



# UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente Curricular:** Química Analítica

**Fase:** 03

**Ano/Semestre:** 2014/01

**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, 14h00min 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
17/03	Apresentação do Plano de ensino / Lista de Exercícios Revisão das Funções Inorgânicas / Lista de Exercícios Revisão Unidades de Medidas e Concentração de Soluções
24/03	Introdução à química analítica / Erros e Tratamento dos Dados Analíticos
31/03	Equilíbrio Químico. Equilíbrio Ácido-Base: pH de soluções de ácidos e bases fortes.
07/04	Introdução a titulação, titulação ácido-base, indicadores ácido-base.
14/04	Equilíbrio Químico. Equilíbrio Ácido-Base: pH de soluções de ácidos e bases fracas.
<b>21/04</b>	<b>FERIADO</b>
28/04	Equilíbrio Ácido-Base: Hidrólise de sais e Solução tampão
05/05	<b>Avaliação Teórica 1 (AT1)</b>
12/05	<b>Rec. NP1</b>
19/05	Equilíbrio de Precipitação
26/05	Volumetria de Precipitação
02/06	Equilíbrio de complexação – Volumetria de complexação
09/06	Equilíbrio de oxi-redução – Volumetria de oxi-redução
16/06	<b>Avaliação Teórica 2 (AT2)</b>
23/06	Métodos Potenciométricos
30/06	Cromatografia Líquida. Cromatografia Gasosa.
07/07	Espectroscopia de Absorção Molecular e Espectroscopia de Absorção Atômica
14/07	<b>Avaliação Teórica 3 (AT3)</b>
21/07	<b>Rec. NP2</b>

### 5.2. Aulas Práticas

Data Encontro	Conteúdo
18/03	Apresentação do Laboratório. Normas de Segurança no Laboratório de Química.
25/03	Aferição de material volumétrico
01/04	Preparação e padronização de soluções ácidas e básicas
08/04	Medidas de pH de soluções ácidas e básicas.
15/04	Volumetria de neutralização: Determinação da acidez de vinagre. Determinação da acidez de vinho.
22/04	Volumetria de neutralização: Titulação de retorno: Determinação de $Mg(OH)_2$ no Leite de Magnésia
29/04	Equilíbrio envolvendo ácidos e bases fracas, hidrólise de sais e solução tampão.
06/05	<b>Avaliação Prática 1 (AP1)</b> - Determinação do teor de ácido acetilsalicílico (AAS) em comprimidos de aspirina.
13/05	<b>Fechamento da NP1</b>
20/05	Volumetria de Precipitação: preparação e padronização de uma solução de nitrato de prata
27/05	Volumetria de Precipitação: Determinação de cloreto de sódio em soro fisiológico (Método de Mohr)
03/06	Volumetria de Complexação: Determinação da dureza da água com EDTA / Determinação de hidróxido de magnésio em leite de magnésia
10/06	Volumetria de Oxi-redução: Preparo de uma solução de $KMnO_4$ e padronização com $Na_2C_2O_4$ / Determinação do teor de peróxido de hidrogênio em água oxigenada
17/06	<b>Avaliação Prática 2 (AP2)</b> - Determinação da concentração de cloreto de cálcio em solução aquosa através de volumetria de precipitação e volumetria de complexação.
24/06	Titulação potenciométrica de neutralização - Determinação de ácido fosfórico em refrigerante sabor cola
01/07	Cromatografia
08/07	Determinação absorciométrica de Fe
15/07	<b>Avaliação Prática 3 (AP3)</b> - Potenciometria: determinação da concentração de ácido acético em vinagre e cálculo do pKa
22/07	<b>Fechamento da NP2</b>

## 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 e trabalhos em grupos. 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:

$$NP1 = (AT1 \times 0,7) + (AP1 \times 0,1) + (NR1 \times 0,2) \quad (\text{Equação 1})$$

AT1 = Avaliação teórica 1

AP1 = Avaliação prática 1

NR1 = Média das notas dos relatórios de laboratório até a data da AP1.

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

$$NP2 = [(AT2 \times 0,3) + (AP2 \times 0,1)] + [(AT3 \times 0,3) + (AP3 \times 0,1)] + [NR2 \times 0,2]$$

AT2 = Avaliação teórica 2

AP2 = Avaliação prática 2

AT3 = Avaliação teórica 3

AP3 = Avaliação prática 3

NR2 = Média das notas dos relatórios de laboratório após a data da AP1 até a data da AP3.

## 7. 1. RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Caso o discente adquirir nota parcial **NP1** e/ou **NP2** inferior a **6,0**, será aplicada uma nova avaliação visando recuperar estas médias. Estas recuperações acontecerão após aula de revisão onde os discentes poderão levantar as dúvidas referentes ao conteúdo ministrado.

Para recuperação da **NP1**, o discente fará uma nova avaliação escrita (**Rec. NP1**) no qual será cobrado o conteúdo da avaliação **AT1**. A nota desta nova avaliação substituirá a nota **AT1** na Equação 1.

Para recuperação da **NP2**, o discente fará uma nova avaliação escrita (**Rec. NP2**) no qual serão cobrados os conteúdos das avaliações **AT2**, e **AT3**. A nota desta nova avaliação substituirá as notas **AT2** e **AT3** na Equação 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.

---

Professor

---

Coordenador do curso

Chapecó, 17 de março de 2014.

4 de 4