

**(FICHA 2)**  
**FUNDAMENTOS DA QUÍMICA ANALÍTICA II (CQ-120)**

**Curso:** Licenciatura em Química Noturno

**Horário:** Segunda-feira (21:00-23:00 h) e Quinta-feira (19:00-23:00 h), aulas híbridas

**Período:** 20/09/2021 a 23/12/2021

**Professores:** Clarice Dias Brito do Amaral, Dênio Emanuel Pires Souto, Gilberto Abate, Noemi Nagata, Patrício G. Peralta-Zamora.

**Turmas ofertadas:** 1

**Número de vagas:** 30

**EMENTA:** Gravimetria. Equilíbrios químicos e suas aplicações nas titulações: ácido-base, precipitação, oxidação-redução e de complexação. Métodos térmicos de análise química. Introdução às separações analíticas. Aplicações de tratamento estatístico de dados. Técnicas, habilidades, equipamentos e organização necessários ao trabalho em laboratório, para atividades de docência, pesquisa ou resolução de problemas práticos.

**PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:** Aulas expositivas síncronas e assíncronas, aulas práticas individuais e trabalho com simuladores.

**OBJETIVOS:** Relacionar as informações, conceitos e teorias aplicadas à análise química. Identificar problemas essenciais, níveis de complexidade e simplificações. Realizar análises básicas qualitativas, quantitativas e instrumentais. Realizar trabalhos em equipe.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Equilíbrio químico
- Solubilidade dos sólidos, fatores que afetam a solubilidade, mecanismo de precipitação, precipitação fracionada e precipitação homogênea, contaminação dos precipitados
- Fundamentos da análise de cátions
- Fundamentos da análise de ânions
- Equilíbrio ácido-base. Fundamentos da volumetria de neutralização
- Fundamentos da volumetria de oxi-redução
- Fundamentos da espectrofotometria. Fundamentos da espectroscopia de emissão atômica
- Fundamentos da espectroscopia de absorção atômica

**BIBLIOGRAFIA:**

PEREIRA, D.S.L.; PACHECO, V.J.C.; CLÁUDIO, L.É.; LIMA, B.J.D. **Química analítica: teoria e prática essenciais.** Bookman: Porto Alegre (2016). Acesso pelo portal *Minha Biblioteca*

MENDHAM, J.; DENNEY, R.C.; BARNES, J.D.; THOMAS, M. **Análise química quantitativa.** LTC: Rio de Janeiro (2002). Acesso pelo portal *Minha Biblioteca*

BACCAN, N.; de ANDRADE, J. C.; GODINHO, O.E.S.; BARONE, J. S. **Química analítica quantitativa elementar.** Edgard Blucher: São Paulo (2017). Acesso pelo portal *Minha Biblioteca*

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa.** LTC: Rio de Janeiro (2016). Acesso pelo portal *Minha Biblioteca*

SKOOG, D.A.; WEST, D. M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. **Fundamentos de Química Analítica.** Cengage Learning: São Paulo (2014). Acesso pelo portal *Minha Biblioteca*

O acesso ao portal Minha Biblioteca está disponível a professores e docentes com email institucional de domínio @ufpr.br, mediante cadastro. Basta acessar o link "<https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/>", realizar o cadastro com as credenciais de email e senha do seu email institucional e ter acesso a esses e outros livros. O sistema de bibliotecas da UFPR criou um tutorial de acesso ao portal que pode ser visualizado através do link " [https://www.portal.ufpr.br/tutorial\\_acesso\\_Minha\\_Biblioteca.png](https://www.portal.ufpr.br/tutorial_acesso_Minha_Biblioteca.png)"

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Vasconcelos, Nadja Maria Sales de. **Fundamentos de química analítica quantitativa.** Universidade Estadual do Ceará – UECE (2019).

**Disponível em:**

<https://educapes.capes.gov.br/simple-search?query=Fundamentos+de+Qu%C3%ADmica+Anal%C3%ADtica+Quantitativa.#>

Cristiane Maria Sampaio Forte, Luisa Célia Melo Pacheco, Zilvanir Fernandes de Queiroz. **Química Analítica I.** Universidade Estadual do Ceará – UECE (2019).

**Disponível em:**

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/552887/2/livro%20qu%c3%admica%20analitica%20i.pdf>

Rafael de Queiroz Ferreira e Josimar Ribeiro. **Química analítica II.** Universidade Federal do Espírito Santo (2011).

