

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CITOTÓXICO E MUTAGÊNICO DAS ÁGUAS RESIDUAIS DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS DE MARINGÁ-PR, EM *Allium cepa* L.

Marcela da Silva Caetano (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Luma Medina Volpato (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Michele Cristina Heck (coorientadora), Veronica Elisa Pimenta Vicentini (Orientador), e-mail: ra113327@uem.br

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

Ciências Biológicas/ Mutagênese

Palavras-chave: Monitoramento Ambiental, Ecotoxicologia, Águas residuais

Resumo:

Os compostos contidos na água residual dos postos revendedores de combustíveis chegam às zonas mais profundas da terra, através de vazamentos nos tanques de armazenamento subterrâneo desses estabelecimentos, sendo estes considerados como fontes potencialmente poluidoras. O objetivo do presente projeto foi avaliar os efeitos citotóxicos e mutagênicos das águas residuais de postos de revenda de combustíveis, em sistema-teste vegetal. Foram estabelecidos 4 grupos experimentais, com 5 bulbos de cebola cada, sendo: Grupo sem tratamento, somente com água filtrada, Grupo tratado com água residual do Posto 1, Posto 2 e Posto 3. A coleta das raízes foi realizada em quatro tempos amostrais, 0; 24; 48 e 72 horas após a exposição. As águas residuais foram adicionadas após a primeira coleta (0h) e permaneceram por 48 horas em contato com os bulbos quando foram substituídas por água filtrada. Seguida a coleta, as raízes foram fixadas durante 24 horas e na sequência processadas. Para a análise do índice mitótico e alterações morfológicas e estruturais foram analisadas 5.000 células por grupo para cada tempo experimental, e os dados submetidos à análise do Qui-quadrado. Os resultados obtidos mostraram que as águas residuais do grupo do Posto 1 não induziram efeito citotóxico nas células meristemáticas. Diferentemente, as células meristemáticas do Posto 2 após 48h e do Posto 3, durante todo o período em que ficaram em contato com as águas residuais apresentaram redução do índice mitótico. Não foram observadas alterações morfológicas e estruturais nos grupos experimentais. Os dados reforçam a necessidade de fiscalização dos tanques de estocagem das águas residuais dos postos de combustíveis a fim de garantir a integridade estrutural dos mesmos, objetivando impedir a liberação dessas águas para o meio ambiente.

Introdução

A água é o recurso renovável mais importante para a sobrevivência de todos os organismos, desempenhando inúmeros serviços ecossistêmicos,

como por exemplo, o controle do clima, remoção e diluição de resíduos e poluentes, fornecimento de alimentos, através de sua irrigação na agricultura, uso na pesca e lazer, além das atividades cotidianas que necessitam de seu uso. Mesmo com grande importância, é um dos recursos que não possuem uma gestão de qualidade. Atualmente, a poluição e o desperdício estão tomando conta desse bem insubstituível. Essa problemática ganha ainda mais força com a sobrecarga dos sistemas de água doce, devido ao despejo de resíduos não degradáveis ou de degradação lenta, além da retirada da água de fontes subterrâneas a um passo maior do que a reposição da mesma (JR MILLER, 2007). Apesar de sua importância, essas águas vêm sofrendo severos impactos ambientais. A contaminação das águas por combustíveis derivados do petróleo vem ganhando destaque no cenário atual e despertando a atenção da comunidade acadêmica e empresarial, pois compromete a saúde pública, além de promover a degradação do meio ambiente. Os poluentes contidos na água residual dos postos revendedores de combustíveis chegam às zonas mais profundas da terra, através de vazamentos nos tanques de armazenamento subterrâneo desses estabelecimentos (FONSECA et. al, 2018). De acordo com o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001), os postos de combustíveis são atividades potencialmente poluidoras já que existe o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem acarretar em prejuízos à saúde de sistemas biológicos.

Nesse sentido, testes citogenéticos, utilizando células meristemáticas de raiz de *Allium 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 às alterações provocadas pelo ambiente. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos citotóxicos e mutagênicos das águas residuais de postos de revenda de combustíveis, em sistema-teste vegetal.

Materiais e métodos

Águas residuais de postos de combustíveis

As águas residuais de três postos localizados em diferentes bairros da cidade de Maringá-PR foram coletadas, no mesmo dia, no período da manhã. Foram coletados dois litros de águas residuais de cada posto e estocadas a temperatura de 4°C por 24 horas.

Teste com células meristemáticas de Allium cepa L.

Foram adquiridos 25 pequenos bulbos de cebola (~25g) de fonte comercial. 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: Sem tratamento; Posto 1; Posto 2 e Posto 3, 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 controle para o próprio bulbo (0h). Os bulbos foram então colocados em contato com os respectivos tratamentos 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 sem tratamento permaneceu em água filtrada durante todo o período experimental.

