



## AVALIAÇÃO ECOGENOTOXICOLÓGICA DAS ÁGUAS DE POÇOS ARTESIANOS DA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

REGIANE LEPECHACKI BALSANELLO<sup>1,2\*</sup>, FRANCIELI REGINA  
VARASCHINI,<sup>1,2</sup> GILZA MARIA DE SOUZA-FRANCO<sup>1,2</sup>, IZABEL APARECIDA  
SOARES <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, Grupo de Pesquisa Toxicologia Comparada da  
Universidade Federal da Fronteira Sul; <sup>3</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza

\*Autor para correspondência: Regiane Lepechacki Balsanello (regiane.balsanello@gmail.com)

**Introdução:** A poluição das águas superficiais e lençóis freáticos é causada principalmente pelo lançamento, direto ou indireto, de despejos industriais, domésticos e agropecuários não ou insuficientemente tratados. O uso indiscriminado de agrotóxicos propicia o carreamento destes compostos pela chuva, nos solos mais passíveis de lixiviação para os lençóis freáticos e, nos solos mais impermeáveis para os rios. O potencial citogenotóxico de poluentes podem ser investigados de diferentes formas. Uma delas consiste na observação de micronúcleos formados em células expostas a essas substâncias. Potenciais citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos são responsáveis por alterações no DNA/cromossomo e desequilíbrios no ciclo celular, danificando o material genético da célula. Existem inúmeras substâncias presentes em complexos de efluentes domésticos e industriais que podem causar sérios prejuízos ao material genético. Testes biológicos de toxicidade em nível citológico, genético e mutagênico são indispensáveis para estudos de monitoramento, que tenham por finalidade avaliar a extensão da poluição ambiental e as reações dos organismos vivos frente a esta poluição. **Objetivos:** Neste estudo foram analisados os possíveis efeitos tóxicos, citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos nas células meristemáticas das raízes de sistema-teste *Allium cepa*, expostas a amostras de água de poços artesianos, coletadas na região sudoeste do Paraná. **Metodologia:** Foram realizados bioensaios utilizando raízes de *Allium cepa* para avaliar os índices de aberrações cromossômicas (IAC) e o índice de Micronúcleos (IMN) em células do meristema e da porção de F1 das raízes tratadas com águas de seis municípios da região sudoeste do Paraná e água destilada como controle. Dos poços artesianos cadastrados nas prefeituras nos municípios selecionados aleatoriamente, foram sorteados dez por cento (10%) do total. Foram realizadas três coletas em cada município nos meses de agosto, novembro/2015 e fevereiro/2016. **Resultados e Discussão:** Analisando os resultados do presente estudo quanto às fases do ciclo celular, foi visualizado um menor número de células em interfase nos tratamentos de quatro municípios, sendo que dois municípios apresentaram valores bem próximos ao do controle. A fase do ciclo celular prófase foi muito maior para apenas um município. Para as fases de metáfase e anáfase, três municípios apresentaram diferenciações quanto ao número de células neste estágio. Entretanto, ao verificar a citotoxicidade dos tratamentos, foi observado um aumento nos valores do índice mitótico (IM). Se este for significativamente maior que o observado no controle, isto pode indicar que está ocorrendo um aumento da divisão celular,

podendo levar a uma proliferação celular desordenada (LEME; MARIN-MORALES, 2009). Nesta condição, apenas um município apresentou IM elevado em relação ao controle. Quanto às fases do ciclo celular, foi visualizado um menor número de células em interfase nos tratamentos de quatro municípios, sendo que dois municípios apresentaram valores bem próximos ao do controle. A fase do ciclo celular prófase foi significativa para apenas um município. Para as fases de metáfase e anáfase, três municípios apresentaram diferenciações quanto ao número de células neste estágio. Entretanto, ao verificar a citotoxicidade dos tratamentos, foi observado um aumento nos valores do índice mitótico (IM), em um município avaliado. Se este for significativamente maior que o observado no controle, isto pode indicar que está ocorrendo um aumento da divisão celular, podendo levar a uma proliferação celular desordenada. Quanto aos dados referentes as alterações cromossômicas foram observadas onze tipos de aberrações cromossômicas (AC): pontes anafásicas e telofásicas, anáfases com multipolaridades, c-metáfase, micronúcleos, *stickiness*, descompactação desigual da cromatina, prófases desorganizadas, metáfase anormal, anáfase anormal e não identificadas – NI nas amostras de água analisadas de todos os municípios. As alterações cromossômicas, podem ocorrer em qualquer fase do ciclo celular, sendo mais frequentes nas fases de metáfase e anáfase (MONARCA et al., 2000). Alterações cromossômicas estruturais podem ser induzidas por diversos fatores, como quebras no DNA, inibição da síntese de DNA e replicação alterada do DNA (SWIERENGA et al., 1991; FERETTI et al., 2008). Já as aberrações cromossômicas numéricas, como aneuploidia e poliploidia, são consequências de segregações anormais de cromossomos, podendo ocorrer tanto espontaneamente como pela ação de um agente aneugênico (ALBERTINI et al., 2000). Algumas Alterações Cromossômicas (AC) mesmo causando danos genéticos permanentes em células somáticas ou germinativas, mantêm as células viáveis enquanto que para a maioria das células a AC é letal (SWIERENGA et al., 1991). O acúmulo de dados obtidos com *A. cepa*, pela ampla aplicação deste teste nos últimos anos, permite o estabelecimento de uma correlação entre a mensuração de AC observadas com a potencialidade de desenvolvimento de câncer (OLIVEIRA; VOLTOLINI; BARBÉRIO, 2011). **Conclusão:** Os dados observados neste estudo permitiram concluir, que as águas dos poços analisados possuem efeitos genotóxicos, citotóxicos e mutagênicos, sendo, portanto, urgente estudo mais abrangentes para monitorar esse efeito, bem como ações de políticas públicas com foco a reduzir as fontes de contaminação.

**Palavras-chave:** mutagenicidade, ecotoxicidade; índice mitótico; raiz de cebola

#### **Fonte de Financiamento**

PIBIC – Fundação Araucária

#### **Referências**

- OLIVEIRA, L. M.; VOLTOLINI, J. C.; BARBÉRIO, A. Potencial mutagênico dos poluentes na água do rio Paraíba do Sul em Tremembé, SP, Brasil, utilizando o teste *Allium cepa*. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 6, n.1, p. 90-103, 2011.
- COSTA, C. L.; LIMA, R. F.; PAIXÃO, G. C.; PANTOJA, L. D. M. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 2, p.171-180, jul./dez. 2012.
- CUCHIARA C. C.; BORGES C. S.; BOBROWSKI V. L. Sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador da citogenotoxicidade de cursos d'água. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.6, n.1, p.33-38, mar. 2012.

ALBERTINI, R.J.; ANDERSON, D.; DOUGLAS, G.R.; HAGMAR, L.; HEMMINK, K.; MERLO, F.; NATARAJAN, A.T.; NORPPA, H.; SHUKER, D.E.; TICE, R.; WATER, M.D.; AITIO, A. IPCS guideline for the monitoring of genotoxic effects of carcinogens in humans, International Programme on Chemical Safety. **Mutation Research**, v. 463, p.111-172, 2000.