



**Universidade Federal do Ceará**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**

PROGRAMA DE DISCIPLINA

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:</b>   |   |                   |
| Programa de Pós-Graduação em Química   |   |                   |
| <b>2. TIPO DE COMPONENTE:</b>  |   |                   |
| <b>Atividade ( )</b>   | <b>Disciplina ( X )</b>   | <b>Módulo ( )</b> |
| <b>3. NÍVEL:</b>   |   |                   |
| Mestrado ( X )   | Doutorado ( X )   |                   |
| <b>4. IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE:</b>   |   |                   |
| Nome:  | Métodos Eletrométricos e Cromatográficos  |                   |
| Código:  | CEP9566   |                   |
| Carga Horária  | <b>128</b>  |                   |
| Nº de Créditos:  | <b>8</b>  |                   |
| Optativa:  | Sim ( X )   | Não ( )           |
| Obrigatória:   | Sim ( )   | Não ( X )         |
| Área de Concentração:  | Físico-Química, Química, Química Analítica, Química Inorgânica e Química Orgânica |                   |
| <b>5. DOCENTES RESPONSÁVEIS:</b>   |   |                   |
| Profa. Dra. Adriana Nunes Correia<br>Prof. Dr. Eduardo Henrique Silva de Sousa<br>Profa. Dra. Idalina Maria Moreira de Carvalho<br>Profa. Dra. Izaura Cirino Nogueira Diógenes<br>Prof. Dr. Pedro de Lima Neto   |   |                   |
| <b>6. JUSTIFICATIVA:</b>   |   |                   |
| Apresentar aos estudantes de pós-graduação fundamentos de duas técnicas chaves para emprego em seus trabalhos científicos, assim introduzir fundamentos de várias técnicas eletroquímicas (voltametrias cíclica, de onda quadrada, pulso, polarografia etc), mantendo um enfoque prático/experimental. Similarmente, introduzir fundamentos de metodologias de separação, apresentar os métodos cromatográficos (CG e CLAE), instrumentação e otimizações experimentais. |   |                   |
| <b>7. OBJETIVOS:</b>   |   |                   |
| Introduzir fundamentos de métodos eletrométricos e cromatográficos, fornecendo elementos teóricos básicos a fim de se planejar e executar experimentos avançados com tais técnicas.  |   |                   |
| <b>8. EMENTA:</b>  |   |                   |
| Introduzir fundamentos e aplicações de eletroquímica (técnicas eletroquímicas: voltametrias, cronoamperometria, espectroeletroquímica, impedância, polarografia, eletrodo rotatório). Introduzir fundamentos de metodologias cromatográficas (cromatografia líquida de baixa e alta resolução, cromatografia gasosa, cromatografia em camada delgada), noções de instrumentação empregadas em CLAE e CG, colunas e resinas empregadas, detectores e casos de             |   |                   |

separações. A carga horária da disciplina será dividida da seguinte forma: 48h de atividade presencial, 112h de atividades experimental, discussões de artigos científicos, apresentações de seminários e atividades não presenciais.

#### **9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:**

1. Conceitos Fundamentais de Eletroquímica (Reações de oxidação e redução. Células eletroquímicas (termodinâmica e cinética).
2. Técnicas Eletroquímicas (Voltametria, Cronopotenciometria, Cronoamperometria, Espectroeletroquímica, Impedância, Polarografia, Eletrodo Rotatório)
3. Aspectos Experimentais (Determinação do coeficiente de difusão de complexos metálicos. Determinação de parâmetros voltamétricos: potencial e corrente de picos, potencial de meia-onda e análise da reversibilidade da reação eletroquímica. Oxidação e Redução eletroquímica de complexos metálicos por voltametria cíclica. Estudo electrocatalítico de eletrodos modificados).
4. Introdução aos Métodos de Separação (princípios de partição e adsorção, tipos de cromatografias: líquida e gasosa)
5. Cromatografia de Camada Delgada (princípios, equipamentos e materiais, tipos de resinas disponíveis, detecção, exemplos de casos).
6. Cromatografia Gasosa (princípios, tipos de colunas, equipamentos e detectores).
7. Cromatografia Líquida (princípios de separação por troca-iônica, partição, interações hidrofóbicas e polares, exclusão em gel; tipos de resinas e seu emprego em sistemas por gravidade (flash) e de alta pressão, evolução histórica da CLAE, colunas para CLAE, equipamentos e detectores, exemplos de casos).
8. Atividade Experimental empregando CLAE ou CG.

#### **10. FORMA DE AVALIAÇÃO:**

Provas, seminários e trabalhos

Assiduidade mínima de 75% em todas as atividades programadas para a disciplina

#### **11. BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica**

1. Bard, J.A.; Faulkner, L.R.; *Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, Estados Unidos, 2000.
2. Kissinger, P.T.; Heineman, W.R.; *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry*, 2<sup>nd</sup> ed., Marcel Dekker, Estados Unidos, 1996.
3. Greef, R.; Peat, R.; Peter, L.M.; Pletcher, D.; Robinson, J.; *Instrumental Methods in Electrochemistry*, John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1985.
4. Sawyer, D.T.; Sobkowiak, A; Roberts, J.L.; *Electrochemistry for Chemists*, 2<sup>a</sup> Edição, John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1995.
5. Zanello, P.; *Inorganic Electrochemistry, theory, practice and application*, Royal Society of Chemistry, 2003.
6. Compton R.G., Banks C.E., *Understanding cyclic voltammetry*, Imperial College Press, 2<sup>nd</sup> ed, 2011.

##### **Complementar**

1. Poole, C. F., *The essence of chromatography*, Elsevier, 2003.
2. McMaster, Ma. C., *HPLC - a practical user's guide*, 2<sup>nd</sup> Ed, Wiley Interscience, 2007.
3. Ettre, L. S., *Chromatography: the Separation Technique of the 20<sup>th</sup> Century*, *Chromatographia* 2000, 51 (1-2), 7-17.
4. Snyder, L. R., *Modern Practice of Liquid Chromatography – before and after 1971*, *Journal of Chemical Education* 1997, 74(1), 37.
5. Artigos científicos.