



### 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Ano:** 2008

**Disciplina:** Fundamentos de Matemática

**Código:** 1018

**Ano:** 1ª

**Carga horária semanal:** 4

**T:** 4 h

**Lab.:** 0 h

**Projeto:** 0 h

**Carga horária anual:** 160 h

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Desenvolver e implementar conceitos envolvendo o cálculo diferencial e integral e a álgebra linear, que viabilizem os principais métodos quantitativos utilizados no Curso de Engenharia Ambiental.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Capacitar o estudante com a utilização de ferramentas matemáticas para equacionar e a resolver problemas; para reconhecer, estimar e analisar criticamente variáveis relevantes de um processo; para analisar criticamente aspectos técnicos e científicos de um problema de engenharia ambiental e apresentar soluções adequadas; para ler e interpretar textos e representações simbólicas; para interpretar dados, elaborar e aplicar modelos para descrever a realidade.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina propicia a compreensão dos principais conceitos e técnicas da Matemática Elementar e do Cálculo Diferencial e Integral, a fim de serem utilizadas como ferramentas de trabalho na Engenharia. Destina-se, também, a privilegiar as aplicações tecnológicas da Matemática e do Cálculo, por meio do desenvolvimento das: Funções reais elementares. Matrizes e Sistemas lineares. Vetores. Cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável real: limites, continuidade, derivadas, TVM e suas aplicações.

#### 3.4. Conteúdo Programático:



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## 1. Funções reais elementares

### 1.1 Propriedades e gráficos

### 1.2 Funções polinomiais

### 1.3 Funções logarítmica e exponencial

### 1.4 Funções trigonométricas

## 2. Vetores

### 2.1 Noção de vetores

### 2.2 Operações com vetores

### 2.3 Dependência linear. Bases

### 2.4 Produto escalar

### 2.5 Produto vetorial

## 3. Limites

### 3.1 Conceito

### 3.2 Propriedades Operatórias

### 3.3 Limites indeterminados

### 3.4 Limites infinitos e limites no infinito

### 3.5 Limites fundamentais

## 4. Continuidade

### 4.1 Conceito

### 4.2 Propriedades Operatórias

### 4.3 Classe de funções contínuas

## 5. Derivadas

### 5.1 Conceito

### 5.2 Significado geométrico e cinemático

### 5.3 Derivadas das funções elementares

### 5.4 Regra da Cadeia

### 5.5 Derivada das funções trigonométricas inversas



## 5.6 Regra de L'Hospital

### 6. Teorema do Valor Médio (TVM)

#### 6.1 Crescimento e decrescimento de funções

#### 6.2 Máximos e Mínimos

#### 6.3 Gráficos de funções

#### 6.4 Problemas de máximo e mínimo.

### 7. Integrais

#### 7.1 Antiderivadas

#### 7.2 Primitivas de uma função

#### 7.3 Áreas e distâncias

#### 7.4 Integral de Riemann

#### 7.5 Integral definida

#### 7.6 Teorema Fundamental do Cálculo

#### 7.7 Técnicas de Primitivação

##### 7.7.1 Condensação

##### 7.7.2 Integração por partes

##### 7.7.3 Substituição algébrica

##### 7.7.4 Substituição Trigonométrica

#### 7.8 Classes especiais de funções

##### 7.8.1 Integrais que envolvem o trinômio

##### 7.8.2 Integrais de funções racionais

#### 7.9 Integrais em coordenadas polares.

#### 7.10 Integrais indefinidas.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

interdisciplinaridade. Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

IEZZI, G. e outros. **Fundamentos da Matemática Elementar**. 7. ed. São Paulo: Atual, 1993. 4V.

GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 2V.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Pearson, 2002. 2V.



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                    |               |                  |                     |                                  |
|----------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                 |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2008                 |
| <b>Disciplina:</b> Fundamentos de Geologia e Solos |               |                  | <b>Código:</b> 1021 | <b>Ano:</b> 1ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                    | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina prepara o estudante para a compreensão de temas ligados à Geologia e que envolvem questões ambientais, tornando-o partícipe de ações que visam a preservação do Meio Ambiente, tais como a implantação de aterros sanitários, desvios de cursos d'água entre outros.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Fazer com que o estudante compreenda os processos atuantes na dinâmica interna e externa da Terra, por meio da abordagem de temas relacionados a geociências, tais como: geologia, geomorfologia, pedologia e hidrologia, possibilitando um embasamento teórico e prático, a fim de auxiliá-lo no entendimento dos prejuízos causados ao Meio Ambiente, naturais e artificiais, frutos da interferência antrópica sobre o meio físico.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina, inserida na 1ª série do Curso, prepara o estudante para a compreensão de outras de série superiores, tais como Hidrogeologia, Sistemas Hidráulicos, Geotécnica Ambiental relacionando: Geologia que é a forma de introduzir os conhecimentos sobre origem, constituição e funcionamento do planeta, na perspectiva da Terra como um sistema dinâmico; Geomorfologia: que trata de enfatizar as relações entre as formas de relevo, a topografia, a estrutura geológica e a dinâmica morfogênica; desenvolver a observação sistemática do relevo; Pedologia: faz com que possam entender os principais processos de formação de



solos; condições para o reconhecimento dos horizontes diagnósticos e dos principais solos brasileiros; degradação dos solos e Hidrologia: introduzindo os conhecimentos referentes ao ciclo da água; hidrografia; hidrogeologia.

### **3.4. Conteúdo Programático:**

1. Conceituação, objetivos das geociências em relação a outros ramos das ciências.
2. Composição e estrutura da Terra.
3. Minerais e rochas
  - 3.1. Definições
  - 3.2. Classificações
4. Processos geológicos
  - 4.1. Dinâmica interna: tectônica global; vulcanismo.
  - 4.2. Dinâmica externa: erosão; transporte; deposição; sedimentação.
5. O ciclo das rochas
  - 5.1. Rochas ígneas
  - 5.2. Rochas sedimentares
  - 5.3. Rochas metamórficas
  - 5.4. Solos
6. Conceitos básicos de geomorfologia
7. Formas relacionadas a diversas ações de agentes externos estruturais
8. Pedologia: intemperismo e formação dos solos
9. Caracterização morfológica de solos, básica, para reconhecimento
  - 9.1. Cor
  - 9.2. Textura
  - 9.3. Estrutura
  - 9.4. Porosidade



## 9.5.Permeabilidade

### 10.Horizontes diagnósticos de solos

### 11.Noções de geoquímica dos solos

### 12.Hidrologia

#### 12.1.Ciclo da água

#### 12.2.Águas superficiais

#### 12.3.Águas de subterrâneas

### 13.Degradação dos solos (física/química/biológica)

#### 13.1.Caracterização

#### 13.2.Legislação

#### 13.3.Controle

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários, quando for o caso

### **3.6. Bibliografia Básica:**

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.; FAIRCHILD, T. R. E TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2001.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

LEINZ, V. e AMARAL, S.E. **Geologia Geral**. 11. ed. São Paulo: Nacional, 1989.  
POPP, J.H. **Geologia Geral**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                    |               |                  |                     |                                   |
|------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2008                  |
| <b>Disciplina:</b> Física Geral    |               |                  | <b>Código:</b> 1469 | <b>Ano:</b> 1ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 6    | <b>T:</b> 5 h | <b>Lab.:</b> 1 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 240 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Empregar os conhecimentos da Física para capacitar o estudante a compreender os fenômenos ambientais, combinando princípios básicos com aqueles aplicados, para buscar soluções para importantes questões da Engenharia Ambiental.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Prover o estudante de ferramentas da física para analisar, investigar e buscar mitigar problemas relacionados à engenharia ambiental.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina destina-se à formação básica do futuro engenheiro, fornecendo-lhe os instrumentos capazes de auxiliá-lo na execução de projetos, entre tantos itens que compõem a Engenharia Ambiental, por meio dos Fundamentos das Dimensões das Grandezas Físicas, Estática, Equilíbrio da Partícula e do Corpo Rígido, Dinâmica da Partícula e do Corpo Rígido, Princípios da Conservação, Fundamentos de Termodinâmica, Eletrostática, entre outros.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Dimensões das Grandezas Físicas e Sistemas de Unidades
2. Dinâmica da Partícula e do Corpo Rígido.
  - Leis de Newton;
    - 2.1.1. Lei da inércia;
    - 2.1.2. Segunda lei: força e massa;
    - 2.1.3. Peso;



## 2.1.4. Terceira lei.

Aplicações das Leis de Newton;

### 2.2.1. Atrito;

### 2.2.2. Movimento circular;

## 3. Equilíbrio da Partícula e do Corpo Rígido.

### 3.1. Condições de Equilíbrio;

### 3.2. Centro de Gravidade;

### 3.3. Exemplos de Equilíbrio Estático;

### 3.4. Equilíbrio Estático em diferentes referenciais;

### 3.5. Conservação do Momento;

### 3.6. Impulso;

### 3.7. Colisões em uma e duas dimensões.

## 4. Princípios da Conservação

### 4.1. Trabalho;

### 4.2. Energia Cinética;

### 4.3. Energia Potencial;

### 4.4. Oscilador Harmônico;

### 4.5. Forças não conservativas;

### 4.6. Forças de Atrito;

### 4.7. Potência.

## 5. Mecânica dos Fluidos

### 5.1. Densidade

### 5.2. Pressão em um Fluido;

### 5.3. Empuxo;

### 5.4. Tensão Superficial;

### 5.5. Escoamento de um Fluido;

### 5.6. Equação de Bernoulli;

### 5.7. Turbulência;

### 5.8. Viscosidade.

## 6. Fundamentos de Termodinâmica.



- 6.1. Temperatura e Teoria Cinética dos Gases;
  - 6.1.1. Equilíbrio térmico e temperatura;
  - 6.1.2. Escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit e Kelvin;
  - 6.1.3. Lei dos gases ideais;
  - 6.1.4. Teoria cinética dos gases.
- 6.2. Calor e Primeira Lei da Termodinâmica;
  - 6.2.1. Capacidade calorífica e calor específico;
  - 6.2.2. Experiência de Joule e a primeira lei da termodinâmica;
  - 6.2.3. Trabalho e diagrama PV de um gás;
  - 6.2.4. Teorema da equipartição d energia
- 6.3. A Segunda Lei da Termodinâmica
  - 6.3.1. Máquinas térmicas;
  - 6.3.2. Segunda lei da termodinâmica;
  - 6.3.3. Refrigeradores;
  - 6.3.4. A máquina de Carnot.
  - 6.3.5. A bomba de calor;
  - 6.3.6. Entropia.
- 6.4. Propriedades e Processos Térmicos
  - 6.4.1. Expansão térmica;
  - 6.4.2. Transferência de energia térmica
- 7. Eletrostática: Introdução ao Eletromagnetismo.
  - 7.1. Campo elétrico;
  - 7.2. Potencial elétrico;
  - 7.3. Energia eletrostática e capacitância;
  - 7.4. Corrente elétrica e circuitos de corrente contínua;
  - 7.5. Teoria microscopia da condução de eletricidade;
  - 7.6. Campo magnético
  - 7.7. Fontes de campo magnético;
  - 7.8. Indução magnética
  - 7.9. Circuitos de corrente alternada;



## 8. Experimentos de Laboratório.

- 8.1. Medidas e Algarismos significativos;
- 8.2. Construção de gráficos;
- 8.3. Tratamento estatístico;
- 8.4. Paquímetros e Micrômetros;
- 8.5. Equilíbrio de um Ponto Material;
- 8.6. Vetores;
- 8.7. Desvio padrão;
- 8.8. Lei de Hooke;
- 8.9. Calorimetria;
- 8.10. Densidade absoluta e relativa;
- 8.11. Efeito Joule;
- 8.12. Lei de Ohm.

### 3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:

Exercícios extra classe

### 3.5. Metodologia:

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### 3.6. Bibliografia Básica:

HALLIDAY, D. & RESNICK, R. **Física**. 5. ed. Revisada. Rio de Janeiro: LTC, 1996.  
SERWAY, R.A. **Física para Engenheiros e Cientistas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

### 3.7. Bibliografia Complementar:

SERWAY, R.A. **Eletricidade, Magnetismo e Óptica**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC.  
PURCELL, E. **Eletricidade e magnetismo**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                        |               |                  |                     |                                   |
|----------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental     |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2008                  |
| <b>Disciplina:</b> Química Ambiental I |               |                  | <b>Código:</b> 1470 | <b>Ano:</b> 1ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4        | <b>T:</b> 3 h | <b>Lab.:</b> 1 h | <b>Projeto:</b> 0h  | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina visa fornecer os fundamentos básicos, teóricos e práticos de Química Geral e Inorgânica, com vistas à promover a compreensão das interações químicas, de seus condicionantes e relações com o Meio Ambiente.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

O estudante terá, então, competência e habilidade em:

- promover a compreensão de que os impactos ambientais negativos podem ser naturais e não apenas por ação antrópica;
- incentivar o estudo interdisciplinar para compreensão dos fenômenos químicos;
- ampliar o senso crítico do aluno com a discussão de questões conceituais e metodológicas aplicadas à problemática em estudo;
- iniciar o aluno no desenvolvimento de atividades de pesquisa, norteado pelos preceitos da metodologia científica;
- incentivar e exercitar o trabalho em equipe com desenvolvimento de trabalhos práticos, sobre o qual são analisadas as questões conceituais.

#### 3.3. Ementa:

A Química Ambiental propiciará ao estudante os conceitos fundamentais acerca da Matéria, energia e estrutura atômica; Tabela Periódica; Ligações Químicas; Polaridade das moléculas; forças intermoleculares e como estes fenômenos afetam o meio ambiente; Geometria molecular e sua relação com o aquecimento global;



Funções inorgânicas; pH e chuva ácida; Reações químicas e medidas mitigadoras de impactos ambientais; Estequiometria e cálculo estequiométrico e Soluções.

### **3.4. Conteúdo Programático:**

#### **Teoria:**

1. Introdução à Química Ambiental
  - 1.1 Efeito estufa
  - 1.2 Ciclo do carbono
2. Matéria, energia e estrutura atômica;
3. Tabela Periódica e propriedades periódicas;
4. Ligações químicas;
5. Polaridade das moléculas.
  - 5.1 Forças intermoleculares
  - 5.2 Seus efeitos sobre o Meio Ambiente
6. Geometria molecular e sua relação com o aquecimento global;
7. Funções inorgânicas, pH e chuva ácida;
8. Reações químicas e medidas mitigadoras de impactos ambientais;
9. Estequiometria e cálculo estequiométrico;
10. Soluções
  - 10.1 Cálculos de concentração comum
  - 10.2 Cálculos de concentração molar

#### **Prática:**

- . Apresentação de materiais comumente empregados no laboratório;
- . Medidas de volumes;
- . Análise da chama;
- . Polaridade molecular e solubilidade de substâncias;
- . Processos gerais de separação de misturas;



- . Tratamento da água;
- . Indicadores;
- . Tipos de reação química;
- . Reação entre oxidantes e redutores;
  - . Influência das condições do meio na velocidade das reações.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:** Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

1. Aulas teóricas expondo os principais tópicos conceituais que fundamentam e orientam os trabalhos;
2. Realização de aulas práticas de aplicação conceitual, abordando objetos de estudo individualizados e abrangendo leituras, pesquisas documentais e de campo;
3. Realização de visitas para realização de trabalhos em campo, com observações, amostragens e ensaios *in situ*, entrevistas programadas para acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos, destacando a discussão e o aprofundamento das questões conceituais suscitadas;
4. Utilização de equipamentos de audiovisual e multimídia.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

ATKINS, P. ; JONES, L. **Princípios de Química – questionando a vida moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

LEE, J.D. **Química Inorgânica** – não tão concisa. tradução da 5. ed. Inglesa, São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

RUSSELL, J. **Química Geral**. São Paulo: Makron Books, 1994. 2V.

