



ENSAIO PRELIMINAR DE FITOTOXICIDADE EM AMOSTRAS DE RESÍDUOS QUÍMICOS PRODUZIDOS EM AULAS PRÁTICAS DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Thalita da Silva Copelli⁽¹⁾

Graduanda, curso de Tecnologia em Processos Ambientais da UTFPR

Robson Carlos Oroski Portes

Graduando, curso de Tecnologia em Processos Ambientais da UTFPR

Rafael Ribeiro Ferreira

Graduando, curso de Graduação em Química da UTFPR

Lúcia Regina Rocha Martins

Doutora, docente do Departamento Acadêmico de Química e Biologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Curitiba

Endereço ⁽¹⁾: Av. Sete de Setembro, 3165, centro, Curitiba/PR, 80230-901. Fone: (41) 3310 4666. **email:** thascopelli@hotmail.com

RESUMO

O desenvolvimento de atividades experimentais em laboratório, para a formação de profissionais de diversas áreas que integram o enfoque ambiental tem uma importância cada vez maior na vida acadêmica, tendo em vista a aplicabilidade desses conhecimentos nas atividades profissionais. Após a realização de aulas práticas que envolvem substâncias químicas, comumente os resíduos gerados são por vezes separados e encaminhados para um destino adequado, na maioria das vezes fora da Instituição, não sendo reconhecido previamente seu potencial tóxico para o meio ambiente. Dessa forma, o intuito do presente trabalho foi verificar a toxicidade de alguns resíduos químicos, produzidos em aulas práticas do Departamento Acadêmico de Química e Biologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Curitiba. As amostras analisadas encontravam-se na forma de soluções aquosas e eram constituídas, preponderantemente, pelo corante azul de metileno, níquel e cromo VI. A toxicidade das amostras foi avaliada através de ensaios de fitotoxicidade, utilizando sementes das espécies: *Eruca sativa* (rúcula), *Lactuca sativa* (alface) e *Brassica oleracea* (repolho).

PALAVRAS-CHAVE: fitotoxicidade, resíduos químicos, ecotoxicidade, bioensaios com sementes

INTRODUÇÃO

Bioensaios de ecotoxicidade são metodologias analíticas as quais permitem caracterizar a toxicidade de substâncias químicas em geral (Millioliet al, 2007). A toxicidade é uma propriedade inerente à agentes tóxico ou não, a qual reflete o potencial em causar efeitos danosos a diferentes organismos, sob condições específicas de exposição (Rodrigues, 2005), além de ser uma propriedade, a qual deve ser levada em consideração quando se procede à caracterização preliminar de algum resíduo líquido.

A minimização e prevenção na produção de resíduos refletem uma mudança atual na mentalidade da sociedade e, no contexto acadêmico, também contribui em maior economia dos recursos disponibilizados pelas universidades além de consolidar seu papel como formadora de multiplicadores de ações ambientalmente corretas. A relevância dos resíduos não se aplica somente à gestão ambiental, mas também é marcante a oportunidade para o desenvolvimento de conhecimentos extraclasse e interdisciplinar dos alunos, com ênfase na criação de novos métodos químicos de reciclagem de resíduos, com consequente reaproveitamento de materiais que possam ser utilizados em outras aulas práticas (Faria, et al, 2010).

A avaliação da toxicidade de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino superior, utilizando bioensaios com diferentes organismos indicadores, fornece parâmetros que alertam quanto aos perigos inerentes a sua manipulação e ratificam a necessidade de seu descarte ambientalmente adequado (Zagatto, 1992).

Alguns resíduos, mesmo já classificados e titulados como classe II A e II B, ainda que submetidos aos testes de solubilização conforme a NBR 1006, não garantem ausência de toxicidade (Rodrigues, 2005).

O presente trabalho avaliou a fitotoxicidade (verificação de inibição de germinação e alongamento de raiz) de três diferentes resíduos líquidos produzidos em aulas práticas do Departamento Acadêmico de Química e Biologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Curitiba, na forma de soluções aquosas e constituídas, majoritariamente, pelos seguintes constituintes químicos: azul de metileno, cromo VI e níquel. Foram utilizadas sementes comerciais das seguintes espécies: *Eruca sativa* (rúcula), *Lactuca sativa* (alface), e *Brassica oleracea* (repolho).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar a fitotoxicidade de resíduos dos Laboratórios de Química (resíduo de níquel e de cromo VI) e de Microbiologia (resíduo de azul de metileno), através de ensaios com as sementes de *Eruca sativa* (rúcula), *Lactuca sativa* (alface), e *Brassica oleracea* (repolho).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento experimental dos ensaios, foram obtidas sementes comerciais de fornecedores qualificados e isentas de praguicidas, das seguintes espécies: *Eruca sativa*(rúcula), *Lactuca sativa*(alface), e *Brassica oleracea*(repolho).

