



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

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

Ano 2024

Tp. Período Anual

Curso ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I)

Disciplina 3003/I - TOXICOLOGIA AMBIENTAL E OCUPACIONAL

Carga Horária: 68

Turma AMI/I

PLANO DE ENSINO

EMENTA

Contextualização histórica. Premissas e termos importantes relacionados à Toxicologia: definições gerais, toxicologia, toxicidade, agente tóxico, risco, intoxicação, dose, efeitos (sobre os indivíduos e ecossistema), ação tóxica e suas fases. Toxicologia ambiental e Ecotoxicologia. Agentes poluentes. Distribuição, bioacumulação e biomagnificação de agentes tóxicos no meio ambiente. Toxicologia Ocupacional. Espécies indicadoras/biomarcadores para avaliação toxicológica e legislação. Avaliação de risco toxicológico. Ensaio toxicológicos aplicados à Engenharia Ambiental. Atividades práticas.

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: breve 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) Ensaio toxicológicos / bioensaios (aulas teóricas e práticas)

III. Metodologia de Ensino

A disciplina será oferecida de forma presencial (com uso de projetor multimídia em sala de aula). Material complementar será disponibilizado no Moodle e de forma impressa. Ao final da disciplina, haverá atividade prática (em laboratório, referente ao item 7 do programa).

IV. Formas de Avaliação

Prova 1: itens 1 a 3 do programa (nota 1)

Prova 2: itens 4 a 7 do programa (nota 2)

Atividades em sala: questionários

Atividade de laboratório: relatório do experimento

Em atendimento ao Art. 49 da Resolução n.01 COU/ UNICENTRO de 10/03/22, a oportunidade de recuperação do rendimento acadêmico ocorrerá da seguinte forma:

- após a primeira prova (com o conteúdo dos itens 1 a 3 do programa) será feita nova avaliação (na aula subsequente) com o mesmo conteúdo. Para fins de cálculo da média final, será considerada apenas a maior nota dessas duas avaliações (nota 1).

- após a segunda prova (com o conteúdo dos itens 4 a 7 do programa) será feita nova avaliação (na aula subsequente) com o mesmo conteúdo. Para fins de cálculo da média final, será considerada apenas a maior nota dessas duas avaliações (nota 2).

Média final = (média das 2 provas)*0,55 + (questionários feitos em sala)*0,25 + (relatório do experimento)*0,20

Todas as atividades propostas (conteúdo e formas de avaliação) foram previamente discutidas e acordadas no primeiro dia de aula.

O acadêmico deve ter, no mínimo, 75 de frequência nas aulas presenciais.

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.

| | | |
|--------------------|--|--------------------------|
| Ano | 2024 | |
| Tp. Período | Anual | |
| Curso | ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I) | |
| Disciplina | 3003/I - TOXICOLOGIA AMBIENTAL E OCUPACIONAL | Carga Horária: 68 |
| Turma | AMI/I | |

PLANO DE ENSINO

- 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 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 microcrustaceo *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.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

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

| | | |
|--------------------|--|--------------------------|
| Ano | 2024 | |
| Tp. Período | Anual | |
| Curso | ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I) | |
| Disciplina | 3003/I - TOXICOLOGIA AMBIENTAL E OCUPACIONAL | Carga Horária: 68 |
| Turma | AMI/I | |

PLANO DE ENSINO

Inspetoria: DENAM/I
Tp. Documento: Ata Departamental
Documento: 237
Data: 08/05/2024