



## 1. IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente Curricular:** Química Analítica

**Fase:** 03

**Ano/Semestre:** 2016/01

**Número da turma:** 12763 – Turma A

**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:** Sexta-Feira, 14h00min às 17h00min, Sala 321 – Bloco de salas dos professores.

## 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
01/03	Apresentação do Plano de ensino / Lista de Exercícios Revisão das Funções Inorgânicas / Lista de Exercícios Revisão Unidades de Medidas e Concentração de Soluções
08/03	Introdução à química analítica / Erros e Tratamento dos Dados Analíticos
15/03	Equilíbrio Químico. Equilíbrio Ácido-Base: pH de soluções de ácidos e bases fortes.
22/03	Introdução a titulação, titulação ácido-base, indicadores ácido-base.
29/03	Equilíbrio Ácido-Base: pH de soluções de ácidos e bases fracas.
05/04	Equilíbrio Ácido-Base: Hidrólise de sais.
12/04	Equilíbrio Ácido-Base: Solução tampão.
19/04	<b>Avaliação Teórica 1 (AT1)</b>
26/04	Equilíbrio de Precipitação.
03/05	Volumetria de Precipitação.
10/05	Equilíbrio de complexação. Volumetria de complexação
17/05	Equilíbrio de oxi-redução. Volumetria de oxi-redução.
24/05	<b>Avaliação Teórica 2 (AT2)</b>
31/05	Métodos Potenciométricos.
07/06	Espectroscopia de Absorção Molecular e Espectroscopia de Absorção Atômica
14/06	Cromatografia Líquida. Cromatografia Gasosa.
21/06	<b>Avaliação Teórica 3 (AT3)</b>
28/06	<b>Recuperação das Avaliações Teóricas</b>

### 5.2. Aulas Práticas

Data Encontro	Conteúdo
02/03	Aferição de material volumétrico
09/03	Preparação e padronização de uma solução de NaOH. Medida do pH.
16/03	Preparação e padronização de uma solução de HCl. Medida do pH.
23/03	Volumetria de neutralização: Determinação da acidez de vinagre.
30/03	Volumetria de neutralização: Determinação da acidez de vinho.
06/04	Volumetria de neutralização: Titulação de retorno: Determinação de $Mg(OH)_2$ no Leite de Magnésia.
13/04	Equilíbrio envolvendo ácidos e bases fracas, hidrólise de sais e solução tampão.
20/04	<b>Avaliação Prática 1 (AP1)</b> - Determinação do teor de ácido acetilsalicílico (AAS) em comprimidos de aspirina.
27/04	Equilíbrios de precipitação e dissolução de compostos pouco solúveis.
04/05	Volumetria de Precipitação: Determinação de cloreto de sódio em soro fisiológico (Método de Mohr).
11/05	Volumetria de Complexação: Determinação da dureza da água com EDTA / Determinação de hidróxido de magnésio em leite de magnésia.
18/05	Volumetria de Oxi-redução: Determinação do teor de peróxido de hidrogênio em água oxigenada.
25/05	<b>Avaliação Prática 2 (AP2)</b> - Determinação da concentração de cloreto de cálcio em uma solução através de volumetria de precipitação e volumetria de complexação.
01/06	Titulação potenciométrica de neutralização - Determinação de ácido fosfórico em refrigerante sabor cola.
08/06	Determinação da concentração de uma solução através de espectrofotometria.
15/06	Conhecendo um cromatógrafo.
22/06	<b>Avaliação Prática 3 (AP3)</b> - Determinação da concentração de ácido acético em vinagre e cálculo do pKa
29/06	Encerramento

## 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 (projeto 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 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 (MF)** será calculada através da Equação 1:

$$MF = (AT1 \times 0,25) + (AP1 \times 0,1) + (AT2 \times 0,25) + (AP2 \times 0,1) + (AT3 \times 0,2) + (AP3 \times 0,1)$$

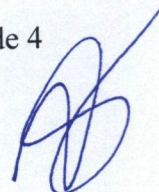
(Equação 1)

AT1 = Avaliação Teórica 1  
AP1 = Avaliação Prática 1  
AT2 = Avaliação Teórica 2  
AP2 = Avaliação Prática 2  
AT3 = Avaliação Teórica 3  
AP3 = Avaliação Prática 3

As avaliações teóricas serão realizadas individualmente, enquanto que as avaliações práticas serão realizadas em duplas (dupla de laboratório).

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

Caso o discente adquirir nota inferior a **6,0** em cada uma das avaliações teóricas (AT1, AT2 e AT3), será aplicada uma nova avaliação teórica visando recuperar cada uma destas notas individualmente. Antes de realizar a recuperação, o acadêmico deverá procurar o professor no horário de atendimento ao aluno para solucionar dúvidas sobre o conteúdo visto em sala de aula. Entre a nota de cada avaliação teórica e sua respectiva recuperação, será escolhida a nota mais alta para o cálculo da nota final conforme a Equação 1.



## 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:

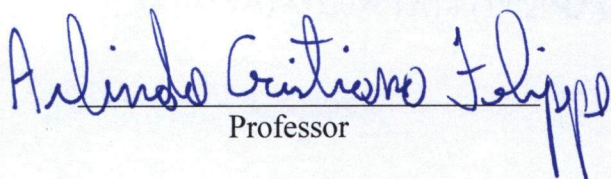
ATKINS, P. W. **Físico-Química: fundamentos**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

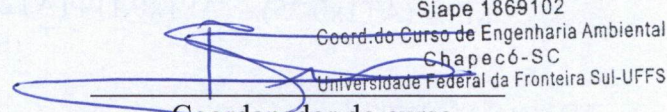
ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

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

FERNANDO GRISON  
Siape 1869102  
Coord. do Curso de Engenharia Ambiental  
Chapécó-SC  
Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS  
  
Coordenador do curso

Chapécó, 01 de março de 2016.