

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                      |             |                |                   |                                 |                 |
|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>     |             |                |                   | <b>Ano :1976</b>                |                 |
| <b>Disciplina:</b> Língua Portuguesa |             |                | <b>Código:</b>    |                                 | <b>Série:1º</b> |
| <b>Carga horária anual: 90 h</b>     | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral:</b> |                 |

### 3.1. Objetivos Gerais:

1- Aprendizagem de comunicação:

- Como veículo de comunicação
- Como expressão literária
- Como técnica redacional

### 3.2. Conteúdo Programático:

a) como veículo de comunicação e expressão:

I – A Boa Linguagem

II – A Elocução: Função Expressiva

III – A Elocução: Função Articulatória

IV – A Exposição Oral

V – A Exposição Escrita

VI – A Técnica Redacional

b) como aproveitamento dos elementos morfo-sintáticos

I – a estrutura da frase

II – a ortografia

- Considerações gerais
- Acentuação ortográfica
- A crase
- Normas de grafia

III – a correção nas formas nominais

- Plural dos nomes
- Gênero dos nomes

IV – a correção nas formas verbais

- sintaxe dos verbos: haver, ter, existir, fazer e ser
- conjunção verbal

V – a correção nas formas pronominais

- pronomes pessoais
- pronomes demonstrativos
- os pronomes de tratamento

VI – a concordância

- nominal
- verbal

## VII – a regência

- a) nominal
- b) verbal

## VIII – o exame de algumas incorreções

- a) cacografias
- b) frases viciosas
- c) pronúncia viciosas
- d) emprego errôneo do pronome reflexivo
- e) uso irregular do infinitivo pelo subjuntivo
- f) emprego errôneo de verbos unipessoais seguidos de infinitivo
- g) vícios de linguagem em geral

### 3.4. Avaliação:

- a) provas
- b) redações
- c) interpretações de textos

### 3.5. Metodologia:

- A ) aulas expositivas
- B) prática semanal de redação
- C) aulas de exercícios

### 3.6. Bibliografia Básica:

- a) Manual de Expressão Oral e Escrita – J. Mattoso Câmara Jr.
- b) Novo vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa – Aurélio Buarque
- c) Guia Prático de Redação – Massaud Moisés
- d) Manual de Redação e Estilo – J. F. Marques Leite – Geraldo de Ulhoa Cintra
- e) Normas sobre correspondência, comunicação e Atos oficiais. Ministério da Educação e Cultura – 1972
- f) Redação oficial e comercial – Eurico Back – Geraldo Mattos.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                    |             |                |                   |                                 |                   |
|----------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                   |             |                |                   | <b>Ano : 1976</b>               |                   |
| <b>Disciplina:</b> Estudo de Problemas Brasileiros |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série: 1º.</b> |
| <b>Carga horária anual:</b> 60h                    | <b>T:</b> h | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral:</b> |                   |

### 3.1 – Conteúdo Programático:

#### 1 – Panorama geral da realidade brasileira

- 1.1 Características gerais da Geopolítica e Geoeconomia nacional.
- 1.2 O homem brasileiro: formação étnica e cultural, traços característicos, pirâmide etária, situação demográfica.
- 1.3 O comportamento Social. Estratificação, mobilidade e adaptação social, ação comunitária, ética individual, profissional e Social.

#### 2 – Problemas morfológicos:

- 2.1 As estruturas Políticas e as características da Democracia no Brasil
- 2.2 A estrutura dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário.

#### 3. Problemas Socioeconômicos:

- 3.1 Habilitação e Urbanização
- 3.2 Saúde
- 3.3. Educação
- 3.4 Política Social. O sistema Previdenciário
- 3.5 Comunicação Social
- 3.6 Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento
- 3.7 A participação da empresa no desenvolvimento

#### 4. Problemas de desenvolvimento Econômico

- 4.1 Recursos naturais e riqueza nacional
- 4.2 Povoamento e preservação do solo
- 4.3 A Amazônia e seus problemas
- 4.4 o Nordeste e seus problemas
- 4.5 Transporte e Economia
- 4.6 Desenvolvimento agrícola e Reforma Agrária
- 4.7 O problema Energético
- 4.8 Desenvolvimento Industrial
- 4.9 Comércio interno e internacional
- 4.10 Disparidades regionais e desigualdades Socioeconômicos
- 4.11 Política econômica. O desenvolvimento econômico e integração econômica setorial e nacional
- 4.12 Política monetária, creditícia e fiscal .
- 4.13 As necessidades de planejamento e expansão das atribuições, econômicas do Governo

4.14 Mercado financeiro e de capitais: Estrutura e Funcionamento

## **5 – Problemas Políticos**

5.1 Filosofia e Ideologia Políticas

5.2 O poder Nacional: suas expressões

5.3 Representação popular

5.4 Partidos Políticos: Organização e funcionamento

5.5 Evolução política brasileira

5.6 Problemas Geopolíticos. A ocupação do solo e os limites territoriais

5.7 Política Exterior

5.8 Organismos políticos internacionais: ONU e OEA

## **6 – Segurança Nacional**

6.1 As Forças Armadas do Brasil e a vida nacional

6.2 Segurança interna e externa

6.3 Responsabilidade do Cidadão

6.4 As forças armadas

6.5 Formulação de uma doutrina e execução de uma política de Segurança Nacional

### **3.3 Bibliografia:**

1. AZEVEDO, Fernando de A cultura brasileira. 4ª ed., Brasília, UNB, 1963

2. COIMBRA, Creso. Fenomenologia da Cultura Brasileira. São Paulo, Lisa, 1972.

3. FRANCO, Afonso Arinos de Melo, Problemas Políticos Brasileiros. Rio de Janeiro, José Olympio, 1975.

4. GURGEL, José Alfredo Amaral. Segurança e Democracia. Rio de Janeiro, José Olympio, 1975.

### **3.3 Bibliografia Complementar:**

5. HOLANDA, Sérgio Buarque de Raízes do Brasil. 4ª ed. Brasília, UNB 1963.

### 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                |             |                |                   |                                 |                  |
|----------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                               |             |                |                   | <b>Ano :1976</b>                |                  |
| <b>Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral e Vetorial I</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série: 1ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 300 h</b>                              | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

#### 3.1 – Objetivos da Disciplina:

Dar ao aluno as condições necessárias para:

- através do cálculo diferencial, estudar a variação e gráfico das funções;
- dar uma noção mais precisa do comportamento de diversos tipos de funções reais;
- resolver problemas que envolvam máximos e mínimos absolutos aplicados às mais diversas áreas (engenharia, economia, administração, química, física etc.)
- através do cálculo integral, calcular a área de uma região em um plano.

#### 3.2 – Conteúdo Programático:

##### CAPÍTULO I – ESTUDOS ANALÍTICOS DE:

##### 1. Funções reais de variável real

- 1.1 – definição de função
- 1.2 – definição de função afim
- 1.3 – função injetora, função sob injetora, função bijetora

##### 2. Funções de 1º e 2º graus

- 2.1 – definição
- 2.2 – gráfico
- 2.3 – zeros da função
- 2.4 – estudo do sinal da função

##### 3. Função Módulo

- 3.1 – definição
- 3.2 – gráficos
- 3.3 – zeros da função
- 3.4 – propriedades

##### 4 – Funções exponenciais e logarítmicas

- 4.1 – definição e propriedades
- 4.2 – resolução de equações exponenciais e logarítmicas
- 4.3 – resolução de inequações exponenciais e logarítmicas
- 4.4 – aplicações

##### 5. Funções trigonométricas

- 5.1 – definição das funções seno e cosseno e suas inversas
- 5.2 – relações fundamentais entre as funções trigonométricas

## **CAPÍTULO II – LIMITES E CONTINUIDADES:**

1. Conceitos de limite e teoremas relativos
2. Continuidade de uma função num ponto de num intervalo
3. Limites fundamentais

## **CAPÍTULO III – DERIVADA E DIFERENCIAL DE UMA FUNÇÃO:**

1. Definição de derivada de uma função
2. Cálculo de derivada pela definição
3. Conceito de tangente e uma curva
4. Regras de derivação, derivada da função inversa
5. Derivada da função composta – Regra da Cadeia
6. Derivada de ordem superior à primeira
7. Diferencial de uma função

## **CAPÍTULO IV – APLICAÇÃO DO CONCEITO DE DERIVADA**

1. Teorema de Rolle
2. Teorema do valor médio
3. Aplicação do Teorema do Valor Médio e Funções crescentes e decrescente
4. Máximo e mínimo local – Definição
5. Resolução de Problemas
6. Concavidade de uma curva definição ponto de inflexão
7. Conceito de assíntota de uma curva
8. Construção de gráfico de uma função

## **CAPÍTULO V – INTEGRAL**

1. Área
2. Primitivas
3. Integral definida
4. Propriedades da integral definida
5. Existência de primitiva
6. Teorema fundamental do cálculo

## **CAPÍTULO VI – MÉTODOS DE INTEGRAÇÃO**

1. Integrais imediatas
2. Integração por substituição
3. Integração por partes
4. Integração de funções racionais
5. Integração de funções algébricas e transcendentais
6. Racionalização de funções integradas

## **CAPÍTULO VII – APLICAÇÕES DE INTEGRAL**

1. Área (em coordenadas cartesianas e polares)
2. Espaço percorrido, comprimento de gráfico de função.
3. Extensões dos conceitos de integral. Integral Imprópria (intervalo finito, intervalo infinito)

### **3.3 Bibliografia:**

GUIDORIZZI, H.L. Um curso de cálculo, vol. 1 . São Paulo, Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A. 2ª ed. 1981.

SWKOWSKI, E.W. Cálculo com geometria analítica. Ed. McGraw Hill, 2ª ed. 1981.

### **3.4 Bibliografia Complementar:**

HOFFAMANN, Laurence D. Cálculo – um curso moderno e suas aplicações. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos Edit S/A 7ª ed. 1981.

BOUCHARA, Jacques, BOULOS, Paulo, PRANDINI, J. Carlos. Exercícios resolvidos e propostos de limite e derivada. São Paulo, Ed. Edgard Blucher Ltda, 1ª ed. 1981.

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano:** 1976

**Disciplina:** Cálculo Numérico e Cálculo Gráfico I

**Código:**

**Série:** 1ª

**Carga horária anual:** 90 h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral:**

### 3.1. Objetivos da Disciplina:

- Desenvolvimento do cálculo numérico, aplicações práticas, maximização, minimização, custos et.
- Fornecer ao aluno uma linguagem específica de programação em correspondência e complementação da lógica estrutural da computação básica.

### 3.1. Conteúdo Programático:

- Conteúdo Programático:
- Erros de arredondamento e truncamento
- Cálculo matricial
- Sistemas lineares- Métodos de triangularização de Gauss e iterativo de Gauss-Seidel
- Zeros do polinômios.
- Zeros de funções
- Ajustamento.
- Análise harmônica
- Interpolação
- Integração numérica.
- Derivação numérica.
- Conjuntos numéricos
- Uso de tabelas modernas
- Uso de calculadoras eletrônicas manuais
- Tabelamento de funções
- Sistemas de numeração
- Polinômios e equações polinomiais- Teorema de Stum
- Método de Oholesky: Sistemas lineares- Inversão de matrizes
- Derivação numérica: Fórmula dos Trapézios

### 3.4. Bibliografia Básica:

- MIRSHAWKA, Victor. Cálculo Numérico – Teoria. São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1981.
- MIRSHAWKA, Victor. Cálculo Numérico – Exercícios. São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1981.
- MIRSHAWKA, Victor. Caderno de cálculo Numérico nº 1. São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1981.
- MIRSHAWKA, Victor. Caderno Cálculo Numérico – nº 2. São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1981.



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                           |             |                |                   |                                    |                  |
|-----------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------------------------|------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                          |             |                |                   | <b>Ano :1976</b>                   |                  |
| <b>Disciplina: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                     | <b>Série. 1ª</b> |
| <b>Carga horária semestral:</b>                           | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária anual : 150 h</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

A Álgebra Vetorial é ferramenta imprescindível no estudo da física, química e partes vitais da matemática destinada aos cursos da química superior e engenharia, bem como de outras ciências exatas e experimentais. Aplicação imediata da Álgebra Vetorial, a Geometria Analítica, por si só, dispensa demais explicações ou justificativas, tal sua importância e relevância para um estudos realmente sério num curso superior do ramo das ciências exatas.

### 3.2. Conteúdo Programáticos:

#### 1ª PARTE – Generalidades sobre a teoria dos conjuntos

1. Conjuntos – Interseção – Reunião – Produtos cartesianos
2. Aplicações – Leis de composição interna e externa
3. Relações de equivalência – Classes de equivalência

#### 2ª PARTE – Teoria dos Vetores

- 1 -O espaço afim  $R^3$  – Vetores ligados. Vetores livres.

Adição de vetores livres – Multiplicação por um escalar.

Dependência linear. Noção de espaço vetorial.

- 2 – Base canônica do espaço  $V^3$ . As bases do espaço  $V^3$ .

Dimensão. Sistema de geradores. Coordenadas cartesianas.

- 3 – Noção de baricentro. Propriedades e pesquisa do baricentro.

Coordenadas baricêntricas.

- 4 – Produto escalar. Espaço euclidiano.

Conceito. Significado geométrico. Propriedades.

Expressão Analítica. Aplicações e exercícios.

Espaço euclidiano. Norma de um vetor. Desigualdade de Schawarz.

Desigualdade de Mincowiki. Conceito de distância euclidiana.

Métrica euclidiana. Base ortonormal. Subespaços ortogonais.

Processo de ortogonalização de Gram Schmidt.

- 5 – Produto vetorial. Orientação de bases ortonormais. Conceitos. Conceitos.

Significado geométrico. Construção do produto vetorial.

Expressão analítica. Aplicações e exercícios

- 6 – Produto misto. Conceito. Significado geométrico. Propriedades.

Expressão analítica. Aplicações e exercícios.

- 7 – Duplo produto vetorial. Aplicações. Identidades de Lagrange e de Gibbs.

8 – Equação vetorial da reta. Problemas e exercícios.

9 – Equação vetorial do plano. Problemas e exercícios.

### 3ª PARTE – Geometria Analítica

1 – A reta e o plano no espaço afim. Feixe de planos.

2 – Cosenos diretores de uma reta. Equação canônica da reta. Equação normal do plano

3 – Problemas de ângulo e distância no espaço euclidiano.

4 – Curvas planas. Equações cartesianas, paramétricas e polares. Aplicações de alguns lugares geométricos clássicos.

5 – Estudo das cônicas na forma reduzida. Circunferência. Elipse. Hipérbole. Parábola. Aplicações.

### 3.3 Bibliografia:

BOULOS, Paulo e Oliveira, Ivan Camargo de Geometria Analítica – Um tratamento Vetorial. São Paulo, Editora McGraw Hill, 1981.

MELLO, Dorival Antonio de Watanabe, Renate Gompertz. Vetores e Geometria Analítica – Exercícios. Apostila, 1981.

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano:** 1976

**Disciplina:** GEOMETRIA DESCRITIVA

**Código:**

**Série:** 1ª

**Carga horária anual:** 90 h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral**

### 3.1. Objetivos Gerais:

O estudo da geometria descritiva é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio, do senso de rigor geométrico, do espírito de iniciativa e o de organização do engenheiro. Além disso, fornece ao engenheiro o melhor processo para resolução gráfica de problemas práticos ou teóricos referentes a figura do espaço, e o meio mais satisfatório para estabelecer um “Diálogo Gráfico” entre um projetista e um executante de obras técnicas, servindo de base para a disciplina Elementos de Construção de Máquinas.

