



## 1. IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente Curricular:** Química Analítica (Turma Especial "B")

**Fase:** 5ª e 7ª

**Ano/Semestre:** 2013/01

**Número de Créditos:** 05

**Carga horária - Hora Aula:** 90

**Carga horária - Hora Relógio:** 75 (CH Teórica: 45; CH Prática: 30)

**Professor:** Arlindo Cristiano Felipe ([arlindocfelippe@uffs.edu.br](mailto:arlindocfelippe@uffs.edu.br))

**Atendimento ao Aluno:** Quinta-Feira, 15h30min às 17h00min, Laboratório de Química Geral.

## 2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental tem por objetivo formar profissionais generalistas, humanistas, críticos e reflexivos, que busquem absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

## 3. EMENTA

Métodos clássicos de análise: gravimetria, titulometria de precipitação, neutralização e complexação. Métodos eletroquímicos: eletroquímica e titulações redox, potenciometria, condutometria e voltametria. Métodos Espectroscópicos: absorção e emissão molecular ultravioleta e visível e infravermelho. Métodos Espectrométricos: absorção atômica, ressonância magnética de núcleos e espectrometria de massas. Métodos Cromatográficos: separações, cromatografia líquida e cromatografia gasosa.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. GERAL:

Fornecer os fundamentos teóricos e experimentais dos principais métodos clássicos gravimétricos, eletroquímicos, espectroscópicos, espectrométricos e cromatográficos de análise, visando que tais conhecimentos básicos lhe permitam selecionar e utilizar a metodologia mais adequada para a solução dos problemas analíticos ambientais.

### 4.2. ESPECÍFICOS:

- Familiarizar o estudante com teorias fundamentais da análise química qualitativa e quantitativa;
- Desenvolver habilidades e comportamentos necessários à prática profissional da análise química através da realização de experimentos relativos aos métodos clássicos e instrumentais de análise.

## 5 CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

### 5.1. Aulas Teóricas

Data Encontro	Conteúdo
22/04	Introdução à química analítica / Erros e Tratamento dos Dados Analíticos
29/04	Equilíbrio-químico
06/05	Equilíbrio Ácido-Base: Constantes de ionização de ácido e bases, Escala de pH e pOH, pH de soluções de ácidos e bases fortes e fracos.
13/05	Volumetria de Neutralização: Titulação ácido-base. Indicadores ácido-base.
20/05	Equilíbrio Ácido-Base: Hidrólise de sais
27/05	Equilíbrio Ácido-Base: Solução tampão
03/06	<b>Avaliação Teórica 1 (AT1)</b>
10/06	<b>Rec. NP1</b>
17/06	Equilíbrio de Precipitação
24/06	Volumetria de Precipitação
01/07	Equilíbrio de complexação – Volumetria de complexação
08/07	Equilíbrio de oxi-redução – Volumetria de oxi-redução
15/07	<b>Avaliação Teórica 2 (AT2)</b>
22/07	Métodos Potenciométricos
29/07	Cromatografia Gasosa
05/08	Cromatografia Líquida
12/08	Espectroscopia de Absorção Molecular e Espectroscopia de Absorção Atômica
19/08	<b>Avaliação Teórica 3 (AT3)</b>
26/08	<b>Rec. NP2</b>

### 5.2. Aulas Práticas

*Data Encontro	Conteúdo
24/04 25/04	Aferição de material volumétrico
<b>01/05</b> 02/05	<b>FERIADO</b> Não haverá aula
08/05 09/05	Preparação e padronização de soluções ácidas e básicas
15/05 16/05	Volumetria de neutralização: Preparação e Padronização de Soluções básicas - Determinação Volumétrica da Acidez de Produtos
22/05 23/05	Volumetria de neutralização: Preparação e Padronização de Soluções Ácidas – Titulação de retorno: Determinação de $Mg(OH)_2$ no Leite de Magnésia
29/05 <b>30/05</b>	Resolução de exercícios <b>FERIADO</b>
05/06 06/06	<b>Avaliação Prática 1 (AP1)</b>
12/06 13/06	<b>Fechamento da NP1</b>
19/06 20/06	Volumetria de Precipitação: Determinação de cloretos (Método de Mohr)
26/06 27/06	Volumetria de Precipitação: Determinação de cloretos (Método de Fajans)
03/07 04/07	Volumetria de Complexação: Determinação da dureza da água com EDTA
10/07 11/07	Volumetria de Oxi-redução: determinação de Matéria orgânica ( $KMNO_4$ ) ou determinação de Oxigênio dissolvido ( $Na_2S_2O_3 - I_2$ )
17/07 18/07	<b>Avaliação Prática 2 (AP2)</b>
24/07 25/07	Medidas de pH e condutividade
31/07 01/08	Titulação potenciométrica de neutralização
07/08 08/08	Determinação absorciométrica de Cr IV
14/08 15/08	Determinação absorciométrica de Fe
21/08 22/08	<b>Avaliação Prática 3 (AP3)</b>
28/08 29/08	<b>Fechamento da NP2</b>

\*O estudante deverá consultar o atestado de matrícula para identificar o horário da aula experimental (Turma Esp. A: quarta-feira 16h20min – 18h00min / Turma Esp. B: quinta-feira 13h30min – 15h10min).

