



Disciplina TEQ dividida em 3 “módulos”:

- 1) **TEQ: Introdução à Quimiometria**
- 2) **TEQ: Validação de Métodos Analíticos**
- 3) **TEQ: Ecotoxicologia Aplicada: Controle Ecotoxicológico e Avaliação/Identificação da Toxicidade (AIT/TIE) de efluentes industriais**

1) TEQ: Introdução à Quimiometria

Docente Responsável: MSc. Ulisses Magalhães Nascimento – USP

Carga Horária: 20 h

Objetivos:

Fornecer informações introdutórias sobre análises multivariadas, assim como, suas aplicações e potencialidades.

Conteúdo:

- 1 – Definição e histórico de quimiometria;
- 2 – Álgebra matricial básica;
- 3 – Análises de componentes principais (PCA);
- 4 – HCA;
- 5 – CLS (Classical Least Squares);
- 6 – MLR (Multiple Linear Regression);
- 7 – PCR (Principal Component Regression);
- 8 – PLS (Partial Least Squares);
- 9 – Conjuntos de calibração e validação.

Referências:

- 1 – Sharaf, M., Illman, D. L., Kowalski, B. R., Chemometrics, New York: John Wiley & Sons, 1986.
- 2 – Massart, D. L., Vandeginste, B. G. M., Deming, S. M., Michotte, Y., Kaufman, L., Chemometrics: a textbook, Amsterdam: Elsevier, 1988.
- 3 – Kramer, R., Chemometric techniques for quantitative analysis, New York: Marcel Dekker, Inc., 1998.
- 4 – Brereton, R. G., Applied chemometrics for scientists, Chichester: John Wiley & Sons, 2007.



2) TEQ: Validação de Métodos Analíticos

Docente Responsável: MSc. Raphael Verbinnen – USP-IQSC; CAEMA

Carga Horária: 20 h

Objetivos:

Fornecer conhecimento suficiente para executar com segurança a validação de métodos de análise química. Será abordada a diferença entre otimização e validação, bem como tópicos sobre Boas Práticas de Laboratório. Os exemplos terão como foco métodos cromatográficos de análise.

Conteúdo:

1. INTRODUÇÃO
 - a. Histórico
 - b. Definição: qualidade, controle de qualidade, normalização, validação

2. BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO (BPL)
 - a. Definição
 - b. Generalidade

3. VALIDAÇÃO
 - a. Porque validar?
 - b. Guias e Instituições
 - c. Planejamento e parâmetros

4. PARÂMETROS DE VALIDAÇÃO
 - a. Seletividade
 - b. Linearidade
 - c. Faixa de trabalho e faixa linear
 - d. Limite de detecção e limite de quantificação
 - e. Tendência e recuperação
 - f. Precisão
 - g. Robustez

5. OTIMIZAÇÃO x VALIDAÇÃO

Bibliografia:

ALBANO, F. de M.; RAYA-RODRIGUEZ, M. T. Validação e garantia da qualidade de ensaios laboratoriais. Porto Alegre: Rede Metrológica RS, 2009.

LANÇAS, F. M. Validação de Métodos Cromatográficos de Análise. São Carlos: Rima, 2005.

LEITE, F. Validação em análise química. 5 ed. Campinas, SP: Átomo, 2008.

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development. OECD Principles on Good Laboratory Practice (as revised in 1997). OECD series on principles of good laboratory practice and compliance monitoring number 1. Paris, 1998. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9760011e.pdf?expires=1353523395&id=id&accname=guest&checksum=F5C0807A0729C71B1DDDE7FA813F29BF>>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís - Maranhão.

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PPPG

3) TEQ: Ecotoxicologia Aplicada: Controle Ecotoxicológico e Avaliação/Identificação da Toxicidade (AIT/TIE) de efluentes industriais

Docente Responsável: Prof^a. Dr^a. Clarice botta – USP

Carga Horária: 20 h

Objetivos:

Fornecer conhecimentos relacionados: ao “Controle ecotoxicológico de efluentes Industriais”; à “Avaliação do potencial de impacto dos efluentes no corpo receptor, de acordo com as legislações ambientais competentes”; aos procedimentos de Avaliação e Identificação da Toxicidade, Fases I, II, III; e à aplicação do estudo de AIT na redução da toxicidade de efluentes líquidos.

Conteúdo:

1. Controle Ecotoxicológico de efluentes líquidos
 - 1.1. Legislação ambiental
 - 1.2. Avaliação do potencial de causar impacto no corpo receptor
2. Avaliação e Identificação de Toxicidade (AIT/TIE)
 - 2.1. Teste de Toxicidade Inicial / Teste de Toxicidade Base
 - 2.2. Fase I: Manipulações de ajuste de pH (pH 3 e pH 11);aeração, filtração e extração em fase sólida com C₁₈ com ajuste de pH; graduação de pH (pH 6 a pH 9); tratamentos com EDTA e tiosulfato de sódio
 - 2.3. Interpretação dos resultados
 - 2.4. AIT – Fases II e III: métodos analíticos e ecotoxicológicos para identificação e confirmação dos principais compostos ou grupos de compostos passíveis de identificação na fase I (metais/orgânicos apolares/amônia/STD)
3. Estudos de caso

Bibliografia:

- BERTOLETTI, E. Controle Ecotoxicológico de Efluentes Líquidos no Estado de São Paulo. São Paulo, CETESB, 2008. 36p. (Série Manuais).
- BRASIL. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1.
- BRASIL. CONAMA. Resolução nº 430, de 13 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
- SÃO PAULO (2000). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 3 de 22 de fevereiro de 2000. Dispõe sobre as relações que fixam a toxicidade permissível no controle de efluentes líquidos no estado de São Paulo. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, Poder Executivo, São Paulo, v.110, n. 39, 25 fev. 2000. Seção 1, p.24.



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PPPG

Teresa J. Norberg-King et al (Edts) (2005). Toxicity Reduction and Toxicity Identification Evaluations for Effluents, Ambient Waters, and Other Aqueous Media. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC).

USEPA (1985). Methods for measuring the acute toxicity of effluents to freshwater and marine organisms. EPA/600/4-85-013, 3rd ed.

USEPA (1991). Methods for Aquatic Toxicity Identification Evaluations. Phase I Toxicity Characterization Second Edition. EPA/600/6-91/003. Washington, DC., USA

USEPA (1992) Toxicity Identification Evaluation: Characterization of Chronically Toxic Effluents, Phase I. EPA-600/6-91/005. Duluth, MN, USA. /Technical Reports/

USEPA (1993) Methods for Aquatic Toxicity Identification Evaluations: Phase II Toxicity Characterization Procedures for Samples Exhibiting Acute and Chronic Toxicity. EPA-600/R-92/080, Environmental Research Laboratory. Duluth, MN.

SOBRE A INSTRUTORA:

Porf^a Dr^a. Clarice Maria Rispoli Botta (CRBio: 051778/01-D)

Graduação em Licenciatura em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (1974), Mestrado em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo (1996), Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental pela Escola de Engenharia de São Carlos (2002) e Pós-Doutorado pelo Departamento de Hidráulica e Saneamento Escola de Engenharia de São Carlos. Atua como pesquisadora pela Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial da Escola de Engenharia de São Carlos - Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA) e como consultora independente na área de ecotoxicologia aquática, avaliação e identificação de toxicidade (TIE) de amostras ambientais, efluentes industriais e sanitários e avaliação de risco ecológico. Credenciada no curso de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos, USP.