



**GENOTOXICIDADE DE SOLO COLETADO EM PRESENÇA DE DETRITOS  
DOMÉSTICOS COM USO DO SISTEMA *Allium cepa***

GENOTOXICITY OF SOIL COLLECTED IN THE PRESENCE OF DOMESTIC  
WASTE WITH THE USE OF *Allium cepa* SYSTEM

MIRANDA<sup>1</sup> Daniel Pereira; BRITO<sup>1</sup>, Bruna Zonta de; BARTH<sup>1</sup>, Angélica Enzweiler;  
VIEIRA<sup>2</sup>, Aleson; KARSBURG<sup>3</sup>, Isane Vera

<sup>1</sup>Acadêmicos do curso de Agronomia, UNEMAT/CUAF/MT, e-mail: danielmiranda08@hotmail.com;

<sup>2</sup>Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas pela UNEMAT de Alta Floresta - MT

<sup>3</sup>Professora do Departamento de Ciências Biológicas da UNEMAT – Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecido Vegetal

**Resumo** - Os bioindicadores são uma forma eficaz para determinar se o solo está poluído ou não. O trabalho realizado teve por objetivo a verificação da genotoxicidade do solo poluído por detritos domésticos através do bioindicador *Allium cepa*. Para isso foram utilizados 15 bulbos, sendo 5 deles testemunhas e o restante exposto à contaminação em períodos de 24 horas e 48 horas. As raízes foram dispostas sobre as lâminas, coradas, maceradas e levadas ao microscópio óptico. Foram analisadas 200 células para cada meristema totalizando 2000 células por tratamento. As células testemunha apresentaram ciclo mitótico diversificado com presença de todas as fases. As expostas em um período de 24 horas também apresentaram ciclo mitótico diversificado com presença de anomalias. Já as expostas em um período de 48 horas após a prófase sofreram morte celular pelo tempo exposto à solução contaminada.

**Palavras-chave** – Anomalia; Cromossomos; Contaminação.

**Abstract** - The biomarkers are an effective way to determine if the soil is polluted or not. The work aims to verify the genotoxicity of soil polluted by domestic waste through bioindicator *Allium cepa*. Were utilized bulbs 15, been 5 of them witnesses and the remainder was exposed to contamination during periods of 24 hours and 48 hours. The roots were placed on slides, stained, macerated and taken under an optical microscope. 200 cells were analyzed for each meristem totaling 2000 cells per treatment. The control cells exhibited mitotic cycle varied with the presence of all phases. The exposed for a period of 24 hours also showed mitotic cycle varied with the presence of anomalies. Already exposed to a period of 48 hours after prophase underwent cell death by time exposed to the contaminated solution.

**Keywords** – Anomaly; Chromosomes; Contamination

## INTRODUÇÃO

O uso de bioindicadores é uma das formas para verificar a toxicidade do solo. Bioindicadores são espécies biológicas ou comunidades biológicas, nas quais, a



## I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta-MT, 23 e 24 de setembro de 2013

presença, quantidade e dispersão indicam a gravidade de impactos ambientais em um ecossistema (Callisto et al, 2002). Souza (2006) complementa que nas plantas o efeito dos poluentes podem ocorrer em diversos níveis, sendo que muitas dessas reações podem ser utilizadas como critérios de avaliação das mudanças ambientais em estudos de biomonitoramento e dá-se a essas plantas o nome de bioindicadoras.

Bioindicadores vegetais são mais sensíveis e simples em relação aos bioindicadores animais, mostram-se eficientes para o monitoramento da genotoxicidade da água e do solo (Grant, 1999).

É de grande importância a detecção de substâncias potencialmente citotóxicas e genotóxicas e seus prováveis efeitos nos organismos são importantes no estudo do impacto que eles podem trazer às populações animal, vegetal e humana (Costa e Menk, 2000). Os efeitos de agentes genotóxicos em *Allium cepa* se mostram claramente em suas células, havendo alterações, anomalias em seu ciclo mitótico podendo reduzi-lo, sendo facilmente observado. Para Ma et al (1995) células meristemáticas de plantas são indicadores apropriados para a detecção de efeitos tóxicos causados por poluentes do meio ambiente especialmente para o monitoramento de contaminantes da água e do solo.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi verificar a genotoxicidade do solo em presença de detritos domésticos em diferentes tempos de exposição com o uso do bioindicador *Allium cepa*.

### METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório de atividades práticas da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT Campus de Alta Floresta.