**3. PLANO DE ENSINO**

|                                    |               |                  |                     |                                   |
|------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2008                  |
| <b>Disciplina:</b> Ecologia Geral  |               |                  | <b>Código:</b> 1471 | <b>Ano:</b> 1ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4h   | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

**3.1. Objetivos Gerais:**

Capacitar a compreensão acerca do equilíbrio dos ecossistemas naturais, reconhecendo as condições de existência dos seres vivos e as interações entre estes e o meio, bem como o efeito das ações antropogênicas no equilíbrio e dinâmica dos ecossistemas naturais.

**3.2. Objetivos Específicos:**

Permitir que o futuro Engenheiro Ambiental tenha condições de ler e avaliar relatórios de impacto ambiental, tanto em relação ao dano ambiental provocado por obra de engenharia, quanto por desastre ecológico, fornecendo subsídios para que esse profissional tenha condições de avaliar o mérito de projetos e relatórios ambientais.

**3.3. Ementa:**

Modelos de pensamento em ecologia. Elementos de ecologia e métodos ecológicos. Fluxos de energia. A produção nos ecossistemas. Características antrópicas e mudanças globais das populações. A estrutura das associações biológicas. Heterogeneidade, perturbações e estabilidade ambiental. Processos de extinção biológica. Sucessão biológica. Existe uma ecologia humana? Bases biológicas e ecológicas para o monitoramento de ambientes naturais.

**3.4. Conteúdo Programático:**

- . Modelos de pensamento em ecologia
  - 1.1 Definições e origens da ecologia
  - 1.2 Explicações válidas em ecologia



2. Elementos de ecologia e métodos ecológicos
  - 2.1 Amostragens qualitativas e quantitativas
  - 2.2 Frequência e local de amostragem
  - 2.3 Modelos de amostragem e mudanças ecológicas
  - 2.4 Obtenção e registro de dados
3. Fluxos de energia
  - 3.1 Fluxos energéticos
  - 3.2 Ciclagem de nutrientes
  - 3.3 Medidas de produtividade
  - 3.4 Níveis tróficos e cadeias alimentares
4. A produção nos ecossistemas
  - 4.1 Produção primária
  - 4.2 Eficiência de conversão de energia
  - 4.3 Fatores limitantes da produção
  - 4.4 Pirâmide de produtividade
  - 4.5 Implicações práticas da natureza das redes alimentares
5. Características antrópicas e mudanças populacionais
  - 5.1 Tamanho das populações
  - 5.2 Distribuição das populações e limites de tolerância
  - 5.3 Densidades populacionais
  - 5.4 Estruturas das populações
6. Estrutura das associações biológicas
  - 6.1 Descrição de comunidades
  - 6.2 Estrutura de comunidades
  - 6.3 Padrões de diversidade e hipóteses explicativas
  - 6.4 Estabilidade das comunidades
7. Heterogeneidade, perturbações e estabilidade ambiental
8. Processos de extinção biológica.
9. Processos de sucessão biológica.
10. Existe uma ecologia humana?



(Coletânea de textos atuais discutindo o assunto.)

## 11. Bases biológicas e ecológicas para o monitoramento de ambientes naturais

### 11.1 Indicadores biológicos

### 11.2 Medidas de diversidade

### 11.3 Medidas de similaridade

### 11.4 Índices bióticos e ambientais

### 11.5 Variáveis e processos biológicos em diferentes ecossistemas

#### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Realizado em Cananéia, São Paulo, um projeto de pesquisa, visando a aplicação de conceitos teóricos no campo. Será realizada uma caracterização ambiental do ecossistema de marisma, aplicando-se os conceitos básicos para a avaliação de comunidades naturais íntegras. Utilizando-se os índices de riqueza específica, abundância de organismos, diversidade e equitabilidade, além do conhecimento do fluxo energético na área, será possível avaliar, grosseiramente, a dinâmica funcional do ecossistema. Juntar-se-á à esta avaliação ecológica, as caracterizações química, física, geológica e biológica do ambiente, permitindo uma integração de diversas Disciplinas.

#### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas e de laboratório, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

#### **3.6. Bibliografia Básica:**

RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara – Koogan.

ODUM, E.P. **Fundamentos de ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

#### **3.7. Bibliografia Complementar:**

MOLEN, Y.F. **Ecologia**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, São Paulo, 1981.

Química Orgânica; MORRISON, R.T., BOYD, R.N.; 13ª ed.; Lisboa; Calouste Gulbenkian; 1996

Química Orgânica – 2 vol; MCMURRY, J.; 4ª ed.; Rio de Janeiro; LTC; 1997

Química Orgânica na abordagem do cotidiano; PERUZZO, F.M., CANTO, E.L.; São Paulo; Moderna.

Química Orgânica; ALLINGER, Norman; 2ª ed.; Rio de Janeiro; Guanabara; 1978



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                             |               |                  |                     |                                   |
|-------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                          |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2009                  |
| <b>Disciplina:</b> Cálculo Diferencial, Integral e Vetorial |               |                  | <b>Código:</b> 1024 | <b>Ano:</b> 2ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4 h                           | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Desenvolver conceitos e operações envolvendo o Cálculo Diferencial e Integral, tais que possam viabilizar a elaboração dos principais métodos quantitativos utilizados no Curso de Engenharia Ambiental.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Capacitar o estudante com a utilização de ferramentas matemáticas para equacionar e resolver problemas; reconhecer, estimar e analisar, criticamente, variáveis relevantes de um processo; analisar criticamente aspectos técnicos e científicos de um problema de Engenharia Ambiental e apresentar soluções adequadas; ler e interpretar textos e representações simbólicas; interpretar dados, elaborar e aplicar modelos para descrever a realidade.

#### 3.3. Ementa:

Funções de várias variáveis reais: Cálculo diferencial e integral. Noções de Cálculo Vetorial. Introdução às equações diferenciais. Integrais triplas.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Funções de uma variável real
2. Técnicas de primitivação
  - 2.1 Regras de primitivação



- 2.2 Condensação
- 2.3 Integração por partes
- 2.4 Integração por substituição
- 3. Classes especiais de funções
  - 3.1 Integrais que envolvem o trinômio
  - 3.2. Integrais das funções racionais
- 4. Funções de várias variáveis reais
  - 4.1 Limites e continuidade
  - 4.2 Derivadas parciais
  - 4.3 Incrementos e diferenciais
  - 4.4 Regras da cadeia
  - 4.5 Extremos
  - 4.6 Máximos e Mínimos
- 5. Integração de funções de várias variáveis
  - 5.1 A integral definida de uma função de duas variáveis
  - 5.2 Integrais iteradas
  - 5.3 Área e volume
  - 5.4 Integrais, duplas e triplas
- 6. Funções com valores vetoriais
  - Derivadas direcionais
  - Gradiente
  - Rotacional
- 7. Equações diferenciais
  - 7.1 Equações diferenciais lineares de 1ª ordem
  - 7.2 Equações diferenciais lineares de 2ª ordem (homogêneas e não homogêneas).
  - 7.3 Problemas de aplicação.
- 8. Integrais triplas
  - 8.1 Transformadas de Laplace.
  - 8.2 Coordenadas polares.



8.3 Coordenadas esféricas

8.4 Coordenadas cilíndricas

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas e de laboratório, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 3 V.

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Pearson, 2002. 2V.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1983. 2 v.

STEWART, J. **Cálculo**. 4 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 2 V.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                         |               |                  |                     |                                  |                |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental      |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2009                 |                |
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Sólidos |               |                  |                     | <b>Código:</b> 1025              | <b>Ano:</b> 2ª |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2         | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |                |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Propiciar o conhecimento de mecânica e resistência dos materiais, indispensáveis à compreensão dos esforços internos e externos que atuam nos componentes de estruturas e mecanismos, a fim de que possam resistir aos esforços aplicados, dentro de margens de segurança apropriadas.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Capacitar o estudante a compreender os fenômenos a que estão submetidos os corpos rígidos e suas respectivas resistências.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina propiciará a compreensão dos fundamentos teóricos acerca de: tensões e deformações nos sólidos; torção; flexão pura; carregamento transversal; análise de tensões e deformações; deflexão de vigas e flambagem.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

##### 1. Introdução – Conceito de Tensão

- 1.1 Forças e tração e Forças axiais e Tensões normais.
- 1.2 Tensão de cisalhamento.
- 1.3 Tensão de esmagamento;
- 1.4 Coeficiente de segurança.

##### 2. Tensões e deformações nos sólidos



- 2.1 Deformação específica e Diagrama tensão-deformação.
- 2.2 Lei de Hooke e módulo de elasticidade; deformação de barras sujeitas a cargas axiais.
- 2.3 Coeficiente de Poisson e Dilatação Volumétrica.
3. Torção
  - 3.1 Análise preliminar das tensões e um eixo e Deformações nos eixos circulares.
  - 3.2 Ângulo de torção no regime elástico.
  - 3.3 Eixos estaticamente indeterminados.
4. Flexão pura
  - 4.1 Barras prismáticas em flexão pura e análise preliminar das tensões.
  - 4.2 Deformações em uma barra simétrica na flexão pura.
  - 4.3 Tensões e deformações no regime elástico.
5. Carregamento transversal
  - 5.1 Carregamento transversal em barras prismáticas.
  - 5.2 Hipóteses básicas para a distribuição de tensões normais.
  - 5.3 Determinação da tensão de cisalhamento em um plano horizontal.
  - 5.4 Determinação da tensão de cisalhamento em uma viga.
6. Análise de tensões e deformações
  - 6.1 Estado plano de tensões, tensões principais e Círculo de Mohr.
  - 6.2 Aplicação do círculo de Mohr à análise tridimensional de tensões.
7. Deflexão de vigas
  - 7.1 Deformação de uma viga sujeita a carregamento transversal e equação da linha elástica.
  - 7.2 Vigas estaticamente indeterminadas e utilização das funções singulares.
8. Método de energia
  - 8.1 Trabalho de deformação e de deformação específica.
  - 8.2 Trabalho de deformação elástica para tensões normais e de cisalhamento.
9. Flambagem
  - 9.1 Estabilidade das estruturas e Fórmula de Euler para colunas articuladas.
  - 9.2 Fórmula de Euler para outras condições de extremidade e Fórmula da Secante.



## **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

## **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas e de laboratório, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

## **3.6. Bibliografia Básica:**

BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E.R. **Resistência dos materiais**. 3. ed., São Paulo: Person Education do Brasil, 1996.

BEER, F. P. **Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática**. São Paulo: McGraw Hill, 1973.

## **3.7. Bibliografia Complementar:**

VASCONCELOS, A. A. **Estruturas da Natureza: um estudo da interface entre biologia e engenharia**. São Paulo: Studio Nobel, 2000.

NASH, W,A, **Resistência dos materiais**. São Paulo: McGraw Hill, 1982.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                          |               |                  |                     |                                  |
|------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental       |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2009                 |
| <b>Disciplina:</b> Representação Gráfica |               |                  | <b>Código:</b> 1026 | <b>Ano:</b> 2ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2          | <b>T:</b> 1 h | <b>Lab.:</b> 1 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Capacitar o estudante a compreender as normas da linguagem do desenho, pois, em engenharia é requisito basilar para o intercâmbio de informações entre os profissionais e aprovação de projetos.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Habilitar o estudante a interpretação de projetos e a expressar-se por meio de vistas, cortes, seções e métodos de perspectiva, dentro das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como para as exigências da organização mundial de normalização (ISO).

#### 3.3. Ementa:

A disciplina propicia a compreensão de meios de representação gráfica com a correta utilização das normas da ABNT em forma de linguagem; concordâncias; vistas ortográficas; perspectiva e AUTOCAD.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Introdução ao Desenho Técnico.
2. Materiais e a sua utilização.
3. Normas da ABNT para a representação gráfica.
4. Concordâncias.



5. Vistas Ortográficas Principais e Auxiliares.

6. Vistas Ortográficas Seccionais.

7. Cortes e Secções.

8. Perspectivas:

8.1 Isométrica.

8.2 Cavaleira

9. Tubulações

9.1 Método diagramático ortogonal

9.2 Isométrica de instalações

10. Interpretação e Solução de Problemas.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

O desenvolvimento da disciplina será executado por meio de aulas expositivas e exercícios práticos.

Utilização de retro-projetor e do AUTOCAD.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

MANDARINO, D.; SARAGOSA JR., O. **Desenho Técnico**. São Paulo: Plêiade, 2002.

FRENCH, T.E.; VIERCK, C.J. **Desenho Técnico**. Trad. Eny Ribeiro Esteves, *et al.*

Rio de Janeiro: Globo, 1985.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

Normas da ABNT para representação gráfica.

Manual do software Autocad 2002 – Autodesk



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                    |               |                  |                    |                                  |                |
|----------------------------------------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                 |               |                  |                    | <b>Ano:</b> 2009                 |                |
| <b>Disciplina:</b> Introdução a Poluição Ambiental |               |                  |                    | <b>Código:</b> 1033              | <b>Ano:</b> 3ª |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                    | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |                |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Caracterizar diversos tipos de agentes poluentes e poluição em termos de origens, mecanismos e conseqüências, bem como identificar e compreender medidas corretivas e preventivas de combate a tais agentes e poluições ambientais correspondentes, de modo básico, porém amplo.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Propiciar ao estudante os fundamentos da poluição aquática, atmosférica e litosférica, bem como seus respectivos monitoramentos e gestão ambiental.

#### 3.3. Ementa:

Como parte do núcleo estrutural do programa de graduação em Engenharia Ambiental, essa Disciplina objetiva fornecer um embasamento teórico e prático de causas e controles de diferentes tipos de poluição no Meio Ambiente.

O entendimento dos fatores causadores de poluição, de suas conseqüências e de medidas preventivas e corretivas utilizadas no combate às fontes de poluição, são fundamentais nessa área do saber.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Introdução - O conceito de poluição.
  - 1.1. Principais agentes poluidores: físicos, químicos e biológicos.
  - 1.2. Exemplos de causa – conseqüência.



2. Elementos de Ecologia e métodos ecológicos de avaliação
  - 2.1. Conceitos
  - 2.2. Exemplos de caso: ambiente aquático (lago, córrego) e terrestre.
  - 2.3. O conceito de Impacto Ecológico
3. Parâmetros de caracterização de poluição
  - 3.1. Parâmetros físicos
  - 3.2. Parâmetros químicos
  - 3.3. Parâmetros biológicos
4. Poluição aquática e na litosfera
  - 4.1. Reservatório de acumulação e eutrofização.
  - 4.2. Águas subterrâneas e bio-remediação.
  - 4.3. Águas superficiais.
  - 4.4. Erosão do solo: efeitos hidrogeológicos e das práticas agrícolas; efeitos da erosão nos corpos de água.
  - 4.5. Lixo urbano e aterros sanitários
5. Medidas de combate à poluição nos corpos de água e melhoria da qualidade de vida
  - 5.1. Conceitos fundamentais
  - 5.2. Medidas preventivas
  - 5.3. Medidas corretivas: sistemas naturais, estações de tratamento de água e de esgoto.
6. Poluição atmosférica
  - 6.1. Caracterização e conceitos.
  - 6.2. Medidas de combate e controle.
7. Monitoramento Ambiental
  - 7.1. Conceituação bio-indicadores, toxicidade, entre outros, e aplicações.
  - 7.2. Análise de dados ambientais, conceitos e métodos estatísticos simples.
8. Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental
  - 8.1. Conceitos fundamentais reuso de água, gerenciamento de bacias hidrográficas, reuso de resíduos sólidos e reciclagem, entre outros.