### 3.2. Conteúdo Programáticos:

1. Espaço projetivo: ponto, reta, plano – impróprios
2. Operações fundamentais da projetiva
3. Postulados da projetiva
4. Leis da dualidade
5. Homologia planas
6. Representação mongeana de ponto, reta e plano
7. Pertinência entre ponto, reta e plano
8. Mudanças de planos de projeção
9. Rotação em projeção mongeana
10. Rebatimento em projeção mongeana
11. Perpendicularismo
12. Aplicações do método da projeção mongeana – representação de figura planas e solidas.

### 3.4. Bibliografia Básica:

MARMO, C. Curso de Desenho – livro 7 – Geometria Descritiva. São Paulo, ED. Moderna, 1974.

MACHADO, A. Geometria Descritiva. São Paulo, São Paulo, Ed. McGraw-Hill do Brasil, 197.

ARUSTANCU, K.A. Problemas in Descriptive Geometry. Moscou. Ed. Misv, 1972.

| 3. PLANO DE ENSINO                        |      |         |            |                          |
|-------------------------------------------|------|---------|------------|--------------------------|
| Curso: ENGENHARIA QUÍMICA                 |      |         | Ano :1976  |                          |
| Disciplina: Física Geral e Experimental I |      |         | Código:    | Série: 1ª                |
| Carga horária anual: 240h                 | T: h | Lab.: h | Projeto: h | Carga horária semestral: |

## 3.1 – Conteúdo Programático:

### 1. MEDIÇÃO:

- 1.1 – Grandezas, padrões e unidades físicas
- 1.2 – O sistema internacional de unidades
- 1.3 – O padrão de comprimento
- 1.4 – O padrão de massa
- 1.5 – O padrão de tempo

### 2. VETORES

- 2.1 – Vetores e escalares
- 2.2 – Adição de vetores, método geométrico
- 2.3 – Decomposição e adição de vetores, método analítico
- 2.4 – Multiplicação de vetores
- 2.5 – Os vetores e as Leis Físicas.

### 3. MOVIMENTO EM UMA DIVISÃO

- 3.1 – Mecânica
- 3.2 – Cinemática da partícula
- 3.3 – Velocidade Média
- 3.4 – Velocidade instantânea
- 3.5 – Movimento em uma dimensão – velocidade variável
- 3.6 – Aceleração
- 3.7 – Movimento unidimensional – aceleração constante
- 3.8 – Corpos em queda livre
- 3.9 – Equação do movimento de queda livre

### 4. MOVIMENTO EM UM PLANO

- 4.1 – Deslocamento, velocidade e aceleração
- 4.2 - Movimento em um plano com aceleração constante
- 4.3 – Movimento de um projétil
- 4.4 – Movimento circular uniforme
- 4.5 – Aceleração tangencial no movimento circular
- 4.6 – Velocidade e aceleração relativa

### 5. DINÂMICA DA PARTICULA I

- 5.1 – Mecânica clássica
- 5.2 – Primeira Lei de Newton
- 5.3 – Força
- 5.4 – Massa, segunda Lei de Newton
- 5.5 – Terceira Lei de Newton
- 5.6 – Sistemas de unidades mecânicas
- 5.7 – As Leis de Força
- 5.8 – Peso e Massa
- 5.9 – Procedimento estático para medir força
- 5.10 - Aplicações da leis de Newton
- 6. DINÂMICA DA PARTÍCULA II
  - 6.1 – Introdução
  - 6.2 - Força de atrito
  - 6.3 – Dinâmica do movimento circular uniforme
  - 6.4 – Classificação das forças inerciais
  - 6.5 – Mecânica clássica, relatividade e quântica
- 7. TRABALHO E ENERGIA
  - 7.1 – Trabalho realizado por uma força constante
  - 7.2 – Trabalho realizado por força variável. Caso unidimensional
  - 7.3 – Trabalho realizado por força variável. Caso bidimensional
  - 7.4 – Energia cinética e o teorema do trabalho – energia
  - 7.5 - Significação do teorema do trabalho – energia
  - 7.6 – Potência
- 8. CONSERVAÇÃO DA ENERGIA
  - 8.1 – Forças conservativas
  - 8.2 – Energia potencial
  - 8.3 – Sistemas conservativos
  - 8.4 – Forças dependente apenas da posição
  - 8.5 – Sistemas conservativas bi e tri-dimensionais
  - 8.6 – Forças não conservativas
  - 8.7 – Conservação de energia
- 8.8 – Massa e energia
- 9. CONSERVAÇÃO DO MOMENTO LINEAR
  - 9.1 – cenho de massa
  - 9.2 – Movimento do cenho de massa
  - 9.3 – Momento linear de uma partícula
  - 9.4 – Momento linear de um sistema de partícula

9.5 – Conservação do momento linear

9.6 – Aplicação do princípio de conservação do momento linear

## 10. COLISÕES

10.1– Impulso e momento linear

10.2– Conservação do momento linear na colisão

10.3– Colisão em uma dimensão

10.4– Colisões em duas dimensões

## 11. CINEMÁTICA DA ROTAÇÃO

11.1– Movimento de rotação

11.2– Cinemática da rotação – variáveis

11.3– Rotação com aceleração constante

11.4– Grandezas vetoriais na rotação

11.5– Relação entre cinemática linear e cinemática angular

## 12. DINÂMICA DA ROTAÇÃO

12.1–Torque sobre uma partícula

12.2 - Momento angular de uma partícula

12.3 - Sistemas de partículas

12.4 - Energia cinética de rotação – momento de inércia

12.5– Dinâmica de rotação

12.6– Movimento combinado de translação e rotação

12.7– Conservação do movimento angular

## SUPERVISÃO DOS LABORATÓRIOS NA ÁREA DE FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I – PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS EXPERIMENTAIS

1. Apresentação
2. Normas de Laboratórios e divisão da equipe
3. Teoria dos erros
4. Paquímetro e/ou micrômetro
5. Propagação dos erros
6. Análise dimensional
7. A.D. estudos do pêndulo simples
8. A.D. análise de resultados e relatórios
9. Equilíbrio
10. Estudos da velocidade Stokes
11. Movimento parabólico
12. Análise de resultados e relatórios

13. Estudos de Molas. Método estático
14. Plano inclinado
15. Análise de resultados
16. Avaliação no semestre
17. Densimetria
18. Balança de Bohr
19. Pienometro
20. Densidade de sólido/líquido
21. Líquido não miscíveis
22. Analise/Prova de hidrostática
23. Trabalho de rendimento
24. Lei de Boyle
25. Cronômetro de Gáz
26. Análise de resultados
27. Comportamento semi-elástico
28. Molas – estudo dinâmico
29. Análise
30. Relatórios
31. Avaliação de semestre

### **3.2. Programa Analítico:**

1. FUNÇÕES DE MAIS DE UMA VARIÁVEL – CÁLCULO DIFERENCIAL
  - 1.1. Exemplos, gráficos, curvas de nível, superfícies de nível
  - 1.2. Noções sobre: limite e continuidade
  - 1.3. Teoremas básicos sobre continuidade
  - 1.4. Derivadas parciais – interpretação geométrica – taxas de variação
  - 1.5. Derivadas parciais sucessivas
  - 1.6. Diferenciabilidade, plano tangente
  - 1.7. Diferenciabilidade, teoremas básicas
  - 1.8. Derivadas direcionais
  - 1.9. Gradiente – propriedades
  - 1.10. Regra da cadeia para caminhos
  - 1.11. Regra da cadeia generalizada
  - 1.12. Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas
  - 1.13. Máximos e mínimos – teoremas básicos
  - 1.14. Máximos e mínimos em conjuntos compactos
2. FUNÇÕES DE MAIS DE UMA VARIÁVEL – CÁLCULO INTEGRAL

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)

- 2.1. Integrais simples – resumo das aplicações: área, volume, etc.
- 2.2. Integrais duplas - Definição, interpretação, propriedades, cálculo
- 2.3. Integrais duplas em coordenadas polares
- 2.4. Integrais triplas – definição, interpretação, propriedades, cálculo
- 2.5. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas esféricas
3. NOÇÕES DE CÁLCULO VETORIAL
  - 3.1. Campos escalares e vetoriais – definições – nomenclatura
  - 3.2. Integração de campos escalares e vetoriais – Integrais de linha e integrais de superfície
  - 3.3. Teoremas básicos: Green, Gauss, Stokes
  - 3.4. Aplicações à Mecânica dos Fluidos

### **3.3 Bibliografia:**

1. WITKOWSKI E TÚLIO, S. de Física Geral . Vol. 1
2. SEARS, ZEMANSKI e YOUNG. Física. Vol. 1, 2ª ed., Rio de Janeiro, Manual de Laboratório de Departamento de Física.



## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso: ENGENHARIA QUÍMICA**

**Ano :1976**

**Disciplina : Desenho Técnico**

**Código:**

**Série: 1ª**

**Carga horária anual: 60h**

**T: h**

**Lab.: h**

**Projeto: h**

**Carga horária semestral:**

### 3.1. Objetivos da Disciplina:

#### 1 – FUNDAMENTOS GERAIS DE DESENHO TÉCNICO

- 1.1 – Desenho como expressão gráfica, na profissão
- 1.2 – Objetivos das normas e funções da ABNT
- 1.3 – Formatos dos papéis para projetos – Escalas gráficas
- 1.4 – Norma ABNT – NB

#### 2 – INSTRUMENTAL PARA DESENHO

- 2.1 – Cuidado e manuseio do instrumental
- 2.2 – Letreiros técnicos
- 2.3 – Desenhos não projetivos – Histogramas, diagramas etc.
- 2.4 – Construções geométricas fundamentais aplicadas nos desenhos e projetos industriais
- 2.5 – Exercícios práticos

#### 3 – CONTAGEM (dimensionamento)

- 3.1 – Técnica da contagem – recomendações gerais para dimensionar desenhos de detalhes e montagem

#### 4 – MÉTODO PROJETIVO DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS – 1º DIEDRO

- 4.1 – Vistas ortográficas principais – sólido de preferência
- 4.2 – Vistas auxiliares – Planos auxiliares
- 4.3 – Comparação entre as normas de projeções dos países do sistema métrico (1º Diedro) e do sistema americano (3º Diedro) – Unificação.
- 4.4 – Exercícios práticos

#### 5 – VISTAS OU PROJEÇÕES SECCIONAIS

- 5.1 – Fundamentos e vantagens dos cortes
- 5.2 – Corte pleno (total) – Meio corte – Corte composto
- 5.3 – Cortes parciais – Secções
- 5.4 – Exercícios práticos

#### 6 – AXONOMETRIAS – PERSPECTIVAS AXONOMETRICAS

- 6.1 – Fundamentos gerais das axonometrias aplicadas nos desenhos industriais (perspectivas paralelas)
- 6.2 – Axonometrias: Isométrica e Oblíqua (cavaleira)
- 6.3 – Exercícios de aplicação

### 3.4. Bibliografia Básica:

FRENCH, Thomaz E. Desenho Técnico 1ª ed. Porto Alegre, Ed. Globo, 1960

BACHMANN & FORBERG Desenho Técnico 4ª ed. Porto Alegre. Ed. Globo, 1979

Apostila: Delton Capozzi e Célio Rosa. Desenho Técnico

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano :** 1976

**Disciplina:** QUÍMICA GERAL INORGÂNICA

**Código:**

**Série:** 1ª

**Carga horária anual:** 210h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral:**

### 3.1 – Conteúdo Programático:

#### TEORIA

1. Princípios elementares da química
2. Estrutura dos átomos – Átomo de Bohr. Átomo segundo a mecânica ondulatória. Simbologia dos orbitais.
3. Propriedades periódicas – Generalidades
4. Ligações químicas. Natureza das ligações. Ligação eletrovalente – Ligações covalentes – Ligações Metálicas.
5. Propriedades físicas e químicas dos agregados iônicos e moleculares. Orbitais de ligação- Polaridade Molecular.
6. Fórmulas equações químicas. Óxido redução. Estequiometria
7. Gases. Teoria cinética da estrutura dos gases. Relações entre volume e pressão. Efeitos de temperatura. Gás ideal. Gás ideal. Gás real. Pressões parciais. Equações de Clapeyron e Van Der Waals. Princípio de Avogadro. Aplicações.
8. Sólidos – Sistemas cristalinos. Energia de rede. Sólidos imperfeitos.
9. Líquidos – Vaporização de um líquido. Mudanças de estado. Regra das fases. Diagramas de equilíbrio.
10. Soluções – Soluções gasosas, líquidas e sólidas. Concentração das soluções. Propriedades coligativas.
11. Cinética química. Equilíbrio químico. Velocidade de reação. Ordem das reações. Catálise. Mecanismo das reações. Reversibilidade. Princípio de Le Chatelier.
12. Natureza dos compostos químicos. Conceitos ácido-base. Neutralizações. Óxidos – Sais – Hidratos sólidos.
13. Equilíbrio iônico – pH – Hidrólise
14. Eletroquímica – Oxidações e reduções – Lei de Faraday – Corrosão
15. Termoquímica – Entalpia de formação. Energia de ligação. Importância da termodinâmica nas reações químicas.

#### LABORATÓRIO

1. Regras de Segurança
2. Material de laboratório
3. Determinação da fórmula mínima de um composto (CuS) – LEI DE PROUST
4. Determinação do peso molecular do CO<sub>2</sub>
5. Determinação do equivalente grama de um metal (Zn)
6. Reações de óxido-redução
7. Curva de solubilidade do KNO<sub>3</sub> ou KClO<sub>3</sub>
8. Determinação da água de cristalização do sulfato de cobre
9. Cristalização
10. Decomposição catalítica do peróxido de hidrogênio
11. Determinação da velocidade da reação (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> / HIO<sub>3</sub>). Influência da temperatura e da concentração na velocidade de reação.
12. Diagrama de equilíbrio de sistemas líquidos binários parcialmente miscíveis (sistema água – fenol).
13. Determinação da constante de ionização de um ácido fraco por método condumétrico.
14. Indicadores de pH. Efeito da diluição no grau de ionização do ácido acético.
15. Uma série de potencial simples para metais. O poder oxidante dos halogêneos.
16. Eletrolise do cloreto de sódio em solução aquosa. Identificação dos produtos de reação e dos polos do voltâmetro. Construção de pilhas (pilha seca e pilha de Daniel)
17. Determinação do calor de dissolução (NaOH) – Determinação do calor de reação (NaOH / HCl) – Verificação da LEI DE HESS.
18. Verificação de propriedades dos colóides. Criometria – Determinação do peso molecular de uma substância pelo abaixamento do ponto de fusão de um solvente. (Tonometria – Determinação do ponto de ebulição de um solvente por introdução de uma substância solúvel).
19. Deslocamento do iodo pelo cloro. Purificação do iodo deslocado – sublimação. Redução do CuO pelo H.

### 3.4. Bibliografia Básica:

TRINDADE, D.F. e outros – Química Básica Teórica. São Paulo, Editora Icone, 1981.

TRINDADE, D.F e outros – Química Básica Experimental, São Paulo, Editora Icone.

## 3. PLANO DE ENSINO

Curso: **ENGENHARIA QUÍMICA**

Ano :1977

Disciplina : **CÁLCULO DIFERENCIAL, INTEGRAL E VETORIAL II**

Código:

Série: 2ª

Carga horária anual: 150 h

T:

h

Lab.: h

Projeto: h

Carga horária semestral:

### 3.1. Objetivos da Disciplina:

Dar os conceitos, as ideias fundamentais do cálculo diferencial e integral para que eles forneçam instrumentos eficazes na exploração de assuntos para os quais o cálculo é útil – o que ele nos possibilita fazer e compreender e não só a sua natureza lógica quando encarado do ponto de vista do matemático puro.

