



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade  
CEP 88040.900 -Florianópolis SC

**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE – 2024/1**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5351	Química Analítica Instrumental	05216	02	02	72

**II. PROFESSOR MINISTRANTE**

Cristiane Luisa Jost

**III. PRÉ-REQUISITO**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC5350	Fundamentos da Química Analítica

**IV. CURSO PARA O QUAL A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Curso de Graduação em Engenharia Química

**V. EMENTA**

Condutimetria. Potenciometria. Espectroscopia de Absorção Molecular no Ultravioleta e Visível. Espectrometria de Absorção Atômica. Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Indutivamente Acoplado (ICP OES) e espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). Fotometria de chama. Cromatografia Gasosa. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. Métodos Térmicos de Análise.

**VI. OBJETIVOS**

**GERAL:** Familiarização com as teorias fundamentais da análise instrumental.

**ESPECÍFICOS:** Aplicação dos diferentes métodos de análise estudados através de práticas de laboratório. Interpretação e discussão dos resultados obtidos, contribuindo para a solução dos diferentes problemas analíticos inerentes a uma análise química. Conscientização da importância da química analítica para a solução de problemas do cotidiano.

**VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**UNIDADE 1 – Espectroscopia de Absorção Molecular no Ultravioleta e Visível.** Introdução aos métodos espectroscópios. Aplicação da teoria quântica à espectroscopia. Absorção atômica e molecular de radiação: Espectros eletrônicos. Efeito da estrutura sobre a absorção. Lei de Beer. Instrumentação. Aplicações.

**UNIDADE 2 – Espectrometria de Absorção Atômica.** Princípios. Teoria. Instrumentação. Interferências. Análises qualitativas e quantitativas. Aplicações. Espectroscopia de fluorescência atômica e de fonte contínua

**UNIDADE 3 – Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Indutivamente Acoplado (ICP OES) e Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS).** Princípios. Teoria. Instrumentação. Interferências. Análises qualitativas e quantitativas. Aplicações.

**UNIDADE 4 – Fotometria de chama.** Princípios. Teoria. Instrumentação. Interferências. Análises qualitativas e quantitativas. Aplicações.

**UNIDADE 5 – Condutimetria.** Introdução aos Métodos Eletroquímicos. Definições e unidades. Teoria. Instrumentação. Titulações condutométricas.

**UNIDADE 6 - Potenciometria.** Celas eletroquímicas. Equação de Nernst. Eletrodos de referência e eletrodos indicadores. pH – Definição e medidas. Eletrodos íon seletivos. Titulações potenciométricas.

**UNIDADE 7 – Métodos Térmicos de Análise.** Características gerais dos métodos térmicos. Métodos termogravimétricos (TG). Análise térmica diferencial (DTA). Calorimetria exploratória diferencial (DSC).  
**UNIDADE 8 – Cromatografia a Gás.** Princípios da cromatografia gasosa. Instrumentação. Fases estacionárias, injetores e detectores para CG. Aplicações.  
**UNIDADE 9 – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.** Princípios da CLAE. Eficiência da coluna em cromatografia líquida. Equipamentos e detectores para cromatografia líquida. Aplicações.

### VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

As aulas teóricas serão expositivas com a utilização de quadro/giz ou projetor multimídia. As aulas práticas serão realizadas em grupos envolvendo quatro a seis alunos, onde os mesmos executarão experimentos descritos em literatura especializada (roteiros e/ou artigos científicos). Cada aluno fará o registro das atividades práticas em *portfólio* individual, o qual deverá ser preenchido no decorrer da aula prática. Serão realizadas visitas a laboratórios de pesquisa no Departamento de Química. Também, serão fornecidas listas de exercícios de fixação, as quais os alunos deverão resolver como atividade extraclasse.

### IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A verificação do alcance do objetivo será feita de forma progressiva, através de instrumentos de avaliação. Serão realizadas três avaliações escritas, relativas ao conteúdo teórico e ao conteúdo prático.

**1ª. Avaliação Parcial: 29 de abril de 2024** – Unidades 1, 2, 3 e 4.

**2ª. Avaliação Parcial: 18 de junho de 2024** – Unidades 5 e 6.

**3ª. Avaliação Parcial: 09 de julho de 2024** – Unidades 1 a 9.

Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes à disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo, a 75% (setenta e cinco por cento) das mesmas. Será considerado aprovado o aluno que obtiver nota final da disciplina igual ou superior a seis (6,0). A nota final resultará das avaliações das atividades previstas no plano de ensino da disciplina, sendo a nota final calculada através da média aritmética das notas das avaliações parciais.

