

# LOB1208 - Química Analítica Ambiental I

## Environmental Analytical Chemistry I

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2020

Departamento: Ciências Básicas e Ambientais

Curso (semestre ideal): EA (5)

### Objetivos

Formar profissionais em nível superior com capacidade de conhecer a sequência dos procedimentos de análise química de interesse ambiental desde a obtenção das amostras in situ até o preparo preliminar do material a ser analisado. Executar procedimentos de análises volumétricas bem como interpretar, avaliar e criticar os resultados obtidos. **Objetivos Específicos:** Formar profissionais em nível superior com capacidade de conhecer as etapas da sequência analítica. Compreender e aplicar os procedimentos mais comuns de amostragem, coleta e preparação de amostras bem como os erros a não cometer no preparo das amostras de interesse ambiental. Empregar tratamentos preliminares no preparo das amostras: limpeza, secagem, moagem e peneiramento. Compreender as bases teóricas da química analítica qualitativa e quantitativa de interesse ambiental. Executar procedimentos de análises químicas volumétricas (volumetria por neutralização, volumetria por precipitação, volumetria por oxi-redução e volumetria por complexação) bem como interpretar, avaliar e criticar os resultados obtidos.

*To form engineers with a strong knowledge in sequence of environmental chemical analysis from obtaining the samples in situ until the preliminary sample processing to be analyzed. Perform procedures of volumetric analysis as well as to interpret, to evaluate and to critique the results obtained. To form engineers with a strong knowledge about each step of environmental chemical analysis. To understand and apply the most common sampling procedure, collection and preparation of material for analysis as well as errors not to commit in the preparation of environmental samples for analysis. Perform preliminary treatment in the preparation of the samples: cleaning, drying, grinding and sieving. Understand the theoretical bases of qualitative and quantitative environmental chemical analysis. Perform volumetric methods of analysis (neutralization volumetry, precipitation volumetry, redox volumetry and complexometry) as well as to interpret, to evaluate and to critique the results obtained.*

### Docente(s) Responsável(eis)

8855158 - Morun Bernardino Neto

### Programa resumido

Preparo de amostras: fundamentos, cuidados e tratamentos preliminares; Fundamentos da química analítica: a sequência analítica, certificação de qualidade e métodos de calibração, equilíbrio químico: fundamentos teóricos e práticas laboratoriais, equilíbrio químico no meio ambiente, equipamentos e segurança em laboratório. Fundamentos de análise quantitativa: análise

volumétrica por neutralização, análise volumétrica por redox, análise volumétrica por precipitação e análise volumétrica por complexação.

*Preparation of samples: fundamentals, preliminary sample processing and necessary care on sample preparation. Fundamentals of analytical chemistry: the analytical sequence, quality certification and calibration methods, chemical equilibrium: theoretical foundations of chemical equilibrium and laboratory practices, chemical equilibrium in the environment, equipment and laboratory safety. Fundamentals of quantitative analysis: neutralization volumetry, precipitation volumetry, redox volumetry and complexometry.*

## Programa

Preparo de amostras: Fundamentos do preparo das amostras de interesse ambiental; erros de procedimento e tratamentos preliminares no preparo de amostras. Fundamentos da química analítica: A sequência analítica; certificação de qualidade e métodos de calibração: fundamentos da certificação de qualidade e validação de um procedimento analítico; equilíbrio químico no meio ambiente: dióxido de carbono no ar e nos oceanos, constante de equilíbrio, solução tampão, equilíbrio e termodinâmica, Kps; além do básico em equilíbrio químico: chuva ácida; classificação analítica dos cátions e ânions; atividade e o tratamento sistemático do equilíbrio: balanço de massa de carbonato de cálcio nos rios; equipamentos de laboratório e segurança no manuseio de produtos químicos e resíduos. Fundamentos de análise quantitativa: Análise volumétrica por neutralização: fundamentos e preparação de soluções padrão ácidas e básicas, determinação do ponto final com pHmetro, determinação do ponto final por meio de indicadores; cálculo de curvas de titulação por meio de planilhas eletrônicas Excel. Análise volumétrica por redox: fundamentos, ajuste do estado de oxidação do analito, oxidação com de permanganato de potássio, oxidação com dicromato de potássio, aplicações analíticas do iodo, análise do carbono presente no ambiente e da demanda de oxigênio. Análise volumétrica por precipitação: fundamentos de precipitação, curvas de titulação por precipitação, titulação argentométrica, cálculo de curvas de titulação por meio de planilhas eletrônicas Excel. Análise volumétrica por Complexação: complexo de quelatação, grupos de coordenação, curvas de titulação com EDTA, indicadores para íons metálicos, técnicas de titulação com EDTA: a dureza da água.