### 3.2. Programa Analítico:

#### 4. FUNÇÕES DE MAIS DE UMA VARIÁVEL – CÁLCULO DIFERENCIAL

- 4.1. Exemplos, gráficos, curvas de nível, superfícies de nível
- 4.2. Noções sobre: limite e continuidade. Teoremas básicos sobre continuidade
- 4.3. Derivadas parciais – interpretação geométrica – taxas de variação
- 4.4. Derivadas parciais sucessivas . Derivadas direcionais
- 4.5. Diferenciabilidade, plano tangente. Diferenciabilidade, teoremas básicas
- 4.6. Gradiente – propriedades
- 4.7. Regra da cadeia para caminhos. Regra da cadeia generalizada
- 4.8. Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas
- 4.9. Máximos e mínimos – teoremas básicos
- 4.10. Máximos e mínimos em conjuntos compactos

#### 5. FUNÇÕES DE MAIS DE UMA VARIÁVEL – CÁLCULO INTEGRAL

- 5.1. Integrais simples – resumo das aplicações: área, volume, etc.
- 5.2. Integrais duplas - Definição, interpretação, propriedades, cálculo
- 5.3. Integrais duplas em coordenadas polares
- 5.4. Integrais triplas – definição, interpretação, propriedades, cálculo
- 5.5. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas esféricas

#### 6. NOÇÕES DE CÁLCULO VETORIAL

- 6.1. Campos escalares e vetoriais – definições – nomenclatura
- 6.2. Integração de campos escalares e vetoriais – Integrais de linha e integrais de superfície
- 6.3. Teoremas básicos: Green, Gauss, Stokes
- 6.4. Aplicações à Mecânica dos Fluidos

### 3.3 Bibliografia:

1. MACHADO, N.J. Cálculo – Funções de mais de uma variável – Ed. Guanabara Dois.
2. MUNEM, M.A. : FOULIS, D.J. – Cálculo – Vol. 2 – Ed. Guanabara Dois
3. LEITHOLD, L. – O Cálculo com Geometria Analítica – Vol. 2 – Ed. Harper Bow de Brasil

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                           |             |                |                   |                                 |                  |
|-----------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                          |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1977               |                  |
| <b>Disciplina :</b> Cálculo Numérico e Cálculo Gráfico II |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 2ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 90h                           | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> | <b>h</b>         |

### 3.1. Conteúdo Programático:

#### 1. Programação Básica e Computação

##### Parte A: Conceitos Básicos

01. O tratamento da informação: a informática
02. Modelo de um computador
03. Uma Linguagem simbólica para o CHIP: FORTRAN
04. Técnicas para o desenvolvimento de algoritmos programáveis
05. Programação de computadores

##### Parte B: Linguagem básica para programação: FORTRAN

01. Aspectos gerais de um programa FORTRAN
02. Tipos de dados aceitos pelo FORTRAN – variáveis FORTRAN
03. Entrada e saída de dados
04. Operações e expressões aritméticas
05. Desvios e interrupções. Final de programa
06. Resumo das introduções FORTRAN
07. Resumo dos códigos para descrição de campos de um registro
08. Algumas aplicações - exemplo
09. Complementos sobre entrada / saída / descrição de formatos
10. Tabelas e matrizes – indexação
11. Programação de malhas interativas: DO e CONTINUE
12. Aplicações com malhas interativas e matrizes
13. Segmentação de programas – uso de subprogramas
14. Complementos
15. Formas usuais de registro e tratamento da informação
16. Técnicas de simulação

#### 2 Conjuntos Numéricos

01. Uso de tabelas modernas
02. Uso de calculadoras eletrônicas manuais
03. Tabelamento de funções
04. Sistemas de numeração
05. Polinômios e equações polinomiais – Teorema de Sturm

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)

06. Método de Cholesky: Sistemas lineares – inversão de matrizes

07. Derivação numérica

08. Integração numérica: Fórmula dos trapézios

### **3.4. Bibliografia Básica:**

1- Curso de Cálculo Numérico.

ÁLVARO FUGA PAZ.

2-Elementos de Cálculo Numérico.

DIRCEU DOUGLA SALVETTI.

3-Introdução ao Cálculo Numérico.

IVAN DE QUEIROZ BARROS.

4-Cálculo Numérico.

E. MILNE.

5-Elementos de Cálculo Numérico.

WILSON DIRKSEN CAVEZZALE DE CAMPOS.

6-Cálculo Numérico

LUIZ OCCHINI.

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano:** 1977

**Disciplina:** Física Geral e Experimental II

**Código:**

**Série:** 2ª

**Carga horária anual:** 210 h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral:** h

### 3.1. Objetivos das Disciplinas:

Completando o desenvolvimento a formação básica dos conceitos de Física Clássica, iniciados em Física Geral e Experimental I, esta disciplina estuda os conceitos fundamentais do eletromagnetismo, bem como tratamento experimental da eletricidade e da óptica. Os conceitos aqui discutidos serão úteis às disciplinas profissionalizantes no curso de engenharia (tais como: mecânica dos fluidos, eletrotécnica, instrumentação industrial, controle de processos) e como suporte para o entendimento dos conceitos da Teoria Atômica.

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### 1. CARGA E MATÉRIA – LEI DE COULOMG

1.1 – força eletrostática – Lei de Coulomb

1.2 – Indução eletrostática

#### 2. CAMPO ELÉTRICO

2.1 – Linha de Força – tubo de força

2.2 – Campo elétrico de uma carga puntiforme

2.3 – Campo de distribuições de cargas: puntiformes e contínuas

2.4 – Dipolo elétrico

2.5 – Lei de Gauss

#### 3. POTENCIAL ELÉTRICO

3.1 – Potencial de campo elétrico de uma carga puntiforme

3.2 – Superfícies equipotenciais

3.3 – Potencial de: anel, disco, esferas, uniformemente carregados

3.4 – Relação campo de potencial

3.5 – Energia potencial e eletrostática

#### 4. CAPACITADORES E DIELÉTRICOS

4.1 – Proporcionalidade entre carga e potencial

4.2 – Acumulação de energia em um campo elétrico

4.3 – Capacitor esférico, plano, cilíndrico

4.4 – Dielétricos nos capacitores

#### 5. CORRENTE E RESISTÊNCIA ELÉTRICA-CIRCUITOS ELÉTRICOS

5.1 – Corrente em um metal – densidade de corrente

5.2 – Efeito Joule

5.3 – Lei de Ohm – Resistores ôhmicos e não ôhmicos

5.4 – Força eletromotriz – circuitos elétricos – Leis de Kirchhoff

#### 6. CAMPO MAGNÉTICO

- 6.1 – Vetor indução magnética
- 6.2 – Força magnética-espiras de correntes e imãs
- 6.3 – Torque sobre espiras de corrente
- 6.4 – Trajetória de uma carga em um campo magnético.

## LABORATÓRIO:

- 01. Banco óptico
- 02. Meios materiais
- 03. Sombra – penumbra – eclipses
- 04. Espelhos planos: Leis de reflexão – número de imagens – campo visual
- 05. Refração: Lei de Sneli – descartes
- 06. Lentes: convergentes – divergentes
- 07. Difração luminosa
- 08. Leis de Ohm
- 09. Ponte de Whearstone
- 10. Efeito Joule
- 11. Linhas de força
- 12. Experimento de Oersted
- 13. Lei da Faraday

## 3.3. Metodologia:

- 3.1 – Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2 – Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3 – Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.
- 3.4 – Aulas práticas de laboratório.

## 3.4. Bibliografia Básica:

HALLIDAY E RESNICK, Fundamentos de Física 3 – Eletromagnetismo- 5ª. ed. Rio de Janeiro - LTS  
SEARS, ZEMANSKY E YOUNG, Física 3 – Eletricidade e Magnetismo, Rio de Janeiro, LTS 2ª ed. 1978.  
TIPLER, Paul A. Física. Vol. 2 2ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Dois.  
ALONSO E FINN. Física – Um curso Universitário. Vol. II Campos e Ondas. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1973.

## 3.5. Complementar:

OLIVEIRA, Pedro Carlos de Apostila de Laboratório – Óptica – Eletricidade. São Paulo  
Publicação Interna  
EISBERG E LERNER, Física – Fundamentos e Aplicações. Vol. III São Paulo, Ed McGraw Hill

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano:** 1977

**Disciplina:** Mecânica Geral

**Código:**

**Série:** 2ª

**Carga horária anual:** 120 h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral:** h

### 3.1. Objetivos Gerais:

A mecânica, base da Física, ocupa uma posição fundamental na Engenharia já que através dela as condições de repouso e movimentos dos corpos podem ser determinadas e aplicadas em situações práticas.

Este curso visa, portanto, habilitar o estudante de engenharia a enfrentar tais situações, ensinando-lhe não apenas os métodos matemáticos necessários para isso, mas também técnicas específicas de raciocínio, que lhe permitam resolver problemas novos da sua vida profissional.

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### PROGRAMA ANALÍTICO

- 1.1 ESTÁTICA
- 1.2 Sistema de forças
- 1.3 Resultante e momento
- 1.4 Binário
- 1.5 Vínculo, apoio e ligações
- 1.6 Leis do equilíbrio
- 1.7 Equilíbrio de sistemas plano
- 1.8 Equilíbrio de sistemas espaciais
- 1.9 Análise elementar de estruturas
- 1.10 Treliças
2. ATRITO
  - 2.1 Lei do atrito seco
  - 2.2 Atrito de escorregamento
  - 2.3 Atrito de rolamento
  - 2.4 Atrito de pivotamento
3. BARICENTRO
  - 3.1 Centróide de linhas, superfícies e volumes
  - 3.2 Baricentro de corpos compostos
  - 3.3 Teoremas de Pappus-Guldin
  - 3.4 Determinação experimental de baricentro
  - 3.5 Equilíbrio estável e instável
4. MOMENTO DE INÉRCIA
  - 4.1 – Momento de inércia polar e axial



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                    |             |                |                   |                                 |                  |
|----------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                   |             |                |                   | <b>Ano :1977</b>                |                  |
| <b>Disciplina : Físico-Química Eletroquímica I</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série: 2ª</b> |
| <b>Carga horária anual:120 h</b>                   | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Conteúdo Programático:

#### Setor Clássico

- 1- Apresentação comparativa da estrutura da matéria em seus 3 estados de agregação .
- 2- Estado gasoso: Teoria e estrutura. Modelo ideal e real
- 3- Estado gasoso: Propriedades físico- químicas de gases puros. Volume molar, densidade, viscosidades e condutividade térmica.
- 4- Estado gasoso: Variação das propriedades dos gases com temperatura e pressão.
- 5- Estado gasoso: Gases ideais e reais. Equações de estado. Região crítica e região de saturação. Equilíbrio de fase.
- 6- Estado gasoso: Determinações experimentais
- 7- Estado gasoso: Aplicações específicas . Fator de compressibilidade, etc.
- 8- Estado líquido: Teorias e estrutura, modelos propostos.
- 9- Estado líquido: Propriedades físico-químicas de líquidos puros : volume molar, densidade, viscosidade, tensão superficial, pressão do vapor e condutividade térmica.
- 10- Estado líquido : Variação das propriedades dos líquidos com temperatura e pressão.
- 11- Estado líquido : Equações de estado. Gráficos de correção das propriedades dos líquidos. Expressões empíricas.
- 12- Estado líquido : Determinações experimentais
- 13- Estado líquido: Aplicações específicas. Cálculos de propriedades, etc..
- 14- Estado sólido : Teorias e estrutura. Classificação de Home-Rothery.
- 15- Estado sólido : Propriedades físico- químicas ( e outras ) dos sólidos puros
- 16- Estado sólido : Variação das propriedades dos sólidos com temperatura e pressão.
- 17- Estado sólido : Equações de estado
- 18- Estado sólido : Determinação experimental
- 19- Estado sólido : Aplicações específicas
- 20- Ilustrações gerais para os três estados de agregação da matéria na prática industrial.

#### SETOR TERMODINÂMICO

- 1- Definições fundamentais da termodinâmica Química. Convenções. Símbolos Unidades. Constantes. Fatores de conversão.
- 2- Definição e ilustração das propriedades termodinâmicas fundamentais, derivadas complementares e auxiliares.
- 3- Definição e ilustração das propriedades não termodinâmicas.
- 4- Definição e ilustração dos processos reversíveis e irreversíveis
- 5- Primeira lei da termodinâmica, Histórico, enunciado e corolário. Ilustrações e aplicações gerais.

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)

- 6- Aplicações específicas de la. lei a sistemas quaisquer, fechados, restritos em processos reversíveis: Processos ISOCOROS.
- 7- Ídem a processos ISÓBAROS
- 8- Ídem a processos ISOTERMOS
- 9- Ídem a processos ADIABÁTICOS e POLITRÓPICOS
- 10- Generalidade sobre sistemas abertos . Regime permanente e regime estacionário
- 11- Extensão de lá. Lei a sistemas abertos
- 12- Novos conceitos entálpicos para sistemas abertos
- 13- Extensão dos conceitos de calor e trabalho
- 14- Processos descontínuos e contínuos
- 15- Processos isócoros reversíveis
- 16- Processos isóbaros reversíveis
- 17 - Processos isotermos reversíveis

#### **3.4. Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.W. Physical Chemistry. Oxford, Oxford University Press, 1981.

BARROW, G.M. Physical Chemistry. Espanha, Editorial Reverté S.A., 1976.

CASTELLAN, G.W. Físico-Química. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico.

MOORE, W.J. Físico-Química. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1976.

#### **3.4. Bibliografia Básica:**

BEER & JOHNSTON. Mecânica Vetorial para Engenheiros. 5ª ed., São Paulo, Ed. McGraw Hill do Brasil, 1991.

MERIAM, James L. Estatística e Dinâmica. 2ª Ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Ed. S/A 1985.

TIMOSHENKO & YOUNG. Mecânica Técnica. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Ed. S/A, 1975.