## 8.2. Visão Geral.

### 3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:

Exercícios extra classe

### 3.5. Metodologia:

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

### 3.6. Bibliografia Básica:

BRAGA JUNIOR, B. *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

### 3.7. Bibliografia Complementar:

METCALF & EDDY. **Wastewater Engineering: treatment disposal and reuse**. 4 ed. New York: Mc Graw-Hill, 2003.

ROCHA, A. A.; BRANCO, S.M. **Hidrobiologia**. 3 ed. São Paulo: CETESB, 1986.



| 3. PLANO DE ENSINO                      |               |                  |                     |                                   |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental      |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2009                  |
| <b>Disciplina:</b> Química Ambiental II |               |                  | <b>Código:</b> 1472 | <b>Ano:</b> 2ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4         | <b>T:</b> 3 h | <b>Lab.:</b> 1 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Familiarizar o estudante com os conceitos fundamentais da Química Ambiental, sob o ponto de vista teórico e prático; desenvolvendo-lhe o método de trabalho, bem como o raciocínio, com base na teoria do equilíbrio químico, como requisito fundamental no tratamento das reações químicas e compreensão dos sistemas básicos de estudo, propiciando-lhe, a extrapolação para os mais complexos; Possibilitar o raciocínio crítico acerca dos métodos de análise estudados, comparando-os com os praticados nos diversos setores da Área da Química, notadamente o de Analítica.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Despertar a criatividade e a maturidade do educando na utilização dos conceitos teóricos e práticos que lhe foram ensinados, quando da elaboração de seminários, relatórios e trabalhos de Iniciação Científica;

Suscitar as potencialidades do estudante como futuro engenheiro ambiental e/ou empreendedor.

Nesse sentido, após a conclusão da Disciplina, o estudante deverá ser capaz de definir, discutir, escolher, reconhecer, planejar e/ou desenvolver métodos clássicos fundamentais de análise quantitativa, bem como os conceitos que os envolvem.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina propiciará ao estudante o conhecimento acerca dos tipos de concentração de soluções; equilíbrio químico, tanto homogêneo, quanto



heterogêneo; produto iônico da água; hidrólise; titrimetria de neutralização, precipitação, complexação e óxido-redução; resinas trocadores de íons, potenciometria e condutometria.

### **3.4. Conteúdo Programático:**

#### TEORIA:

1. Unidades de massa e de concentração de soluções.
2. Eletrólitos – Definição e classificação.
3. Equilíbrio Químico.
  - 3.1. Lei da Ação das Massas.
  - 3.2. Constantes de dissociação e cálculo de concentração de ácidos e bases.
  - 3.3. Ácidos polipróticos.
  - 3.4. Concentração hidrogeniônica.
  - 3.5. Cálculo de pH para diversos ácidos e bases.
  - 3.6. Efeito da adição do íon comum no pH.
4. Hidrólise.
  - 4.1. Definições.
  - 4.2. Equilíbrios.
  - 4.3. Cálculo de pH para os diversos tipos de sais.
  - 4.4. Soluções tampão.
5. Titrimetria de Neutralização
  - 5.1. Padrões primários
  - 5.2. Equilíbrio ácido-base.
  - 5.3. Indicadores de neutralização
  - 5.4. Curvas de titulação
6. Reações de precipitação
  - 6.1. Definições
  - 6.2. Solubilidade dos sais pouco solúveis
  - 6.3. Efeito do íon comum na solubilidade de sais.
7. Reações de complexação



- 7.1. Definições.
- 7.2. Nomenclatura dos complexos.
- 7.3. Íons complexos.
- 7.4. Tipos de ligantes .
- 7.5. Formação e estabilidade de complexos.
8. Titrimetria de Complexação
  - 8.1. Indicadores metalocrômicos
  - 8.2. Titulações complexométricas
9. Reações de Óxido-Redução
  - 9.1. Definições
  - 9.2. Balanceamento através do método íon elétron.
  - 9.3. Caracterização da reação em diferentes meios (ácido e básico)
10. Titrimetria de Oxi-Redução
  - 10.1. Fundamentos de eletroquímica
  - 10.2. Pilhas Galvânicas
  - 10.3. Escala de potenciais e reações redox
  - 10.4. Equação de Nernst e medidas de potencial
  - 10.5. Titulação de oxirredução
11. Fundamentos de Química Orgânica.
  - 11.1. Nomenclatura de compostos orgânicos
  - 11.2. Principais propriedades de alguns compostos ambientalmente expressivos.
12. Eletrodos e Potenciometria
  - 12.1. Eletrodos de referência
  - 12.2. Medidas de pH – eletrodos de vidro
13. Eletrodos de íons seletivos - Instrumentação
14. Condutometria
  - 14.1. Princípios básicos
  - 14.2. Influência de temperatura e volume
  - 14.3. Tipos de células
15. Estudo de poluentes e contaminantes do Meio Ambiente (hidrosfera, litosfera,



atmosfera, geosfera e biosfera), tais como: metais pesados, organoclorados, poliaromáticos, NOx e SOx, CO, PAN, ácidos, gases, pesticidas, fertilizantes e material particulado.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:** Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Ambiental (estudos de casos), de forma a integrar conceitos físico-químicos com o Meio Ambiente.

Execução de trabalhos práticos, bem como a realização de seminários, entre outros.

Realização de visitas para realização de trabalhos em campo, com observações, amostragens e ensaios *in situ*

Utilização de equipamentos de audiovisual e multimídia.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

BACCAN, N. et al. **Química analítica quantitativa elementar**. 3.ed. ver., ampl. e reest. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o Meio Ambiente. São Paulo: Bookman, 1999.

SOLOMONS, T.W.G. **Química Orgânica** 7ª ed. Rio de Janeiro:LTC, 2001. 2V.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

MENDHAM, J. et al. Vogel- **Análise química quantitativa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002

SKOOG, D. et al. **Fundamentals of analytical chemistry** 7. ed. New York: Saunders College 1997.

**HARRIS, D.C. Análise química quantitativa. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.**



| 3. PLANO DE ENSINO                                      |               |                  |                     |                                   |
|---------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                      |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2009                  |
| <b>Disciplina:</b> Físico-Química de Sistema Ambientais |               |                  | <b>Código:</b> 1473 | <b>Ano:</b> 2ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4                         | <b>T:</b> 3 h | <b>Lab.:</b> 1 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina apresenta e discute os conceitos físico-químicos, visando aplicações práticas na resolução de problemas ambientais e sua posterior utilização em Disciplinas, tais como: Fenômenos de Transporte, Processos e Operações Unitárias, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Tratamento de Resíduos Sólidos, Líquidos e Gasosos, Tratamento de águas de abastecimento e reuso das águas residuárias e Técnicas de Avaliação de Impactos Ambientais.

### 3.2. Objetivos Específicos:

O estudante será capaz de: diferenciar os estados físicos da matéria; entender o comportamento dos fenômenos envolvidos nas propriedades dos gases; conceituar os fenômenos de superfície; compreender os fundamentos teóricos sobre colóides; identificar as leis que regem as soluções ideais, além de, estudar os Princípios da Termodinâmica, os conceitos de Cinética e de Eletroquímica..

### 3.3. Ementa:

Estados físicos da matéria. Gases e propriedades. Misturas gasosas. Solubilidade de gases em líquidos. Líquidos e propriedades. Fenômenos de superfície. Adsorção. Princípios de Termodinâmica. Termoquímica. Colóides. Emulsões. Soluções ideais e reais. Propriedades Coligativas. Equilíbrio de fases. Equilíbrio químico. Cinética-Química. Equações cinéticas. Fatores interferentes na velocidade. Catálise. Mecanismos. Eletroquímica. Células eletroquímicas. Potencial e tipos de eletrodos. Eletrólise. Corrosão.

Laboratório: Solubilidade e Difusão de gases. Viscosidade e tensão superficial de



líquidos. Massa Molar de Polímeros. Adsorção de líquidos em sólidos. Entalpia de Neutralização. Entalpia de Dissolução. Ponto isoelétrico. Sistema líquido ternário. Destilação Fracionada. Fatores influentes na velocidade de reação. Pilha de Daniell. Célula de concentração.

### 3.4. Conteúdo Programático:

#### TEORIA:

#### 1. Estados físicos da matéria

##### 1.1 Diferenças básicas

#### 2. Gases

##### 2.1 Comportamento, propriedades e unidades

##### 2.2 Leis de Boyle, Charles, Avogadro e Gás ideal

##### 2.3 Difusão e efusão – Lei de Graham

##### 2.4 Misturas gasosas e composição de misturas

##### 2.5 Pressão parcial e total – Lei de Dalton

##### 2.6 Solubilidade de gases em líquidos

##### 2.7 Coeficiente de absorção de Bunsen-Lei de Henry

#### 3. Líquidos – Fases Condensadas

##### 3.1 Comportamento, propriedades e unidades

##### 3.2 Coeficiente de expansão térmica e de compressibilidade

##### 3.3 Pressão de vapor, calor de vaporização, ponto de ebulição e forças intermoleculares

##### 3.4 Viscosidade, fatores interferentes e métodos de medida

##### 3.5 Tensão superficial, fatores interferentes e métodos de medida.

##### 3.6 Variação das propriedades com a temperatura e a pressão

#### 4. Fenômenos de Superfície

##### 4.1 Adsorção

##### 4.2 Isotermas de adsorção

#### 5. Termodinâmica

##### 5.1 Princípios da Termodinâmica



- 5.2 Reações químicas
- 6. Colóides e emulsões
  - 6.1 Conceitos e tipos
  - 6.2 Ponto isoelétrico
  - 6.3 Tensioativos
  - 6.4 Balanço hidrofílico-lipofílico (BHL)
- 7. Soluções
  - 7.1 Propriedades coligativas
  - 7.2 Ideais – Leis de Raoult e de Henry
  - 7.3 Componentes voláteis
  - 7.4 Reais
  - 7.5 Binárias e ternárias
- 8. Equilíbrio de fases
  - 8.1 Destilação fracionada
  - 8.2 Cálculo do número de pratos teóricos
- 9. Cinética-Química
  - 9.1 Velocidade, ordem e constante de velocidade
  - 9.2 Equações cinéticas de ordens: zero, primeira e segunda
  - 9.3 Energia de ativação
  - 9.4 Fatores interferentes na velocidade de reação
  - 9.5 Catálise
- 10. Equilíbrio químico
  - 10.1 Constantes de equilíbrio e inter-relações
  - 10.2 Variação da constante de equilíbrio com a temperatura
  - 10.3 Princípio da Lê Chatelier
- 11. Eletroquímica
  - 11.1 Células eletroquímicas
  - 11.2 Potencial de Eletrodos
  - 11.3 Equação de Nernst
  - 11.4 Relação entre potencial, energia livre e constante de equilíbrio.



11.5 Tipos de eletrodos

11.6 Eletrólise – Leis de Faraday

11.7 Corrosão

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

O desenvolvimento da Disciplina será executado por meio de aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vistas à interdisciplinaridade.

Quanto à execução de trabalhos, serão individuais ou em grupos, bem como haverá interpretação de textos, pesquisas e elaboração de tabelas e gráficos.

As aulas práticas serão acompanhadas por um estudo dirigido e de um material virtual elaborado pelas professoras, para um melhor entendimento dos assuntos discutidos e para auxiliar na execução dos relatórios.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.W. **Físico-Química**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: ABDR, 2002.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

BROTTO, M.E.; MENGOD, M.O.A.; FALDINI, S.B. E OLIVEIRA, M.B. **Apostila de Laboratório de Físico-Química**. São Paulo: CAVOC, 2006.

RANGEL, R.N. **Práticas de Físico-Química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                              |               |                 |                     |                                  |                |
|--------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                           |               |                 |                     | <b>Ano:</b> 2009                 |                |
| <b>Disciplina:</b> Métodos Computacionais e Cálculo Numérico |               |                 |                     | <b>Código:</b> 1474              | <b>Ano:</b> 2ª |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                              | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |                |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina propiciará aos estudantes os fundamentos teóricos e computacionais de métodos numéricos para a resolução de problemas matemáticos.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Apresentar aos estudantes métodos numéricos úteis na Engenharia, levando-os a compreender os problemas a que cada método pretende responder; as questões numéricas subjacentes e as fundamentações teóricas para as respostas representadas por esses métodos, assim como suas limitações. A Disciplina deverá também introduzir os estudantes às questões ligadas à implementação computacional dos métodos numéricos estudados.

#### 3.3. Ementa:

Conceitos básicos de Cálculo Numérico. Técnicas básicas de programação. Erros Numéricos. Métodos Numéricos Computacionais: Zeros de Funções; Sistemas Lineares; Interpolação e Ajuste; Integração Numérica; Solução de Equações Diferenciais.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

Conceitos básicos de cálculo numérico:

- 1.1 Resolução numérica de problemas;
- 1.2 Conceito de algoritmo;



- 1.3 Introdução a aproximações e erros numéricos;
- 1.4 Métodos iterativos.
- 2 – Noções básicas de programação:
  - 4.1 Tipos de dados e instruções primitivas;
  - 4.2 Desvios condicionais;
  - 4.3 Laços de repetição;
  - 4.5 Funções e procedimentos.
- 3 – Determinação de zeros de funções:
  - 5.1 Método do ponto fixo;
  - 5.2 Método de Newton Raphson.
- 4 – Resolução de sistemas lineares: método de eliminação de Gauss.
- 5 – Interpolação de funções: interpolação polinomial.
- 6 – Ajustes por mínimos quadrados.
- 7 – Integração numérica:
  - 7.1 Fórmulas dos trapézios;
  - 7.2 Fórmula de Simpson.
- 8 – Solução de Equações Diferenciais Ordinárias:
  - Método de Euler;
  - Método de Runge-Kutta;
  - Método de diferenças finitas.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

A Disciplina será desenvolvida principalmente por meio de exposições dialogadas e da realização de atividades em sala de aula e no laboratório de informática. Cada tópico estudado será introduzido a partir de questões relevantes para os estudantes, e seu desenvolvimento procurará articular a questão a que se procura responder e os problemas numéricos e computacionais subjacentes. Serão propostos trabalhos de



pesquisa aos estudantes visando ampliar e aprofundar a discussão realizada em sala de aula.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

MANZANO, J.A.N.G., OLIVEIRA J.F.: **Algoritmos lógica para o desenvolvimento da programação.** 16ª ed. São Paulo: Érica, 2004. 270p.

SPERANDIO, D., MENDES, J.T., SILVA, L.H.M.: **Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos.** São Paulo: Prentice Hall, 2003. 354 p.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

RUGGIERO, M. A. G., LOPES, V.L.R. **Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais,** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CARBONI, I. F., **Lógica de programação.** São Paulo: Thomson, 2003.