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A disciplina será ministrada em sala de aula e também em laboratório. Na parte teórica, as aulas serão expositivas com utilização de recursos audiovisuais (projektor e lousa) e questionamentos, discussões, debates, trabalhos individuais e trabalhos em grupo serão realizados. Será buscada uma aprendizagem significativa da química analítica, com a introdução de temas de interesse do cotidiano e da área de Engenharia Ambiental. O professor conduzirá as aulas iniciando com uma introdução ao tema e um questionamento inicial visando motivar o interesse e a atenção dos estudantes para o assunto a ser desenvolvido. A seguir, serão desenvolvidos os temas das aulas propriamente ditos, promovendo a participação efetiva dos alunos. As conclusões das aulas serão feitas com a apresentação de uma síntese do conteúdo, enfatizando-se os pontos mais importantes que foram trabalhados, seguindo-se da indicação da leitura recomendada. Após a apresentação de cada tema, serão propostos problemas para resolução em grupo envolvendo aplicações da teoria estudada e/ou interpretação de dados. Serão utilizadas tecnologias tais como calculadoras científicas, softwares científicos e consulta a base de dados na internet. Na parte experimental, serão realizadas aulas práticas no laboratório para que o estudante tenha contato direto com as técnicas e metodologias analíticas relacionadas à disciplina.

## 7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação será contínua, oportunizando-se momentos de reflexão e questionamentos durante as aulas. A avaliação terá o propósito de acompanhar o processo de aprendizagem, servir como uma forma de estudo e revalidação dos conhecimentos adquiridos por parte dos estudantes e permitir possíveis tomadas de decisão por parte do docente no sentido de aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem. Os instrumentos de avaliação a serem utilizados serão provas escritas e individuais, trabalhos em grupos e presença e participação nas aulas experimentais. Os instrumentos de avaliação serão elaborados de modo a permitir a identificação dos conceitos, habilidades e competências propostas no plano de curso. O estudante que faltar a alguma avaliação deverá apresentar atestado médico com Código Internacional de Doença (CID). Somente assim, uma nova data será agendada para realização da avaliação. O sistema de avaliação seguirá as normas gerais estabelecidas pela UFFS. Estará aprovado na disciplina, o aluno que obtiver nota, com média final igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75 %.

A **Média Final** será constituída pela **Média Aritmética** entre as notas parciais **NP1** e **NP2**.

A nota parcial **NP1** será calculada através da seguinte fórmula:

$$NP1 = (AT1 \times 0,7) + (AP1 \times 0,15) + (PP1 \times 0,15)$$

AT1 = Avaliação teórica 1

AP1 = Avaliação prática 1

PP1 = Presença e participação nas aulas experimentais até a data da AP1.

A nota parcial **NP2** será calculada através da seguinte fórmula:

$$NP2 = [(AT2 \times 0,3) + (AP2 \times 0,1)] + [(AT3 \times 0,3) + (AP3 \times 0,1)] + [PP2 \times 0,2]$$

AT2 = Avaliação teórica 2

AP2 = Avaliação prática 2

AT3 = Avaliação teórica 3

AP3 = Avaliação prática 3

PP2 = Presença e participação nas aulas experimentais após a data da AP1 até a data da AP3.

Caso o aluno adquirir nota parcial **NP1** e/ou **NP2** inferior a **6,0**, será aplicada uma nova avaliação visando recuperar estas médias.

Para recuperação da **NP1**, o aluno fará uma nova avaliação escrita (**Rec. NP1**) no qual serão cobrados os conteúdos das avaliações **AT1** e **AP1**. Assim, a nota **NP1<sub>final</sub>** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP1_{final} = \frac{NP1 + Rec. NP1}{2}$$

Para recuperação da **NP2**, o aluno fará uma nova avaliação escrita (**Rec. NP2**) no qual serão cobrados os conteúdos das avaliações **AT2, AP2, AT3 e AP3**. Assim, a nota **NP2** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP2_{final} = \frac{NP2 + Rec. NP2}{2}$$

## 8. REFERÊNCIAS

### 8.1. BÁSICA:

HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MENDHAM, J. et al. **Vogel: análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VOGEL, A. I. **Química analítica qualitativa**. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de Análise Instrumental**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SKOOG, D. A. *et al.* **Fundamentos de Química Analítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

### 8.2. COMPLEMENTAR:

ATKINS, P. W. **Físico-Química: fundamentos**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

PAVIA, D. L.; *et al.* **Introdução à Espectroscopia**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

VOGEL, A. I. **Análise Inorgânica Quantitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981.

Chapecó, 22 de abril de 2013.