#### **3.5.Complementar:**

GIACÁGLIA, Giorgio E. Mecânica Geral . Rio de Janeiro, Editora Campus, 1982

| 3. PLANO DE ENSINO                  |             |                |                   |                                   |
|-------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA    |             |                | <b>Ano :</b> 1977 |                                   |
| <b>Disciplina:</b> QUÍMICA ORGANICA |             |                | <b>Código:</b>    | <b>Série:</b> 2ª                  |
| <b>Carga horária anual:</b> 90 h    | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> h |

## 3.1. Conteúdo Programático:

- 1 – Natureza da Química Orgânica
  - Caráter especial do carbono
- 2 – Princípios básicos e conceitos
  - Fórmulas e ligações químicas
  - Compostos orgânicos e grupos funcionais
  - Isomeria
  - Energia de ligações. Isótopos de carbono
- 3 – Determinação de estruturas moleculares
  - Análise elementar
  - Interação entre energia radiante e matéria
- 4 – Ressonância e orbitais moleculares
  - Ressonância
  - Orbitais Moleculares
- 5 – Reações orgânicas e intermediárias
  - Tipos de reações orgânicas
  - Mecanismo
- 6 - Hidrocarbonetos
  - Alcanos, Insaturados – Acetileno
  - Ciclanos
  - Aromáticos
- 7 - Álcoois
  - Generalidades
  - Síntese
  - Propriedades
- 8 - Fenóis
  - Generalidades
  - Síntese e propriedades
- 9 - Éteres
  - Generalidades
  - Síntese. Propriedades

Análogos de enxofre: marcaptanas e tioeteres

## 10 - Haletos de alquila

Generalidades

Síntese

Propriedades

## 11 – Aldeídos e Cetonas

Generalidades

Síntese

Propriedades

Aldeídos e cetonas insaturados

Quinonas

Tropolonas

Epóxidos

## 12 - Ácidos Carboxílicos e derivados

Ácidos Carboxílicos

Haletos de acila

Anidridos e amídeos

Esteres

Nitrilas

Ácidos dicarboxílicos

Cetoácidos e cetoesteres

Peroxiácidos e peróxidos de acila

Ácidos sulfônicos e derivados

Reações de óxido-redução orgânicas

## 13 - Compostos orgânicos do nitrogênio

Aminas

Sais de amônio

Nitro compostos

Sais de diazônio

Isonitrilas

Ureia

Cianamida

Guanidina

Isocianatos

## 14 - Química Orgânica Industrial

### PARTE PRÁTICA

#### I Síntese Orgânicas

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. Técnicas de laboratório
  - a) Destilação simples e fracionada
  - b) Destilação por arraste de vapor
  - c) Índice de saponificação de gorduras (refluxo e titulação)

## II Sínteses Orgânicas

1. Preparação de Butil-etil-eter
2. Preparação de Fenil-butil-eter
3. Preparação de Iodofórmio e Ácido Benzoico
4. Preparação de Diacetona-álcool e Benzoato de Benzila
5. Preparação de Acetanilida
6. Preparação de Metiorange

### 3.2. Bibliografia Básica:

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| Morrisson and Boyd | – Organic Chemistry               |
| Caserio            | - Modern Organic Chemistry        |
| Noller             | - Organic Chemistry               |
| Cramm              | - Organic Chemistry               |
| Fieser             | - Advanced Organic Chemistry      |
| Klages             | - Tratado de Química Orgânica     |
| Geismann           | - Principles of Organic Chemistry |
| Rieche             | - Química Orgânica Técnica        |

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                              |             |                |                   |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                             |             |                |                   | <b>Ano :1977</b>                |                 |
| <b>Disciplina :</b> Química Analítica e Análise Instrumental |             |                | <b>Código:</b>    |                                 | <b>Série:2ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 180 h</b>                            | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral:</b> |                 |

### 3.1. Conteúdo Programático:

#### 2. Química Analítica Qualitativa

1. Introdução: divisão da Química Analítica, métodos de análises, ideia de pesquisa sistemática de cátions e ânion, reações analíticas, solubilização de amostras e amostragem
2. Revisão dos métodos para expressar as concentrações de soluções: porcentagem em peso, porcentagem em volume, porcentagem peso à volume, molaridade, normalidade, molalidade e fração molar.
3. Revisão dos conceitos fundamentais do equilíbrio químico: visão do equilíbrio, lei de ação das massas, atividade e coeficiente de atividade, equilíbrios homogêneos e heterogêneos, princípio de Le Chatelier, fatores que podem influir na velocidade das reações, exercícios sobre equilíbrios químicos.
4. Equilíbrios ácidos-base: teoria da dissociação eletrolítica e do íon comum na ionização de um eletrólito fraco, conceito de ácido e base segundo Arrhenius e Bronsted – Lowry, produto iônico da água, conceitos de Ph e pOH, dedução de fórmulas de cálculo do Ph em solução aquosa de ácido fraco, base fraca sal de ácido forte e base fraca, sal de base forte e ácido fraco, noções de tampão, e significado de pka, exercícios
5. Equilíbrios de solubilidade: conceito de solubilidade, coeficientes de atividade dos íons força iônica, fatores que afetam em solubilidade para um eletrólito pouco solúvel, precipitação fracionada, exercícios diversos sobre kps.
6. Equilíbrio de oxidação-redução: conceito de oxidante e redutor, sistemas redox, reações redox e células galvânicas, potenciais de eletrodos, potencial de equilíbrio de uma reação redox, cálculos fundamentos na equação de Nernst.
7. Equilíbrios de formação de complexos : conceitos de íon complexo e número de coordenação, constante de instabilidade de íons complexos. Principais tipos íons complexos

#### Laboratório:

##### Química Analítica Qualitativa

1. Separação e identificação de cátions e ânions usuais
2. Principais reações características dos referidos íons

##### Química Analítica Quantitativa

1. Volumetria de neutralização: titulação de ácido forte com base forte, titulação de ácido fraco com base forte, determinação da porcentagem de ácido acético vinagre, titulação de base fraca com ácido acético vinagre, titulação de base fraca com ácido forte, titulação de ácido fosfórico com base forte.
2. Volumetria de precipitação: determinação de haletos pelo método de Volhard e Mohr, determinação de haletos pelos métodos dos indicadores de absorção
3. Volumetria de Oxi-Redução: determinação de ferro em minério, determinação de cálcio numa solução
4. Volumetria complexométrica: determinação de dureza de água, determinação de magnésio
5. Gravimetria: determinação de ferro em minério, determinação de alumínio com hidróxido de amônio

### 3.3. Metodologia:

- Aulas expositivas e exercícios. Aulas de laboratório. Aulas auxiliadas com recursos Audio-visuais. Transparências. Seminários. Demonstrações experimentais no laboratório

### 3.4. Bibliografia Básica:

VOGEL A.J. Química Analítica Qualitativa. São Paulo, Ed. Mestre Jou, 1979  
 BACCAN, N. e Outros, Introdução e Semimicroanálise Qualitativa. Campinas Ed. Da Unicamp  
 ALEXEYEV, V. Análise Qualitativa. Porto, Ed. Lopez da Silva  
 BACCAN, N e outros Química Analítica Quantitativa Elementar. São Paulo, Ed. Da Unicamp, 1979  
 VOGEL, A.J. Análise Inorgânica Quantitativa. Rio de Janeiro, Ed Guanabara Dois, S.A  
 KOLTHOFF, M.M. e SANDELL, E.B. Tesbook of Quantutativo Inorganic Analusis. New York, Ed. Mc Millan, 1967  
 WATTY, M Química Analítica, México, Ed Alhambra Mexicanas S.A

**3. PLANO DE ENSINO****Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA**Ano:** 1977**Disciplina:** MINERALOGIA**Código:****Série:** 2ª**Carga horária anual:** 60h**T:** h**Lab.:** h**Projeto:** h**Carga horária semestral:** h**3.1. Objetivos Gerais:****I - ÁTOMOS**

- 1 - Programa geral de toda apostila
- 2 - Plano da apostila
- 3 - Introdução do curso
- 4 - Estrutura dos átomos
- 5 - Ligações
- 6 - Eletronegatividade dos átomos
- 7 - Vida
- 8 - A molécula da água e suas propriedades

**II - CRISTAIS**

- 1 - Cristais
- 2 - Celas cristalinas
- 3 - Classificação dos cristais
- 4 - Agregados cristalinos
- 5 - Fatores do estado cristalinos
- 6 - Forma exterior dos cristais
- 7 - Determinação das estruturas dos cristais

**III - CRISTAIS MISTO E OUTROS ASSUNTOS**

- 8 - Sincristalização e cristais mistos
- 9 - Polimorfismo. Espécies cristalinas. Minerais
- 10 - Estrutura dos metais
- 11 - Estrutura dos silicatos

**IV - PROPRIEDADES DO MINERAIS**

- 12 - Propriedades escalares e vetoriais
- 13 - Anisotropia
- 14 - Descontinuidade
- 15 - Homogeneidade
- 16 - Densidade
- 17 - Dureza
- 18 - Temperatura de fusão
- 19 - Resistência e compressão

- 20 - Resistência ao cisalhamento
- 21 - Propriedades elétricas
- 22 - Piesoeletricidade e Enantiomorfismo

## **V - PETROGRAFIA E GEOLOGIA**

- 23 - Rochas e sua classificação
- 24 - Estrutura da crosta da Terra
- 25 - Rochas eruptivas
- 26 - Intemperismo e regolitos
- 27 - Rochas sedimentárias
- 28 - Rochas metamórfica
- 29 - Identificação das rochas duras
- 30 - Identificação de rochas friáveis

## **VI - JAZIDA MINERAIS**

- 1 – Jazidas minerais
- 2 – Classificação das Jazidas
- 3 – Jazidas de ouro no povoamento dos países novos
- 4 – Regime jurídico brasileiro das jazidas
- 5- Prospeção de Jazidas
- 6 – Condições de ocorrência de Petróleo
- 7 – Rocha Matriz
- 8 – Migração
- 9 – Traps
- 10 – Rochas Reservatórios
- 11 – Pesquisa das Jazidas
- 12 – Prospeção das Jazidas
- 13 – Exploração das Jazidas

### **3.4. Bibliografia Básica:**

DANA, J.D. e HURBULT, C.S. Manual de Mineralogia. São Paulo, Ao Livro Técnico S/A, 1969.

LERPRVOST, A. Química Analítica dos Minerais. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1979.

LEIMZ, V. E CAMPOS, J.E.S. Guia para determinação de Minerais. São Paulo, Cia. Edit. Nacional S/A, 1975.



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                  |             |                |                   |                                 |                  |
|------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                                 |             |                |                   | <b>Ano:</b> 1978                |                  |
| <b>Disciplina:</b> CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL E VETORIAL III |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 3ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 60h                                  | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> | <b>h</b>         |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Capacitar o aluno a formular, através de equações diferenciais, problemas simples que aparecem no curso de engenharia e ensiná-lo os métodos matemáticos de resolução de equações a fim de que possa estruturar uma forma apropriada de enfrentar matematicamente os problemas concretos da vida profissional.

### 3.2. Objetivos Gerais:

#### I – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE 1ª. ORDEM

1. Introdução – Exemplos – classificação
2. Equação de 1ª. Ordem-significado geométrico-enunciado de teorema de existência e unicidade.
3. Equação com variáveis e separáveis
4. Equações lineares de 1ª. Ordem-equação Bernoulli
5. O método da variação dos parâmetros
6. Equações exatas – Fatores integrantes
7. Trajetórias ortogonais
8. Problemas de aplicação à física: à química; etc

#### II- EQUAÇÕES LINEARES DE 2ª. ORDEM

1. Noções sobre espaços vetoriais, dependência linear, base, subespaço.
2. Equações lineares de 2ª. Ordem – Propriedades gerais
3. Equações lineares de 2ª. Ordem com coeficientes constantes – caso homogêneo.
4. Equações homogêneas: Variação dos parâmetros
5. Aplicações: circuitos RLC, vibrações mecânicas.

#### III- COMPLEMENTOS

1. Equações lineares de ordem M-operadores
2. Sistemas – Resolução por substituição

#### IV - SÉRIES

1. Sequências – Definir teoremas
2. Séries numéricas – Definição – critérios de convergência
3. Séries de potências – Taylor – Mac Laurin

#### V - APLICAÇÃO DAS SÉRIES RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

#### VI – APLICAÇÕES GERAIS DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS:

- Problemas concretos físicos, químicos ou de outra natureza, a equação diferencial correspondente (dedução) e a sua resolução através dos métodos estudados.

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)

### **3.3. Bibliografia:**

BASSANEZI, Rodney C. E FERREIRA Jr., Wilson C. Equações Diferenciais com aplicações. São Paulo, Editora Harbra Ltda,

BRONSON, Richard. Moderna Introdução às Equações Diferenciais. São Paulo, McGraw-Hill, coleção Shaum, 1977.

### **3.4. Bibliografia Complementar:**

ADAM, P. Puig. Ecuaciones Diferenciales Aplicado a la Física y Técnica. Madrid, Biblioteca Matemática ,1964

KREYSZIG, Erwin, Matemática Superior, vol. I. São Paulo, LTC Editora S/A. , 1981.

COURANT, Richard. Cálculo Diferencial e Integral. Porto Alegre, Editora Globo, 1958.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                      |             |                |                   |                                 |                  |
|------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                     |             |                |                   | <b>Ano:</b> 1978                |                  |
| <b>Disciplina:</b> Físico-Química e Eletroquímica II |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 3ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 210 h                    | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### SETOR CLÁSSICO

- 1- Teoria da solubilidade
- 2- Misturas gasosas homogêneas e heterogêneas ( Soluções gasosas) Definições, Leis e propriedades físico-químicas para sistemas ideais.
- 3- Idem para sistemas reais
- 4- Misturas homogêneas condensadas não eletrólitos Definições, Leis e propriedades físico-químicas para sistemas ideais.
- 5- Idem para sistemas reais
- 6- Misturas Heterogêneas condensadas eletrólitos. Definições, leis e propriedades físico-químicas para sistemas ideais.
- 7- Idem para sistemas reais
- 8- Aplicações á destilação a é cristalização
- 9- Aplicações á temperatura crítica do consolutos
- 10- Aplicações á azeotropia
- 11- Aplicações á extração
- 12- Aplicações á destilação por arraste de vapor

#### SETOR ELETROQUÍMICO

- 1- Soluções eletrolíticas. Teoria de Arrhenius e Debye- Huckel
- 2- Definições, leis e propriedades das soluções eletrolíticas
- 3- Relações entre soluções eletrolíticas e corrente elétrica. Teoria de Nernst.
- 4- Células galvânicas reversíveis comuns. Acumuladores e Células de combustível
- 5- Células galvânicas reversíveis Redox
- 6- Equação geral de Nernst e suas aplicações. Corrosão Anódica e catódica.
- 7- Células eletrolíticas
- 8- Aplicações das células eletrolíticas: Galvanoplastia, Galvanostegia Eletroforese

#### SETOR TERMODINÂMICO

- 1- Aplicação da 1ª. Lei a sistemas químicos, no estado padrão. Termoquímica dos sistemas gasosos. Lei de Hess. Ciclo de Born-Haber.
- 2- Idem para sistemas gasosos heterogêneos
- 3- Aplicação de 1ª. Lei a sistemas químicos, não no estado padrão (abaixo do estado padrão)
- 4- Idem, acima do estado padrão

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)

- 5- Termoquímica das reações adiabáticas. Temperatura máxima de reação
- 6- Combustão teórica
- 7- Termoquímica dos sistemas condensados não eletrólitos. Adaptação da lei de Hess.
- 8- Idem, adaptação da lei de Kirchhoff
- 9- Termoquímica dos sistemas condensados eletrólitos
- 10- Generalidade sobre sistemas abertos : Regime permanente e regime estacionário
- 11- Extensão de 1ª. Lei a sistemas abertos
- 12- Novos conceitos entálpicos para sistemas abertos
- 13- Extensão dos conceitos de calor e trabalho
- 14- Processos descontínuos e contínuos
- 15- Processos isócoros reversíveis
- 16- Processos isóbaros reversíveis
- 17- Processos isotermos reversíveis
- 18- Processos adiabáticos reversíveis
- 19 - Cálculo termodinâmico
20. Aplicações industriais a balanços materiais e energéticos

#### **3.4. Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.W. Physical Chemistry, Oxford, Oxford University Press, 1981.

BARROW, G.M. Physical Chemistry, Espanha, Editorial Reverté S.A. 1976.

CASTELAN, G.W. Físico-Química. Rio de Janeiro, ao Livro Técnico.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                            |             |                |                   |                                   |                  |
|------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                           |             |                |                   | <b>Ano :1978</b>                  |                  |
| <b>Disciplina : Combustão, Combustíveis e Carboquímica</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                    | <b>Série: 3ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 150 h</b>                          | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral: h</b> |                  |

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### 1- INTRODUÇÃO

##### 1.1- Definições e Generalidades

Combustível Industrial, Comburente, Fumos, Calor Latente e Calor Sensível, Cinzas, Combustão. Importância Tecnológica dos Combustíveis Industriais e da Combustão. Poluição do ar atmosférico pelos fumos da combustão.

##### 1.2- Classificações Gerais dos Combustíveis Industriais

1.3- Composição dos Combustíveis (elementos químicos primordiais, elementos nocivos, elementos inertes e elementos nativos).

1.4- Análise dos combustíveis (Elementar e imediata). Análise de Combustíveis Gasosos.

1.5- Poder Calórico dos Combustíveis. Definição, Unidades de Medida. Determinação e Cálculo do Poder Calorífico. Capacidade Caloríficas.