BURDEN, R. L., FAIRES, J. D. **Análise Numérica.** São Paulo: Thomson, 2003



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                             |               |                  |                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                          |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                 |
| <b>Disciplina:</b> Climatologia, Hidrologia e Hidrogeologia |               |                  | <b>Código:</b> 1029 | <b>Ano:</b> 3ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                             | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina propicia ao estudante conhecimentos científicos acerca de climatologia, de fenômenos que intervêm nas mudanças climáticas, bem como na formação de bacias hidrográficas, recursos hídricos subterrâneos para manejo e controle do Meio Ambiente, visando sua racionalização.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Fornecer os arcabouços teóricos e práticos para que o estudante possa realizar trabalhos básicos na utilização de informações relacionadas com o clima, recursos hídricos, enfatizando aquelas de origem subterrânea.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina abordará assuntos de climatologia, entre eles, temperatura do ar e do solo, umidade do ar, radiação solar, movimentos atmosféricos e precipitação. Quanto ao assunto Hidrologia, serão abordados temas, tais como, cálculos de precipitação, como a chuva contribui para a vazão de cursos d'água, medidas de vazão dos cursos d'água, controle de enchentes e drenagem urbana.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Introdução à Climatologia
  - 1.1 Conceitos e definições
  - 1.2 Clima e Tempo



- 1.3 Elementos e fatores climáticos/meteorológicos
- 1.4 Fenômenos atmosféricos
- 1.5 A atmosfera terrestre
  - 1.5.1 Estrutura Vertical
  - 1.5.2 Composição Básica
- 1.6 Estações do ano
- 2. Radiação Solar
  - 2.1 Definições
  - 2.2 Leis da radiação
  - 2.3 Distribuição da energia solar na superfície terrestre
  - 2.4 Medidas de irradiância solar global
  - 2.5 Medidas de horas de brilho solar
- 3. Temperatura
  - 3.1 Fatores determinantes da temperatura do solo
  - 3.2 Temperatura do ar
  - 3.3 Variação temporal e espacial da temperatura do ar
  - 3.4 Cálculo da temperatura média do ar
- 4. Umidade Relativa do Ar
  - 4.1 Definições
  - 4.2 Medida da umidade relativa do ar
  - 4.3 Variação temporal e espacial da umidade relativa
- 5. Pressão Atmosférica – Experiência de Torricelli
- 6. Movimentos Atmosféricos
  - 6.1 Ventos
  - 6.2 Ciclones/Anticiclones
  - 6.3 Circulação na América Latina
  - 6.4 El Nino e La Nina
  - 6.5 Estrutura vertical dos ventos
  - 6.6 Brisas Terra-Mar
  - 6.7 Massas de Ar/Frentes



7. O Ciclo Hidrológico
8. Características das Bacias Hidrográficas
  - 8.1 Generalidades
  - 8.2 Características topográficas
  - 8.3 Perfil longitudinal de um curso d'água
  - 8.4 Características fluviomorfológicas
  - 8.5 Características geológicas
  - 8.6 Cobertura vegetal
9. Aspectos de planejamento e avaliação de Recursos Hídricos
  - 9.1 Planejamento do manejo dos RH
  - 9.2 Demanda de água
  - 9.3 Previsão do aumento populacional
  - 9.4 Avaliação do RH disponíveis
- 10 Precipitações Atmosféricas
  - 10.1 Mecanismos de formações das precipitações
  - 10.2 Classificação das precipitações
  - 10.3 Pluviometria
  - 10.4 Precipitação média
  - 10.5 Precipitações máximas
  - 10.6 Análise de dados e frequência de precipitações
11. Água no Brasil e no mundo
  - 11.1 Recursos hídricos no Brasil
  - 11.2 Demanda x Disponibilidade
  - 11.3 Usos da água
  - 11.4 Doenças de veiculação hídrica
12. Infiltração de Água no solo e Armazenamento
13. Escoamento Superficial
14. Escoamento em rios e reservatórios
15. Vazão Máxima e Hidrograma de Projeto
16. Controle de Enchentes



## 17. Drenagem Urbana

## 18. Água Subterrânea

### 18.1 Conceitos básicos de hidrologia subterrânea

### 18.2 Movimento de água subterrânea – Equação de Darcy

### 18.3 Fluxo Subterrâneo

### 18.4 Interação de águas superficiais e subterrâneas

## 19. Drenagem das Águas Subterrâneas

## 20. Formações geológicas formadoras de aquíferos

## 21. Aquíferos brasileiros

## 22. Características químicas das águas

### 22.1 Subterrâneas

### 22.2 Superficiais

### 22.3 Padrões de qualidade da água (Usos doméstico, agrícola, industrial, recreação)

## 23. Amostragem e preservação de água

### 23.1 Normas p/ amostragem

### 23.2 Técnicas de coleta

### 23.3 Análise Físico-Química

### 23.4 Análise Bacteriológica e Microbiológica

## 24. Contaminação das Águas Subterrâneas

### 24.1 Conceito de contaminação e poluição

### 24.2 Origem da contaminação de água subterrânea

### 24.3 Fontes de contaminação de água subterrânea

## 25. Captação de Águas Subterrâneas

### 25.1 Poços tubulares

### ***3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:***

Exercícios extra classe



### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C., M. de; FAIR CHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos. 2001. 568p.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

TUCCI, C.E.M. et al. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. Porto Alegre: ABRH. 1993. 943 p.

FEITOSA, F.A.C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia: Conceitos e aplicações**. Fortaleza: CPRM e LABHID-UFPE. 1997. 389p.

PORTO, R.L.L. et al. **Hidrologia Ambiental**. São Paulo: EDUSP. 1991. 3V.



| 3. PLANO DE ENSINO                        |                |                  |                     |                                  |
|-------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental        |                |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                 |
| <b>Disciplina:</b> Microbiologia Aplicada |                |                  | <b>Código:</b> 1030 | <b>Ano:</b> 3ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2h          | <b>T:</b> 80 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina visa fornecer subsídios aos estudantes do Curso de Engenharia, a fim de desenvolver-lhes a compreensão da atuação de microrganismos envolvidos nos mais diversos processos dessa Área de Conhecimento e de suas correlatas.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Permitir aos estudantes que adquiram conhecimentos básicos sobre os diferentes grupos de microrganismos e suas atividades nos principais processos biológicos que se desenvolvem no Meio Ambiente.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina visa desenvolver no educando a compreensão dos fundamentos de Microbiologia aplicada ao Meio Ambiente, incluindo-se: classificação dos microrganismos, suas aplicações, divisão dos organismos; eucariotos vírus, microbiologia variada de solo, crescimento e controle microbiano, microbiologia aquática, do ar e industrial.

### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Introdução ao Mundo Microbiano
  - 1.1 História da Microbiologia
  - 1.2 Nomenclatura e Classificação dos Microrganismos



- 1.3 Principais grupos de microrganismos e suas características gerais
- 2. Algumas Aplicações da Microbiologia
  - 2.1 Reciclagem de elementos vitais
  - 2.2 Tratamento de esgoto
  - 2.3 Biorremediação
  - 2.4 Controle de pragas de insetos
  - 2.5 Biotecnologia e Engenharia genética
- 3. Divisão dos organismos
  - 3.1 Procariotos
    - 3.1.1 Visão geral das células
    - 3.1.2 Bactéria
    - 3.1.3 Archaea
  - 3.2 Eucariotos
    - 3.2.1 Visão geral das células
    - 3.2.2 Fungos
    - 3.2.3 Líquens
    - 3.2.4 Algas
    - 3.2.5 Protozoários
    - 3.2.6 Helminhos
  - 3.3 Virus
- 4. Microbiologia Aplicada
  - 4.1 Variedade de habitats
  - 4.2 Simbiose (aula e laboratório)
- 5. Microbiologia do solo
  - 5.1 Ciclo do carbono
  - 5.2 Ciclo do nitrogênio
  - 5.3 Ciclo do enxofre
  - 5.4 Ciclo do fósforo
  - 5.5 Degradação de produtos



## 6. Crescimento microbiano

### 6.1 Fatores físicos

### 6.2 Fatores químicos

## 7. Controle do crescimento microbiano

### 7.1 Métodos físicos e químicos

## 8. Microbiologia aquática

### 8.1 Ambiente aquático

### 8.2 Papel dos microrganismos aquáticos

### 8.3 Processo de tratamento de água

### 8.4 Processo de tratamento de esgoto

## 9. Microbiologia do ar.

### 9.1 Técnicas para a análise microbiológica do ar.

## 10. Microbiologia industrial

### 10.1 Microbiologia de alimentos

### 10.2 Microrganismos para o controle de insetos.

### 10.3 Microrganismos e a recuperação de matéria-prima.

### 10.4 Microbiologia e o petróleo.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

As técnicas moleculares vêm revolucionando os conhecimentos de microbiologia ambiental. A aplicação dessas técnicas tem contribuído para um maior entendimento da composição, filogenia e fisiologia das comunidades microbianas no ambiente. Esta Disciplina fornecerá as mais recentes informações sobre microbiologia ambiental alcançadas com o uso de técnicas moleculares, visando capacitar o estudante para elaborar experimentos e interpretar resultados de projetos dentro dessa área. Esta Disciplina irá contribuir, portanto, para a formação daqueles que estarão interessados em desenvolver pesquisa ambiental.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## **3.6. Bibliografia Básica:**

TORTORA, Gerard J. **Microbiologia**. 8. ed. São Paulo: Artmed, 2005.

## **3.7. Bibliografia Complementar:**

SISTRON, Willian Robert **A vida dos Micróbios**. São Paulo: Pioneira, 1973.

PELCZAR JUNIOR, Michael Joseph. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books.1980. 2V.

W.C. Noble e Naidoo J. **Os microrganismos e o Homem**. São Paulo: EDUSP. 1981.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                        |               |                  |                     |                                  |                |
|----------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental     |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                 |                |
| <b>Disciplina:</b> Eletrotécnica Geral |               |                  |                     | <b>Código:</b> 1032              | <b>Ano:</b> 3ª |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2        | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |                |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Propiciar ao estudante os conhecimentos de conceitos gerais de eletricidade necessários à atuação como profissional da Engenharia Ambiental.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Propiciar-lhe, também, o conhecimento e a compreensão acerca dos sistemas elétricos e de luminotecnologia, empregados nos mais diversos setores comerciais e industriais. Capacitá-lo a desenvolver projetos de instalações elétricas que envolvam os setores supracitados.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina abrangerá os princípios básicos de Eletricidade; corrente contínua; eletromagnetismo; corrente alternada; sistemas trifásicos; projeto de instalações prediais; projeto de luminotecnologia; comandos de máquinas industriais e projeto de instalações industriais.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

##### 1. Princípios básicos de Eletricidade – corrente contínua

Isolantes e condutores

Corrente elétrica

Resistência elétrica

Lei de Ohm



Associação de resistores

Leis de Kirchhoff

## 2. Eletromagnetismo

2.1. Experiência de Oersted

2.2. Fluxo magnético

2.3. Força magnética

2.4. Motor e gerador

2.5. Eletroímãs

2.6. Lei de Faraday

2.7. Lei de Lenz

2.8. Noções sobre transformadores

## 3. Corrente alternada

Tensão

Corrente

Defasagem

Impedância

Ressonância

Fator de potência

## 4. Sistemas trifásicos

Tensão

Corrente de linha

Corrente de fase

Potência

## 5. Projeto de instalações prediais

Residências ou pequeno laboratório (desenvolvido em conjunto com a parte teórica); circuitos usuais; critérios de locação de pontos de consumo; cálculo e dimensionamento dos condutores, eletrodutos e elementos de proteção; elaboração de diagrama unifilar; memorial descritivo.

## 6. Luminoteca

## 7. Comandos e proteção de máquinas industriais



a. Dispositivos elétricos de comando e proteção

b. Dispositivos eletrônicos de comando

8. Projeto de instalação industrial de motores.

8.1. Projeto de instalação de motores de uma indústria ou Estação de Captação e Elevação d'água (desenvolvido em conjunto com a parte teórica); critérios para escolha de motores; dimensionamento dos condutores; dimensionamento dos dispositivos de proteção e comando; rede de eletrodutos, calhas, dutos, etc., diagrama unifilar; quadros de luz e força; memorial descritivo.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

PURCELL, E. **Eletricidade e magnetismo**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 14ed. Rio de Janeiro, LTC, 2000.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

US NAVY. **Curso completo de eletricidade básica**. Curitiba, Hemus, 2002.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 4ed. São Paulo, Makron, 2003.



| 3. PLANO DE ENSINO                                    |               |                  |                     |                                  |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                    |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                 |
| <b>Disciplina:</b> Ciência e Tecnologia dos Materiais |               |                  | <b>Código:</b> 1037 | <b>Ano:</b> 3ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                       | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina propicia ao estudante o conhecimento dos fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais e a classificação dos diversos tipos de materiais usados em engenharia, suas características, propriedades e aplicações.

### 3.2. Objetivos Específicos:

O estudante terá a capacidade de correlacionar o processamento, a microestrutura e as propriedades físicas e químicas dos materiais para entender o seu desempenho em serviço, bem como sua aplicação tecnológica na área ambiental.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina apresenta os diferentes tipos de materiais, quais sejam metais, cerâmicas, polímeros, compósitos, descrevendo suas estruturas químicas e moleculares. Define as propriedades desses materiais, quais seja, mecânicas, termias, magnéticas e óticas, bem como elas se correlacionam com as diferentes estruturas químicas.

Descreve os processos de transformação utilizados para se obter produtos de engenharia, com propriedades e formas específicas para uma determinada aplicação, a partir dos materiais no estado bruto.

### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Ligações Atômicas



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- 1.1 Estrutura atômica
- 1.2 Ligações metálicas
- 1.3 Ligações iônicas
- 1.4 Ligações covalentes
2. Sólidos Cristalinos
  - 2.1 Estruturas cristalinas
  - 2.2 Direções e planos cristalográficos
  - 2.3 Materiais cristalinos e não-cristalinos
3. Imperfeições em Sólidos
  - 3.1 Defeitos pontuais
  - 3.2 Defeitos em linha e de contorno
  - 3.3 Microscopia
4. Difusão
  - 4.1 Mecanismos de difusão
  - 4.2 Leis de Fick
5. Propriedades Mecânicas dos Metais
  - 5.1 Conceitos de tensão e deformação
  - 5.2 Deformação elástica e deformação plástica
6. Discordâncias e mecanismos de aumento de resistência
  - 6.1 Discordâncias e a deformação plástica
  - 6.2 Mecanismos do aumento de resistência em metais
  - 6.3 Recuperação, recristalização e crescimento de grão
7. Falhas
  - 7.1 Fratura
  - 7.2 Fadiga
  - 7.3 Fluência
8. Diagramas de Fase
  - 8.1 Definições e conceitos básicos
  - 8.2 Diagramas de fase em condições de equilíbrio
  - 8.3 Sistema Fé-C



## 9. Transformações de Fases em Metais

### 9.1 Conceitos

### 9.2 Alterações microestruturais e de propriedades em ligas ferro-carbono

## 10. Processamento térmico de ligas metálicas

### 10.1 Recozimento

### 10.2 Tratamento térmico de aços

### 10.3 Endurecimento por precipitação

## 11. Ligas Metálicas

### 11.1 Processos de fabricação

### 11.2 Ligas ferrosas

### 11.3 Ligas não-ferrosas

## 12. Materiais Cerâmicos: estrutura e propriedades

### 12.1 Estrutura

### 12.2 Propriedades mecânicas

## 13. Materiais Cerâmicos: aplicações e processamento

### 13.1 Vidros

### 13.2 Produto à base de argila

### 13.3 Refratários

## 14. Materiais Poliméricos: estrutura

### 14.1 Características moleculares

### 14.2 Morfologia

## 15. Materiais Poliméricos: aplicações e processamento

### 15.1 Propriedades termomecânicas e mecânicas

### 15.2 Aplicações

### 15.3 Processamento

## 16. Materiais Compósitos

### 16.1 Conceitos básicos

### 16.2 Compósitos reforçados com partículas

### 16.3 Compósitos reforçados com fibras

## 17. Corrosão e Degradação de Materiais



- 17.1 Corrosão
- 17.2 Degradação de polímeros
- 18. Reciclagem
  - 18.1. Reciclagem de materiais metálicos.
  - 18.2. Reciclagem de materiais poliméricos.
- 19. Propriedades elétricas
  - 19.1 Condução
  - 19.2 Semicondutividade
  - 19.3 Cerâmicas iônicas e polímeros condutores
  - 19.4 Comportamento dielétrico
- 20. Propriedades Térmicas, Magnéticas e Óticas
  - 20.1 Capacidade calorífica
  - 20.2 Expansão térmica
  - 20.3 Condutividade térmica
  - 20.4 Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.
  - 20.5 Propriedades óticas dos metais e não-metais.
  - 20.6 Aplicações dos fenômenos óticos.
- 21. Seleção de materiais
  - 21.1 Seleção baseada nas propriedades dos materiais.
  - 21.2 Seleção econômica

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

VAN VLACK, L.H. **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus. 1984.

MANO, E. B. **Polímeros como materiais de engenharia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

MANO, E.B. **Introdução a Polímeros**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher. 1994.

GENTIL, V. **Corrosão**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2003.

CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.



| 3. PLANO DE ENSINO                                         |               |                  |                     |                                  |
|------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                         |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                 |
| <b>Disciplina:</b> Fundamentos de Topografia e Cartografia |               |                  | <b>Código:</b> 1038 | <b>Ano:</b> 3ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                            | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Fornecer aos estudantes os subsídios teóricos e práticos para a geração de projetos georreferenciados, voltados para a análise ambiental.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Ao término do Curso, o estudante terá habilidade de tratar de conceitos de Cartografia, SIG, Sensoriamento Remoto, Topografia e GPS. Saberá conhecer e trabalhar com as ferramentas dessas áreas disponíveis no mercado; elaborar um projeto envolvendo as disciplinas abordadas, bem como estará capacitado a realizar levantamentos topográficos.

### 3.3. Ementa:

Os acidentes geográficos podem ser localizados no espaço e representados virtualmente. Partindo deste princípio e dos avanços das tecnologias de processamento e obtenção de dados, surge assim a expressão geoprocessamento. O termo refere-se ao conjunto de metodologias e tecnologias envolvidas na captura, armazenamento, manipulação, recuperação, análise e apresentação da informação especial. Para a captura de dados, especialmente cálculo de áreas e levantamento de cotas, os levantamentos topográficos, com a utilização de teodolito, ainda são uma das mais comuns fontes de informações.

O Geoprocessamento e o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) constituem atualmente uma das áreas tecnológicas de maior expansão nos países

desenvolvidos e em franca disseminação no Brasil. É grande o interesse pelo uso destes sistemas como apoio à decisão quanto a problemas geo-políticos, geo-econômicos e ambientais, em geral. Esta tecnologia representa uma poderosa ferramenta de análise e operacionalização nos processos de planejamento, zoneamento, monitoramento e gestão ambiental.

### **3.4. Conteúdo Programático:**

#### **1. Fundamentação teórica:**

SIG como modelos digitais do ambiente.

Conceitos: Espaço, Escala, Modelo, Dependência Espacial.

Tipos de Dados Geográficos.

Estruturas de Dados em SIG.

Cartografia para Sistemas de Informação Geográfica.

Modelagem de Dados em Geoprocessamento.

Entrada e Integração de Dados Espaciais

Interoperabilidade de Dados Geográficos.

Sensoriamento Remoto.

Modelagem Numérica de Terreno.

Álgebra de Mapas.

Apresentação. Significado, objetivos e limites da Topografia;

Teodolito: descrição, manuseio, instalação, medida de ângulos horizontais e verticais, leitura estadimétrica sobre miras;

Planimetria: definição de azimutes e rumos; medição de ângulos horizontais (internos e de deflexão) e de ângulos verticais; medição de distâncias (direta e indireta). Erros de medição. Aplicação de exercícios.

#### **2. Fundamentação técnico-científica:**

Modelos de apresentação e integração de dados ambientais, natureza e territorialidade dos dados ambientais, SGIs e análise ambiental, arquitetura básica de SGIs e perspectivas.



Fundamentação metodológica: Inventários ambientais, planimetrias, monitorias, avaliações, riscos, potencialidades e impactos ambientais, simulações e cenários prospectivos, zoneamentos e planos diretores.

Metodologia prática para levantamento topográfico

Metodologia prática para levantamento de campo utilizando GPS

Representações Computacionais do Espaço Geográfico:

Zoneamento Ecológico-Econômico.

Embasamento para a criação de projetos ambientais.

Levantamentos topográficos planimétricos: com trena, por irradiação e por caminhamento;

Levantamento planimétrico por caminhamento: organização de planilha de cálculos, cálculo do erro angular de fechamento;

Levantamento planimétrico de poligonal fechada por irradiação com levantamento de detalhes e medição indireta de distâncias.

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Execução de trabalhos, bem como a realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

BURROUGH, P.A. MCDONELL, R.; **Principles of Geographical Information Systems**. Oxford: Oxford: University Press, 1998.

CÂMARA, G.; DAVIS.C.; MONTEIRO, A.M.; D'ALGE, J.C. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. 2. ed. ver. ampl. São José dos Campos: INPE, 2001.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M.A.; MEDEIROS, C. B.; HEMERLY, A.; MAGALHÃES, G. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Curitiba:

# FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

Sagres Editora, 1997.

## **3.7. Bibliografia Complementar:**

LONGLEY, GOODCHILD, MAGUIRE, RHIND, **Geographic Information Systems and Science**. New York: Wiley, 2001.

FUKS, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. 2 ed. ver. Ampl.. Brasília: Embrapa, 2004.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                        |               |                 |                     |                             |                |
|----------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|----------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental     |               |                 |                     | <b>Ano:</b> 2010            |                |
| <b>Disciplina:</b> Geotecnia Ambiental |               |                 |                     | <b>Código:</b> 1039         | <b>Ano:</b> 3ª |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2        | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> | 80 h           |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina visa transmitir ao estudante os conceitos básicos de mecânica dos solos, propiciando-lhe a realização de projetos de aterros domésticos e industriais, bem como de projetos de remediação de áreas degradadas.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

O estudante adquirirá conhecimentos acerca dos conceitos fundamentais que permeiam a execução de projetos, envolvendo a disposição de resíduos sólidos e líquidos, que podem contaminar os lençóis freáticos e os ecossistemas.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina trata dos conceitos básicos de mecânica dos solos; de aspectos geológicos-geotécnicos influentes nos problemas ambientais.

Aborda os mecanismos de contaminação e remediação de solos e lençol freático; apresentando a classificação e os tipos de resíduos e rejeitos. Ensina as teorias de fluxo e transporte de contaminantes em meios porosos e o comportamento geotécnico e recuperação de ambientes físicos naturais, aterros, pilhas e deposições. Trata, também, de estudo de casos de remediação.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Origem e natureza dos solos.
  - 1.1 Introdução



- 1.2 A geotecnia e a Engenharia Ambiental
- 1.3 As partículas constituintes do solo
- 1.4 Sistema solo-água-ar
- 1.5 Identificação dos solos por meio de ensaios
2. O estado dos solos
  - 2.1 Índices físicos entre as três fases
  - 2.2 Cálculo dos índices físicos
  - 2.3 Estado das areias – Compacidade
  - 2.4 Estados das argilas – Consistência
  - 2.5 Prospeção do subsolo
3. Classificação dos solos
  - 3.1 Conceituação
  - 3.2 Sistemas de classificação do solo
  - 3.3 Solos orgânicos
  - 3.4 Solos lateríticos
4. Compactação e tensões nos solos
  - 4.1 Introdução e histórico da compactação
  - 4.2 O ensaio normal de compactação
  - 4.3 Métodos de compactação
  - 4.4 Influência da energia de compactação
  - 4.5 Aterros experimentais
  - 4.6 Conceito de tensões nos solos
  - 4.7 Tensões devido ao peso próprio dos solos
    - Pressão neutra e conceito de tensões efetivas
5. A água no solo – conceitos de permeabilidade e fluxo
  - 5.1 A água no solo
  - 5.2 A permeabilidade dos solos
  - 5.3 Cargas hidráulicas
  - 5.4 Força de percolação
  - 5.5 Permeâmetro horizontal



5.6 Fluxos bi e tridimensionais

5.7 Transporte de Poluentes em Meios Porosos

5.8 Plumas de Contaminação.

6. Estado de tensões e critérios de ruptura

6.1 Tensões num plano genérico

6.2 A resistência dos solos

6.3 Critérios de ruptura

6.4 Ensaios para determinação da resistência de solos

6.5 Resistência das areias

6.6 Comportamento típico das areias

6.7 Ângulo de atrito típicos das areias

6.8 Resistência das argilas

6.9 Comparação entre o comportamento das areias e das argilas

7. Aterros sanitários e industriais

7.1 Introdução

7.2 Classificação de Resíduos Sólidos

7.3 Tipos e Sistemas de Aterros

7.4 Sistemas de Proteção Ambiental

7.5 Estabilidade de Aterros

8. Remediação de áreas degradadas

8.1 Introdução

8.2 Diagnóstico de áreas degradadas

8.3 Sistemas de Remediação

8.4 Legislação

8.5 Estudo de Casos.

### ***3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:***

Exercícios extra classe



### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

PINTO, C.S. **Curso básico de Mecânica dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Resíduos sólidos urbanos**. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1992. V. 1.



| 3. PLANO DE ENSINO                         |               |                  |                     |                                   |
|--------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental         |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                  |
| <b>Disciplina:</b> Fenômenos de Transporte |               |                  | <b>Código:</b> 1475 | <b>Ano:</b> 3ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4            | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

**3.1. Objetivos Gerais:**

A Disciplina propiciará ao estudante o conhecimento dos princípios da Mecânica dos Fluidos, fazendo-o compreender como um fluido pode comportar-se em instalações industriais. Acresce-se o conhecimento de Fenômenos de Transporte (calor e massa), formando a base para a compreensão das Operações Unitárias, utilizadas na Engenharia Ambiental.

**3.2. Objetivos Específicos:**

O estudante será capaz de elaborar projetos que envolvam tubulações, transmissão de calor, bem como processo de transferência de massa.

**3.3. Ementa:**

A Disciplina Fenômenos de Transporte, juntamente com outras que lhe são afins, constitui-se de conceitos fundamentais para a formação do profissional da Engenharia. Os conteúdos programáticos nela tratados são: Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor e de Massa, bem como das respectivas partes experimentais.

**3.4. Conteúdo Programático:**

## 1. Mecânica dos Fluidos

1.1 Introdução.

1.2 Propriedades dos fluidos.

1.3 Estática dos fluidos.

1.4 Fundamentos de escoamento de fluidos incompressíveis.

1.5 Equação de energia para regime permanente.

1.6 Cálculo de escoamento de fluidos e perda de carga em acidentes.



1.7 Máquinas de fluxo.

1.8 Noções sobre escoamento de fluidos compressíveis.

1.9 Camada limite

1.10 Tubulações industriais

1.11 Medidas de escoamento.

1.12 Seleção de Bombas Centrífugas

2. Transferência de Calor

2.1 Balanço de energia térmica.

2.2 Tipos de transmissão de calor.

2.3 Mecanismos de transmissão de calor.

2.4 Equipamentos de transmissão de calor.

3. Transferência de Massa

3.1 Introdução ao transporte de massa.

3.2 Difusão de transporte de massa.

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, e realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

BENNETT, C. O., MYERS, J.E. **Fenômenos de Transporte:** quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill. 1978.

FOX, R.W. & McDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

GOMIDE, R. **Operações Unitárias.** ed. rev. São Paulo: Gomide, 1997. 2V.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

TELLES, P. C. S. **Tubulações Industriais.** 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de Transporte.** Rio de Janeiro: LTC, 1988.



| 3. PLANO DE ENSINO                                 |               |                  |                     |                                   |
|----------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                 |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2010                  |
| <b>Disciplina:</b> Processos e Operações Unitárias |               |                  | <b>Código:</b> 1476 | <b>Ano:</b> 3ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4                    | <b>T:</b> 3 h | <b>Lab.:</b> 1 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Propiciar ao estudante o conhecimento e a compreensão dos princípios de Operações Unitárias utilizadas nos tratamentos de resíduos gerados em processos produtivos. Abordar os fundamentos teóricos e técnicos das Operações e Processos Unitários empregados na Engenharia Ambiental, permitindo a elaboração de Projetos de unidades de tratamento de resíduos

### 3.2. Objetivos Específicos:

O estudante deverá ser capaz de aplicar os conceitos pertinentes ao dimensionamento de equipamentos de: cominuição; separações mecânicas (filtração, sedimentação, ciclones, centrifugação); fluidização; agitação e mistura de líquidos; operações de destilação; secagem e de absorção..

### 3.3. Ementa:

Classificação dos processos e Operações Unitárias envolvidas em processos produtivos. Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento: cominuição, análise granulométrica, separações mecânicas, fluidização, operações de agitação e mistura, Operações Unitárias de Transferência de Calor e Massa: destilação, psicrometria e secagem, absorção.

### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Cominuição



- 1.1-Princípios da cominuição
- 1.2-Equipamentos para cominuição (britadores e moinhos)
2. Separações mecânicas e sistemas particulares
  - 2.1-Análise granulométrica
  - 2.2-Filtração
  - 2.3-Sedimentação
  - 2.4-Centrifugação
  - 2.5-Ciclone
  - 2.6-Fluidização
3. Agitação e mistura
  - 3.1-Agitação
  - 3.2-Mistura
4. Destilação
  - 4.1-Princípios de equilíbrio líquido e vapor
  - 4.2-Destilação de misturas binárias
5. Secagem
  - 5.1-Psicrometria
  - 5.2-Secagem
6. Absorção
  - 6.1-Projeto de absorvedore

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Aulas em laboratório para fixação dos conteúdos ministrados. Execução de trabalhos individuais e realização de seminários.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

GOMIDE, R., **Operações Unitárias**, São Paulo: CeNpro Editores, 1988, 5V  
BENNETT, C. O. & MYERS, J. E., **Fenômenos de Transportes - Quantidade de Movimento, Calor e Massa**, São Paulo: McGraw Hill, 1978



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## 3.7. *Bibliografia Complementar:*

MACCABE, W.L.; SMITH, J.C.; HARRIOT, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, 6 ed., New York: Mc Graw Hill, 2001.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B., *Princípios das Operações Unitárias*, 2 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

MCKETA, J. J., *Unit Operations Handbook*, New York: Marcel Dekker, 1993



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                         |               |                  |                     |                                  |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental      |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2011                 |
| <b>Disciplina:</b> Sistemas Hidráulicos |               |                  | <b>Código:</b> 1035 | <b>Ano:</b> 4ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2         | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina tem como objetivo transmitir ao estudante os fundamentos teóricos que propiciem a realização de projetos de sistemas urbanos de hidráulica, tais como os de abastecimento de águas, esgoto sanitário e águas pluviais

### 3.2. Objetivos Específicos:

O educando deverá obter conhecimentos dos princípios básicos de hidráulica, hidrostática e hidrodinâmica, bem como, os de orifícios, bocais e vertedores. Serão fornecidos, também, os conhecimentos acerca de escoamentos em condutos livres e escoamentos em condutos forçados, tais que forneçam base teórica para a realização de projetos dos sistemas urbanos de hidráulica aplicada.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina contempla os fundamentos teóricos da hidrostática e hidrodinâmica; perdas de carga; tipos de escoamentos, bem como sistemas urbanos de hidráulica aplicada.