As análises de genotoxicidade do solo coletado em uma residência de Alta Floresta-MT, foram realizadas utilizando-se o teste do bioindicador *Allium cepa*, foi pesado 300g de solo que estava recebendo esgoto doméstico, feito isto, as 300g de solo foram misturadas com 300 ml de água destilada coando-a com papel filtro. A solução foi vertida em 10 copos descartáveis com capacidade de 50 mL colocando-se uma cebola em cada copo para expor seus bulbos à solução. Passado 24 horas de exposição 10 raízes foram coletadas e lavadas em água destilada em um intervalo de 10 minutos e conservadas em fixador 3:1 (3 álcool metílico e 1 de ácido acético), repetiu-se o mesmo processo para as raízes coletadas em 48 horas de exposição. Usaram-se raízes de 5 bulbos testemunhas no decorrer do trabalho (estas raízes cresceram em contato com água destilada).

Para a preparação das lâminas, os meristemas foram lavados 3 vezes com água destilada em placa de Petri com intervalo de 10 minutos cada troca. As radículas foram secas em papel filtro e colocadas em solução de HCl 1N por 15 minutos, sendo lavadas mais uma vez com água destilada por 10 minutos. As radículas foram dispostas sobre a lâmina, e cortada uma das extremidades dos bulbos com o auxílio de um bisturi. Foi acrescentada ao material uma gota do coranteorceína acética 2%, o material foi esmagado com o bastão de vidro e o material foi coberto com a lamínula.

Para cada experimento foram analisadas 10 lâminas e nestas foram contadas 200 células (normais e anormais) aleatoriamente por lâmina totalizando 2000 células analisadas no experimento. O índice mitótico (IM) foi calculado pela divisão do



número de células em mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase) pelo total de células analisadas multiplicadas por 100.

As médias de células normais e anormais foram submetidas à análise de variância e, para as causas de variações significativas, foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias conforme Ferreira (2003).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados expostos na tabela 01, nos tratamentos de 24 e 48 horas foram encontradas células com algum tipo de anomalia conforme mostra a Figura 01. Na testemunha encontraram-se células em todos os estágios mitóticos, sendo a interfase a mais presente entre os tratamentos.

Na exposição de 24 horas notou-se a presença de algumas fases anômalas, evidenciando a presença de micronúcleos e de cromossomos isolados. Das duas mil células contadas, as anormalidades apareceram em todos os estágios mitóticos, desde interfase à telófase.

Na exposição de 48 horas, houve uma grande diferença na divisão celular se comparado com a exposição de 24 horas e com a testemunha, o índice mitótico foi reduzido, havendo praticamente apenas a mitose na fase de prófase, isso se deve ao alto grau de contaminação do solo (por detergentes, óleo vegetal e restos de alimentos) e o tempo de exposição das raízes à solução. Segundo Fiskejö & Levan (1994) nos ensaios com *Allium cepa*, ao expor suas raízes em solução contaminante por um determinado período, é possível avaliar tantos efeitos citotóxicos, através da redução do crescimento ou da diminuição do índice mitótico das raízes como efeitos genotóxicos, geralmente através da análise de micronúcleos ou de anormalidades.

De todas as anomalias encontradas houve apenas diferença estatística significativa na interfase anormal, onde o tratamento com 24 horas diferiu da testemunha, influenciado pelo aumento de divisões neste tempo de exposição. Interfase e prófase normal não diferiram significativamente entre os tratamentos, já metáfase, anáfase e telófase, a exposição de 24 horas diferiu apenas com a de 48 horas devido ao baixo número de células em mitose em 48 horas de exposição.

**Tabela 01** – Médias da divisão celular de *Allium cepa* em diferentes tempos de exposição dos solos coletados em presença de detritos domésticos.