#### 2- A COMBUSTÃO

2.1- Generalidades, Reações de Combustão. Entalpia de Combustão

2.2- Ar para a Combustão. Ar Teórico necessário. Excesso de ar. Ar realmente usado. Ar seco e ar úmido. Cálculos sobre combustão. Balanços materiais e energéticos aplicados a combustão.

2.3- Estado energético dos processos de combustão. Perdas e medidas corretivas.

2.4- Temperatura teórica de Combustão. Definição. Fatores que a influenciam; efeito da dissociação térmica. Equilíbrios. Cálculo da Temperatura teórica de chama. Relações de Equilíbrio aplicadas aos processos de combustão.

2.5- Temperatura de Ignição espontânea. Definição. Fatores que a influenciam.

#### 3- ESTUDO DA CHAMA

3.1- Chama. Definição. Frente de Chama. Velocidade de Propagação de chama. Limites de Inflamabilidade. Influência da Composição nos limites de inflamabilidade.

3.2- Classificação das chamas. Chama estacionária. Chama de Difusão. Chama de Explosão. Detonação. Formação de Ondas de Choque. Reações em Cadeia. Equilíbrios de Reações. Cálculos

3.3- Combustores Industriais. Maçaricos.

#### 4- COMBUSTÍVEIS SÓLIDOS

4.1- Carvões minerais. Origem. Tipos. Propriedades Gerais. Análise Química. Constituintes macro e microscópicos dos carvões.

4.2- Combustão de Carvões. Carvão pulverizado.

4.3- Carvões Brasileiros

#### CARBOQUÍMICA

4.4- Destilação seca destrutiva dos Carvões. Coque comum e metalúrgico. Propriedades Gerais. Fornos de Coque. Sub-Produtos da Destilação dos Carvões. Gás de rua. Óleos Leves. Alcatrão. Naftaleno. Antraceno. Fenóis. Industrialização do Gás de Coqueira para aproveitamento do Hidrogênio, Metano de outros gases. Aplicações Carboquímicas (gases de síntese).

4.5- Lenha. Propriedades Gerais. Destilação de Lenha. Carvão de madeira. Álcool metílico.

#### 5- COMBUSTÍVEIS GASOSOS

5.1- Generalidades. Análise e Propriedades. Gases de Síntese

5.2- Gás Natural. Composição e Propriedades. Gases de Síntese

5.3- Gás Liquefeito de Petróleo. Composição e propriedades.

5.4- Gasogênios Industriais. Gases de Gasogênios (gás de ar, gás de água, gás mixto). Gás de Água Carburado. Gás de Hulha (destilação em alta e baixa temperatura das hulhas). Purificação do gás hulha. Gás de rua.

5.5- Processos de gaseificação do carvão.

#### 6- COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

6.1- Classificação Geral. Betumes e Anabetumes. Pirobetumes.

6.2- Petróleo e Combustíveis derivados do Petróleo. Classificação dos Petróleos. Destilação e Refinação do Petróleo. Graqueamento ( Generalidades).

6.3- Refinição química dos derivados do Petróleo.

6.4- Especificações para produtos do Petróleo. Gasolinas. Óleo Diesel. Combustíveis.

6.5- Gasolinas. Número de Octanas e sua determinação. Óleo Diesel. Número de Cetonas. Antidetonantes.

6.6- Benzol. Xilol e Toluol ( Combustíveis derivados da destilação da hulha)

6.7- Álcool etílico como combustível

6.8- Álcool Metílico como combustível

7- XISTO PIOBETUMINOSOS E SUA DESTILAÇÃO XISTOQUÍMICA

8- ASFALTOS

9- CARBURENTES SINTÉTICOS GASOLINA SINTÉTICA E SUA OBTENÇÃO ( Síntese de Bergius e de Fisher-Tropish)

10- Aluvelquímica, Gás etileno e produtos derivados do Álcool.

11- Lubrificantes Industriais. Leis de Lubrificação. Índice de Lubrificantes. Índice viscosidade.

12- Frits Industriais chamimés.

## 6- Laboratório:

### PARTE PRÁTICA

Análise dos combustíveis ( Análise imediata de Carvões e Aparelhos de Orsat para gases)

Determinação do poder calorífico pelo conjunto calorimétrico Berthelot Mahler e pelo calorímetro de Junker.

Determinação da temperatura de fulgor e de inflamação ( vaso aberto e vaso fechado)

Determinação da viscosidade Engler para combustíveis derivados do Petróleo.

Determinação do Resíduo de Carbono dos Combustíveis Líquidos ( Carvão de Conradson).

Determinação da umidade em produtos de petróleo.

Determinação da curva de Destilação de uma gasolina e sua interpretação.

Determinação do “pour point”

### EXERCÍCIOS NUMÉRICOS

Cálculos de balanços materiais envolvendo análise de combustíveis e Combustão.

Cálculos envolvendo balanços energéticos em caldeiras, motores de explosão interna e similares.

Cálculo de temperatura teórica de chama, envolvendo equilíbrios

Cálculos envolvendo balanços materiais e energéticos em fornos industriais

Cálculos envolvendo tiragens naturais nas chaminés.

### 3.4. Bibliografia Básica:

HIMMELBLAU, D. M. Engenharia Química. Princípios e Cálculos. Rio de Janeiro, Editora Prentice Hall do Brasil.

FELDER, M.R. e ROUSSEAU, R. W. Elementary Principles of Chemical Processes. New York, John Wiley e Sons Inc., 1978.

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano:** 1978

**Disciplina:** Bioquímica Industrial I

**Código:**

**Série:** 3ª

**Carga horária anual:** 90 h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral:**

### 3.1. Objetivos da Disciplina:

- Familiarizar o aluno com os aspectos da aplicação dos conhecimentos da engenharia no campo da bioquímica. São abordados aspectos da microbiologia, para compreensão da organização dos seres vivos. Aplicação industrial da atividades microbiana para a produção de alimentos a afins, bem como reaproveitamento de resíduos (Biotecnologia).
- Projeto e Desenvolvimento de Processos em Bioquímica Industrial.
- Tecnologia das fermentações, são os aspectos mais enfatizados.

### 3.1. Conteúdo Programático:

#### 1. INTRODUÇÃO A BIOQUÍMICA INDUSTRIAL

- Objetivos e usos

#### 2. SERES VIVOS UNICELULARES

- Classificação quanto à forma

#### 3. ESTUDO DA MORFOLOGIA DA CÉLULA

#### 4. MICROORGANISMOS

- Composição Química
- Reprodução
- Nutrientes
- Métodos de medida do crescimento

#### 5. ENZIMAS

- Nomenclatura e classificação
- Influência das condições ambientes
- Composição
- Mecanismos e cinética das reações enzimáticas
- Especificação da ação enzimática

#### 6. ESTERILIZAÇÃO E DESINFECÇÃO

- Introdução
- Definições
- Esterilização pelo calor
- Teoria da esterilização pelo calor
- Exercícios

#### 7. ESTERILIZAÇÃO DO AR

- Introdução
- Métodos de esterilização do ar
- Teoria da esterilização do ar por filtração
- Exercícios

#### 8. PROCESSOS FERMENTATIVOS INDUSTRIAIS

- Introdução

- Tipos de processos
- Exercícios

## 9. OBTENÇÃO DO ETANOL POR FERMENTAÇÃO

- Introdução
- Fluxogramas

### LABORATÓRIO

#### 1. MICROSCÓPIA ÓPTICA CONVENCIONAL

- Manuseio e calibração
- Aplicações

#### 2. MEIOS DE CULTURA

- Preparação
- Esterilização
- Utilização

#### 3. PREPARAÇÃO DE REAGENTES ESPECÍFICOS

#### 4. DOSAGEM DOS AÇUCARES REDUTORES TOTAIS NO MELAÇO

#### 5. OBTENÇÃO DO ETANOL A PARTIR DO MELAÇO

#### 6. DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MOSTO FERMENTADO

#### 7. DOSAGEM DO AMIDO EM CEREAIS

#### 8. FABRICAÇÃO DE AGUARDENTE DE CANA- DE- AÇUCAR

### 3.4. Bibliografia Básica:

#### - Básica

LIMA, URGEL de A.; AQUARONE, E e BORZANI, W. Série Biotecnologia Vol. 1,2,3,4 e 5. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda. Ed. da USP, 1975.

BENNET/ FRIEDEN. Tópicos Modernos de Bioquímica. São Paulo, Edit. Edgard Blucher Ltda. Edit. da USP, 1971.

#### - Complementar

PRESCOTT, S.C. & DUNN, C.G. Industrial Microbiology. McGraw Hill Kogakusha. 3<sup>rd</sup> Ed, Tokyo, Japan, Ed, University of Toyo Press, 1973.

DE ROBERTS, E.D.P., NOWINSKI, W.W e SAEZ, F.A. Biologia Celular. Argentina, Buenos Aires, El Anteneo Edit., 1965



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                          |             |                |                   |                                 |                  |
|------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA         |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1978               |                  |
| <b>Disciplina :</b> MECÂNICA DOS FLUÍDOS |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 3ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 150h         | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Fornecer noções e conceitos básicos de mecânica dos fluidos para dotar o aluno do embasamento necessário na resolução de problemas de movimentação e armazenagem de fluidos na indústria geral.  
Mostrar as aplicações dos conceitos básicos em estudos de hidráulica, pneumática, ventilação e aerodinâmica.

### 3.2. Conteúdo Programático:

1. PROPRIEDADES DOS FLUIDOS
  - 1.1. Conceitos fundamentais
  - 1.2. Lei de Newton da viscosidade
  - 1.3. Simplificação da Lei de Newton
  - 1.4. Outras propriedades fundamentais
  - 1.5. Aplicações
2. ANÁLISE DIMENSIONAL
  - 2.1. Grandezas fundamentais e derivadas
  - 2.2. Vantagem do emprego de grupos adimensionais
  - 2.3. Teorema de Buckingham
  - 2.4. Adimensionais típicos
  - 2.5. Semelhança
  - 2.6. Aplicações
3. FUNDAMENTOS DO ESCOAMENTO DE FLUIDOS
  - 3.1. Definições
    - 3.1.1. Regime laminar e turbulento
    - 3.1.2. Trajetória e linha de corrente
    - 3.1.3. escoamento unidirecional
4. EQUAÇÃO DA ENERGIA PARA REGIME PERMANENTE
  - 4.1. Tipos de energias associadas aos fluidos
  - 4.2. Equação de Bernoulli
  - 4.3. Equação da energia para fluido real em presença de máquina
  - 4.4. Potência de máquina hidráulica
  - 4.5. Equação da energia para várias entradas e saídas
  - 4.6. Aplicações
5. ESCOAMENTO PERMANENTE DE FLUIDO EM CONDUTOS
  - 5.1. Definições

- 5.1.1. Condutos
- 5.1.2. Raio e diâmetro hidráulico
- 5.1.3. Camada limite
- 5.2. Perda de carga
- 5.3. Perda de carga distribuída
- 5.4. Perda de carga singular
- 5.5. Aplicações
- 6. SISTEMAS DE RECALQUE
  - 6.1. Definições
  - 6.2. Potência do conjunto de recalque. Linha piezométrica
  - 6.3. Dimensionamento de tubulação. Curva característica
  - 6.4. Bombas hidráulicas. Curvas características
  - 6.5. Cavitação. NPSH
  - 6.6. Golpe de aríete
  - 6.7. Aplicações
- 7. CORPOS SUBMERSOS E FLUIDOS EM MOVIMENTO
  - 7.1. Conceitos fundamentais. Pressão dinâmica
  - 7.2. Força de arraste de pressão
  - 7.3. Força de arraste de superfície
  - 7.4. Força de arraste total
  - 7.5. Sustentação
  - 7.6. Perfisaerodinâmicos
  - 7.7. Aplicações
- 8. ESTATÍSTICA DOS FLUIDOS
  - 8.1. Teorema de Stevin
  - 8.2. Lei de Pascoal
  - 8.3. Escalas de pressão
  - 8.4. Equação manométrica
  - 8.5. Empuxo
  - 8.6. Flutuação
  - 8.7. Esforços de fluidos em repouso
- 9. QUANTIDADE DE MOVIMENTO
  - 9.1. Equação da quantidade de movimento aplicada a condutos com redução de secção e sobre superfícies fixas e móveis.
  - 9.2. Equação da quantidade de movimento para diversas entradas e saídas
  - 9.3. Aplicação
- 10. NOÇÕES DE INSTRUMENTO

- 10.1. Viscosímetros
- 10.2. Tubo de Pilot
- 10.3. Venturi
- 10.4. Medidores de pressão
- 10.5. Orifício. Bocal convergente
- 10.6. Rotâmetro
- 10.7. Aplicações

## Laboratório

### APLICAÇÕES LABORATORIAIS EM:

1. Pressão
2. Princípio de Archimedes
3. Viscosidade
4. Movimentação de fluidos
5. Aerodinâmica

### 3.3. Metodologia:

Desenvolvimento dos capítulos mostrando as aplicações práticas (imediatistas e não imediatistas) dos conceitos expostos; apresentação de quinas, equipamentos e acessórios em laboratórios, em instalações hidráulicas, pneumáticas e afins; visualização dos conceitos através de experiências em laboratório (movimentação e armazenamento de fluídos).  
Visitas e palestras de profissionais.

### 3.4. Critério de Avaliação:

- Prova escrita com 60% de peso sobre a nota do 1º semestre
- Prova e exercícios parciais com 20% de peso
- Avaliação de laboratório com 20% de peso

### 3.5. Bibliografia Básica:

Básica:

BRUNETTI, Franco. Curso de Mecânica dos Fluídos. São Paulo,

GILES, R. Mecânica dos Fluídos e Hidráulica. São Paulo, Ed. McGraw Hill, coleção Schaum.

PIMENTA, C.F. Curso de hidráulica Geral. 4ª ed., Rio de Janeiro Ed. Guanabara Dois, 4ª ed., 1981.

BASTOS, F.A. Problemas de Mecânica dos Fluídos. Rio de Janeiro Ed. Guanabara Dois

Complementar:

FOX, R.W. & MCDONALD, A.T. Introdução à Mecânica dos Fluídos. 3ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 3ª Ed. .

VENNARD, John K. & STREET, R.L. Elementos de Mecânica dos Fluídos. 5ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 5ª ed.

MACINTYRE, A.J. Bombas e Instalações de Bombeamento. 2ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 2ª ed.

SILVA, Remi B. Ventilação. Ed. DLP dp Grêmio Politécnico da USP, SP, 1970.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                        |             |                |                   |                                 |                  |
|----------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA       |             |                |                   | <b>Ano:</b> 1978                |                  |
| <b>Disciplina:</b> Eletrotécnica Geral |             |                | <b>Código:</b>    |                                 | <b>Série:</b> 3ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 120 h      | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Fornecer aos alunos noções básicas de eletricidade geral, bem como habilitá-los à compreensão de sistemas elétricos usuais no meio industrial, tornando-os aptos e resolução de problemas comumente encontrados em eletricidade básica.

