



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

Ano	2023
Tp. Período	Segundo semestre
Curso	ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I)
Disciplina	1219/I - TOXICOLOGIA AMBIENTAL
Turma	AMI/I-B

Carga Horária: 51

## PLANO DE ENSINO

### EMENTA

Conceitos, escopo e perspectiva histórica; principais classes poluentes; rotas de entrada e movimentação a longa distância de poluentes no ambiente; bioacumulação, bioensaios, espécies indicadoras, ecotoxicologia, acumulação de poluentes em ecossistemas; efeitos de poluentes sobre os indivíduos; efeitos de poluentes sobre populações e comunidades; mensuração e interpretação de efeitos ecológicos de poluentes; avaliação do risco ecológico.

### I. Objetivos

Fornecer ao aluno conhecimentos gerais na área de Toxicologia, visando o entendimento das rotas de destino e transporte de tóxicos no meio ambiente e no corpo humano (toxicocinética e toxicodinâmica), bioacumulação de agentes tóxicos (biomagnificação), os principais agentes mutagênicos e carcinogênicos encontrados em ambientes ocupacionais, bem como avaliação de risco destes agentes. É dado enfoque especial à área de Toxicologia Ambiental, dada a sua relevância para o engenheiro ambiental.

### II. Programa

- 1) Premissas e termos importantes relacionados à toxicologia: contextualização histórica; definições importantes, toxicologia, toxicidade, agente tóxico, risco, intoxicação, dose, efeitos (sobre os indivíduos, ecossistema, etc.), ação tóxica e suas fases, toxicologia ambiental, ecotoxicologia, etc.
- 2) Agentes poluentes: elementos potencialmente tóxicos; compostos orgânicos; pesticidas; etc.
- 3) Distribuição, bio/acumulação, biomagnificação e transporte de agentes tóxicos no meio ambiente: Definições; exercícios
- 4) Efeitos x Poluentes: Toxicologia Ocupacional
- 5) Espécies indicadoras / biomarcadores para avaliação toxicológica / legislação;
- 6) Avaliação de risco; mensuração e interpretação de efeitos ecológicos de poluentes
- 7) Ensaios toxicológicos / bioensaios (aulas teóricas e práticas).

### III. Metodologia de Ensino

Disciplina ofertada de forma presencial, com uso de retroprojetor. Material complementar será disponibilizado no Moodle e de forma impressa (disponibilizado pelo professor).

### IV. Formas de Avaliação

Prova 1 (P1): itens 1 a 3 do programa                      Prova 2 (P2): itens 4 a 7 do programa  
Nota final = (média das 2 provas)\*0,55 + (Questionários1)\*0,30 + relatório do experimento\*0,15

(1) Os questionários são referentes ao tema 2 do programa (Agentes poluentes).

Em atendimento ao Art. 49 da Resolução n.01 COU/ UNICENTRO de 10/03/22, a oportunidade de recuperação do rendimento acadêmico ocorrerá com a substituição da prova (das duas previstas) em que o acadêmico obtiver a nota mais baixa por uma nova prova a ser realizada ao final do semestre. O conteúdo dessa avaliação substitutiva englobará todo o conteúdo da disciplina.

### V. Bibliografia

#### Básica

- BAIRD, C. Química Ambiental. Tradução Maria Angeles, Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrerá. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2002. 622 p.
- CASTILHOS, Z.C.; CASTRO, A.M.; RAMOS, A.S.; LIMA, C.A.; RODRIGUES, A.P.C. Avaliação de risco à saúde humana: conceitos e metodologia. Série Estudos e Documentos. Ministério da Ciência e Tecnologia: CETEM, Rio de Janeiro, 2005. 54p.
- DOMINGUES, Daniel F.; BERTOLETTI, Eduardo. Seleção, manutenção e cultivo de organismos aquáticos. In: ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E. (Org). Ecotoxicologia aquática – princípios e aplicações. São Carlos: RiMa, 2006.
- GARD, M. K.; ENNIS, E. G.; SUMMERFIELD, J. H. 1-Octanol/Water Partition Coefficients of Dialkylated Methylimidazolium Halide Salts. Global Journal of Science Frontier Research: B Chemistry, v.15, n.06, 2015.
- KAPUSTA, S. C. Curso Técnico em Meio Ambiente- Bioindicação Ambiental. E-TEC BRASIL. Escola Técnica da UFRGS, Porto Alegre (RS), 2008. 88p.
- LAMEIRA, V. Estudo dos efeitos letais e subletais (reprodução e teratogênese) do fármaco Triclosan para Daphnia similis, Ceriodaphnia dubia, Ceriodaphnia silvestrii (Cladocera, Crustacea). Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2008.
- MURTY, A. S. Toxicity of pesticides to fish. 1st ed. CRC Press, 1986.
- OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. O. Fundamentos de Toxicologia. 3ª edição. Editora Atheneu: São Paulo, 2008.
- RUPPENTHAL, J.E. Toxicologia. Rede e-Tec Brasil, UFSM: Santa Maria (RS), 2013. 128p.
- SALGADO, P. E. T.; FERNÍCOLA, N. A. G. G. Noções gerais de Toxicologia Ocupacional. Secretaria de Estado da Saúde – São Paulo, 1989. 145p.
- SHI, J.-Q. ; CHENG , J.; WANG, F.-Y.; FLAMM, A.; WANG, Z.-Y.; YANG, X.; GAO, S.-X. Acute toxicity and n-octanol/water partition

