

ANÁLISE DO POTENCIAL CITOTÓXICO DAS ÁGUAS DO RIO ATIBAIA, USANDO BIOENSAIO COM PLANTAS

JENNIFER SAPUCCI DOS SANTOS¹, ANA CRISTINA GOBBO CÉSAR²

¹ Discente do Curso Técnico Integrado em Ensino Médio em Informática, Bolsista PIVICT, IFSP, Câmpus Bragança Paulista, jhe.sapucci2014@gmail.com

² Bióloga, Professora EBTT, IFSP, Câmpus Bragança Paulista, anagobbo@ifsp.edu.br
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 2.02.06.00-3 Mutagênese

Apresentado no
9º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
11 a 13 de dezembro de 2018 - Boituva-SP, Brasil

RESUMO: O biomonitoramento dos efeitos citotóxicos e genotóxicos promovidos pela liberação de resíduos domésticos e industriais nos recursos hídricos pode ser realizado por plantas, tais como a cebola (*Allium cepa*), por ser mais sensível e apresentar resultados possíveis de serem correlacionados com outros sistemas biológicos, como os animais. Este estudo avaliou o potencial citotóxico das águas do rio Atibaia, usando o teste *Allium cepa*. Cinco cebolas foram expostas às águas coletadas em dois pontos do rio Atibaia, no município de Atibaia (SP), cinco bulbos foram colocados em água sem cloro (controle negativo) e outros cinco, em solução de 15µg/L metil metanossulfonato (MMS), usada como controle positivo por ser capaz de promover alterações celulares. Dez raízes foram escolhidas aleatoriamente por bulbo e, estas tiveram seu crescimento mensurado, após 72, 120 e 168 horas de exposição. Para comparar a variação do crescimento radicular entre cada tratamento foi aplicado o teste ANOVA *one-way* e o pós-teste de comparação de Tukey para $p < 0,0001$, disponíveis no GraphPad Prisma 6. A análise permitiu inferir a presença de produto(s) químico(s), que pode(m) ter sido responsável(is) pelo efeito citotóxico das águas do ponto A, local da captação para abastecimento do município de Atibaia.

PALAVRAS-CHAVE: citotoxicidade; poluição dos rios; *Allium cepa*.

ANALYSIS OF THE CYTOTOXIC POTENTIAL OF ATIBAIA RIVER WATERS, USING PLANT BIOASSAY

ABSTRACT: Biomonitoring of the cytotoxic and genotoxic effects promoted by the release of domestic and industrial waste in water resources can be carried out by plants such as onion (*Allium cepa*), because it is more sensitive and present possible results to be correlated with other biological systems, like animals. This study evaluated the cytotoxic potential of the waters of the Atibaia River, using the *Allium cepa* test. Five onions were exposed to water collected at two points of the Atibaia River, in the municipality of Atibaia (SP), five bulbs were placed in chlorine-free water (negative control) and another five in 15µg/L methyl methanesulfonate (MMS) solution, used as a positive control for being able to promote cellular changes. Ten roots were randomly selected per bulb and, after 72, 120 and 168 hours of exposure to the different treatments, their growth was measured. To compare the variation of the root growth values between each treatment, the ANOVA *one-way* test and the Tukey comparison test for $p < 0.0001$ were applied, available in GraphPad Prisma 6. The analysis allowed to infer the presence of chemical, which may have been responsible for the cytotoxic effect of the waters of point A, location of the catchment for supply of the municipality of Atibaia.

KEYWORDS: cytotoxicity; pollution of rivers; *Allium cepa*.

INTRODUÇÃO

Os poluentes encontrados nos rios, na maioria das vezes, não são degradados durante o processo de tratamento da água. Como rios e reservatórios são importantes fontes de abastecimento de água, os resíduos despejados podem ser responsáveis por sérios impactos na saúde humana (EGITO et al., 2007).

Em 2017, no relatório disponibilizado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), as médias dos índices de qualidade das águas de 2011 a 2016, referente ao rio Atibaia (no ponto de captação de água para abastecimento do município de Atibaia, SP), demonstraram que a qualidade piorou e, o provável motivo alegado pelos técnicos foi o regime de chuvas menos intenso.

Ensaio usando plantas são muito sensíveis na detecção dos efeitos citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos promovidos por poluentes ambientais (BARBÉRIO, 2013; SALLES et al., 2016). Uma das plantas usadas na detecção do potencial tóxico dos poluentes presentes nas águas dos rios é a cebola, por meio do teste *Allium cepa* (NILUFER et al., 2008).

Esse estudo teve por objetivo avaliar o potencial citotóxico das águas superficiais coletadas no rio Atibaia, usando o teste *Allium cepa*.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras de águas superficiais foi realizada em dois pontos do rio Atibaia, no local de captação para abastecimento (ponto A) e na região central do município (ponto B), durante o mês de março considerado de estação chuvosa. Como controle negativo foi utilizado água de torneira sem cloro e como controle positivo, o produto químico metil metanossulfonato (15µg/L MMS), por ser capaz de promover alterações celulares e inibir o crescimento radicular.

O teste *Allium cepa* foi realizado segundo a técnica descrita por Fiskesjö (1985), com modificações. Cinco cebolas foram expostas às águas de cada ponto, cinco bulbos foram expostos ao controle negativo e outros cinco foram colocadas no controle positivo. O crescimento de 10 raízes escolhidas aleatoriamente de cada bulbo foi medido após 72, 120 e 168 horas de exposição. Para comparação da variação dos valores de crescimento radicular entre cada tratamento foi aplicado o teste ANOVA *one-way* e o pós-teste de comparação de Tukey para $p < 0,000001$, disponíveis no *software* GraphPad Prisma 6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística permitiu observar variações no comprimento das raízes expostas as amostras de água dos dois pontos estudados e dos controles negativo e positivo (Tabela 1).

