantasmas em luz polarizada.** Disponível em: <https://anatpat.unicamp.br/nptcraniofar14b.html#fantasma>>. Acesso em: 19 de jul. de 2023.  
ZIMMERMANN PRADO RODRIGUES, Gabriela; DALZOCHIO, Thais; GEHLEN, Günther. **Acta toxicol. argent.**, Cidade Autônoma de Buenos Aires, v. 24, n. 2, p. 97-104, set. 2016 Disponível em [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-37432016000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37432016000200002&lng=es&nrm=iso)>.