### 3.4. Conteúdo Programático:

#### 1. Princípios Básicos

- 1.1. Conceitos de hidráulica, subdivisões.
- 1.2. Hidrostática: pressões e empuxos.

#### 2. Hidrodinâmica

- 2.1. Princípios gerais do movimento dos fluidos.



## 2.2. Teorema da energia Bernoulli.

3. Perdas de carga em tubulações.

4. Orifícios, bocais e vertedores.

5. Escoamento em condutos forçados.

6. Escoamento em condutos livres.

6.1. Estudo da carga específica e suas aplicações.

6.2. Movimento variado nos canais: ressalto hidráulico

6.3. Canal em regime permanente e uniforme.

6.4. Canal em regime gradualmente e bruscamente variado.

7. Sistemas urbanos de hidráulica aplicada.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, com a realização de seminários, quando for o caso

### **3.6. Bibliografia Básica:**

AZEVEDO NETTO, J. M. et al. **Manual de Hidráulica**. 8. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

FOX, R. W.; McDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 4 ed., Rio de Janeiro: LTC, 1998.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

PORTO, R. M. **Hidráulica básica**. 2ª ed. São Carlos: EESC-USP, 1999.

BAPTISTA, M.; LARA, M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica**. 2. ed. Minas Gerais: UFMG, 2004.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                       |               |                  |                     |                                  |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                    |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2011                 |
| <b>Disciplina:</b> Ética e Comunicação na Modernidade |               |                  | <b>Código:</b> 1040 | <b>Ano:</b> 4ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                       | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0h  | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Possibilitar reflexão filosófica e científica sobre Ética e Comunicação na Modernidade. Postura ética é imprescindível ao engenheiro ambiental, uma vez que a responsabilidade do cargo que ocupa está ligado à sobrevivência do planeta, quer em relação aos meios de produção, quer à qualidade de vida da população. Quanto à comunicação a abordagem privilegia o desenvolvimento da comunicação científica, leitura e produção de textos compatíveis com a formação profissional. Visa também preparar o acadêmico para falar em público com desenvoltura e desenvolver a comunicação interpessoal.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Qualificar o engenheiro ambiental a refletir sobre a tomada de decisões e elaboração de projetos que pautem pela conduta ética, visando a produção de bens materiais úteis ao desenvolvimento econômico e à qualidade de vida de todos os seres vivos do planeta. Que seja igualmente capaz de elaborar documentos fundamentados pela metodologia científica, bem como apresentá-los com clareza e objetividade seja de forma escrita ou oral.

#### 3.3. Ementa:

Consciência da importância da linguagem. Concepção clara da ética ambiental; domínio da metodologia científica; capacidade para ler e interpretar textos; domínio da oratória; uso do raciocínio lógico-discursivo; comunicação interpessoal.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Introdução à comunicação.



- 1.1. Importância da Linguagem.
- 1.2. O poder da palavra.
- 1.3. Compreensão da linguagem como sistema de signos
- 1.4. Diferença entre signos, lingüístico, icônico e indicial.
- 1.5. Percepção do caráter arbitrário da linguagem simbólica.
2. Introdução à ética clássica e contemporânea.
  - 2.1. Estudo e reflexão sobre os problemas da Ética
  - 2.2. As principais idéias dos grandes pensadores: Sócrates, Platão, Aristóteles, Emanuel Kant, Karl Marx, Hegel, Habermas, Kierkegaard, Spinoza, Nietzsche, entre outros.
3. Conceitos da ética aplicada ao meio ambiente.
  - 3.1. Questões relativas aos principais problemas que permeiam a cidadania e a responsabilidade tanto na produção de bens materiais como na manutenção da qualidade de vida.
  - 3.2. A visão na ética ambiental deverá alcançar a reflexão amadurecida.
  - 3.3. Dimensões política, econômica e social.
  - 3.4. Desenvolvimento do pensamento lógico-discursivo.
  - 3.5. Gerenciamento da informação, transformação da informação em conhecimento.
  - 3.6. Pensar e falar ordenadamente com medida, proporção e clareza. E de modo compreensível para os outros.
4. Arte de falar em público.
  - 4.5. Conceitos relevantes na oratória.
  - 4.6. Qualidades do orador.
  - 4.7. Considerações sobre o público alvo, partes do discurso, apresentação, questões práticas.
5. Revisão gramatical.
  - 5.1 . Os erros mais comuns na linguagem do dia-a-dia.
  - 5.2 . Importância da correção gramatical e a imagem profissional.
6. Metodologia Científica.



6.1. Padrões acadêmicos orientados pela ABNT.

6.2. Pesquisa e produção científica.

6.3. Métodos científicos para produção de resumos, resenhas, artigos científicos e trabalhos acadêmicos.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

BARS, Sérgio. **Falar em Público Sem Dificuldades**. São Paulo: Iglu, 2000.

VALLS, Álvaro L. M. **O Que é Ética**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. ver. e ampl. São Paulo: Cortez 2000.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                     |               |                  |                     |                                  |
|-----------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                  |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2011                 |
| <b>Disciplina:</b> Análise e Gerenciamento de Risco |               |                  | <b>Código:</b> 1477 | <b>Ano:</b> 4ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                     | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Proporcionar aos alunos o entendimento das principais metodologias aplicadas na elaboração de estudos de análise de riscos em instalações consideradas perigosas

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Ao término do Curso o estudante será capaz de: avaliar os riscos inerentes aos processos industriais bem como alternativas de redução dos mesmos.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina propicia ao estudante uma visão das técnicas de análise e gerenciamentos de riscos, defini a periculosidade das substâncias e a influência destas a saúde da população.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

##### 1. Introdução

1.1 Definição do estudo de análise de risco

1.2 Processos perigosos e sua influência

##### 2. Critérios de Avaliação de Instalações Industriais

2.1 Periculosidade das substâncias

2.1.1 Classificação de Gases e Líquidos tóxicos

2.1.2 Classificação de Gases e líquidos inflamáveis

2.2 Quantidade armazenada

2.3 Vulnerabilidade da região estudada



## 3. Hipóteses Acidentais

- 3.1 Determinação das quantidades e distâncias seguras
- 3.2 Modelos de cálculo
- 3.3 Características metodológicas
- 3.4 Valores de referência

## 4. Caracterização do empreendimento e da região

- 4.1 Identificação dos perigos
  - 4.1.1 Técnicas para identificação dos perigos
    - 4.1.1.1 Análise Preliminar de Perigos
    - 4.1.1.2 Análise de perigos e operabilidade

## 5. Consolidação das hipótese acidentais

## 6. Estimativa de efeitos físicos e avaliação de vulnerabilidade

- 6.1 Condições atmosféricas
- 6.2 Topografia
- 6.3 Tempo de vazamento

## 7. Estimativas e frequência

## 8. Estimativa de avaliação de riscos

- 8.1 Risco Social
- 8.2 Risco Individual
- 8.3 Avaliação dos riscos

## 9. Gerenciamento de Riscos

- 9.1 Programa de gerenciamento de riscos
- 9.2 Informações de segurança do processo
- 9.3 Revisão dos riscos do processo
- 9.4 Gerenciamento de modificações
- 9.5 Procedimentos operacionais
- 9.6 Plano de ação de emergência

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe



### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos, PA4.261; Cetesb, 2003

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

FANTAZINI, M. et al **Limites de exposição (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos & Índice biológicos de Exposição (BEI)**. Ed ABHO – Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, 2005.



| 3. PLANO DE ENSINO                                                        |               |                     |                     |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                                        |               |                     |                     | <b>Ano:</b> 2011                  |
| <b>Disciplina:</b> Trat. e Gerenc. de Resíduos Sólidos e Emissões Gasosas |               | <b>Código:</b> 1478 | <b>Ano:</b> 4ª      |                                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4                                           | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h    | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Propiciar ao estudante a compreensão dos diversos sistemas de tratamento de resíduos sólidos e gasosos gerados pelos setores industrial, comercial, doméstico e de saúde.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Ao término do Curso o estudante será capaz de: avaliar, projetar e gerenciar os tratamentos de resíduos sólidos e gasosos, tanto dos setores industrial e comercial, quanto os domésticos, saúde e especiais.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina propicia ao estudante uma visão dos processos de tratamento de resíduos sólidos que abrangem os de origens urbanas, industriais, agrícolas, serviços de saúde e os especiais.

No tocante aos gasosos, o tratamento de resíduos de fontes estacionárias, bem como os de fontes móveis.

### 3.4. Conteúdo Programático:

#### 1. Introdução.

- 1.1. Estado da arte: Evolução do conceito de resíduo; breve histórico: caracterização, classificação, monitoramento e novas técnicas de tratamento;
- 1.2. Definições: ABNT; CETESB; ANVISA e EPA (USA);



1.3. Classificação de resíduos: retrospectiva das alterações nas Leis e Normas; processos de classificação e utilização de ferramentas para classificação dos resíduos.

## 2. Tratamento de resíduos sólidos:

2.1. Classificação: resíduos urbanos, resíduos industriais, resíduos agrícolas, resíduos de serviço de saúde e resíduos especiais;

2.2. Gerenciamento: caracterização, redução, reutilização, tratamento e disposição final;

2.3. Redução, reutilização, reciclagem e co-processamento.;

2.4. Métodos de tratamento;

2.5. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);

2.6. Resíduos Industriais;

2.7. Resíduos Agrícolas;

2.8. Resíduos de Serviços de Saúde;

2.9. Resíduos especiais: radioativos, balístico, construção civil, pneus, pilhas e baterias;

2.10. Disposição final - Aterro sanitário, aterro industrial, vala séptica: conceito, aspectos gerais, projeto e gerenciamento.

## 3. Tratamento de resíduos gasosos:

Classificação: resíduos de fontes estacionárias, resíduos de fontes móveis, resíduos especiais e material particulado;

Gerenciamento: caracterização, redução, tratamento e disposição;

Métodos de tratamento;

Resíduos de fontes estacionárias;

Resíduos de fontes móveis;

Resíduos especiais;

Disposição final.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe



### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS. NBR 10004 – **Resíduos Sólidos** – Classificação. 2ª ed. São Paulo: ABNT, 2004.

BIDONE, F.R. A., POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**, São Carlos, EESC-USP, 1999.

SCHALCH, V; et. al. **Curso sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. (Apostila). São Carlos: EESC-USP, 2000.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

MANZINI, E., VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis – Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EDUSP, 2002.

NETO, J.C.M. **Gestão de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                |               |                  |                     |                                   |
|----------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                             |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2011                  |
| <b>Disciplina:</b> Saneamento e Remediação de Áreas Degradadas |               |                  | <b>Código:</b> 1479 | <b>Ano:</b> 4ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4                                | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Desenvolver uma visão generalista nos alunos, a fim de que os estudantes consigam aplicar os conhecimentos adquiridos durante o Curso na mitigação da poluição ambiental, visando à minimização e prevenção de sua ocorrência, como também com medidas de recuperação dos meios impactados.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Capacitar os estudantes para a identificação dos principais aspectos geradores de poluição ambiental e de como gerenciá-los. Despertar-lhes a visão crítica para a seleção de técnicas preventivas e corretivas mais adequadas para serem empregadas em diferentes situações

#### 3.3. Ementa:

Apresentação de conhecimentos básicos sobre poluição ambiental a partir do estudo de impactos ambientais nos diversos meios (água, ar e solo) causados pelas atividades antropogênicas.

Apresentação de estratégias de mitigação dos principais poluentes ambientais, enfocando, medidas de prevenção, tecnologias de remediação de áreas contaminadas desde o levantamento até a recuperação e tecnologias alternativas.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

##### 1. Desenvolvimento e Meio Ambiente

##### 1.1. Meio ambiente, poluição e impactos ambientais



- 1.2. Medidas de controle: prevenção e mitigação
- 1.3. Como adotar medidas de controle
- 1.4. Meio ambiente e Sustentabilidade
2. Poluição do Ar
  - 2.1. Aspectos conceituais
  - 2.2. Poluentes atmosféricos e seus efeitos na saúde e meio ambiente
  - 2.3. Efeitos locais e globais
  - 2.4. Fontes poluidoras
  - 2.5. Padrões de qualidade do ar
  - 2.6. Controle da Poluição
3. Poluição da Água
  - 3.1. Aspectos conceituais
  - 3.2. Principais poluentes na água e seus efeitos na saúde e meio ambiente.
  - 3.3. Fontes poluidoras
  - 3.4. Padrões de qualidade da água
  - 3.5. Controle da Poluição
4. Poluição do Solo
  - 4.1. Usos do solo
  - 4.2. Propriedades do solo
  - 4.3. Tipos de Poluição
  - 4.4. Principais poluentes no solo e seus efeitos para a saúde e para o meio ambiente
  - 4.5. Fontes de Poluição
  - 4.6. Controle da Poluição
5. Técnicas de Remediação e Recuperação
  - 5.1. Etapas de tratamento de passivos ambientais
  - 5.2. Técnicas empregadas para coleta de amostra
  - 5.3. Técnicas de monitoramento ambiental
  - 5.4. Tecnologia de remediação “in site” “off site”
  - 5.5. Tecnologias emergentes de remediação



### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; VERAS, M. S. J.; PORTO, M. F. A.; NUCCI, N. L. R.; JULIANO, N. M. A.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2002, 305p.

MOERI, E.; COELHO, R.; MARKER, A. **Remediação e revitalização de áreas contaminadas: aspectos técnicos, legais e financeiros**. São Paulo: Signus Editora, 2004. 233 p.

SCHIANETZ, B. **Passivos Ambientais: Levantamento histórico, avaliação da periculosidade e ações de recuperação**. Curitiba: SENAI, 1999, 200p.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Signus Editora, 2000. 164 p.



| 3. PLANO DE ENSINO                      |               |                  |                     |                                  |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental      |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2011                 |
| <b>Disciplina:</b> Estatística Aplicada |               |                  | <b>Código:</b> 1480 | <b>Ano:</b> 4ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2         | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Desenvolver o raciocínio crítico do estudante, propiciando-lhe condições de identificar e solucionar problemas, com base na observação e análise de dados e informações.

Desenvolver e aplicar modelos para descrever a realidade, sabendo distinguir entre modelo e realidade.