### 3.2. Conteúdo Programático:

1. Revisão: Bipolos e circuitos elétricos
2. Condutores elétricos. Resistores. Aquecimento (Estudo Tecnológico)
3. Formas de onda de corrente e tensão elétrica. Excitação senoidal. Circuitos com C.A Osciloscópio
4. Geradores de tensão constante. Células pilhas e baterias (Estudo Tecnológico)
5. Isolantes e dielétricos. Condensadores. Circuitos RC
6. Eletromagnetismo
7. Materiais magnéticos > Bobinas e indutores (estudo tecnológico). Circuito RL
8. Circuito com excitação senoidal ( I ). Fasores. Transformação fasorial. Circuitos simples monofásicos
9. Circuitos com excitação senoidal ( II ). Circuitos RLC série e paralelo. Potência ativa, reativa e aparente. Correção do fator de potência.
10. Acoplamento magnético. Transformadores monofásicos
11. Noções sobre instalações prediais. Normas e especificações. Dimensionamento de condutores. Transruptores
12. Iluminação. Lâmpadas (estudo tecnológico)
13. Diodos semicondutores. Vários tipos. Aplicações
14. Componentes e equipamentos eletrônicos
15. Conversores estáticos controlados e não controlados. Aplicações
16. Medidas elétricas. Instrumentos de medidas
17. Circuitos elétricos trifásicos. Tipos de ligação. Potência nos circuitos trifásicos
18. Sistema por unidade. Aplicação ao estudo das máquinas e das redes elétricas
19. Transformadores. Detalhes construtivos. Ligações, proteção e operação (estudo tecnológico)
20. Motores de indução trifásicos. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos
21. Ligação, proteção e controle dos motores de indução trifásicos (estudos tecnológicos)
22. Motores monofásicos. Tipos e aplicações
23. Noções sobre máquinas de corrente contínua
24. Instalações elétricas ( I )
25. Instalações elétricas ( II )

### 3.4. Bibliografia Básica:

1. COTRIM – Instalações Elétricas – Ed. McGraw-Hill
2. EDMINISTER, J.A. – Circuitos elétricos – Ed. McGraw-Hill
3. \_\_\_\_\_ - Eletromagnetismo – Ed. McGraw-Hill
4. FERRARA, A.A.P. – Eletricidade Básica – Ed. Guanabara
5. HAYT/KEMMERLY – Análise de Circuito
6. SMITH – Circuitos, Dispositivos e sistemas
7. Apostilas e catálogos ( eletricidade geral) de fabricantes de equipamentos componentes e sistemas elétricos

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                              |             |                |                   |                                 |
|----------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA             |             |                |                   | <b>Ano:</b> 1978                |
| <b>Disciplina:</b> Resistência dos Materiais |             |                | <b>Código:</b>    | <b>Série:</b> 3ª                |
| <b>Carga horária anual:</b> 150h             | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Dar ao aluno os conhecimentos básicos que regem a Resistências dos Materiais aplicada ao curso de Engenharia, dando ênfase ao estudo Tensão-Deformação, para que se possa relacionar grandezas, quer um dimensionamento conveniente dos corpos, como para verificação dos efeitos sobre os materiais.

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### 1 – RECORDAÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DE ESTATICA, GRAFOESTÁTICA E GEOMETRIA DAS MASSAS

- 1.1 Força, resultante e momento
- 1.2 Polígono funicular. Centro de gravidade (método gráfico)
- 1.3 Momentos de inércia e Produto de inércia
- 1.4 Translação de eixo Rotação de eixos – Circulo de Mohr

#### 2 – CONCEITOS GERAIS

- 2.1 Objetivos da Resistência dos Materiais
- 2.2 Classificação das peças estudadas em Resistência dos materiais
- 2.3 Carga aplicadas
- 2.4 Apoio e reações de apoio. Tensões
- 2.5 Esforços solicitantes nas seções
- 2.6 Sistemas reticulados isostáticos

#### 3 – ESFORÇO NORMAL – TRAÇÃO E COMPRESSÃO

- 3.1 Estudos de esforço normal
- 3.2 Problemas hiperestáticos em peças tradicionalizadas
- 3.3 Tração em peças do eixo curvo. Tubos de paredes finas
- 3.4 Tubos ajustados. Esforços devido a diferenças de temperatura. Força centrífuga em tubos ou anéis giratórios
- 3.5 Reservatórios cilíndricos

#### 4 – FLEXÃO

- 4.1 Flexão pura normal. Cálculo das tensões. O problema do dimensionamento
- 4.2 Tensão admissível aconselhada pela Norma Brasileira
- 4.3 Deformação na Flexão – Equação da linha elástica
- 4.4 Flexão composta normal
- 4.5 Cálculo das tensões – O problema do dimensionamento

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)

4.6 Estudo das tensões de cisalhamento na flexão

5 – **TORSÃO**

5.1 Seções circulares. Aplicação aos eixos de máquinas

6 – **FLAMBAGEM – COMPRESSÃO NAS PEÇAS DELGADAS**

6.1 Definição da flambagem

6.2 Fórmula de Euler

6.3 Aplicação da fórmula de Euler para outras condições de extremidades

#### **1.4. Bibliografia Básica:**

NASH, W.A. Exercícios de Resistência dos Materiais. Col Schaum. São Paulo, Ed. McGraw Hill

WILLEMS, EASLEY, ROLPE. Resistencia dos Materiais. São Paulo, Ed. McGraw Hill

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                             |             |                |                   |                                   |                  |
|---------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA            |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1978                 |                  |
| <b>Disciplina :</b> Materiais de Construção |             |                |                   | <b>Código:</b>                    | <b>Série:</b> 3ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 60 h            | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> h |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Proporcionar ao estudante de Engenharia Química o conhecimento básico e primordial dos materiais para a construção de equipamentos, cada vez mais resistentes a corrosão química, eletroquímica e mecânica.

Destacar que a ciência de materiais de construção para equipamentos da indústria química, está se constituindo, hoje em uma especialidade importante, gerando um novo campo de aplicação para o Engenheiro Químico.

### 3.2. Conteúdo Programático:

1. Introdução
2. Regras para a seleção de materiais
3. Normas Técnicas
4. Fatores Gerais de Influência na Seleção de materiais
  - 4.1 Condições de Serviço
  - 4.2 Propriedades dos materiais
  - 4.3 Fluidos em contato
  - 4.4 Nível de tensões no material
  - 4.5 Segurança
  - 4.6 Disponibilidade , usabilidade
  - 4.7 Tempo de vida previsto
  - 4.8 Desempenho anterior
5. FATORES ESPECIFICOS DE INFLUÊNCIA
6. CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS PARA EQUIPAMENTOS DE PROCESSOS
7. COMPARAÇÃO DE CUSTOS DOS MATERIAIS
8. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS
  - 8.1 Influências de temperatura
  - 8.2 Fluência
9. SELEÇÃO DE MATERIAIS RESISTENTES A CORROSÃO
  - 9.1 Metais Ferrosos
    - 9.1.1 Aços Carbono – Tipos – AISI – SAE – Propriedades – Desempenho – Indicações
    - 9.1.2 Aços Liga – Tipos – Propriedades – Desempenho – Indicações
    - 9.1.3 Aços Inoxidáveis – Tipos – Propriedades – Desempenho – Indicações

- 9.1.4 Ferro Fundido e Ferro Ligado
- 9.2 Metais não ferrosos
  - 9.2.1 Cobre e ligas
  - 9.2.2 Alumínio, Magnésio e ligas
  - 9.2.3 Níquel e ligas
  - 9.2.4 Estanho, Chumbo e ligas
  - 9.2.5 Titânio, Zircônio e ligas
  - 9.2.6 Tungstênio, Cúrbio, Bário, Tântalo e ligas
- 9.3 Plásticos - Aplicações – Deterioração – Propriedades
  - 9.3.1 Termoplásticos
  - 9.3.2 Termoestáveis
- 9.4 Vidro e Cerâmica
- 9.5 Carbetos e nitratos metálicos
- 9.6 Grafite
- 9.7 Elastômeros
- 10. TABELA GUIA DE COMPATIBILIZAÇÃO QUÍMICA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E CORROSIVOS
- 11. CORROSÃO
  - 11.1 Generalidades
  - 11.2 Classificação
  - 11.3 Corrosão Química
  - 11.4 Corrosão Eletroquímica
  - 11.5 Métodos de combate à corrosão
  - 11.6 Proteção catódica – Corrente impressa
- 12. REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS
  - 12.1 Galvanização e Anodização
  - 12.2 Solda
  - 12.3 Outros revestimentos metálicos
  - 12.4 Plásticos, Elastômeros, Vidro e Porcelana
  - 12.5 Concreto
- 13. RECOMENDAÇÕES PARA ALGUNS SERVIÇOS TÍPICOS

### **3.4. Bibliografia Básica:**

- Teles, S – Materiais para construção de equipamentos
- Gentil, V - Corrosão
- Webb, M. J. – Mechanical Technician
- Assumpção R. M. V. – Apostila de Materiais de construção
- Vam Vlack – Ciências dos Materiais



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                              |             |                |                    |                                 |
|----------------------------------------------|-------------|----------------|--------------------|---------------------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA             |             |                |                    | <b>Ano :</b> 1979               |
| <b>Disciplina :</b> Bioquímica Industrial II |             |                | <b>Código:</b> 255 | <b>Série:</b> 4º                |
| <b>Carga horária anual:</b> 150 h            | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h  | <b>Carga horária semestral:</b> |

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### TEORIA

- 1- Bebidas fermentadas e destiladas. Histórico. Evolução. Estatísticas.
- 2- Melaço. Análise. Composição.
- 3- Obtenção do mosto a partir do melaço. Fatores importantes
- 4- Fermentação alcoólica do mosto. Microorganismos empregados
- 5- Requisitos das usinas de fermentação. Dornas e acessórios. Colunas de fracionamento.
- 6- Controle de fermentação
- 7- Obtenção do álcool industrial a partir do milho
- 8- Obtenção de álcool etílico a partir do soro do leite
- 9- Fermentação acética
- 10- Fermentações anaeróbicas de importância industrial
- 11- Esterilização e desinfecção. Cálculos e projetos
- 12- O vinho. Análise física e química. Ação fisiológica.
- 13- Alcolmetria
- 14- Sacarificação do amido por via química e enzimática
- 15- Fermentação típica produtoras de ácidos orgânicos
- 16- Frutas típicas brasileiras na fermentação alcoólica
- 17- Idem cereais e tubérculos
- 18- Conservas fermentadas
- 19- Indústria açucareira e obtenção do açúcar a partir da cana

#### LABORATÓRIO

- 1 - Dosagem de acidez e do álcool no mosto em fermentação
- 2 – Dosagem dos açúcares redutores totais no melaço
- 3 – Dosagem do amido em cereais
- 4 – Fermentação acética a partir do etanol
- 5 – Fermentação alcoólica a partir do melaço
  - a) sem esterilização e sem correção
  - b) esterilização e corrigido
- 6 – Fermentação acética: estudo da fermentação acética com as seguintes variáveis
  - a) volume do reator
  - b) temperatura de fermentação
  - c) tempo de fermentação
  - d) vazão do líquido em fermentação
  - e) fermentação contínua
  - f) fermentação descontínua

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)

## **3.4. Bibliografia Básica:**

1. CHARM, S.E. – Fundamentals of Food Engineering. The Avi Publishing Co., Conne1971
2. CRUESS, W.V. – Produtos Industriais de Frutas e Hortalças, Vol 1 e 2 Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1973
3. DESROSIER, N.W. Conservacion de Alimentos, Ed. Continental, México, 1977
4. GAVA, A.J. – Princípios de Tecnologia de Alimentos, Nobel S.A. 1979
5. HERSON, A.C. & HULLAND , E.D. – Cauned Foods, na introduction to their microbiology, 5ª ed.J.A Churchill Ltd., London, 1963
6. TRESSLER, D.K. ARSDEL, W.B. & COPLEY, M.J. – The Frezing Preservation of Foods. Vol 1 e 3, The AVI Publishing Co., Connecticut, 1968

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                        |             |                |                   |                                 |                  |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                                       |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1979               |                  |
| <b>Disciplina :</b> Processos Operações Unitárias da Indústria Química |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 4º |
| <b>Carga horária anual:</b> 180 h                                      | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Desenvolver a compreensão dos princípios físicos fundamentais das etapas de processos químicos, traduzindo esses princípios em expressões matemáticas para posterior cálculos numéricos.

### 3.2. Conteúdo Programático:

1. TRANSPORTE DE FLUÍDOS
  - 1.1 Tubulações, juntas, conexões, válvulas
  - 1.2 Bombas, ventiladores, compressoras
2. COMINUIÇÃO
  - 2.1 Princípios de cominuição
  - 2.2 Análise granulométrica
  - 2.3 Britadores, moinhos, peneiras
3. SEPARAÇÕES MECÂNICAS
  - 3.1 Filtração
  - 3.2 Sedimentação
  - 3.3 Centrifugação
  - 3.4 Flotação
4. TRANSPORTE DE SÓLIDOS
  - 4.1 Armazenamento de sólidos
  - 4.2 Transportadores e elevadores de sólidos
  - 4.3 Transporte pneumático
5. MISTURA
  - 5.1 Misturadores de líquidos
  - 5.2 Misturadores de pastas
  - 5.3 Misturadores de pós

### 3.4. Bibliografia Básica:

- Bennett. C. O. Myers, J.E. – Fenômenos de Transporte Quantidade de Movimentos. Calor de Massa
- Ed. McGraw-Hill, Trad. Loser E. W.
- Foust A. S.
- . Princípios das Operações Unitárias
- . Ed. Guanabara – Trad. Macedo H. – 2ª edição
- McCabe W. L. Smith J.C.
- . Unit Operations of Chemical Engineering
- . Ed. McGraw-Hill – 4ª edição

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                         |             |                |                   |                                 |                  |
|-----------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA        |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1979               |                  |
| <b>Disciplina :</b> Tecnologia Cerâmica |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 4ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 120 h       | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Objetivos da Disciplina:

Fornecer aos alunos conhecimentos gerais sobre os materiais cerâmicos e processos de fabricação, capacitando-os a conhecer as matérias-primas básicas utilizadas na indústria cerâmica tradicional, os diferentes tipos ou classes de produtos da cerâmica tradicional, o processo geral de fabricação e os processos específicos de formação de peças. Caracterizar produtos cerâmicos mediante aplicação de normas técnicas específicas da ABNT.

Entender técnicas básicas de secagem e de queima de produtos cerâmicos.

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### 1- INTRODUÇÃO À CERÂMICA

#### 2- MATÉRIAS PRIMAS:

Argila, Quartzo, Feldspato, Etc.

#### 3- CERÂMICA VERMELHA – TIJOLO, TELHA, LADRILHO DE PISO, MANILHA e AGREGADO LEVE.

Matéria primas, processo geral de fabricação, propriedades e normalização.

#### 4- CERÂMICA BRANCA: SANITÁRIO, PASTILHA, AZULEJO, LOUÇA DOMÉSTICA E PORCELANA TÉRMICA E DOMÉSTICA.

Matérias primas, processo geral de fabricação – propriedades.

#### 5- REFRAATÓRIOS

Importância, evolução, tendências.

Classificação dos produtos refratários

Peças normais e especiais

Matérias e métodos de assentamento

Métodos gerais de fabricação

Fatores destrutivos e propriedades correlatas

Exames e ensaios fundamentais

Refratários de sílica

Refratários de semi-sílica

Refratários sílico – aluminosos

Refratários aluminosos

Refratários magnesianos

Refratários cromíticos

Refratários cromíticos – magnesianos

Refratários dolomíticos

Refratários magnésio – dolomíticos

Refratários de carbono e de grafita

Refratários de carbetos de silício

Refratários de zircônia e de zirconita

Refratários eletro – fundidos

Refratários isolantes

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)

## 6- PRODUTOS ESPECIAIS

Produtos à base de titânio

Cordierita

Nitreto de alumínio

Fibras cerâmicas

Anti – ácidos

Cermetos

Ferritas

Super – refratários

## 7- CIMENTO

## 8- ABRASIVO

## 9- VIDRO E ESMALTES

## 10- LABORATÓRIO

Análise química de matérias primas e produtos cerâmicos

Ensaio físico

Práticas de fabricação de peças cerâmicas

### 3.3. Bibliografia Básica:

NORTON, F.H. Introdução à Tecnologia Cerâmica, tradução de Jefferson Vieira de Souza, Edit. Edgard Blucher e Editora da USP – São Paulo, 1973.