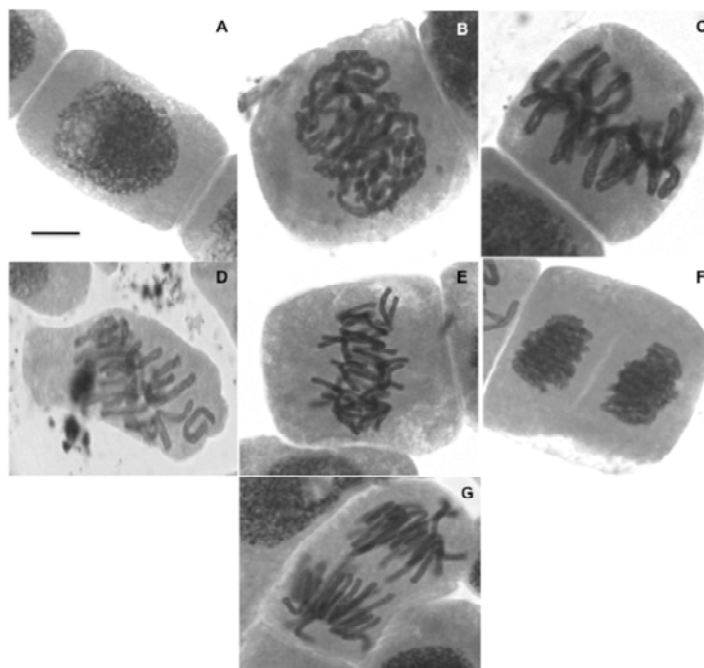
Trat.	Int.	Int.A	Próf.	Próf.A	Met.	Met. A	Ana.	Ana. A	Tel.	Tel. A	IM
0	136,90 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	40,00 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	1,72 <sup>ab</sup>	0,0 <sup>a</sup>	1,63 <sup>ab</sup>	0,0 <sup>a</sup>	1,54 <sup>ab</sup>	0,0 <sup>a</sup>	24,7%
1	121,40 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	58,80 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	4,60 <sup>a</sup>	0,30 <sup>a</sup>	1,90 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>	2,50 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	38,1%
2	132,00 <sup>a</sup>	0,70 <sup>ab</sup>	67,10 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>a</sup>	33,6%
<b>CV%</b>	<b>43,55</b>	<b>26,47</b>	<b>19,84</b>	<b>40,02</b>	<b>45,94</b>	<b>58,74</b>	<b>28,03</b>	<b>64,64</b>	<b>34,25</b>	<b>49,21</b>	-

Letras diferentes nas colunas diferem entre os tratamentos a nível de 5% pelo teste de Tukey.

0 - Testemunha; 1- Exposição de 24 horas; 2- Exposição de 48 horas

A figura 01 demonstra que o processo mitótico das células das raízes da *Allium cepa* foi afetado diretamente, havendo metáfase com cromossomos isolados (Fig.01D) no caso da telófase há presença de ponte de cromatina (Fig.01G) que é característico de células expostas a agentes contaminantes. Entre as anormalidades

em *A. cepa*, podem ser identificadas anomalias pela presença de pontes e fragmentos cromossômicos (Fiskejő e Levan, 1994)



**Figura 01** – Células mitóticas de *Allium cepa* expostas em solos contaminados com detritos domésticos. A) Intérfase, B) Prófase, C) Metáfase, D) Metáfase com cromossomos isolado, E) Anáfase, F) Telófase, G) Telófase com ponte de cromatina. Barra = 5µm.

### CONCLUSÃO

O solo coletado na presença de detritos domésticos apresentou contaminação evidenciada nas células de *Allium cepa*, comprovado pelos tratamentos, onde na exposição de 24 e 48 horas apresentaram anomalias em todas fases da mitose, como cromossomos isolados, pontes de cromatina e redução do índice mitótico em 48 horas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALLISTO, M; GONÇALVES, J. F. Jr; MORENO, P. **Invertebrados aquáticos como bioindicadores**. Disponível em: < <http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/invertaquaticos.pdf>>. Acesso em: 11 ago.2013.
- COSTA, R. M. A.; MENK, C. F. M. Biomonitoramento de mutagênese ambiental. **Biotecnologia: ciência e desenvolvimento**, São Paulo, v.3, n.12, p.24-26, 2000. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio12/biomonitor.pdf>> Acesso em: 10.ago.2013.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar versão 4.6**. Lavras: DEX/UFLA, 2003. 32 p
- GRANT, W. F. Higher Plant Assays for the Detection of Chromosomal Aberations and Gene Mutations – a Brief Historical Background on Their Use for Screening and Monitoring Environmental Chemicals. *Mutation Research*, Orlando, v. 426, n.6, p.



## I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta-MT, 23 e 24 de setembro de 2013

---

107 -112, Oct. 1999.

FISKEJÖ, G.; LEVAN, A. Evaluation of the Firstten MeI C Chemicals in the *Allium cepa*. **Atlas**, New York, v. 21, p.139 – 149, Dec. 1994.

MA T.H; XU Z, XU ; McCONNELL H; RABAGO E. V; ARREOLA G. A; ZHANG, H. The improved *Allium/Vicia* root tip micronucleus assay for clastogenicity of environmental pollutants. **Mutat Res.** 334: 185-195.1995.

SOUZA, V. H. E. **Avaliação da citotoxicidade, genotoxicidade e estresse oxidativo de efluentes de uma indústria de papel e celulose de Santa Catarina em *Allium cepa***. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.