Promover a utilização dos recursos de informática necessários para o exercício profissional na área de Engenharia Ambiental.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Proporcionar capacidade de leitura crítica da metodologia estatística utilizada em trabalhos científicos.

Tornar os estudantes aptos a aplicar as técnicas estatísticas básicas, dando ênfase na obtenção de dados com qualidade e na avaliação das suposições necessárias para aplicação destas técnicas.

Propiciar-lhes, também, condições de comunicação satisfatória com um estatístico, quando técnicas mais avançadas de análise forem necessárias.



### **3.3. Ementa:**

Noções de amostragem, coleta e análise descritiva de dados, cálculo de probabilidades, distribuições Binomial, de Poisson e Normal, intervalos de confiança, testes de hipóteses, testes de aderência e independência, noções de análise de variância, noções de análise de regressão, noções de planejamento de experimentos e controle estatístico de processos.

### **3.4. Conteúdo Programático:**

1. O porquê da análise estatística.
2. Noções de amostragem
  - 2.1. Amostragem casual simples.
  - 2.2. Sistemática, estratificada e por conglomerados.
3. Coleta de dados
  - 3.1. Como construir um questionário, como construir um formulário e como conduzir uma entrevista.
  - 3.2. Estudo piloto.
  - 3.3. Tabulação dos dados.
4. Análise descritiva de dados
  - 4.1. Como agrupar os dados.
  - 4.2. Gráficos e tabelas.
  - 4.3. Medidas de tendência central e de variabilidade.
  - 4.4. Análise de dados discrepantes
  - 4.5. Análise da exatidão e precisão.
5. Cálculo de probabilidades
  - 5.1. Definições.
  - 5.2. Eventos independentes e eventos mutuamente excludentes.
  - 5.3. Probabilidade condicional.
  - 5.4. Distribuição de probabilidade de uma variável aleatória.
  - 5.5. Valor esperado e variância de uma variável aleatória.
6. Distribuição Binomial, distribuição de Poisson e distribuição Normal.



## 7. Intervalos de confiança

7.1. Teorema do limite central.

7.2. Intervalo de confiança para a média e para a proporção.

## 8. Testes de hipóteses

8.1. Teste de hipótese para a média e para a proporção.

8.2. Teste de hipótese para a diferença de duas médias e para a diferença de duas proporções.

8.3. Testes de aderência.

8.4. Teste de independência de duas variáveis aleatórias.

## 9. Noções de análise de variância

## 10. Noções de análise de regressão

## 11. Noções de planejamento de experimento

## 12. Controle estatístico de processos (CEP)

12.1. Conceitos básicos.

12.2. Técnicas básicas do CEP.

12.3. Cartas de controle de Shewhart.

12.4. Carta CUSUM (Cumulative Sum).

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## **3.6. Bibliografia Básica:**

CYMROT, R. **Apostila** , São Paulo: 2005.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

## **3.7. Bibliografia Complementar:**

MAGALHÃES, M. N. e LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.



| 3. PLANO DE ENSINO                                                      |               |                  |                     |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                                      |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2011                  |
| <b>Disciplina:</b> Tratamento de Águas e de Efluentes Líquidos e Reusos |               |                  | <b>Código:</b> 1481 | <b>Ano:</b> 4ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                                         | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Propiciar ao estudante uma visão dos tratamentos de água para o abastecimento público e de efluentes industriais, bem como os possíveis tipos de reuso de águas residuárias.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Ao término do Curso, o estudante terá competências e habilidades para elaborar projetos de unidades de tratamento de água destinada ao abastecimento público, bem como os de efluentes líquidos de indústrias dos mais diversos segmentos, além de propor medidas para a reutilização de águas servidas.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina propicia ao estudante uma visão dos diversos sistemas de tratamento de água para o abastecimento público, bem como os de efluentes líquidos industriais e sanitários, abrangendo itens que contemplam a concepção de projetos, padrões de qualidade e de lançamento de efluentes em recursos hídricos, etapas de tratamento, tratamento de esgoto e opções para o reuso de águas residuárias.

### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Sistema de abastecimento público de água:
  - Captação de águas superficiais e subterrânea;
  - Padrões de qualidade e potabilidade;



- Técnicas de análises físicas, físico-químicas e microbiológicas da água;
  - Concepção e projeto dos sistemas;
  - Vazões e materiais empregados para o dimensionamento;
  - Instalação de elevatória, rede e adutoras.
2. Sistemas de tratamento de efluentes;
    - Padrão de lançamento e estudo dos corpos receptores;
    - Concepção e projetos de sistemas empregados em atividades industriais;
    - Minimização de geração de efluentes nos diversos setores industriais.
  3. Equalização e tratamento preliminar de resíduos e águas residuárias:
    - Conceituação, elementos e parâmetros de projetos numéricos;
    - Exercícios práticos.
  4. Tratamento primário de águas residuárias.
    - Conceitos;
    - Elementos de projetos;
    - Exercícios.
  5. Tratamentos aeróbios secundários e terciários:
    - Processo biológico com lodos ativados e suas variantes;
    - Parâmetros de projeto, exemplo de cálculo;
    - Exercícios práticos.
  6. Tratamentos biológicos por lagoas aeradas, facultativas e anaeróbias:
    - Tratamentos anaeróbios;
    - Parâmetros de projetos, exemplo de cálculo;
    - Exercícios práticos.
  7. Processos híbridos de tratamento (anaeróbio + aeróbio):
    - Conceituação;
    - Elementos e parâmetros de projeto;
    - Processos inovadores de tratamento biológico: MBBR, MABR.
  8. Desinfecção de efluentes de estações de tratamento de resíduos e águas residuárias:
    - 8.1. Conceitos básicos;



8.2. Alternativas de processos;

8.3. Exemplo de dimensionamento.

9. Biossólidos.

Caracterização e conceitos básicos;

Alternativas de tratamento e disposição;

Exercícios de dimensionamento.

10. Tratamento de esgotos sanitários.

11. Reuso de águas residuárias.

12. Estudo de casos, comparação econômica, custos de implantação e operação dos sistemas convencionais e de alta carga (sistemas mistos).

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

### **3.6. Bibliografia Básica:**

METCALF & EDDY – **Wastewater engineering: treatment and reuses**. 4. ed. New York. McGraw – Hill, 2003

VON EPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e no tratamento de esgotos**. 2. ed. rev. Belo Horizonte: DESA, UFMG-ABES, 1997.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

CHERNICHARO, C.A.L. **Reatores anaeróbios**. Belo Horizonte: DESA, UFMG – ABES, 1997. V. 5 (série Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                |               |                 |                     |                                   |
|----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                             |               |                 |                     | <b>Ano:</b> 2012                  |
| <b>Disciplina:</b> Modelagem Matemática em Sistemas Ambientais |               |                 | <b>Código:</b> 1042 | <b>Ano:</b> 5ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4                                | <b>T:</b> 3 h | <b>Lab.:</b> 1h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Fornecer aos estudantes os fundamentos teóricos da modelação matemática e sua aplicabilidade na Engenharia Ambiental.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Propiciar aos estudantes a possibilidade de aplicarem os conhecimentos teóricos da Engenharia Ambiental em modelos matemáticos, avaliando a importância dos parâmetros e variáveis envolvidas em sistemas de tratamento e controle ambiental nos estados físicos, sólidos, líquidos e gasosos.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina visa exercitar os conhecimentos técnicos adquiridos com a aplicação de modelos matemáticos em casos que simulem fenômenos que ocorram em sistemas de tratamento e controle ambiental nos estados físicos, sólidos, líquidos e gasosos. Exemplos do papel da modelação; simulação e controle de processos, leis e equações básicas: Calibração e validação; simulação computacional.



### **3.4. Conteúdo Programático:**

1. Conceituação da Arte de Modelar;
2. Conceito de embasamento teórico e verificação das grandezas envolvidas;
  - 2.1 Conceito de Balanço de Massa;
  - 2.2 Cinética de Reatores
3. Sistemas Hidráulicos:
  - 3.1 Equacionamento da Perda de Carga em Tubulações;
  - 3.2 Equilíbrio entre “n” Reservatórios;
4. Formas de Controle Ambiental:
  - 4.1 Modelos de qualidade da água;
  - 4.2 Equação de Streeter-Phelps;
  - 4.3 Modelo QUAL2;
5. Dispersão de Poluentes na Atmosfera
6. Sistema de Resíduos Sólidos
  - 6.1 Disposição e Armazenagem de Resíduos Sólidos
  - 6.2 Potencial de Geração de Gás
7. Dispersão de Poluentes no Subsolo
8. Sistemas de Tratamento de Líquidos:

Utilização de programas computacionais, como por exemplo o Excel, para modelos matemáticos da área de Engenharia Ambiental.

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade. Aulas em laboratório de informática para fixação dos conteúdos ministrados. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## **3.6. Bibliografia Básica:**

GARCIA, C. **Modelagem e simulação**. São Paulo: EDUSP, 1997.

## **3.7. Bibliografia Complementar:**

ROCHA, A.A. Poluição, proteção e usos múltiplos de represa. CETESB, Edgard Blucher, 1977.

BRANCO, S.M. Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. CETESB, 1978, primeira edição.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG. 1996.



| 3. PLANO DE ENSINO                                 |               |                 |                     |                                   |
|----------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                 |               |                 |                     | <b>Ano:</b> 2012                  |
| <b>Disciplina:</b> Planejamento e Gestão Ambiental |               |                 | <b>Código:</b> 1046 | <b>Ano:</b> 5ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 4                    | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina visa inserir na formação do futuro engenheiro ambiental o entendimento de conceitos de planejamento estratégico ambiental, seu histórico, sua importância e metodologias básicas para seu desenvolvimento prático.

### 3.2. Objetivos Específicos:

A Disciplina apresenta ao estudante, o contexto normativo ambiental internacional e nacional, suas interferências na gestão organizacional contemporânea, incluindo riscos e barreiras técnicas e respectivos conceitos para habilitação ao seu entendimento e atendimento. Assim, capacita-o a participar de processos de implantação de sistemas de gestão ambiental, em aderência - mas não limitados - aos requisitos da norma NBR ISO 14001, do Código de Proteção Ambiental do Programa Atuação Responsável ou outros sistemas formais de gestão ambiental de reconhecida relevância.

### 3.3. Ementa:

A Disciplina aborda elementos dos temas Planejamento Ambiental, Gestão Ambiental, Contextualização do Planejamento Ambiental no Brasil, Planejamento Estratégico Ambiental, Metodologias de Planejamento Ambiental Estatal e Privado, Princípios e Fundamentos Teóricos da Gestão de Organizações, Gestão Ambiental Nacional e Internacional, Gestão do Meio Ambiente em Organizações Privadas.



## 3.4. Conteúdo Programático:

1. Bases para planejamento e gestão ambiental
  - Conceitos básicos
  - A variável ambiental nas organizações
  - Noções de Planejamento e Políticas Ambientais
  - Estudos de caso
2. Análise e avaliação de impactos ambientais
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Princípios gerais
3. Apoio à decisão aplicada à gestão ambiental
  - 3.1. Introdução
  - 3.2. Conceitos
  - 3.3. Princípios básicos de análise multicritério
4. Análise de riscos ambientais
  - 4.1. Conceitos
  - 4.2. Análise de riscos ambientais
5. Sistema de gestão ambiental
  - 5.1. Conceitos
  - 5.2. Principais ferramentas de análise ambiental
  - 5.3. Bases para um sistema de gestão ambiental
  - 5.4. Normas da Série ISO 14000 e outras normas aplicáveis a sistemas de gestão ambiental
  - 5.5. Análise de conformidade
  - 5.6. Anexos
6. Auditoria ambiental
  - 6.1. Introdução
  - 6.2. Roteiro de auditoria de SGA (sistemas de gestão ambiental)
  - 6.3. Atividades finais de auditoria
  - 6.4. O papel dos auditores de SGA (sistemas de gestão ambiental)



## **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

## **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

## **3.6. Bibliografia Básica:**

ABDALLA, Moura, L. A. Qualidade e Gestão Ambiental – sugestões para implementação das normas ISO 14000 nas empresas. São Paulo; Editora Mendes Oliveira, 1998.

FERRÃO, P. C. Introdução à Gestão Ambiental; Avaliação de Ciclo de Vida de Produtos. Lisboa: IST Press, 1998

## **3.7. Bibliografia Complementar:**

DERÍSIO, J. C. Introdução ao Controle de Poluição Ambiental. CETESB – Cia. De Tecnologia e Saneamento Ambiental, São Paulo, 1995

ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química). Introdução ao Gerenciamento Ambiental – Subcomissão de Gerenciamento Ambiental / Qualidade Total. São Paulo, Março, 1992



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                              |               |                  |                     |                                  |
|----------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental           |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2012                 |
| <b>Disciplina:</b> Saúde e Higiene Ambiental |               |                  | <b>Código:</b> 1047 | <b>Ano:</b> 5ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2              | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

A Disciplina visa proporcionar ao estudante uma visão geral sobre a saúde e o Meio Ambiente no recinto industrial, procurando relacionar o conceito de qualidade de vida com a interação e harmonia do homem com o ambiente de trabalho. A Disciplina aborda, também, ações de planejamento e gerenciamento dos agentes ocupacionais presentes nos locais de trabalho e o gerenciamento de riscos abrangendo prevenção de acidentes, situações de atendimento à emergência e crise, educação ambiental, entre outros.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

O estudante, ao término do Curso, terá competência e habilidades para tratar de assuntos relacionados à saúde individual e coletiva; epidemiologia geral, agentes ocupacionais e gerenciamento de riscos.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina, inserida na 5ª série do Curso, visa proporcionar ao estudante uma visão acerca da relação entre saúde humana, higiene Industrial e Meio Ambiente, abordando: Saúde individual e coletiva; epidemiologia geral; agentes de doenças de trabalho; agentes físicos e ergonômicos; estratégias de avaliação e Riscos Ambientais.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. Saúde individual e coletiva.



Problemas de saúde pública e seus efeitos para a sociedade;

Programas de agentes comunitários;

Programas de saúde às famílias

## 2. Epidemiologia geral

doenças transmissíveis e seu controle.

catástrofes e seus reflexos na saúde pública –Exemplos de doenças transmissíveis: vaca louca, vírus da gripe e outras doenças;

doenças de veiculação hídrica;

## 3. Fundamentos técnicos e legais de agentes ocupacionais determinantes de doenças de trabalho:

atividades e operações insalubre no Meio Ambiente de trabalho;

vias de penetração dos agentes químicos: absorção, inalação e ingestão;

riscos ocupacionais de gases e vapores: asfixiantes, anestésicos e irritantes;

agentes químicos: gases, vapores e aerodispersóides (poeiras, fumos, névoas e neblinas)

vias de penetração dos agentes químicos: absorção, inalação e ingestão;

apresentação da NR 15 e seus anexos (11 à 13) da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho;

limites de tolerância: média ponderada, limite teto e curta duração;

comparação dos limites de tolerância da (American Conference for Industrial Hygiene) ACGIH e legislação brasileira;

limites de tolerância para poeiras minerais: asbestos, sílica cristalina, manganês;

hidrocarbonetos e seus compostos. Legislação sobre exposição ocupacional ao benzeno.