TABELA 1. Valores (cm) obtidos por meio da medição das raízes (média $\pm$ desvio-padrão) após a exposição dos bulbos aos tratamentos por 72, 120 e 168 horas.

Tratamentos	Tempo de exposição (horas)		
	72h	120h	168h
Água	2,17 $\pm$ 0,56	3,13 $\pm$ 0,90	4,12 $\pm$ 1,58
MMS	1,13 $\pm$ 0,25	1,91 $\pm$ 0,62	3,16 $\pm$ 1,12
Ponto A	1,56 $\pm$ 0,23	2,45 $\pm$ 0,50	2,61 $\pm$ 0,72
Ponto B	2,00 $\pm$ 0,24	2,72 $\pm$ 0,33	3,69 $\pm$ 1,35

A comparação do crescimento radicular entre os tratamentos após 72, 120 e 168 horas de exposição, demonstrou valores significativamente diferentes para os dois primeiros dias de análise, apresentando respectivamente os valores $F=18,27$ ($p < 0,0001$), $F=6,70$ ($p < 0,0010$) e $F=2,70$ ($p=0,0594$), obtidos pelo teste ANOVA *one-way*. Os resultados do pós-teste de Tukey (Tabela 2) permitiram identificar valores estatisticamente significativos do crescimento radicular entre os diferentes tratamentos.

A comparação entre o crescimento radicular dos dois pontos de coleta, demonstrou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) após 72 horas de exposição, permitindo constatar a inibição do crescimento radicular no ponto A. Em relação ao controle positivo não foi verificada diferença

estatisticamente significativa ($p>0,05$), em 120 e 168 horas para o ponto A e em 168 horas para o ponto B (Tabela 2).

TABELA 2. Valores das diferenças entre as médias do crescimento radicular e q obtidos a partir do teste de comparação de Tukey para os períodos de 72, 120 e 168 horas de exposição aos tratamentos.

Tratamentos		Diferenças entre as médias; q		
		Água	MMS	Ponto A
MMS	72h	1,05; 9,51 ^{****}		
	120h	1,21; 6,17 ^{***}		
	168h	1,03; 2,62 ^{ns}		
Ponto A	72h	0,61; 5,49 ^{**}	-0,44; 4,01 [*]	
	120h	0,68; 3,45 ^{ns}	-0,53; 2,72 ^{ns}	
	168h	1,44; 3,66 ^{ns}	0,41; 1,04 ^{ns}	
Ponto B	72h	0,16; 1,48 ^{ns}	-0,88; 8,02 ^{****}	-0,44; 4,01 [*]
	120h	0,40; 2,06 ^{ns}	-0,81; 4,12 [*]	0,27; 1,39 ^{ns}
	168h	0,37; 0,94 ^{ns}	-0,66; 1,68 ^{ns}	-1,07; 2,73 ^{ns}

q= valor do teste de comparação de Tukey; ^{****} $p<0,0001$; ns = não significativo.

Salles et al. (2016) relataram a inibição do crescimento das raízes expostas as águas coletadas na foz do ribeirão Lavapés, em Bragança Paulista (SP), durante o período chuvoso, usando o teste *Allium cepa*, resultado semelhante foi observado neste estudo para o ponto A (em 72 horas), contudo em outro recurso hídrico da mesma bacia hidrográfica. O uso crescente de produtos químicos nas atividades domésticas, industriais e agrícolas contribui para a formação de misturas complexas de substâncias que podem interagir entre si e com os organismos, causando efeitos citotóxicos e genotóxicos (TERNUS et al., 2011).

CONCLUSÕES

O biomonitoramento do rio Atibaia identificou efeito citotóxico das águas coletadas no local de captação para abastecimento do município de Atibaia, permitindo inferir a presença de produto(s) químico(s), que pode(m) afetar o material genético de sistemas biológicos, inclusive dos seres humanos.

REFERÊNCIAS

- BARBÉRIO, A. Bioassays with plants in the monitoring of water quality. In: Elshorbagy, W.; Chowdhury, R.K. Water treatment. Croatia: Rijeka, 2013. p. 317-334.
- CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Relatório de qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo. São Paulo, 2017, 282p. Disponível em: http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Cetesb_QualidadeAguasInteriores_2017_02-06_VF.pdf. Acesso em 23 out 2017.
- EGITO, L.C.M.; MEDEIROS, M.G.; DE MEDEIROS, S.R.B.; AGNEZ-LIMA, L.F. Cytotoxic and genotoxic potential of surface water from the Pitimbu river, northeastern/RN Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, v.30, n.2, p.435-441, 2007.
- FISKESJÖ, G. The *Allium* test as a standard in environmental monitoring. *Hereditas*, v.102, n.1, p.99-112, 1985.
- NILÜFER, A.; SERAP, C.; SENAY, S.; DILEK, Y.; ÖZELM, O. Evaluation of clastogenicity of 4,6-Dinitro-o-cresol (DNOC) in *Allium* root tip test. *Journal of Biological Environment SCL*, v.59, p.59-63, 2008.
- SALLES, F.J.; DE TOLEDO, M.C.; CÉSAR, A.C.G.; FERREIRA, G.M.; BARBÉRIO, A. Cytotoxic and genotoxic assessment of surface water from São Paulo State, Brazil, during the rainy and dry seasons. *Ecotoxicology*, v.25, n.4, p.633-645, 2016.
- TERNUS, R.Z.; SOUZA-FRANCO, G.M.; ANSELMINI, M.E.K.; MOCELLIN, D.J.C.; MAGRO, J.D. Influence of urbanisation on water quality in the basin of the upper Uruguay River in western Santa Catarina, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v.23, n.2, p.189-199, 2011.