

AVALIAÇÃO DA BIODEGRADABILIDADE E FITOTOXICIDADE DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS UTILIZADOS COMO COMPOSTOS FERRICARBOXÍLICOS E/OU GERADOS COMO SUBPRODUTOS FINAIS NOS PROCESSOS DE OXIDAÇÃO AVANÇADA

MICHELY SCHMITZ¹, FERNANDO HENRIQUE BORBA¹

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo;

*Autor para correspondência: Michely Schmitz (michelyschmitz@gmail.com)

Palavras-chave: Compostos orgânicos, Oxidações avançadas, Biodegradabilidade.

1 Introdução

Demandas crescentes em relação a fármacos, corantes, herbicidas, inseticidas, entre outros, tem gerado o que a comunidade científica classifica como poluentes emergentes, estes poluentes ainda estão sendo reconhecidos e estudados, sendo que a sua necessidade de tratamento depende diretamente destes estudos. O emprego de novas tecnologias de tratamento, como são os Processos Oxidativos Avançados (POAs), têm sido bastante estudadas e apresentam excelente potencialidade de degradação de contaminantes emergentes ou recalcitrantes (SIRTORI et al., 2015). À medida que os poluentes são oxidados e a toxicidade é removida, ocorre a formação de ácidos carboxílicos ou ácidos orgânicos de cadeia curta. Tais ácidos são os últimos produtos de oxidação de compostos orgânicos (STARLING, 2016). Faz-se necessário então, a adoção de ensaios biológicos tais como os testes de biodegradabilidade e de fitotoxicidade aguda para relacionar os efeitos adversos dos ACs de recalcitrância aos sistemas biológicos e aos ecossistemas aquáticos.

Este é um parâmetro de extrema importância, pois nos processos de degradação, muitas vezes, podem ser formados produtos mais tóxicos que o composto inicial. (PALÁCIO, 2009).

2 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a biodegradabilidade e fitotoxicidade de subprodutos gerados durante as reações dos processos de oxidação avançada (POAs).

3 Metodologia

3.1 Ensaios de Fitotoxicidade

Para os ensaios de fitotoxicidade aguda com *Lactuca sativa* este trabalho se baseou na metodologia de Sobrero e Ronco (2004). As soluções testes aquosas dos ácidos carboxílicos foram preparadas posteriormente obtendo uma concentração conhecida de 500 mg L⁻¹ foram diluídas em 1, 3, 10, 30 e 100% de concentração em água destilada, além do controle sem as amostras. Este valor pré-estabelecido da concentração conhecida foi estimado baseado nos valores em que os ácidos em questão são encontrados após os processos oxidativos avançados (POA's). Como variáveis-resposta, foram avaliados o Índice de Germinação (IG), o Crescimento Relativo do Hipocótilo (CRH) e o Crescimento Relativo da Radícula (CRR). A Concentração Letal a 50% dos organismos (CL₅₀) foi estimada através do programa Trimmed Spearman-Karber Method®, versão 1.5 (HAMILTON *et al.*, 1977)

3.2 Ensaios de biodegradabilidade

Os ensaios de biodegradabilidade estão em fase de testes laboratoriais. A metodologia utilizada foi a “OECD GUIDELINE FOR TESTING OF CHEMICALS - **Zahn-Wellens/EMPA Test**”

4 Resultados e Discussão

Sobrero e Ronco (2004) afirmam que testes estatísticos são necessários apenas se as sementes do controle negativo (branco) tiverem germinação inferior a 50%, o que não foi observado em nenhum dos ensaios realizados.

