



## PROSPECÇÃO DO EFEITO CITOTÓXICO DO HERBICIDA COMERCIAL DICAMBA EM CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE *Lactuca sativa* L.

*Thammyres de Assis Alves*<sup>1</sup>, *Thayllon de Assis Alves*<sup>1</sup>, *Edilson Marques Junior*<sup>1</sup>, *Cássio Fernandes Torres*<sup>1</sup>, *Patrícia Fontes Pinheiro*<sup>1</sup>, *Milene Miranda Praça Fontes*<sup>1</sup>, *Taís Cristina Bastos Soares*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFES/Departamento de Biologia, Rua Felício Alcure s/n, thammyresalves@gmail.com

**Resumo** - Muitas substâncias aplicadas para melhorar a produção agrícola são tóxicas ao homem e ao ambiente, podendo ser carcinogênicas e mutagênicas. Assim, o estudo dos efeitos citogenéticos provocados por tais substâncias se mostra importante. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito citotóxico e mutagênico do herbicida comercial dicamba em três concentrações (1,5; 0,75 e 0,375 mmol.L<sup>-1</sup>) em células meristemáticas de *Lactuca Sativa* L. (alface). Observou-se diminuição do índice mitótico, associado com aumento nas alterações nucleares das células meristemáticas exposta às diferentes concentrações de dicamba, quando comparadas ao controle negativo. Não houve diferença estatística quanto as alterações cromossômicas. Tais resultados demonstram que o herbicida dicamba, nas concentrações testadas, apresenta efeito citotóxico, porém não age diretamente no DNA do organismo, não sendo dessa forma, genotóxico.

**Palavras-chave:** Bioensaio vegetal, Genotoxicidade, Herbicida, Toxicidade

### Introdução

Após a descoberta de aquíferos norte americano contaminados com agroquímicos, os pesquisadores começaram a se preocupar com os impactos provocados por estes compostos (ADEOYE et al., 2013), já que muitas substâncias aplicadas para melhorar a produção agrícola, são tóxicas ao homem e ao ambiente, podendo ser carcinogênicas e mutagênicas (PINHEIRO et al., 2015).

Dessa maneira, o estudo dos efeitos citogenéticos provocados por tais substâncias se mostra importante. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito citotóxico e mutagênico do herbicida comercial dicamba em três concentrações (1,500; 0,750 e 0,375 mmol.L<sup>-1</sup>) em células meristemáticas de *Lactuca Sativa* L. (alface).

### Metodologia



Os testes foram realizados utilizando a planta modelo *L. sativa*. O experimento foi conduzido segundo Aragão et al. (2015), tendo como tratamento dicamba nas concentrações 1,5; 0,75 e 0,375 mmol.L<sup>-1</sup>. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Dunnett ( $p < 0,05$ ), sendo este o melhor teste para se utilizar com o objetivo de comparar tratamentos com controle (BERNARDES et al. 2015). As análises foram realizadas no programa GENES (CRUZ, 2013).

## Resultados e Discussão

Houve diminuição do IM nas células meristemáticas de alface tratadas com todas as concentrações do herbicida dicamba, quando comparadas com o controle negativo (Tabela 1). Esse resultado corrobora com seu efeito, já confirmado, como herbicida. Uma vez que o crescimento e desenvolvimento do vegetal é realizado por meio de sucessivos ciclos mitóticos, o que propicia a proliferação celular (PINHEIRO et al. 2015). Logo, se o IM diminui, o número de novas células formadas no organismo consequentemente reduz, acarretando na diminuição do crescimento do organismo.

**Tabela 1** – Avaliação de células meristemáticas de alface, tratadas com dicamba (1,5; 0,75 e 0,375mmol.L<sup>-1</sup>) e água (controle negativo).

Moléculas	mmol.L <sup>-1</sup>	IM%	AC%	AN%	MNC%
Dicamba	1,5	*2,00b	0,68 <sup>a</sup>	35,38b	0,32a
	0,75	2,90b	0,70 <sup>a</sup>	14,90b	0,28a
	0,375	3,02b	0,44 <sup>a</sup>	13,98b	0,08a
Solvente	-	11,04a	0,42 <sup>a</sup>	0,48 <sup>a</sup>	0,02a

