



**GENOTOXICIDADE DO EXTRATO AQUOSO DA FOLHA DO SORGO (*Sorghum bicolor* L.) COM O USO DO SISTEMA *Allium cepa***

**GENOTOXICITY AQUEOUS EXTRACT OF LEAF SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) USING THE SYSTEM *Allium cepa***

CRUZ<sup>1</sup>, Viviane da Silva da; JÚNIOR<sup>2</sup>, Jonas Dourado; BATISTÃO<sup>3</sup>; Alan Carlos; KARSBURG<sup>4</sup>, Isane Vera; YAMASHITA<sup>4</sup>, Oscar Mitsuo

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma – UNEMAT/Campus Alta Floresta – MT. E-mail: agrovivi@hotmail.com

<sup>2</sup> Biólogo Licenciado – UNEMAT/Campus Alta Floresta – MT;

<sup>3</sup> Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – UNEMAT;

<sup>4</sup> Professores Doutores da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

**Resumo** – O sorgo é uma cultura que vem sendo muito utilizado como uma alternativa de rotação de cultura, porém esse apresenta alguns efeitos alelopáticos. O trabalho realizado tem como objetivo verificar a genotoxicidade do extrato aquoso da folha do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) com o uso do sistema *Allium cepa*. Para isso foram utilizados 24 bulbos, sendo 8 para o controle negativo, 8 para o controle positivo e 8 para o extrato foliar que ficou exposto pelo tempo de 24, 48, 72 e 96 horas com trocas nos intervalos de coleta do material radicular. Foram analisadas 250 células para cada meristema, totalizando 2500 células por tratamento. O controle positivo apresentou maior IM seguido pelo controle negativo. O extrato foliar do sorgo promoveu a inibição da divisão celular a partir do tempo de 48 h em exposição.

**Palavra-chave** – efeitos alelopáticos; meristema; inibição

**Abstrat** – Sorghum is a crop that has been widely used as an alternative crop rotation, but this presents some allelopathic effects. The work aims to determine the genotoxic effects of aqueous extract of the leaf of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) using the *Allium cepa* system. For this we used 24 bulbs, 8 for the negative control, positive control for the 8 and 8 for the leaf extract that has been exposed by the time 24, 48, 72 and 96 hours with intervals in exchange for specimen collection root. 250 cells were analyzed for each meristem, totaling 2500 cells per treatment. The positive control showed higher IM followed by negative control. The leaf extracts promoted sorghum inhibition of cell division from time to 48 h exposure.

**Keywords** – allelopathic; meristem; inhibition

## INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) consiste numa excelente alternativa como cultura de outono/inverno, pois tolera condições de deficiência hídrica, possui elevada capacidade de aproveitamento da água e conversão em biomassa seca, produzindo cobertura apropriada para o estabelecimento do sistema de semeadura direta no cerrado (Correia et al., 2005).

De acordo com Peixoto & Souza (2002), as plantas de sorgo possuem a capacidade de exsudar aleloquímicos através dos pêlos radiculares, compostos estes que também se encontram presentes nas sementes, raízes, colmos e folhas em quantidade variáveis. Correia et al. (2005) *apud* Rice (1984), comentam que



## I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

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

essas substâncias podem causar atraso ou a inibição completa da germinação de sementes, paralisação do crescimento, injúria no sistema radicular, clorose, murcha e morte das plantas. O potencial alelopático de uma espécie depende do genótipo, do seu estágio de desenvolvimento, das condições ambientais e situações de estresse (RICE, 1984).

Para possibilitar a avaliação dos efeitos ou danos que agentes mutagênicos podem causar, faz-se necessário que a amostra esteja em constante divisão mitótica, objetivando identificar os efeitos tóxicos e alterações ocorridas ao longo de um ciclo celular, e o teste de *Allium cepa* tem sido amplamente empregado com esse propósito (Silva et al., 2003).

O objetivo do trabalho foi verificar a genotoxicidade do extrato aquoso da folha do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) com o uso do sistema *Allium cepa*.

### METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nos laboratórios de Sementes e de Citogenética e Cultura de Tecido Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT Campus de Alta Floresta.

Para o preparo do extrato aquoso utilizou-se 200g de folha de sorgo fresca e 500 ml de água destilada, ao qual foram trituradas por meio de um liquidificador e depois a mistura foi peneirada.

Para a realização deste experimento foram utilizados 24 bulbos de cebola previamente limpas, retirando raízes velhas e catafilas secas. Estas foram expostas em copos com capacidade de 50 mL em água destilada por 8 dias para que ocorresse o desenvolvimento dos meristemas radiculares, com trocas de água diárias.

Após a formação do sistema radicular foi acrescentado o extrato foliar em 8 bulbos de cebola, ao qual foi realizado troca a cada coleta de raízes (24 h, 48 h, 72 h e 96h). Para o controle negativo foi coletada as raízes após a formação do sistema radicular. Já o controle positivo, foi utilizado acetona a 15% ao qual foram dispostos em 8 copos por 72 horas.

Os meristemas coletados foram fixados em solução fixadora constituída de metanol: ácido acético (3:1) e conservado sob refrigeração até o momento das análises.

Por tratamento foram avaliadas 10 lâminas e nestas 250 células aleatoriamente por lâmina dando um total de 2500 células em cada tratamento. No microscópio com aumento de 40x foram analisadas as diferentes fases da divisão celular, observando as células com comportamento normal e as com irregularidades que indicaram o efeito citotóxico.

O índice mitótico (IM) foi obtido dividindo-se o número de células em mitose (prófase + metáfase + anáfase + telófase) pelo número total de células (interfase + mitose) multiplicando-se por 100 (Oliveira et al., 1996; Pires et al., 2001).