**Observação:** O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Chefia do Departamento de Química, dentro do prazo de três dias úteis, recebendo provisoriamente a menção I.

### X. NOVA AVALIAÇÃO

O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação no final do semestre, **exceto** nas disciplinas que envolvam Estágio Curricular, Prática de Ensino e Trabalho de Conclusão do Curso ou equivalente, ou **disciplinas de caráter prático que envolvam atividades de laboratório** ou clínica definidas pelo Departamento e homologados pelo Colegiado de Curso, para as quais a possibilidade de nova avaliação ficará a critério do respectivo Colegiado do Curso.

### XI. CRONOGRAMA

#### 1. CRONOGRAMA TEÓRICO:

Data	Conteúdo	H/A
12/03	Apresentação do calendário e ementa da disciplina. Bibliografia. Critérios de avaliação. Introdução à Análise Instrumental.	02
19/03	Espectrometria de absorção molecular.	02
26/03	Espectrometria de absorção molecular.	02
02/04	Espectrometria de absorção molecular.	02
09/04	Espectrometria de absorção molecular.	02
16/04	Espectrometria de absorção atômica.	02
23/04	Introdução aos Métodos Eletroquímicos. Celas eletroquímicas. Equação de Nernst.	02
30/04	Potenciometria.	02
07/05	Potenciometria.	02
14/05	Potenciometria.	02
21/05	Reunião Anual da SBQ – não haverá aula	02
28/05	Potenciometria.	02
04/06	Condutimetria.	02
11/06	Condutimetria.	02
<b>18/06</b>	<b>2ª Avaliação</b>	02
25/06	Métodos de Separação.	02

02/07	Métodos de Separação.	02
<b>09/07</b>	<b>3ª. Avaliação</b>	02
<b>2. CRONOGRAMA PRÁTICO:</b>		
<b>Data</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>H/A</b>
11/03	Apresentação do calendário de práticas. Critérios de avaliação.	02
18/03	Experimento 01: Parte 1. Determinação de ferro por espectrometria de absorção molecular.	02
25/03	Experimento 01: Parte 2. Determinação de ferro por espectrometria de absorção molecular.	02
1º./04	Experimento 02: Determinação de cromo por espectrometria de absorção molecular.	02
08/04	Experimento 03: Determinação do coeficiente de absorção molar de um composto.	02
15/04	Experimento 04: Determinação de cobre por espectrometria de absorção atômica.	02
22/04	Espectrometria de absorção atômica – aula teórica*.	02
<b>29/04</b>	<b>1ª. Avaliação</b>	02
06/05	Experimento 05: Titulação potenciométrica de ácido acetilsalicílico.	02
13/05	Experimento 06: Titulação potenciométrica de ácido fosfórico.	02
20/05	Experimento 07: Medida da condutividade de águas.	02
27/05	Experimento 08: Titulação condutométrica de ácidos.	02
03/06	Experimento 09: Titulação condutométrica de mistura de ácidos.	02
10/06	Experimento 10: Determinação de fármaco por titulação condutométrica.	02
17/06	Experimento 11: Titulação condutométrica de haletos.	02
24/06	Métodos de Separação - aula teórica*.	02
1º./07	Experimento 12: Cromatografia a gás.	02
08/07	Métodos de Separação.	02

## XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- D. Skoog; D. West; J. Holler; S. Crouch. **Fundamentos de Química Analítica**, tradução da 8ª. edição norte americana, Thomson, Brasil, 2005.
- D. Skoog; J. Holler; T. Nieman. **Princípios de Análise Instrumental**, 6ª. ed., Bookman, Brasil, 2009.
- D. C. Harris. **Análise Química Quantitativa**, 8ª. ed., LTC, Brasil, 2012.

## XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- A. Vogel; J. Mendham; R.C. Denney; J.D. Barnes; M.J.K. Thomas. **Química Analítica Quantitativa**. 6ª. ed.; LTC, 2002.
- G. Christian & J. O'Reilly. **Instrumental Analysis**, 2<sup>nd</sup>. ed., Allyn and Baccon Inc., Singapura, 1987.
- F. Cienfuegos & D. Vaitsman. **Análise Instrumental**. Interciência, 2000.
- D. Sawyer; W. Heineman; J. Beebe. **Chemistry Experiments for Instrumental Methods**, John Wiley & Sons, USA, 1984.
- A.M. Brett & C.M.A. Brett. **Electrochemistry: principles, methods and applications**. Oxford: Oxford University Press, 1993. 427 p.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do Departamento

Aprovado no Colegiado do Depto. \_\_\_\_\_/ Centro \_\_\_\_\_  
Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_