*Preparation of samples: sample preparation fundamentals for environmental chemical analysis; Preliminary sample processing and errors not to commit. Fundamentals of Analytical Chemistry: The analytical sequence; Quality certification and calibration methods: fundamentals of quality certificate and validation of an analytical procedure; Chemical equilibrium in the environment: carbon dioxide in the air and oceans, equilibrium constant, buffer solution, equilibrium and thermodynamics, Kps; Beyond the basic in chemical equilibrium: acid rain; Analytical classification of cations and anions; Systematic treatment of equilibrium and activity: calcium carbonate mass balance in rivers; Laboratory equipment and safety in the handling of chemicals and wastes. Fundamentals of quantitative analysis: Neutralization volumetry: theoretical fundamentals, preparation of standard acid and basic solutions, detection of end point following the changes in pH meter, detection of the end point by means of an indicator, calculation of titration curves using worksheet Excel functions. Redox volumetry: theoretical fundamentals, adjustment of the oxidation state of the analyte, oxidation with potassium permanganate or potassium dichromate, analytical applications involving iodine, analysis of carbon present in the environment and oxygen demand (COD and BOD). Precipitation volumetry: theoretical fundamentals, precipitation titration curves, argentometric titration, calculation of titration*

*curves using worksheet Excel functions. Complexometry: chelation complex, coordination groups, complexometric EDTA Titration Curves, indicators for metal ions, titration techniques with EDTA: water hardness.*

## Avaliação

**Método:** O método de avaliação será composto por 2 avaliações teóricas (P1 e P2) de mesmo valor e igual a 10,0 (dez pontos) além de relatórios de atividades de práticas laboratoriais (LT). Cada relatório de atividade laboratorial será avaliado em 10,0 (dez pontos) e a nota final das atividades laboratoriais será obtida pela média aritmética das notas de todos os relatórios.

**Critério:** Para o cálculo da nota final será feita a média ponderada das três avaliações descritas acima (P1, P2 e LT) sendo que a avaliação P2 terá peso 2 e as demais terão peso 1, conforme fórmula abaixo:  $\text{Nota Final} = (P_1 + 2P_2 + L_T) / 4$  Estará aprovado por notas o aluno que obtiver resultado final igual ou superior a 5,0 pontos.

**Norma de recuperação:** Entrará em período de recuperação o aluno que obtiver notas entre 3,0 e 4,9 (intervalo fechado). Para os alunos em recuperação, a Nota Finalrec será calculada pela média simples entre a avaliação de recuperação (todo o conteúdo do semestre) e sua nota final, conforme fórmula abaixo:  $\text{Nota Final}_{\text{rec}} = (\text{Nota Final} + P_{\text{recuperação}}) / 2$

## Bibliografia

Baird, C., Michael C.C. Environmental chemistry. Editora: New York: Freeman, 5a edição, 2012  
Baird, C., Michael C.C. Química ambiental. Editora: Porto Alegre: Bookman, 4a edição, 2011  
Harris, D. C. Análise Química Quantitativa. Editora: LTC, 8a edição, 2012  
Krug, F.J., Rocha F.R.P. Métodos de preparo de amostras para análise elementar. Editora EditSBQ, 1a edição, 2016  
Luna, A. Química analítica ambiental. Editora: EdUERJ, 1a edição, 2003  
Rocha, J.C., Rosa, A.H., Cardoso, A.A. Introdução à química ambiental. Editora: Porto Alegre: Bookman, 2a edição, 2009.  
Skoog, D. A, West, D. M., Holler, F. J., Crouch, S. R. Fundamentos de Química Analítica. Editora: Thomson, tradução da 8ª edição, 2006

## Requisitos

LOQ4073 - Química Geral II (Requisito fraco)