**Disponível em:**

[https://www.researchgate.net/publication/324653728\\_Quimica\\_Analitica\\_2](https://www.researchgate.net/publication/324653728_Quimica_Analitica_2)

## **ATIVIDADES COMPLEMENTARES (Vídeos)**

### **1. Etapas da Análise química:**

<https://www.youtube.com/watch?v=5MaovAUEuqw>

### **2. Estatística Excel:**

<https://www.youtube.com/watch?v=dagoV-gBzEw>

### **3. Equilíbrio químico:**

<https://www.youtube.com/watch?v=jk7DtkXEFBg>

<https://www.youtube.com/watch?v=vNwJSmDV7mE>

### **4. Reações de precipitação**

<https://www.youtube.com/watch?v=34d5ofcRhbU>

<https://www.youtube.com/watch?v=4soja4eu35o>

### **5. Gravimetria:**

<https://www.youtube.com/watch?v=XEkWh-Cpn88>

### **6. Determinação de umidade do solo:**

<https://www.youtube.com/watch?v=K1iTvOfFgW8>

### **7. Determinação de ferro no solo:**

<https://www.youtube.com/watch?v=3Wh2QSr-X7U>

### **8. Titulação ácido-base:**

<https://www.youtube.com/watch?v=MhmMx3iuir0>

<https://www.youtube.com/watch?v=yJbRWn2WSyc>

### **9. Reações redox**

<https://www.youtube.com/watch?v=AkzkaXmiePc>

<https://www.youtube.com/watch?v=RyenoODA08I>

### **10. Determinação de água oxigenada**

<https://www.youtube.com/watch?v=k7eV9NkuZEE>

<https://www.youtube.com/watch?v=iQo2-CiILDs>

### **11. Determinação de ácido ascórbico**

<https://www.youtube.com/watch?v=uYKZ7ucCkJY>

<https://www.youtube.com/watch?v=z60lmsRNisY>

### **12. Análise de carbono orgânico em amostra de fertilizante orgânico**

[https://www.youtube.com/watch?v=5\\_Q60OxAyUA](https://www.youtube.com/watch?v=5_Q60OxAyUA)

### **13. Reações de complexação**

<https://www.youtube.com/watch?v=tu02NjmZoDw> 12

[https://www.youtube.com/watch?v=dOkvS5\\_B0N8](https://www.youtube.com/watch?v=dOkvS5_B0N8)

#### **14. Titulação complexométrica**

<https://www.youtube.com/watch?v=vjUlezNxMw4>

<https://www.youtube.com/watch?v=2tJL0CJOMfw>

<https://www.youtube.com/watch?v=OT90CQA9ysg>

#### **15. Natureza da luz e espectroscopia**

<https://www.youtube.com/watch?v=UoI3n9BNvk0>

<https://www.youtube.com/watch?v=UoI3n9BNvk0>

#### **ATIVIDADES PRÁTICAS (LABORATÓRIO):**

As atividades de laboratório serão realizadas no Laboratório de Química Analítica Quantitativa (Departamento de Química) que possui cerca de 100 m<sup>2</sup> de área. Tendo em vista que a turma será subdividida em 3 grupos (cada um deles contendo 10 alunos cada), será possível manter um distanciamento médio (ao redor de cada aluno) de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>.

#### **PROVAS TEÓRICAS:**

As provas teóricas serão presenciais e realizadas em salas de aula do Departamento de Química. Cada subgrupo de 10 alunos será acomodado em uma sala de aula para garantir o distanciamento entre cada um dos alunos.

#### **AVALIAÇÃO:**

- Duas provas teóricas (PT) - **presenciais**: dias 18/10/21 e 13/12/21

- Três atividades práticas (AP) – **presenciais**:

**Grupo 1** (30/09, 21/10, 11/11), **Grupo 2** (07/10, 28/10, 02/12), **Grupo 3** (14/10, 04/11, 09/12)

- Duas atividades simuladas (AS) - **atividades síncronas**:

**Grupo 1** (14/10, 04/11), **Grupo 2** (14/10, 04/11), **Grupo 3** (07/10, 28/10)

**NOTA FINAL: (Prova 1 + Prova 2 + média práticas + média simulações) / 4**

# CRONOGRAMA

SEMANA	DATA	ATIVIDADE GRUPO 1	ATIVIDADE GRUPO 2	ATIVIDADE GRUPO 3
1	20/09		Apresentação da disciplina Análise Química (Aula gravada) e Elementos de estatística (Aula gravada) Atividade Complementar 1 e 2 (Vídeos)	
1	23/09		Cálculo Estequiométrico e Equilíbrio Químico (Aula gravada) Exercícios de estatística, cálculo estequiométrico e equilíbrio químico (on-line) Atividade Complementar 3 (Vídeo) <b>Roteiro Prática 1</b>	
2	30/09	Introdução a métodos gravimétricos (Aula gravada) <b>Prática 1: Determinação gravimétrica Ni</b>	Introdução à métodos gravimétricos (Aula gravada) Exercícios sobre gravimetria (on-line) Atividades complementares 4, 5, 6 e 7 (Vídeos)	Introdução à métodos gravimétricos (Aula gravada) Exercícios sobre gravimetria (on-line) Atividades complementares 4, 5, 6 e 7 (Vídeos)
3	07/10	Exercícios sobre gravimetria (on-line) Atividades complementares 4, 5, 6 e 7 (Vídeos)	<b>Prática 1: Determinação gravimétrica de Ni</b>	<b>Atividade on-line com simuladores</b>
4	11/10		Aula síncrona de tira dúvidas <b>Roteiro Prática 2</b>	
4	14/10	<b>Atividade on-line com simuladores</b>	<b>Atividade on-line com simuladores</b>	<b>Prática 1: Determinação gravimétrica de Ni</b>
5	18/10		<b>PRIMEIRA PROVA (presencial)</b>	
5	21/10	Introdução a titulometria. Titulação de neutralização (Aula gravada) <b>Prática 2: Determinação titulométrica de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>	Introdução a titulometria. Titulação de neutralização (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria (on-line) Atividade complementar 8 (Vídeos)	Introdução a titulometria. Titulação de neutralização (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria (on-line) Atividade complementar 8 (Vídeos)
6	28/10	Exercícios sobre titulometria (on-line) Atividade complementar 8 (Vídeos)	<b>Prática 2: Determinação titulométrica de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>	<b>Atividade on-line com simuladores</b>
7	04/11	<b>Atividade on-line com simuladores</b> <b>Roteiro Prática 3</b>	<b>Atividade on-line com simuladores</b> <b>Roteiro Prática 3</b>	<b>Prática 2: Determinação titulométrica de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>
8	11/11	Equilíbrio de óxido-redução, Titulometria Redox (Aula gravada) <b>Prática 3: Determinação titulométrica de Ca e Mg</b>	Equilíbrio de óxido-redução, Titulometria Redox (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria redox (on-line) Atividade complementar 9, 10, 11 e 12 (Vídeos)	Equilíbrio de óxido-redução, Titulometria Redox (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria redox (on-line) Atividade complementar 9, 10, 11 e 12
9	15/11		<b>FERIADO</b>	
10	22/11		<b>SIEPE</b>	
11	02/12	Exercícios sobre titulometria redox (on-line) Atividade complementar 9, 10, 11 e 12 (Vídeos)	<b>Prática 3: Determinação titulométrica de Ca e Mg</b>	Equilíbrio de complexação. Titulometria complexométrica (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria complexométrica (on-line) Atividade complementar 13 e 14 (Vídeos) <b>Roteiro Prática 3</b>
12	09/12	Equilíbrio de complexação. Titulometria complexométrica (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria complexométrica (on-line) Atividade complementar 13 e 14 (Vídeos)	Equilíbrio de complexação. Titulometria complexométrica (Aula gravada) Exercícios sobre titulometria complexométrica (on-line) Atividade complementar 13 e 14 (Vídeos)	<b>Prática 3: Determinação titulométrica de Ca e Mg</b>
12	06/12	Métodos espectroscópicos de análise (Aula gravada), Atividade complementar 15 (Vídeos) <b>Atividade on-line com simuladores</b> Aula síncrona de tira dúvidas		
13	13/12		<b>SEGUNDA PROVA (presencial)</b>	
13	16/12		<b>Segunda chamada (presencial)</b>	
14	20/12		<b>EXAME FINAL (presencial)</b>	