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, observa-se que somente no controle positivo se encontrou anormalidade na fase final da mitose antes de iniciar a interfase. Na testemunha foi possível encontrar células em todos os estágios mitóticos sendo a interfase a mais presente entre eles e de todas as células analisadas, como podemos observar nos tratamentos 72 e 96 horas.

Tabela 1. Divisão celular de *Allium cepa* em diferentes tempos de exposição em extrato foliar de sorgo.

Trat.		Interfase	Telófase Anormal	Índice Mitótico %
Controle negativo	H <sub>2</sub> O destilada	2441	0	1,97b
Controle positivo	Acetona (15%)	2343	3	6,05a
Folha	24 horas	2496	0	0,12b
Folha	48 horas	2486	0	0,56b
Folha	72 horas	2500	0	0,00b
Folha	96 horas	2500	0	0,00b
CV				3,46%

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

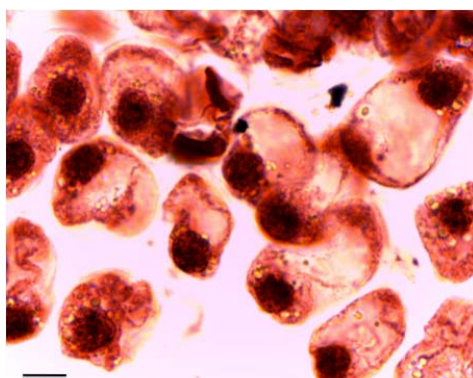


Figura 1 – Células interfásicas de *Allium cepa*. Barra 10µm.

O índice mitótico variou de 0 a 6,05 %, sendo possível observar que o IM de maior percentual encontrado foi do controle positivo seguido pelo controle negativo. Entre os tratamentos o IM não diferiu significativamente entre os tratamentos 24 e 48 horas, porém diferem dos tratamentos de 72 e 96 horas que inibiram o processo mitótico. O IM tem se mostrado um importante parâmetro para a avaliação dos efeitos de agentes químicos sobre o ciclo celular (Smaka-Kincl *et al.*, 1996; Kuras *et al.*, 2006; Türkoglo, 2007).

Camparato *et al.* (2002), em análises de células meristemáticas de bulbos de



## I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

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

cebola (*Allium cepa* L.), verificaram que concentrações mais elevadas de extrato de espinheira-santa e de pata-de-vaca (*Bauhinia candicans* Benth.) promoveram redução no índice mitótico, mas não o surgimento de alterações cromossômicas. O que poderia ser explicado para o caso do tempo de exposição do sistema radicular, como foi observado no presente trabalho.

Estudos sobre proliferação celular através do teste de *Allium cepa* tem mostrado que muitos extratos de plantas possuem capacidade de inibir a divisão celular, ou seja, atuam com ação antiproliferativa (FRESCURA *et al.*, 2012),

### CONCLUSÃO

O extrato foliar do sorgo promoveu a inibição da divisão celular a partir do tempo de 48 h em exposição.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPARATTO, M.L.; TEIXEIRA, R.O.; MONTOVANI, M.S.; VICENTINI, V.E. Effects of *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. and *Bauhinia candicans* Benth. infusions on onion root-tip and rat bone-marrow cells. **Genetics and Molecular Biology**, v.1, n.25, p.85-89, 2002.
- CORREIA, N.M.; CENTURION, M.A.P.C.; ALVES, P.L.C.A. Influência de extratos aquosos de sorgo sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de soja. **Ciência Rural**, v.35, n.3, 2005.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar versão 4.6** Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- FISKESJÖ, G. The *Allium* test as a standard in environmental monitoring. **Hereditas**, v.102, p.99-112, 1985.
- FRESCURA, V.D., LAUGHINGHOUSE IV, H.D., TEDESCO, S.B. Antiproliferative effect of the tree and medicinal species *Luehea divaricata* on the *Allium Cepa* cell cycle. **Caryologia**, v.65, n.1, p. 27-33, 2012.
- KURAS, M.; NOWAKOWSKA, J.; SLIWINSKA, E.; PILARSKI, R.; ILASZ, R.; TYKARSKA, T.; ZOBEL, A.; GULEWICZ, K. Changes in chromosome structure, mitotic activity and nuclear DNA content from cells of *Allium* Test induced by bark water extract of *Uncaria tomentosa* (Willd.)DC. **Journal of Ethnopharmacology**, v.107, p.211-221, 2006.
- OLIVEIRA, V.R.; SCAPIM, C.A.; OLIVEIRA JR., R.S. & PIRES, N.M. Efeito do herbicida trifluralin sobre a germinação de sementes e índice mitótico em raízes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Unimar**, 1996.
- PEIXOTO, M.F.; SOUZA, I.F. Efeitos de doses de imazamox e densidades de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) sob plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.2, p.252-258, 2002. RICE, E.L. **Allelopathy**. 2.ed. Orlando : Academic, 1984. 422p.
- SILVA J.; ERDTMANN B.; HENRIQUES J. A. P. **Genética toxicológica**. Porto Alegre, Alcançe, 422p. 2003.



## I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

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

---

SMAKA-KINCL, V.; STEGNAR, P.; LOVKA, M.; TOMAN, M.J. The evaluation of waste, surface and ground water quality using the *Allium* test procedure. **Mutation Research**, v.368, p.171-179, 1996.

TÜRKOGLU, S. Genotoxicity of five food preservatives tested on root tips of *Allium cepa* L. **Mutation Research**, v.626, p.4-14, 2007.