

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CITOTÓXICO E MUTAGÊNICO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO LAGO DO PARQUE DO INGÁ, EM MARINGÁ-PR, EM *Allium cepa* L.

Luma Medina Volpato (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Michele Cristina Heck,
Veronica Elisa Pimenta Vicentini (Orientadora), e-mail:
lumamedina1@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá/ Centro de Ciências Biológicas/ Maringá,
PR.

Ciências Biológicas / Mutagênese

Palavras-chave: monitoramento ambiental, ecotoxicologia, águas pluviais.

Resumo:

A expansão das cidades levou ao aumento da poluição, resultando na degradação do solo e na lixiviação das águas pluviais nos corpos d'água. A água é caracterizada como poluída quando apresenta alteração nos seus padrões físico-químicos como presença de partículas variadas, como metais pesados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) derivados da combustão incompleta de combustíveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial citotóxico e mutagênico das águas superficiais do lago do Parque do Ingá - Maringá-PR, por meio do teste citogenético com *Allium cepa*. Foram estabelecidos quatro pontos de coleta ao longo do lago: o Ponto 1 localizado na entrada do parque, o Ponto 2 próximo ao banheiro, Ponto 3 saída de água do Parque, e Ponto 4 na região central do lago. Os resultados obtidos mostraram que as águas do Ponto 1 e Ponto 2 induziram efeito citotóxico, nas células meristemáticas, contudo, nos dois pontos ocorreu reestabelecimento da divisão celular ao mesmo nível do controle. Houve ação citotóxica durante o período de exposição às águas do Ponto 3, e aumento do índice mitótico no tempo de recuperação, acima do controle. Diferentemente, as águas do Ponto 4 não apresentaram efeito citotóxico possivelmente pelo alto fluxo de água ao seu redor e o baixo acúmulo de materiais particulados. Dessa maneira, pode-se dizer que, considerando os parâmetros avaliados, índice mitótico, a degradação das águas pluviais pode contribuir para a redução da qualidade dos corpos receptores, com consequente, perda de biodiversidade e alterações nas cadeias tróficas conforme vem ocorrendo nos últimos anos.

Introdução

A expansão desordenada das áreas urbanas e o aumento da poluição, resultou na degradação progressiva do ambiente e a deterioração da qualidade da água pluvial (RIGHETTO; GOMES; FREITAS, 2017). As águas são classificadas como poluídas quando apresentam alteração nos seus padrões físico-químicos (SCHWEITZER e NOBLET, 2018).

Corpos hídricos presentes nos espaços urbanos podem ser poluídos por uma série de partículas, de tamanhos variados, carregadas pela chuva, como os metais pesados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), gerados principalmente, pela combustão incompleta dos combustíveis e os deflúvios com composições e origens diversas (WANG et al., 2016; WIJESIRI et al., 2018).

Nesse sentido, testes citogenéticos, utilizando células meristemáticas de *A. cepa* L., são amplamente aplicados no biomonitoramento da poluição e na avaliação de efeitos combinados de substâncias mutagênicas e tóxicas, sobre os organismos, pois são sensíveis as alterações provocadas pelo ambiente. Dessa forma, esse trabalho buscou avaliar o potencial citotóxico e mutagênico das águas superficiais do Lago do Parque do Ingá – Maringá-PR por meio do teste de *Allium cepa* L.

Materiais e Métodos

Características da área de estudo

Foram estabelecidos 4 pontos de coleta de águas superficiais do lago localizado no interior do parque do Ingá - Maringá-PR. Os pontos foram definidos com base nos principais pontos de escoamento das águas pluviais, sendo eles: o Ponto 1 localizado na coordenada S23°25'45.114" W51°55'43.903", entrada do parque; o Ponto 2 S23°25'38.649" W51°55'44.986", próximo ao banheiro; o Ponto 3 S23°25'29.948" W51°55'49.759", saída de água do Parque; e o Ponto 4 S23°25'37.128" W51°55'48.243", região central do lago.

Teste com células meristemáticas de Allium cepa L.

Foram adquiridos de fonte comercial 25 pequenos bulbos de cebola (~25g). Antes do início dos testes, os bulbos foram limpos e colocados para enraizar em frascos com água filtrada, com aeração, à temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) até as raízes atingirem cerca de 1 a 1,5 cm de comprimento.

Para a preparação citológica foi utilizada a técnica descrita por Kihlman (1971), com modificações, usando a reação de Feulgen e coloração das células meristemáticas com o reativo de Schiff. As raízes foram coletadas de cada bulbo de cada um dos grupos: 1. Controle negativo; 2. Ponto 1; 3. Ponto 2; 4. Ponto 3 e 5. Ponto 4, e fixadas em solução de metanol e ácido acético (3:1) por 24 horas a 4°C. As raízes, que estavam em contato apenas com água filtrada, foram utilizadas como controles para o próprio bulbo (0h). Os bulbos foram então colocados em contato com as águas por um período de 48 horas, sendo realizada uma coleta após 24 horas de exposição (24h) e outra após 48 horas de exposição (48h), e por fim, foram colocados em água filtrada, para a recuperação de eventuais danos por 24 horas (72h). O grupo controle permaneceu em água filtrada durante todo o período experimental.

Análise das Lâminas

A análise das lâminas foi realizada, em teste cego, em microscópio de luz, com objetiva de 40X, e o cálculo do índice mitótico (IM) realizado como segue:

$$IM = \frac{N^{\circ} \text{ de c\u00e9ls. em divis\u00e3o}}{N^{\circ} \text{ de c\u00e9ls. em interfase} + N^{\circ} \text{ de c\u00e9ls. em divis\u00e3o}} \times 100$$

Para avaliar as células com alterações morfológicas, estruturais e determinação do índice mitótico (IM) foram utilizados cinco bulbos para cada grupo, sendo analisadas 1.000 células por bulbo, totalizando 5.000 células por grupo para cada tempo amostral.