As amostras utilizadas nos ensaios de toxicidade foram obtidas no Laboratório de Química do Departamento Acadêmico de Química e Biologia da UTFPR, consistindo de resíduos líquidos de aulas práticas contendo preponderantemente soluções aquosas dos seguintes contaminantes: corante azul de metileno, cromo VI e níquel, que foram denominadas, respectivamente, de AM, CR e NI. Esses resíduos apresentavam-se em frascos de plástico tampados e identificados de acordo com o diagrama de Hommel. Nenhum conhecimento prévio sobre as concentrações desses componentes químicos e composição completa dessas amostras foram fornecidos, assim como nenhuma análise química das amostras foi concomitantemente realizada.

Para a realização dos ensaios, foram feitas diluições das amostras selecionadas para verificação da fitotoxicidade, com água deionizada. As concentrações testadas foram de 100, 10, 1, 0,1 e 0,01% (v/v).

Para os recipientes denominados controle positivo, que demonstram a sensibilidade do lote de sementes a uma substância de referência, foi utilizada solução do herbicida glifosato (a partir da formulação comercial Pica-Pau®), na concentração de 1,2% (v/v), previamente avaliada como efetiva para inibição média de 90% da germinação.

Para a montagem dos recipientes-teste, papéis filtro qualitativos foram adequadamente ajustados ao diâmetro interno (100 mm) de placas de Petri isentas de contaminantes e secas. Para cada diluição de amostra, foram transferidos 4mL diretamente sobre a superfície do papel, de forma homogênea e uniforme. Após, foram distribuídas homogeneamente dez sementes na superfície do papel completamente saturado com a amostra; as placas foram

fechadas e vedadas com filme plástico tipo PVC, de forma a evitar a evaporação de amostra durante o período de exposição.

Para cada ensaio, foram preparadas sete recipientes-teste: controle negativo (água deionizada), controle positivo (solução de glifosato) e as cinco concentrações das amostra-teste. As placas permaneceram por 120 horas em câmara de germinação a 20°C, com fotoperíodo de 16 horas claro/8 horas escuro.

Após o período de exposição, foram realizadas as leituras de efeito tóxico: número de sementes germinadas e verificação de crescimento, através da medição do comprimento das radículas com auxílio de um paquímetro.

RESULTADOS

Durante os estágios iniciais de desenvolvimento, as sementes são mais sensíveis ao estresse ambiental (Barbero, et al, 2006 apud Guerra, Angelis, 2009), o que contribui para a sua utilização em testes de fitotoxicidade.

A Figura 1 demonstra a relação do resíduo de Azul de Metileno (AM) com as sementes testadas. A semente que apresentou o maior crescimento das raízes e o maior índice de germinação, em porcentagem, foi a semente de alface.

Ainda com base nesta figura, é possível verificar que a semente de rúcula foi a única semente, das sementes testadas, que apresentou índice de germinação na concentração de 10%. Isto demonstra a resistência dessa semente em relação a esse resíduo.

A Figura 2 demonstra o ensaio com o resíduo de Níquel (NI), no qual foi verificado um maior crescimento das raízes nas sementes de rúcula, entretanto essa semente não apresentou índice de germinação expressivo, isto é verificado por que estes ensaios levam em consideração não só o comprimento das raízes como o número de sementes germinadas.

As sementes de repolho e alface neste resíduo apresentaram um resultado ascendente, tanto no crescimento das raízes quanto no índice de germinação, até a concentração de 0,1%, contudo na menor concentração do teste, 0,01% não houve o crescimento esperado. Porém, para semente de rúcula o teste foi satisfatório em todas as concentrações testadas.

Os resultados demonstrados na Figura 3, com o resíduo de Cromo VI (CR), ocorre a germinação e crescimento das sementes de alface e repolho já na concentração de 1%, todavia isto não ocorre com a semente de rúcula, demonstrando uma sensibilidade maior desta semente à este resíduo.

Visualizando as outras concentrações, ainda para este resíduo, podemos inferir que houve um maior estímulo de crescimento para a semente de alface, pois seu índice de germinação e porcentagem de crescimento foi visivelmente maior quando comparado às outras sementes.

CONCLUSÃO

Considerando os objetivos iniciais do presente trabalho, foi possível identificar que o resíduo de cromo VI (CR), dentre os resíduos testados, foi o que apresentou maior toxicidade, por apresentar um menor crescimento e índice de germinação (em porcentagem), quando comparados aos outros ensaios, com Azul de Metileno (AM) e Níquel (NI).

Os bioensaios ecotoxicológicos desenvolvidos no presente trabalho são de ampla contribuição para a formação profissional em uma Instituição de Ensino Superior, uma vez que permite aos alunos verificarem a toxicidade de resíduos gerados em diversas aulas práticas, quanto para o corpo discente, que pode se valer desse material para agregar valor aos conteúdos abordados no ensino da Ecotoxicologia.