VAN VLACK, L.H. Propriedades dos Materiais Cerâmicos. Tradução Cid Silveira e Shuroyuki Oniki, , São Paulo, Edit. Edgard Blucher e Edit da USP, 1971.

### 3.4. Bibliografia Complementar:

VAN VLACK, L.H. Princípios de Ciência dos Materiais. Tradução Luiz Paulo Camargo Ferrão, São Paulo, Edit. Edgard Blucher e Edit da USP, 1971.

**3. PLANO DE ENSINO**

|                                   |                                |                                       |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| <b>DISCIPLINA</b><br>Radioquímica |                                | <b>ANO LETIVO</b><br>1979             |
| <b>PRÉ – REQUISITOS</b>           | <b>SÉRIE</b><br>4 <sup>a</sup> | <b>CARGA HORÁRIA</b><br>Anual: 60 h/a |

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- 1- Apresentação comparativa da estrutura da matéria em seus 3 estados de agregação.
- 2- Estado gasoso: Teoria e estrutura. Modelo ideal e real
- 3- Estado gasoso: Propriedades físico- químicas de gases puros, Volume molar, densidade, viscosidade e condutividade térmica.
- 4- Estado gasoso: Variação das propriedades dos gases com temperatura e pressão
- 5- Estado gasoso: Gases ideais e reais. Equações de estado. Região crítica e região de saturação. Equilíbrio de fase.
- 6- Estado gasoso: Determinação experimentais
- 7- Estado gasoso: Aplicações específicas. Fator de compressibilidade, etc.
- 8- Estado líquido: Teorias e estrutura, modelo proposto
- 9- Estado líquido: Propriedades físico- químicas de líquidos puros: volume molar, densidade, viscosidade, tensão superficial, pressão do vapor e condutividade térmica.
- 10- Estado líquido: Variação das propriedades dos líquidos com temperatura e pressão.
- 11- Estado líquido: Equações de estado, gráficos de correção das propriedades dos líquidos. Expressões empíricas.
- 12- Estado líquido: Determinação experimentais
- 13- Estado líquido: Aplicações específicas. Cálculos de propriedades, etc.
- 14- Estado sólido: Teorias e estrutura. Classificação de Home-Rothery
- 15- Estado sólido: Propriedades físico- químicas ( e outras) dos sólidos puros
- 16- Estado sólido: Variação das propriedades dos sólidos com temperatura e pressão.
- 17- Estado sólido: Equações de estado
- 18- Estado sólido: Determinação experimental

**METODOLOGIA**

Quadro Negro  
Retro projetor

**CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO**

Provas escritas e objetivas;  
Trabalhos práticos.

**BIBLIOGRAFIA**

COTRIM – Instalações Elétricas – Ed. Mc Graw-Hill.  
EDMINISTER, J.A. – Circuitos eletricos – Ed. McGraw-Hill.  
FERRARA , A.A.P. – Eletricidade Basica – ed. Guanabara.  
HAYT/KEMMERLY – Analise de Circuito.  
SMITH – Circuitos, Dispositivos e sistemas  
- Apostilas e catálogos (eletricidade geral ) de fabricantes de equipamentos componentes e sistemas elétricos.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                        |             |                |                   |                                   |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                       |             |                |                   | <b>Ano:</b> 1979                  |                  |
| <b>Disciplina:</b> Termodinâmica e Cálculo de Reatores |             |                |                   | <b>Código:</b>                    | <b>Série:</b> 4ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 150 h                      | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> h |                  |

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### TERMODINÂMICA

##### 1- Princípio da Termodinâmica

- Energia Interna
- Entalpia
- Lei de Hess
- Calor posto em jogo nas reações químicas
- Nomenclatura e símbolos
- Medidas Termoquímicas
- Relação entre Calor de reação sob pressão constante e o calor de reação a volume constante
- Primeira aplicação da lei de Hess ao cálculo dos calores de reação a volume constante

##### 2- Princípio da Termodinâmica

- Funções Termodinâmicas
- Finalidades do 1 e 2 princípios
- Transformações espontâneas
- Inversão das Transformações espontâneas
- Entropia
- Função trabalho e Função energia livre
- Propriedades Matemáticas das funções termodinâmicas
- Sistemas homogêneos com variação de massas
- Potências químicas
- Valores absolutos das funções termodinâmicas
- Expressão dos potenciais químicos no caso de gases perfeitos
- Equilíbrio Químico
- Constantes Equilíbrio
- Conceito de fugacidade
- Equilíbrio de gases reais
- Variação de Energia livre nas reações químicas
- Substância inertes nos equilíbrios homogêneos
- Equilíbrio químico à altas pressões

#### CINÉTICA QUÍMICA

- Velocidade de reação
- Variáveis que afetam a velocidade de reação
- Efeito da concentração
- Ordem de reação
- Interpretação de dados cinéticos em sistemas estáticos
- Distinção entre equação de velocidade e Mecanismo de reação
- Métodos para analisar dados cinéticos em sistemas estáticos
- Reações irreversíveis, reversíveis e complexas
- Interpretação de dados cinéticos em sistemas contínuos
- Estudo teórico das velocidades de reação
- Equação de Arrhenius
- Teoria da colisão

#### CÁLCULO DE REATORES

- Natureza do problema
- Classificação dos reatores de acordo com as características operacionais e geometria
- Equações de projeto para reatores descontínuos

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)

- Equações de projeto para reatores contínuos
- Velocidade Espacial e Tempo de residência em reatores contínuos tubulares
- Reatores Homogeneos e Heterogêneos
- Classificação dos reatores de acordo com as condições de temperatura
- Detalhes mecânicos dos reatores
- Reatores descontínuos homogêneos
- Projeto de reator isotérmico descontínuo homogêneo
- Projeto de reator não isotérmico descontínuo
- Reatores contínuos homogêneos
- Determinação das equações de velocidade
- Projeto de um reator continuo isotérmico
- Projeto de um reator continuo não isotérmico
- Reatores contínuos tipo tubular e tipo tanque
- Projeto de reatores contínuos tipo tanque
- Reatores contínuos tipo tanque série
- Reatores semi-contínuos
- Projeto isostérmico e não isotérmico

#### **3.4. Bibliografia Básica:**

LEVENSPIEL, O. Engenharia das Reações Química. 1ª Edição, são Paulo, Ed. Edgard Blucher Ltda, 1974



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                         |             |                |                   |                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                        |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1979               |
| <b>Disciplina :</b> Elementos de Construção de Máquinas |             |                | <b>Código:</b>    | <b>Série:</b> 4ª                |
| <b>Carga horária anual:</b> 90 h                        | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Preparar o futuro Engenheiro Químico na interpretação dos projetos. Ele não será um desenhista, mas deve saber ler desenhos para bem desempenhar seu ofício, como montagem de linhas de máquinas, problemas de manutenção dos equipamentos, compra de novos equipamentos ou melhoria dos existentes com modificações de componentes mecânicos.

### 3.2. Conteúdo Programático:

- 1- NORMAS PARA APRESENTAÇÕES DE PROJETOS
- 1.2- Representações no 1 diedro
- 1.3- Axonometria
- 2- ELEMENTOS DE MÁQUINAS FUNDAMENTAIS
- 2.1- Classificação dos principais elementos de máquinas
- 2.2- Materiais aplicados nas construções de máquinas
- 3- PROJETOS NA ENGENHARIA MECÂNICA
- 4- UNIÕES PERMANENTES
- 4.1- Rebites
- 4.2- Soldas
- 5- UNIÕES TEMPORARIAS
- 5.1- Parafusos, roscas
- 5.2- Chaveta
- 6- EIXOS E ROSCAS DE MOVIMENTO
- 6.1- Classificações
- 7- ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO
- 7.1- Polias e correias
- 7.2- Engrenagens ( rodas dentadas)
- 7.3- Uniões de eixos ( acoplamentos)
- 8- MANCAIS E ROLAMENTOS
- 8.1- Classificação

### 3.4. Bibliografia Básica:

- .Dozzi, A. Francisco, D.
- Desenho Técnico, Teoria e exercícios - São Paulo
- . Babulin, N.A.
- Construção e leitura de desenhos de máquinas
- Ed. Escola Superior Moscou
- . Reshetov, D.N.
- Atlas de construção de máquinas
- Ed. Renovada livros culturais Ltda
- . ABNT
- Associação Brasileira de Normas Técnicas
- . Zelenin, E.V.
- Geometria Descritiva e Desenho Técnico. - Ed. Técnico Teoria Moscou

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                          |             |                |                   |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                                         |             |                |                   | <b>Ano:</b> 1979                |
| <b>Disciplina:</b> Eng. Econ. E Noções de Contab. E Custos Industriais I |             |                | <b>Código:</b>    | <b>Série:</b> 4ª                |
| <b>Carga horária anual:</b> 120 h                                        | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Apresentar e desenvolver critérios de tomada de decisão sobre alternativas de investimentos

Capacitar os educandos quanto aos princípios e técnicas necessárias para tomar decisões relativas à aquisição e à disposição de bens de capital, na indústria e nos órgãos governamentais.

### 3.2 Conteúdo Programático:

- 1- Procedimentos contábeis básicos
- 2- Escrituração de livros contábeis
- 3- Livros auxiliares do Razão
- 4- Balancete de verificação
- 5- Despesas Receita Resultado
- 6- O Balanço patrimonial
- 7- Demonstrativo de lucros e perdas
- 8- Elaboração do plano de contas
- 9- Levantamento do balanço
- 10- Custos
  - a) Sistemas de custos
  - b) Controle de custos
  - c) Custos e decisões de preços

### 3.4. Bibliografia Básica:

Básica:

Equipe de Professores da FEA-USP. Contabilidade Introdutória. 3ª ed., São Paulo, Ed. Atlas.

ALBUQUERQUE, Marcos C.C. de Introdução à Teoria Econômica. São Paulo, Ed. McGraw-Hill.

OLIVEIRA, J. A. N. Engenharia Econômica – Uma abordagem às decisões de investimento. São Paulo, McGraw Hill.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                          |             |                |                   |                                |                 |
|------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>         |             |                |                   | <b>Ano :1979</b>               |                 |
| <b>Disciplina : Ciências do Ambiente</b> |             |                | <b>Código:</b>    |                                | <b>Série:5ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 60 h</b>         | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral</b> |                 |

### 3.1. Objetivos Gerais:

- Dentro do contexto ambiental, o aluno terá contato com os vários conceitos ligados à ecologia, biosfera, ecossistema e equilíbrio na natureza.

O aluno deverá entender que na natureza existem muitos ciclos, como o do carbono, oxigênio e outros e saberá avaliar a problemática das atividades dentro da engenharia que não respeitam estes conceitos, pois parte do princípio errôneo de que na natureza os recursos são infinitos.

O aluno terá os conceitos da importância da água na natureza, ciclo, quantidade, qualidade, formas de utilização domésticas e industriais e formas de tratamento e recuperação.

### 1.2. Conteúdo Programático:

#### 1. Segurança e Higiene do trabalho

##### 1.1 Leis

##### 1.1.1 Lei 6524 – CLT

##### 1.1.2 Portaria 3214

##### 1.1.3 N. F. C. – Internacional

##### 1.2 CIPA

##### 1.3 Atividades – Grau de risco

##### 1.4 Agentes Químicos Insalubres

##### 1.4.1 Limites de tolerância (TLV)

##### 1.5 Equipamentos de proteção individual (EPI)

##### 1.6 Líquidos combustíveis e inflamáveis

##### 1.7 Proteção contra incêndios

##### 1.8 Avaliação de riscos

##### 1.8.1 Métodos DOW

#### 2. CONTROLE DE POLUIÇÃO

##### 2.1 Definição e conceito

##### 2.2 Legislação

##### 2.2.1 brasileira

##### 2.2.2 Internacional (E. P. A – U.S. A)

##### 2.3 Padrões ambientais

##### 2.4 Fontes geradoras na indústria Química

##### 2.5 Autoria Ambiental na Indústria

##### 2.6 Controle de Poluição

##### 2.6.1 Efluentes Líquidos

##### 2.6.2 Emissões Atmosféricas

##### 2.6.2.1 Noções de Meteorologia

##### 2.6.2.2 Dispersão dos gases e Partículas

##### 2.6.3 Resíduos Sólidos 2.6.3.1 Métodos de dispersão

### 3.4. Bibliografia Básica:

Braile; Cavalcanti – **Manual de tratamento de águas residuais.**

Jordão, - **Tratamento de esgotos industriais.**

Penteado, - **Resíduos Sólidos (CETESB).**

Manual da CESP e CETESB – **Legislação ambiental**

Perkins, **Air Pollution** – USA.

Turner, **Handbook of Air Pollution** – USA

## 3. PLANO DE ENSINO

**Curso:** ENGENHARIA QUÍMICA

**Ano:** 1978

**Disciplina:** TRANSMISSÃO DE CALOR E MASSA

**Código:**

**Série:** 4ª

**Carga horária anual:** 150h

**T:** h

**Lab.:** h

**Projeto:** h

**Carga horária semestral:** h

### 3.1. Objetivos Gerais:

Dar ao estudante, noções de instrumentação, mostrando as terminologias e os conceitos básicos de medidas a serem usadas na vida prática.

### 3.2. Conteúdo Programático:

1. Definição das principais variáveis de processo
  - 1.1. Simbologia ISA (Instrument Society of America)
2. Terminologia utilizada em instrumentação
  - 2.1. Exercícios
3. Medição de pressão
  - 3.1. Conceito de pressão relativa, pressão absoluta, pressão diferencial e vácuo
  - 3.2. Unidades de medida
  - 3.3. Manômetros de coluna
  - 3.4. Tubos de Bourdon
  - 3.5. Foles e diafragmas
  - 3.6. Medição de pressão de fluídos corrosivos
  - 3.7. Transmissores de pressão
4. Medição de nível
  - 4.1. Visores de vidro
  - 4.2. Medidores tipo boia
  - 4.3. Medidores de nível por pressão diferencial
  - 4.4. Flutuadores
  - 4.5. Sistemas radioativos
  - 4.6. Medição de nível de sólidos
  - 4.7. Medição de nível por células de carga
5. Medição de densidade
  - 5.1. Unidades
  - 5.2. Hidrômetros
  - 5.3. Medidores de densidade por pressão diferencial
  - 5.4. Sistemas radioativos
  - 5.5. Medidores do Tubo em U
6. Medição de vazão
  - 6.1. Unidades

- 6.2. Medidores de vazão por pressão diferencial
- 6.3. Placas de orifício
- 6.4. Tubos de Yenturi
- 6.5. Bocais
- 6.6. Tubos de Pilot
- 6.7. Rotâmetros
- 6.8. Medidores magnéticos
- 6.9. Medição de vazão em canais abertos
- 7. Medição de temperatura
  - 7.1. Unidades e escalas
  - 7.2. Termômetros de haste de vidro
  - 7.3. Termômetros bimetalicos
  - 7.4. Sistemas termais
  - 7.5. Termopares
  - 7.6. Termoresistências
  - 7.7. Pirômetros ópticos e de radiação
- 8. Medição de variáveis analíticas
  - 8.1. Analisadores de Oxigênio
  - 8.2. Analisadores por condutividade térmica
  - 8.3. Analisadores por radiação infravermelha
  - 8.4. Cromatógrafos de Processos
- 9. Princípios de controle automático
  - 9.1. Características dinâmicas dos processos
  - 9.2. Noções sobre realimentação
  - 9.3. Ações de controle (P, P + I, P + I +D)
  - 9.4. Técnicas de controle (cascata, razão, “Split-range”, “override”, “feedforward”, limites cruzados)
  - 9.5. Escolha da ação de controle em função da variável de processos
- 10. Instrumentação industrial
  - 10.1. Noções sobre “Single-Lopp”
  - 10.2. Noções sobre SDCD
  - 10.3. Noções sobre CLP
  - 10.4. Noções sobre anunciadores de alarme
- 11. Elementos finais de controle
  - 11.1. Atuadores pneumáticos
  - 11.2. Posicionadores
  - 11.3. Atuadores elétricos
  - 11.4. Válvulas de controle

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)

- 11.5. Conexões
- 11.6. Tipos de ação
- 11.7. Tipos de corpo
- 11.8. Tipos de plug
- 11.9. Curvas características
- 11.10 Acessórios
- 11.11 Dimensionamento para líquidos, gases e vapor
- 12. Preenchimento de folhas de especificação
  - 12.1 Conversores de sinal
  - 12.2 Registradores
  - 12.3 Indicadores
  - 12.4 Totalizadores
  - 12.5 Controladores
  - 12.6 Válvulas de controle

### **3.3. Bibliografia Básica:**

COUGAMMOUR & ECPPER – Controle de Processos – Ed. Guanabara Dois

STEPHANOPOULOS - Chemical Proc. Control: Na Introd. To teory and practice

| 3. PLANO DE ENSINO                 |             |                |                   |                                   |
|------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA   |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1980                 |
| <b>Disciplina :</b> Bioquímica III |             |                | <b>Código:</b>    | <b>Série:</b> 5ª                  |
| <b>Carga horária anual:</b> 120 h  | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> h |

## 3.2. Conteúdo Programático:

### I – PROCESSAMENTO GERAL DE ALIMENTOS ENLATADAS

I.1 – Matéria-prima.