A análise estatística foi realizada utilizando o teste de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey, com auxílio do programa *GraphPad Prism 6*.

Resultados e Discussão

Teste de *Allium cepa* L.

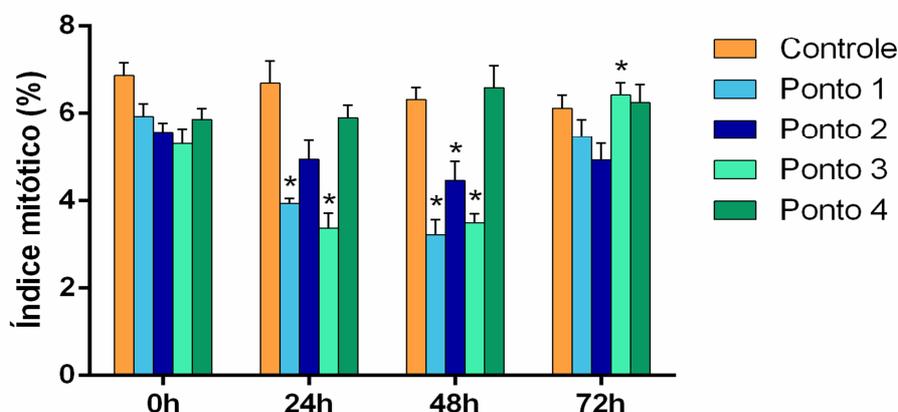


Figura 1 - Índices mitóticos médio (%), obtidos para cada tempo amostral Controle (Co-0h), tratamento (Tr-24h e Tr-48h) e a Recuperação (72h) dos grupos tratado com as águas superficiais do lago do Parque do Ingá e Controle, em células meristemáticas de raiz de *Allium cepa* L. *resultado estatisticamente significativo em relação ao controle (p=0,05).

De acordo com os resultados obtidos (Figura 1), para o Ponto 1, principal ponto de entrada de água lixiviada proveniente da chuva para dentro do Parque, foi possível verificar que, quando os bulbos foram expostos às águas superficiais nos tempos de 24 e 48 horas, houve um efeito significativo na diminuição do índice mitótico médio, respectivamente, de 33,39% e 46,04%, em relação ao controle do próprio bulbo. De maneira similar, o Ponto 2 que fica no entorno do banheiro, apresentou efeito citotóxico no tempo de 48 horas, com inibição na divisão celular de 19,78%. Após o período de recuperação, quando os bulbos foram colocados na água filtrada (24 horas), o índice mitótico das raízes de *A. cepa* L. foi restabelecido para os dois pontos 1 e 2 devido a retirada das raízes do contato direto com o agente estressor.

O Ponto 3 se encontra na saída de água do Parque, local onde ocorre a deposição e acúmulo de resíduos provenientes da correnteza. Os resultados (Figura 1) demonstraram que para os tempos de 24 e 48 horas de tratamento, as águas superficiais inibiram a divisão celular em 36,23% e 33,96%, respectivamente. Durante o tempo de recuperação (72 horas)

houve um reestabelecimento do índice mitótico, com um aumento significativo em relação ao controle, mostrando uma resposta positiva das células, em relação ao alto efeito citotóxico sofrido, quando na ausência do contato direto com os efluentes.

O Ponto 4 está localizado na região central do lago, e essas águas não resultaram em efeito citotóxico nos diferentes tempos de tratamentos quando comparados ao controle (Figura 1).

As atividades humanas desenvolvidas ao redor do parque geram as liberações de materiais particulados, substâncias com alto potencial de contaminação e produtos químicos. Todos esses materiais podem ser carregados pelas águas pluviais e levar à citotoxicidade observada no presente estudo. Estudos realizados por Batista et al. (2016) demonstrou que a influência da poluição urbana causa efeitos citotóxicos e mutagênicos em organismos aquáticos decorrentes dessas misturas complexas de poluentes.

Conclusões

Considerando os parâmetros avaliados, pode-se concluir que a degradação das águas pluviais pode contribuir com a redução da qualidade dos corpos receptores e conseqüente perda da biodiversidade.

Agradecimentos

Agradeço ao Laboratório de Mutagênese e Monitoramento Ambiental-DBC/UEM, SETI-PR e ao CNPq, órgão financiador deste projeto.

Referências

- BATISTA, N. J. C. et al. Genotoxic and mutagenic evaluation of water samples from a river under the influence of different anthropogenic activities. **Chemosphere**. v. 164, p. 134-141, 2016.
- RIGHETTO, A. M. et al. Poluição difusa nas águas pluviais de uma bacia de drenagem urbana. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**. v. 22, n. 6, p. 1109-1120, 2017.
- SCHWEITZER, L., NOBLET, J. Water contamination and pollution. In: **Green Chemistry an Inclusive Approach**. Elsevier. p. 261-290, 2018.
- WANG, Q. et al. Dry and wet deposition of polycyclic aromatic hydrocarbons and comparison with typical media in urban system of Shanghai, China. **Atmospheric Environment**. v. 144, p. 175-181, 2016.
- WIJESIRI, B.; LIU, A.; GUNAWARDANA, C.; HONG, N.; ZHU, P.; GUAN, Y.; GOONETILLEKE, A. Influence of urbanisation characteristics on the variability of particle-bound heavy metals build-up: a comparative study between China and Australia. **Environmental Pollution**. v. 242, p. 1067-1077, 2018.