<b>Ano</b>	2023
<b>Tp. Período</b>	Segundo semestre
<b>Curso</b>	ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I)
<b>Disciplina</b>	1219/I - TOXICOLOGIA AMBIENTAL
<b>Turma</b>	AMI/I-B

**Carga Horária:** 51

## PLANO DE ENSINO

coefficients of substituted thiophenols: Determination and QSAR analysis. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 78, p.134–141, 2012.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA FILHO, E. C. *Princípios de Toxicologia Ambiental*. Editora Interciência: Rio de Janeiro, 2013. 198p.  
STIEGER, G.; SCHERINGER, M.; NG, C. A.; HUNGERBÜHLER, K. Assessing the persistence, bioaccumulation potential and toxicity of brominated flame retardants: Data availability and quality for 36 alternative brominated flame retardants. *Chemosphere*, v. 116, p. 118–123, 2014.

YU, M-H. *Environmental Toxicology – Biological and Health Effects of Pollutants*. 2nd Edition. CRC Press: Boca Raton, 2005.

### Complementar

ALVES, R.O.; OLIVEIRA, D.M.; LACERDA, G.A. Bioensaio de toxicidade aguda de amostras hídricas do Rio Itapeçerica no trecho urbano de Divinópolis (MG) utilizando sementes de alface. *Revista Científica da Faculdade Prisma*, v.02, n.01, p.65-80, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) – NBR 15469:2015 - Ecotoxicologia - Coleta, preservação e preparo de amostras. 16p.

CARVALHO, M.V.F. Avaliação química e toxicológica de solo contaminado por HPAs submetido à biodegradação pelo fungo basidiomiceto *Pycnoporus sanguineus*. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana (BA), 2010.

CROWL, D. A.; LOUVAR, J. F. *Chemical Process Safety: Fundamentals with applications*. 2nd edition. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

CUNHA, B.M. Avaliação ecotoxicológica de distintos tipos de efluente mediante ensaios de toxicidade aguda utilizando *Artemia Salina* e *Lactuca Sativa*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FERNANDES, C.L.F.; HONSCHA, L.C.; ALMEIDA, K.A.; DA SILVA JÚNIOR, F.M.R. fitotoxicidade do antibiótico cefalotina em sementes de alface (*Lactuca sativa*). Resumos expandidos do I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO, v.02, Recife (PE), 2013.

FJALLBORG, B.; LI, B.; NILSSON, E.; DAVE, G. Toxicity Identification Evaluation of Five Metals Performed with Two Organisms (*Daphnia magna* and *Lactuca sativa*). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, v.50, n.0,2, p.196–204,2006.

FREIBERGER, V.L. Avaliação da toxicidade de efluente de indústria alimentícia com o uso do microcrustáceo *Daphnia magna* e semente de alface *Lactuca sativa*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim (RS), 2017.

FREITAS, C. M. Avaliação de riscos como ferramenta para a vigilância ambiental em saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*, v.11, n.3/4, p.227-39, 2002.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. Applications of Toxicogenomic Technologies to Predictive Toxicology and Risk Assessment. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10201>. Acesso em 10-10-18.

RODRIGUES, L.C.A.; BARBOSA, S.; PAZIN, M.; MASELLI, B.S.; BEIJO, L.A.; KUMMROW, F. Fitotoxicidade e citogenotoxicidade da água e sedimento de córrego urbano em bioensaio com *Lactuca sativa*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.10, p.1099–1108, 2013

RODRIGUES, N. 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. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental), Universidade Federal do Paraná, 2005.

SHAH, V.; BELOREZOVA, I. Influence of Metal Nanoparticles on the Soil Microbial Community and Germination of Lettuce Seeds. *Water, Air, and Soil Pollution*, v.197, n.1-4, p.143-148, 2009.

VIANA, L.O.; MARTINS, K.G.; SOUZA, K.V.; STROPARO, E.C. Fitotoxicidade de efluente da indústria cervejeira em sementes de *Lactuca sativa* L. *Revista Internacional de Ciências*, v. 07, n. 02, p. 265 - 275, 2017.

WANG, Z.; XIAO, B.; SONG, L.; WANG, C.; ZHANG, J. Effects of microcystin-LR, linear alkylbenzene sulfonate and their mixture on lettuce (*Lactuca sativa*L.) seeds and seedlings. *Journal of hazardous materials*, v.229, n.04, p.137-144, 2012.

YOUNG, B. J.; RIERA, N. I.; BEILY, M. E.; BRES, P. A.; CRESPO, D. C.; RONCO, A. E. Toxicity of the effluent from an anaerobic bioreactor treating cereal residues on *Lactuca sativa*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, n.76, p.182-186, 2012.

### APROVAÇÃO

**Inspetoria:** DENAM/I  
**Tp. Documento:** Ata Departamental  
**Documento:** 231  
**Data:** 18/10/2023