Agentes físicos:

ruído: definição de ruído e som; definição de dose de ruído (anexos 1 e 2 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho; compreendendo os conceitos de limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente e de impacto);

calor: equação de equilíbrio homeotérmico, índice bulbo úmido  
temperatura de globo (Anexo 3 da Portaria 3.214 – limites de  
tolerância para exposição ao calor);

vibração;

umidade - Anexo 10 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho;

temperaturas extremas;

pressões anormais;

radiações ionizantes (Raio X, alfa, beta e gama) e não ionizantes  
(infravermelho, laser, ultra violeta, microondas). Detalhamento do  
anexo 5 da Portaria 3.214 contemplando limites de tolerância para  
radiações ionizantes;

agentes biológicos: vírus, bactérias, parasitas, fungos e bacilos;

3.6. Agentes ergonômicos: Norma regulamentadora 17 da Portaria 3.214 do  
Ministério do Trabalho.

#### 4. Base metodológica para identificação dos agentes ocupacionais:

antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos agentes ocupacionais  
presentes nos locais de trabalho;

estratégia de avaliação e controle dos agentes ocupacionais presentes nos  
locais de trabalho;

conceito de Grupo Homogêneo de Exposição;

discussão detalhada do Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais da  
Norma Regulamentadora 9 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho.

#### 5. Gerenciamento de riscos:

planos de gerenciamento de crise e emergência;

visão de metodologia de riscos para determinação de riscos de  
processos de fabricação;

programa de prevenção de acidentes;

apresentação de metodologias para determinação de atos e atitudes  
individuais causadoras dos acidentes do trabalho;

apresentação de metodologias para determinação de condições



inseguras nos locais de trabalho

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso

### **3.6. Bibliografia Básica:**

MIGUEL, A.S. S.R. **Manual de Higiene e Segurança do Trabalho**. 8 ed. Porto Editora, 2005.

ALMEIDA FILHO, N. ROUQUAYROL, M.Z. **Introdução à epidemiologia moderna**. Rio de Janeiro. Ed. Medsi, 2002.

LIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Execução**. Ed. Edgard Blücher, 2002.

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

MEDRONHO, R.A et al. **Epidemiologia – Texto e Exercício** ed. Atheneu, 2002.

ARAÚJO, G.M. **Normas Regulamentadoras Comentadas – Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho**. 4 ed. Araújo, Giovani Moraes de, 2003.

FANTAZINI, M. et al **Limites de exposição (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos & Índice biológicos de Exposição (BEI)**. Ed ABHO – Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, 2005.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                   |               |                  |                     |                                  |
|---------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2012                 |
| <b>Disciplina:</b> Direito e Legislação Ambiental |               |                  | <b>Código:</b> 1051 | <b>Ano:</b> 5ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                   | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

Propiciar ao estudante os conceitos de Direito e Legislação Ambiental, dando-lhes uma visão geral da importância de sua consolidação como Ciência. Demonstrar a evolução da legislação ambiental e suas interfaces com os fatos políticos, sociais e econômicos.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

Fornecer ao estudante subsídios sobre os Bens Ambientais, conceito e enquadramento ideológico do Direito Ambiental, instrumentos de avaliação de situações de gerenciamento e administração que se apresentem no cotidiano, bem como as normas jurídicas incidentes no trato das questões relativas ao Meio Ambiente.

#### 3.3. Ementa:

A Disciplina trata de questões legais relacionadas ao Meio Ambiente, propiciando ao profissional uma visão acerca de atitudes que devem ser adotadas para serem ambientalmente corretas, incluindo-se os itens: Introdução ao estudo do Direito Ambiental; Bens Ambientais e a Tutela Jurídica Ambiental; Política Nacional do Meio Ambiente; Licenciamento Ambiental; Instrumentos Processuais de Defesa Ambiental; Responsabilidade Civil Ambiental e Crimes Ambientais.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO DIREITO AMBIENTAL:



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- 1.1. Noções Preliminares;
- 1.2. Evolução Histórica;
- 1.3. Direito Positivo e Comparado;
- 1.4. Aspectos Substanciais dos Direitos Difusos e Coletivos na Constituição Federal de 1988;
- 1.5. Conceitos de Meio Ambiente e Direito Ambiental;
- 1.6. Direito Ambiental Comparado;
- 1.7. Natureza Jurídica do Direito Ambiental;
- 1.8. Multi e Interdisciplinariedade no Estudo Ambiental.
2. BENS AMBIENTAIS E TUTELA JURÍDICA AMBIENTAL:
  - 2.1. Noções Gerais;
  - 2.2. Ecologia e Ecossistema;
  - 2.3. Meio Ambiente e suas Divisões: Natural, Artificial, Cultural e do Trabalho;
  - 2.4. Bem Jurídico Tutelado;
  - 2.5. Fontes do Direito Ambiental;
  - 2.6. Legislação: História e Tendências Atuais.
3. POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE:
  - 3.1. Definições;
  - 3.2. Objetivos;
  - 3.3. Sistema Nacional do Meio Ambiente;
  - 3.4. Conselho Nacional do Meio Ambiente;
  - 3.5. Instrumentos;
  - 3.6. Órgãos de Proteção e Pessoas Políticas Correspondentes;
  - 3.7. Responsabilidade Civil Objetiva.
4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL:
  - 4.1. Natureza Jurídica;
  - 4.2. Autorização e Licenciamento;
  - 4.3. Competência;
  - 4.4. Avaliação de Impacto Ambiental;
  - 4.5. Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);



4.6. Fases: Interna e Externa.

## 5. LICENCIAMENTO AMBIENTAL (CONTINUAÇÃO):

5.1. Poluição – Conceito Jurídico;

5.2. Fontes de Poluição;

5.3. Padrões Ambientais;

5.4. Licença Prévia;

5.5. Licença de Instalação;

5.6. Licença de Operação

## 6. INSTRUMENTOS PROCESSUAIS DE DEFESA AMBIENTAL:

6.1. Gestão Administrativa do Meio Ambiente;

6.2. O Poder de Polícia;

6.3. Ação Civil Pública em Meio Ambiente;

6.4. Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental;

6.5. Ação Popular em Meio Ambiente;

6.6. Mandado de Segurança Individual e Coletivo;

6.7. Mandado de Injunção.

## 7. RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL:

7.1. Aspectos Cíveis do Bem Jurídico Ambiental;

7.2. O Risco e a Responsabilidade pelas Atividades de Impacto Ambiental;

7.3. A Responsabilidade Civil Objetiva do Poluidor;

7.4. Responsabilidade Solidária, Contratual e a Relação de Causalidade;

7.5. A Responsabilidade dos Entes Públicos e seus Agentes;

7.6. Mensuração Jurídica do Dano Ambiental, Reparação e Compensação.

## 8. CRIMES AMBIENTAIS:

8.1. Responsabilidade Penal Ambiental;

8.2. Pessoa Física e Pessoa Jurídica (CF/88);

8.3. Tipificação;

8.4. Crime e Contravenção

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe



### 3.5. Metodologia:

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso

### 3.6. Bibliografia Básica:

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 8. ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris; 2005.

MACHADO, Paulo Afonso Leme **Direito ambiental brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

### 3.7. Bibliografia Complementar:

ABELHA, Marcelo. **Ação civil pública e meio ambiente**. 1. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2003.

ALMEIDA NETO, Amaro Alves. **Processo civil e interesses difusos e coletivos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Coleção Saraiva de Legislação. 37. ed., São Paulo: Saraiva, 2005.



| 3. PLANO DE ENSINO                              |               |                  |                     |                                   |
|-------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental              |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2012                  |
| <b>Disciplina:</b> Estudo e Análise de impactos |               |                  | <b>Código:</b> 1482 | <b>Ano:</b> 5ª                    |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                 | <b>T:</b> 4 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 160 h |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Desenvolver o aprendizado de instrumentos técnico-científicos que permitem a identificação e avaliação de impactos ambientais de atividades antrópicas, visando capacitar os alunos a participarem da elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e a coordenar equipes de elaboração desses estudos.

### 3.2. Objetivos Específicos:

A utilização do EIA/RIMA como instrumento de licenciamento; a compreensão dos limites da prática de Estudos de Impacto Ambiental; o entendimento do caráter multidisciplinar dos Estudos de Impacto Ambiental; o aprendizado da identificação e avaliação de impactos ambientais; a utilização de medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais.

### 3.3. Ementa:

Bases conceituais de meio ambiente e impacto ambiental; o caráter espacial dos impactos ambientais; componentes do estudo de impacto ambiental; estudos de impacto ambiental e licenciamento; métodos de identificação e avaliação de impactos ambientais; medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais.

### 3.4. Conteúdo Programático:

1. O início da prática de Estudos de Impacto ambiental



- 1.1 . A evolução do conceito de desenvolvimento: do conceito restrito de crescimento econômico ao desenvolvimento sustentável.;
- 1.2 . O conceito d meio ambiente;
- 1.3 . O conceito de impacto ambiental;
- 1.4 . A prática de estudos de impacto ambiental em diversos países.
2. Limites à prática de Estudos de Impacto Ambiental.
  - 2.1. Os limites do conhecimento científico;
  - 2.2. O caráter relativo da identificação e avaliação de impactos ambientais;
3. A inserção de Estudos de Impacto Ambiental na legislação brasileira.
  - 3.1. A Lei Federal n 6938/81;
  - 3.2. A Resolução CONAMA 01/86;
  - 3.3. Os Estudos de Impacto Ambiental e o licenciamento ambiental;
  - 3.4. Atividades sujeitas ao Estudo de Impacto Ambiental;
  - 3.5. O conteúdos dos Estudos de Impacto Ambiental.
4. A sistemática de Estudos de impacto Ambiental no Estado de São Paulo
  - 4.1. Estudos Ambientais Simplificados;
  - 4.2. O Relatório Ambiental Preliminar;
  - 4.3. Audiência Publica;
  - 4.4. Plano de Trabalho e Termo de Referência;
  - 4.5. Tramitação do Estudo de Impacto Ambiental.
5. Área de Influência do Projeto
  - 5.1. Área de Influência Direta;
  - 5.2. Área de Influência Indireta.
6. Diagnóstico Ambiental:Levantamentos Primários e Secundários
  - 6.1. No meio físico;
  - 6.2. No meio biológico;
  - 6.3. No meio sócio econômico.
7. Técnicas de identificação de impactos ambientais
  - 7.1. Listas de controle;
  - 7.2. Superposição de mapas;



7.3. Método Ad Hoc;

7.4. Redes de Interação;

7.5. Modelos Matemáticos;

8. Avaliação de Impactos Ambientais

9. Medidas mitigadoras de impactos ambientais

10. Programas Ambientais

11. RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

12. Impactos ambientais associados a empreendimentos, medidas mitigadoras e programas de monitoramento: mineração, termoeletricas, hidroelétrica, rodovia, metrô, aeroporto, emissário submarino, duto de transporte de combustível, usina de álcool.

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso

### **3.6. Bibliografia Básica:**

BRAGA, B. et al. “Introdução à Engenharia Ambiental”. ed. Prentice Hall. São Paulo. 2003

FOGLIATTI, M.C. et al. “Avaliação de Impactos Ambientais”. Ed. Interciência Rio de Janeiro, 2004

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

PLANTENBERG, C M et al. “Previsão de Impactos” Editora da Universidade de São Paulo, 2002

TOMASI, L R “Estudo de Impacto Ambiental” CETESB. São Paulo, 1994.



### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                       |               |                  |                     |                                  |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Curso:</b> Engenharia Ambiental                    |               |                  |                     | <b>Ano:</b> 2012                 |
| <b>Disciplina:</b> Auditoria e Certificação Ambiental |               |                  | <b>Código:</b> 1483 | <b>Ano:</b> 5ª                   |
| <b>Carga horária semanal:</b> 2                       | <b>T:</b> 2 h | <b>Lab.:</b> 0 h | <b>Projeto:</b> 0 h | <b>Carga horária anual:</b> 80 h |

#### 3.1. Objetivos Gerais:

- Compreender a necessidade de programas estruturados de gestão ambiental.
- Entender a aplicabilidade das ferramentas da qualidade.
- Entender os objetivos das auditorias ambientais.
- Interpretar as normas ISO 14.000/BS 7750 e outras correlatas

#### 3.2. Objetivos Específicos:

- Aplicar as ferramentas de controle de qualidade em processos de tratamento de efluentes.
- Aplicar as recomendações das normas ambientais (ISO 14.000 e outras) em todas as suas atividades profissionais.
- Efetuar auditorias ambientais

#### 3.3. Ementa:

A disciplina permite ao estudante a compreensão das técnicas utilizadas de gestão ambiental com ênfase a integração dos processos.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

Normas ISO-14.000, ISO-9001-2000 e Normas ABNT

Planejamento e gestão ambiental

Princípios da atuação responsável



Política de desenvolvimento integrado e inserção do meio ambiente no planejamento econômico.

Etapas para a certificação em normas ambientais

Fundamentos do Controle Estatístico de Processos

### **3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:**

Exercícios extra classe

### **3.5. Metodologia:**

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso

### **3.6. Bibliografia Básica:**

- ISO 14001 – Manual de Implantação; CAJAZEIRA, J.E.R.; São Paulo; ABES
- Sistemas de Gerenciamento Ambiental – ISO 14001/BS7750; GILBERT, M.J.; São Paulo; IMAM; 1995
- TQC: Controle de Qualidade Total; CAMPOS, V.F.; Rio de Janeiro; Bloch; 1992

### **3.7. Bibliografia Complementar:**

- Manual de Auditoria Ambiental; LA ROVERE, E.L.; São Paulo; ABES
- Qualidade e Gestão Ambiental; MOURA, L.A.A.; 3ª ed.; São Paulo; ABES



### 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Ano:** 2012

**Disciplina:** Gestão de Negócios Ambientais

**Código:** 1484

**Ano:** 5ª

**Carga horária semanal:** 2

**T:** 2 h

**Lab.:** 0 h

**Projeto:** 0 h

**Carga horária anual:** 80 h

#### 3.1. Objetivos Gerais:

- Compreender as técnicas de Estudo e de Avaliação econômica dos processos ambientais.
- Identificar as relações custo benefício dos processos.
- Conhecer as etapas de elaboração e de aprovação de investimentos

#### 3.2. Objetivos Específicos:

- Avaliação econômica de processos.
- Métodos e técnicas de avaliação de custos
- Métodos da lista de verificação ou de controle

#### 3.3. Ementa:

A disciplina permite ao estudante a compreensão das técnicas utilizadas para avaliação econômica de processos ambientais.

#### 3.4. Conteúdo Programático:

- Métodos e técnicas de avaliação
- Métodos de avaliação da relação custo benefício

##### 3.4.1 Atividades Complementares da Disciplina:

Exercícios extra classe

# FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## 3.5. Metodologia:

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso

## 3.6. Bibliografia Básica: Estatística Aplicada à Administração e Economia;

ANDERSON, D. R.; WILLIAMS, T. A.; São Paulo; Pioneira Thomson; 2002.

## 3.7. Bibliografia Complementar:

- Legislação Ambiental Brasileira; CARVALHO, C.G.; São Paulo; LED; 1999



Documento Gerado e Assinado Eletronicamente em 02/06/2026 às 14:52:57 (data e hora de Brasília).

Dados do Assinante: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira - CPF/CNPJ:

Código de Verificação: 73516961373275795376773D

Valide esse documento em: <https://sistema.alunodigital.com.br/ValidarDocumento.aspx> Informando o código de verificação.