Análise

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: $IM = N^{\circ} \text{ de céls. em divisão} / N^{\circ} \text{ de céls. em interfase} + N^{\circ} \text{ de céls. em divisão} \times 100$. 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 do Qui-quadrado ($\alpha=0,05$).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, o grupo tratado com as águas residuais do Posto 1 não apresentou diferenças estatisticamente significativas em todos os tempos amostrais. Para o Posto 2, o índice mitótico diferiu significativamente após 48 horas de exposição em relação ao tempo de 72 horas, quando os bulbos já estavam em contato com água filtrada para recuperação. Já, os índices mitóticos obtidos para o Posto 3, demonstraram que durante o período de exposição às águas residuais, houve redução estatisticamente significativa da divisão celular, quando comparado ao tempo inicial (0h – água filtrada). Além disso, os índices mitóticos dos períodos de 24 e 48 horas foram diferentes do tempo de recuperação (72h). Os dados indicam que as águas residuais do Posto 3 foram citotóxicas para as células meristemáticas de raiz de *Allium cepa* (Figura 1). Com relação às alterações morfológicas e estruturais não foram observadas nos grupos experimentais.

De acordo com Oliveira e Loureiro (1998), quando existe um vazamento nos tanques de armazenamento, os principais compostos investigados são aqueles que possuem um potencial tóxico elevado, sendo exemplos disso, os compostos aromáticos, como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, que apresentam toxicidade crônica, mesmo em concentrações mínimas. Dessa forma, os resultados obtidos no presente estudo reforçam a necessidade de fiscalização dos tanques de estocagem das águas residuais dos postos de combustíveis a fim de garantir a integridade estrutural dos mesmos, objetivando impedir a liberação dessas águas para o meio ambiente.

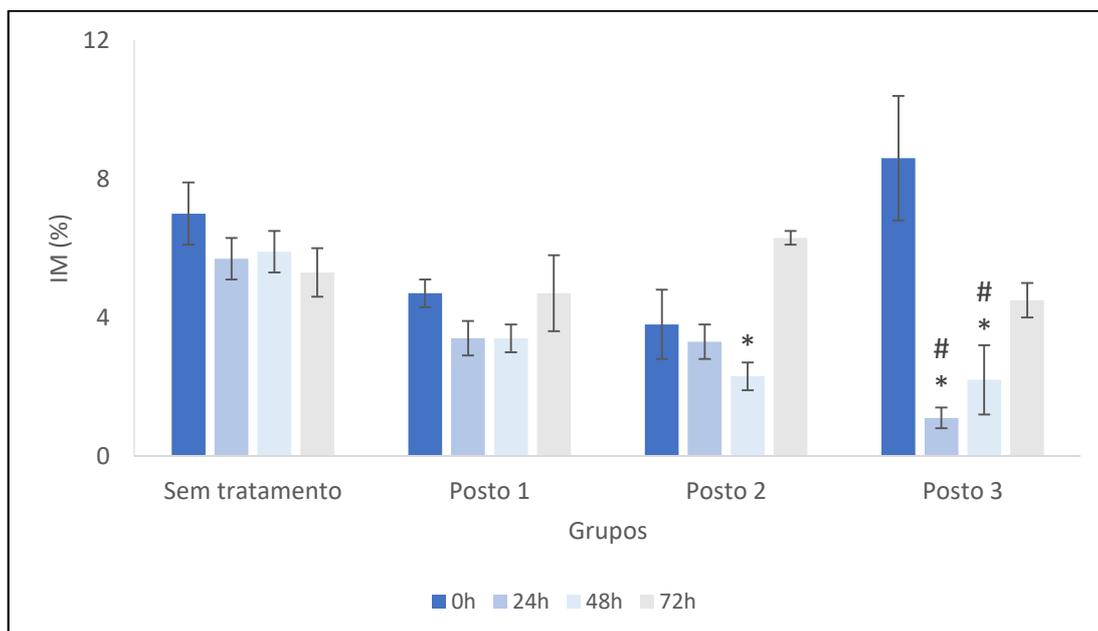


Figura 1 – Índices mitóticos (IM) médio (%), obtidos para cada tempo amostral dos grupos: Sem tratamento e tratados com as águas residuais, Posto1, Posto 2 e Posto 3, em células meristemáticas de raiz de *Allium cepa* L. *resultado estatisticamente significativo em relação ao tempo 0h e # em relação a 72h ($p=0,05$).

Conclusões

As águas residuais do Posto 2 após 48h e do Posto 3 após 24 e 48 horas de tratamento, foram citotóxicas dentro das condições do presente estudo.

Agradecimentos

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

Referências

- KIHLMAN, B.A. **Root tips for studying the effects of chemicals on chromosomes.** In: **Chemical mutagens.** Springer US, Boston, MA, pp 489–514, 1971.
- MILLER Jr, G.T. **Ciência Ambiental.** 11ª ed. São Paulo: Thomson Learning, p. 266-267, 2007.
- FONSECA, A.C.; ANTUNES, A.F.N.R. **Mapeamento de impactos ambientais causados por postos de distribuição de combustíveis em João Pessoa – PB.** (Monografia) Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal da Paraíba, 64p., 2018.
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas,** São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, L.I.; LOUREIRO, C.O. **Contaminação de aquíferos por combustíveis orgânicos em Belo Horizonte: Avaliação Preliminar.** X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 1998.