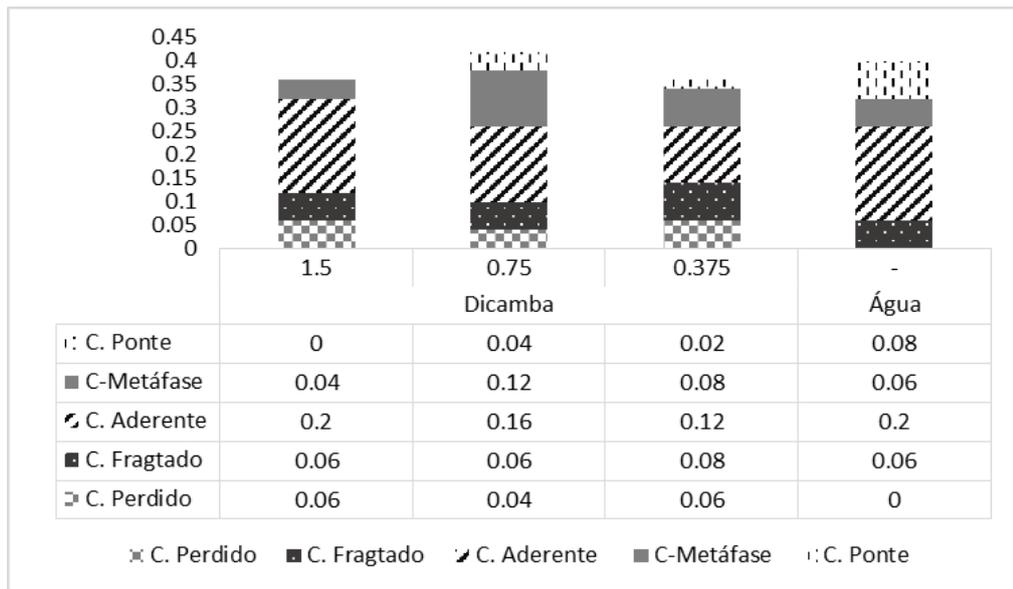
\*as médias seguidas por a se igualam ao controle negativo e as seguidas por b se diferenciam do controle negativo, de acordo com o teste de Dunnett ( $p < 0,05$ ). Onde as siglas representam em porcentagem: IM% - índice mitótico, AC% - alteração cromossômica, AN% - alteração nuclear e MNC% - micronúcleo.

A redução do IM foi acompanhada do aumento das AN (Tabela 1), demonstrando a relação que os mesmos podem apresentar. As AN foram expressas principalmente na forma de núcleos condensados, os quais caracterizam a fase inicial da morte da célula (ANDRADE-VIEIRA et al. 2014; ARAGÃO et al. 2015; BERNARDES et al. 2015, PINHEIRO et al. 2015). A redução do IM foi influenciada pela morte celular e ao invés de entrar no ciclo



celular a mesma encontrou-se em processo de morte. Tais resultados demonstram o efeito citotóxico do dicamba nas concentrações testadas.

Em relação as AC não observou-se diferenças estatística em relação ao controle negativo, nem quanto as AC totais, nem nas frequências individuais de cada tipo de AC, como demonstrado na tabela 1 e na figura 1. Tal resultado demonstra que o dicamba, nas concentrações avaliadas, não interagem diretamente com o DNA (ARAGÃO et al. 2015; BERNARDES et al. 2015; PINHEIRO et al. 2015).



**Figura 1** – Frequência das alterações cromossômicas em *L. sativa* tratada com dicamba (1,5; 0,75 e 0,375 mmol.L<sup>-1</sup> e com água (controle negativo). Onde as designações referem-se à: c. ponte – ponte cromossômica, c-metáfase – cromossomos em c. metáfase, c. aderente – aderência cromossômica, c. fragmentado – fragmento cromossômico, c. perdido – cromossomo perdido.

### Conclusão

O herbicida comercial dicamba se mostrou citotóxico, sendo essa toxicidade expressa por meio da diminuição do IM e do aumento de alteração nuclear, em relação ao controle. Não houve aumento significativo na quantidade de alterações cromossômicas nos tratamentos, quando comparados com o controle. Sendo assim, o dicamba, nas concentrações testadas, pode ser classificado como não genotóxico, pois não apresentou efeito direto ao DNA do organismo modelo *L. sativa*.

## Referências

- ADEOYE, P. A. et al. Effect of Agrochemicals on Groundwater Quality: A Review. **Scientia**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2013.
- ARAGÃO, F.B. et al. Phytotoxic and cytotoxic effects of *Eucalyptus* essential oil on lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Allelopathy Journal**, v.35, n.2, p.259-272, 2015.
- ANDRADE-VIEIRA, L. F. et al. Effects of *Jatropha curcas* oil in *Lactuca sativa* root tip bioassays. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 373-382, 2014.
- BERNARDES, P. M. et al. Toxicity of Difenconazole and Tebuconazole in *Allium cepa*. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 226, n. 7, p. 207, 2015.
- CRUZ, C. D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- PINHEIRO, P. F. et al. Phytotoxicity and cytotoxicity of essential oil from leaves of *Plectranthus amboinicus*, carvacrol, and thymol in plant bioassays. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 63, n. 41, p. 8981-8990, 2015.