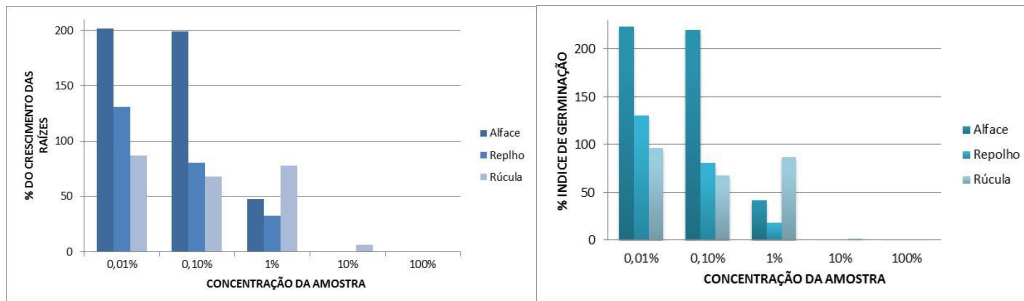


Figura 1: Fitotoxicidade obtida a partir da porcentagem do crescimento das radículas e porcentagem do índice de germinação para o resíduo de azul de metileno (AM)

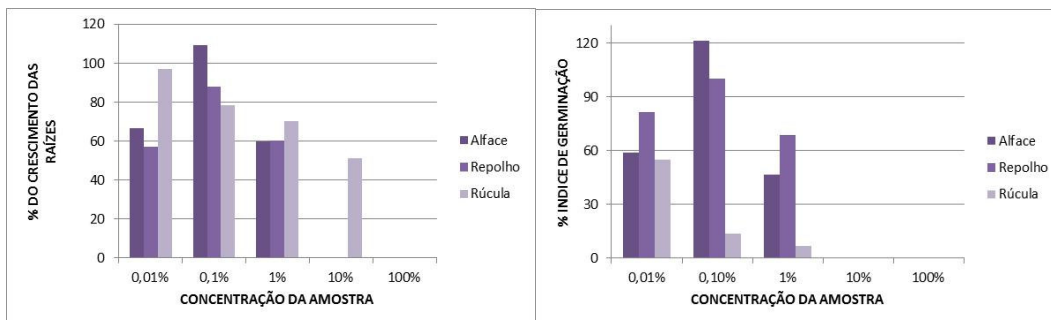


Figura 2:

Fitotoxicidade obtida a partir da porcentagem do crescimento das radículas e porcentagem do índice de germinação para o resíduo de níquel (NI)

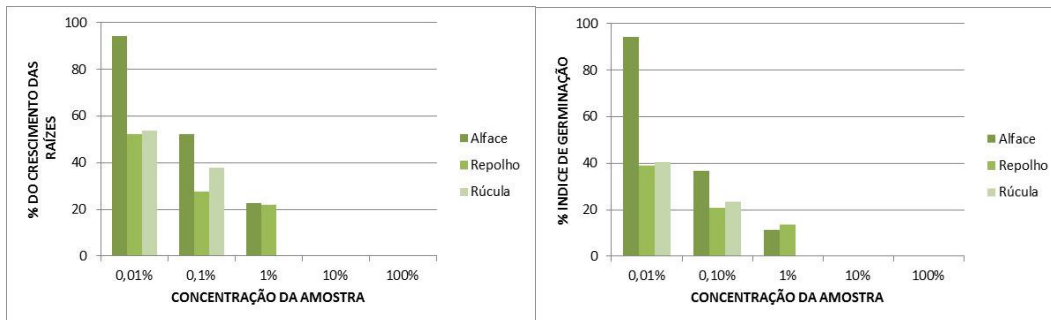


Figura 3:

Fitotoxicidade obtida a partir da porcentagem do crescimento das radículas e porcentagem do índice de germinação para o resíduo de cromo VI (CR)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FARIA, Bruno A. de; OLIVEIRA, Suzana M. de; SANTOS, Anderson P. de. Tratamento de resíduos de aulas práticas de química. **Enciclopédia Biosfera, Centro científico Conhecer**. Goiania, v.6, n.10, p1-7, 2010. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/tratamento.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2011.
- GUERRA, Ricardo C.; ANGELIS, D. F. Toxicidade de lodo gerado pelo tratamento biológico da água de produção, no terminal marítimo Almirante Barroso, município de São Sebastião, SP. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.76, p. 259-267, abr-jun, 2009. Disponível em: <www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76_2/guerra.pdf> Acesso em: 11 ago. 2011.



II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental

MILLIOLI, Valéria S. et al. Biorremediação de solo contaminado com óleo cru: avaliação da adição de ramnolípido quanto à toxicidade e a eficiência de biodegradação. In: **4º PDPETRO**, Campinas, São Paulo, Outubro. 2007. Disponível em:<http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO_ABS_6_2_0387-1.pdf> Acesso em: 11 ago 2011

RODRIGUES, Néborá L. V. B, **Testes de toxicidade aguda através de bioensaios no extrato solubilizado dos resíduos classe II a não inertes e classe II B inertes**. 2005.123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de recursos Hídricos e Ambiental) – Setor de tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em:<http://www.ppgerha.ufpr.br/dissertacoes/files/094-Nebora_Liz_Vendramin_Brasil_Rodrigues.pdf> Acesso em: 28 jun 2011.