4.1 Análise da CL₅₀

Os valores obtidos para a concentração letal para 50% dos organismos se deram através do software **Trimmed Spearman-Karber Method®, versão 1.5** (Hamilton *et al.*, 1977). Os valores obtidos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Valores da concentração letal (CL) para 50% dos indivíduos

Amostra	CL50 (%)	Intervalo de confiança (95%)
Ácido acético	Acima limite de detecção	-
Ácido cítrico	Acima limite de detecção	-
Ácido oxálico	40,32	(35;46)
EDTA	42,68	(37;48)

A concentração letal de 50% dos organismos esteve à cima do nível de detecção do método utilizado para os Ácidos cítrico e Acético o que resulta na conclusão de que estes não apresentaram efeitos significativos de toxicidade. Para o ácido Oxálico e EDTA só foram encontradas as concentrações letais nos intervalos de maiores concentrações. Segundo a CONAMA 430/11 é necessário o conhecimento da concentração letal para 50% dos indivíduos para que se possa encontrar a concentração ou proporção do efluente a ser descartada no corpo receptor, expressa em porcentagem (CECR) pertinente, pois a CECR deve ser menor ou igual a CL50/3 para corpos receptores de classe 3 e CL50/10 para corpos receptores de classes 1 e 2.

4.2 Índice de Germinação

Os índices de germinação encontraram uma correlação negativa em relação à concentração dos ácidos, como pode ser verificado na Figura 1.

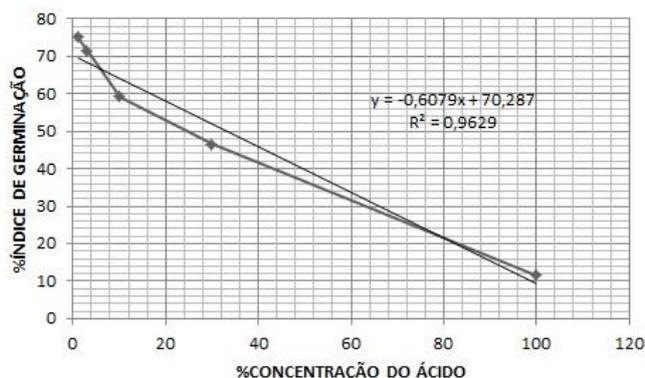


Figura 1. Média dos índices de germinação (IG) dos ácidos em relação as respectivas concentrações (1, 3, 10, 30 e 100%)

5 Conclusão

Os subprodutos estudados nesta pesquisa apresentam valores de baixa toxicidade no organismo teste, houve inibição do índice de germinação apenas nas maiores concentrações, para todos os ácidos. Sendo assim pode-se concluir que os residuais de processos oxidativos avançados (POA's) não apresentam efeitos ecotoxicológicos deletérios ao organismo utilizado. No entanto sugere-se que se façam testes com organismos de diferentes níveis tróficos.

Referências

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), **Resolução nº 430 de 11 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

HAMILTON, M.A.; RUSSO, R.C.; THURSTON, R.V. Trimmed Spearman-Kärber Method for Estimating Median Lethal Concentrations in Toxicity Bioassays. **Environmental Science Technology** 11 (7), (1977) 714-719; Correction: 12 (4) (1978) 417 for a discussion of this method.

SIRTORI et al., **Avaliação ecotoxicológica de diferentes ácidos carboxílicos gerados como produtos de transformação finais nos processos avançados de oxidação** - VIII Encontro sobre Aplicações Ambientais de Processos Oxidativos Avançados II Congresso Iberoamericano de Processos Oxidativos Avançados, Instituto de Química/UFRGS - Porto Alegre-RS, 2015.

SOBRERO, M.C; RONCO, A. Ensayo de toxicidad aguda com semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L). In: Morales, G.C. **Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas**: Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones, IMTA, p.72-79., 2004.

STARLING, M. C. V. M. Aplicação de foto-Fenton solar em efluente têxtil visando à obtenção de água de reuso. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2015.

PALÁCIO, S.M. et al. Estudo da toxicidade de efluente têxtil tratado por foto-Fenton artificial utilizando as espécies *Lactuca sativa* e *Artemia salina*. **Engevista**. v.14, n.2, p.127-134, 2012.

Fonte de Financiamento

PROBIC - FAPERGS