I.1.1 – de origem animal

I.1.2 – de origem vegetal

I.2 – Transporte e conservação da matéria-prima.

I.3 – Fluxograma generalizado de processamento de enlatado

I.4 – Descrições resumidas de operações de cada etapa de processamento

I.5 – Cálculo de esterilização de enlatados

I.6 – Controle de qualidade de enlatados

I.7 – Problemas de programação de produção de enlatados.

### II – PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS CONGELADOS.

II.1 – Matéria-prima

II.2 – Sistema de congelamento

II.3 – Cálculo de tempo de congelamento

II.4 – Controle e manuseio de congelados.

### III – PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

III.1 – Matéria-Prima

III.2 – Sistema de secagem

III.3 – Controle de qualidade

### IV – PROCESSAMENTO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS

## V – PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS COM USO DE PRESERVATIVOS

### LABORATÓRIO

#### I – PROCESSAMENTO DE VEGETAIS

I.1 – Palmito

I.2 – Pepino

I.3 – Brócolis

I.4 – Cenoura

I.5 – Chuchu

I.6 – Couve-flor

#### II – PROCESSAMENTO DE FRUTAS

II.1 – Banana

II.2 – Abacaxi

II.3 – Mamão semi-verde

#### III – PROCESSAMENTO DE LATICÍNIOS

III.1 – Queijo

III.2 – Iogurte

III.3 – Doces

#### IV – PROCESSAMENTO DE CARNE

IV.1 – Presunto

IV.2 – Linguiça

IV.3 – Salsicha

#### V – PROCESSAMENTO DE PÃO

V.1 – Pão

V.2 – Bolo de fubá

V.3 – Recheios



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                    |             |                |                   |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                                   |             |                |                   | <b>Ano :1980</b>                |                 |
| <b>Disciplina : Petroquímica Tecnologia de Plástico e Borracha</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:5ª</b> |
| <b>Carga horária anual:120 h</b>                                   | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral:</b> | <b>h</b>        |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Informar aos estudantes sobre os processos petroquímico de primeira e segunda geração, com ênfase nas reações químicas, balanços materiais e fluxogramas.

Analisar investimentos em plantas petroquímicas, observando a economia de escala e familiarizar com os equipamentos utilizados.

### 3.2 Conteúdo Programático:

#### 1. PETRÓLEO

- 1.1 Origem e formação.
- 1.2 Hidrocarbonetos:
  - 1.2.1 Alcanos
  - 1.2.2 Alcenos
  - 1.2.3 Ciclo – Alcanos
  - 1.2.4 Aromático
- 1.3 Impurezas do petróleo.
- 1.4 Propriedades e características importantes do petróleo.
- 1.5 Refinação do petróleo:
  - 1.5.1 Derivados do petróleo
  - 1.5.2 Especificações dos derivados do petróleo
  - 1.5.3 Craqueamento catalítico

#### 2. INTRODUÇÃO

- 2.1 Integração com a indústria do refino de petróleo.
- 2.2 Produtos petroquímicos básicos, intermediários e finais.
- 2.3 Ramos do setor petroquímico.
- 2.4 Economia de escala.

#### 3. PRODUÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS BÁSICOS

- 3.1 Matéria primas
- 3.2 Pirólise de nafta e separação de olefinas.
  - 3.2.1 Variáveis do processo – avaliação de rendimentos.
  - 3.2.2 Fluxograma do processo.
  - 3.2.3 Investimentos e custos operacionais
- 3.3 Extração de butadieno 1:3.
- 3.4 Hidrogenação de gasolina de pirólise.
- 3.5 Reforma catalítica da nafta:
  - 3.5.1 Variáveis de processo – avaliação de rendimentos – balanços materiais e de energia.
  - 3.5.2 Fluxograma do processo.
- 3.6 extração e fracionamento de aromáticos:
  - 3.6.1 variáveis de processo.
  - 3.6.2 fluxograma do processo.
- 3.7 hidrodesalquilação e desproporcionamento de aromáticos.
- 3.8 isomerização e separação de xilenos
- 3.9 síntese da amônia:

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)

3.9.1 processos de geração de gás de síntese.

3.9.2 Variáveis de processo.

3.9.3 Fluxograma de processo.

3.10 produção de metanol.

#### **4. PRODUÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS INTERMEDIÁRIOS**

4.1 Aplicação do Etno.

4.2 Aplicação do Propeno.

4.3 Aplicações do Butadieno 1:3.

4.4 Aplicações de Benzeno.

4.5 Aplicação do Tolueno.

4.6 Aplicações do Xilenos.

4.7 Aplicações da amônia e metanol.

#### **5. FUTURO DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO BRASIL**

5.1 Perspectivas do mercado consumidor.

5.2 Perspectivas do aumento da oferta.

5.3 Disponibilidade de matérias primas.

Química fina.

#### **3.4. Bibliografia Básica:**

1. Nelson, W. L. – Petroleum Refinery Engineering – McGraw – Hill.
2. Hahn, A. V. – The Petrochemical Industry, Markets and the Economics – McGraw – Hill.
3. Gomide, Reinaldo. Estequiometria Industrial. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1968.

### 3. PLANO DE ENSINO

|                                             |             |                |                   |                                   |                  |
|---------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>            |             |                |                   |                                   | <b>Ano :1980</b> |
| <b>Disciplina :</b> Elementos de Metalurgia |             |                |                   | <b>Código:</b> 269                | <b>Série:</b> 5ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 90 h            | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> h |                  |

#### 3.1.Objetivos da Disciplina:

Apresentação da Metalurgia como um capítulo da Química, especificamente aquele que versa sobre extração, beneficiamento, tratamento, transformação, especificação e comportamento dos metais e suas ligas, bem como descrever fundamentalmente seus principais processos e equipamentos.

#### 3.2.Conteúdo Programático:

1. HISTÓRICO E PRELIMINARES
2. METALURGIA FÍSICA
  - 2.1. Cristalografia
  - 2.2. Solubilidade
  - 2.3. Ligas metálicas e suas propriedades
  - 2.4. Classificação dos aços e ferros fundidos
  - 2.5. Materiais refratários e isolantes térmicos
3. SIDERURGIA
  - 3.1. Extração e Beneficiamento e minérios
  - 3.2. Combustíveis
  - 3.3. Redução em alto-forno
  - 3.4. Processos de redução direta
  - 3.5. Refino
  - 3.6. Processos especiais e metalurgia de panela
  - 3.7. Lingotamento
  - 3.8. Transformação mecânica dos metais
  - 3.9. Tratamentos superficiais
4. TRATAMENTO TÉRMICOS
5. METALURGIA EXTRATIVA DOS METAIS NÃO-FERROSOS
  - 5.1. Chumbo
  - 5.2. Cobre
  - 5.3. Níquel
  - 5.4. Zinco
  - 5.5. Estanho
  - 5.6. Alumínio

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)

- 5.7. Ouro
- 5.8. Urânio
- 6. FUNDIÇÃO
- 7. SOLDAGEM
- 8. CORROSÃO E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS DE METAIS
- 9. METALURGIA DO PÓ
- 10. USINAGEM
- 11. CONTROLE DE QUALIDADE EM METALURGIA
  - 11.1. Metalografia
  - 11.2. Ensaios mecânicos
  - 11.3. Ensaios não-destrutivos

### **3.3. Bibliografia Básica:**

ARAÚJO, Luiz Antônio de O.B. Manual de Siderurgia. São Paulo, Ed. F.T.D. SA, 1967.

COLPARERT, Hubertus, Metodologia dos Produtos Siderúrgicos Comuns. São Paulo, Ed. Edgard Blucher Ltda, 1974.

MALISHEV, A. NIKOLAIEV, G. & SHUVALOV, Y. Tecnologia dos Metais. São Paulo, Ed. Mestre Jou, 1ª ed. Em português, 1970.

DRAPINSKI, JANUSZ. Elementos de Soldagem. São Paulo, McGraw-Hill, 1979.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                        |             |                |                   |                                   |                  |
|----------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA       |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1980                 |                  |
| <b>Disciplina :</b> Química Industrial |             |                | <b>Código:</b>    |                                   | <b>Série:</b> 5ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 180 h      | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> h |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Conhecimento das indústrias químicas, bem como familiarização dos equipamentos utilizados e as condições de uso.

Conhecimentos necessários para a leitura e o entendimento de fluxograma.

### 1.1 Conteúdo Programático:

#### 01.- Química Industrial

- 1.1. Características da Química brasileira.
- 1.2. Conceito do Processo industrial.
- 1.3. Processos Industriais de obtenção de ácido sulfúrico comercial. Oleum e enxofre artificial.
- 1.4. Ácido nítrico.
- 1.5. Indústria de fertilizantes.
- 1.6. Indústria de cloro alcali.
- 1.7. Gases industriais.
- 1.8. Pigmentos inorgânicos – Pigmentos de titânio.
- 1.9. Tratamento de água.

#### 02. Papel e Celulose

- 2.1 Introdução
- 2.2 Matérias-primas
- 2.3 Química da madeira
  - 2.3.1. Celulose
  - 2.3.2. Hemi-celulose
  - 2.3.3. Lignina
  - 2.3.4. Extrativo
- 2.4 Processo Kraft
- 2.5 Processo Sulfito
- 2.6 Processo Mecânico

Processos de fabricação de papel

### 3.4. Bibliografia Básica:

1. PERRY, J. – Manual de Engenheiro Químico – Uteba
2. RIEGEL – Chimica Industriale – U.T.E.T.
3. KIRK/OTHMER – Enciclopédia of chemical Technology – Interscience
4. Boletim nº 33 do Departamento Nacional da Produção Mineral
5. ABNT-P-EB 172; EB-153; MB-266
6. Engenharia, Mineração e Metalurgia – nº 166, 168, 177, 271
7. Dirigente Industrial – Nov. 1962 – Produtos e Processos

### 3. PLANO DE ENSINO

|                                          |             |                |                   |                                   |                 |
|------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>         |             |                |                   | <b>Ano :1980</b>                  |                 |
| <b>Disciplina : Estatística Aplicada</b> |             |                | <b>Código:</b>    |                                   | <b>Série:5ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 90 h</b>         | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral: h</b> |                 |

#### 4 Conteúdo Programático:

##### 1. NOÇÕES FUNDAMENTAIS:

Estatística Descritiva e inferência Estatística.

População e amostra. Descrição dos dados da amostra: gráficos e polígonos de frequência. Classes de frequência. Histogramas, Parâmetros da amostra. Parâmetros de posição: média, mediana e moda. Parâmetros de dispersão: amplitude, variância e desvio padrão.

##### 2. CÁLCULO DE PROBABILIDADES:

Espaços amostrais, Eventos, Definições da probabilidade. Teoremas Probabilidade condicional

##### 3. DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE:

Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função densidade de probabilidade. Parâmetros. Principais distribuições discretas: distribuições binomial e de Poisson. A distribuição normal. Uso de tabelas. Aproximações pela normal. Teorema do limite central

##### 4. AMOSTRAGEM:

Principais técnicas de amostragem probabilística: simples ao acaso. Sistemática, estratificada, por conglomerados. Tabela de números ao acaso. Distribuições por amostragem de médias e proporções

##### 5. ESTIMAÇÃO DE PARAMETROS

Estimação por ponto e por intervalo. Intervalos de confiança para a média e proporções populacionais. Dimensionamento de amostras. Distribuição  $t$  de Student.

##### 6. TESTES DE HIPÓTESES:

Formulação do problema. Erros tipo I e tipo II. Nível de significância. Testes para a média e proporções. Curva característica de operação.

##### 7. CORRELAÇÃO E REGRESSÃO:

Diagrama de dispersão. Coeficiente de Pearson. Interpretação do coeficiente de correlação. Regressão: conceitos básicos. Regressão linear simples. Mínimos quadrados. Covariância.

##### 8. CONTRÔLE DE QUALIDADE

Noções Fundamentais. Especificações de fabricação e de aceitação. Gráficos de controle para medir a amplitude e o desvio padrão. Sistemas inglês e Americano.

##### 9. INSPEÇÃO POR AMOSTRAGEM:

Níveis de qualidade aceitável e inaceitável. Riscos do produtor e do consumidor. Planos de amostragem simples e dupla por atributos. Principais tábuas de amostragem. Inspeção retificadora.

#### 4. Bibliografia Básica:

1. Paul G. Hoel – Estatística Elementar - Editora – Fundo de Cultura
2. Ruy Aguiar da Silva Leme – “Curso de Estatística” Ao Livro Técnico
3. Murray Spiegel – “Estatística” Ao livro Técnico
4. Ruy de C. B. Lorenço Fº - Controle Estatístico da Qualidade “Ao livro Técnico”
5. Probabilidade: Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto e MELVIN CYMBA LISTA

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                       |             |                |                   |                                 |                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                      |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1980               |                  |
| <b>Disciplina :</b> Termodinâmica e Máquinas Térmicas |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 4ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 120 h                     | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Dar ao aluno os conceitos básicos da termodinâmica Clássico evidenciando as transformações energéticas, estabelecimento o apoio para o desenvolvimento de todas as máquinas que transformam os diferentes tipos de energia em calor ou trabalho.

### 3.2. Conteúdo Programático:

- 1- Sistemas. Meios. Fronteiras.
- 2- Estado térmico: temperatura – escalas de temperatura.
- 3- Propriedades de um sistema: propriedades extensivas e especificadas. Condições para uma grandeza ser propriedade de um sistema.
- 4- Estado. Equilíbrio do estado. Mudança de estado. Coordenadas termodinâmicas.
- 5- Energia interna de um sistema
- 6- Interações entre sistemas: mecânicas e térmicas.
- 7- Conceitos de pressão: pressão atmosférica e pressão em gases.
- 8- Equilíbrio térmico. Lei zero da termodinâmica. Calor sensível e calor latente
- 9- Trabalho nas interações térmicas.
- 10- Transformação ou processo. Transformações abertas, fechadas, quase estática, reversível, irreversíveis, isotérmicas, isotérmicas, isobáricas, isocóricas e politrópicas.
- 11- Sistema aberto, fechado e isolado.
- 12- Conversão de unidades.

### SUBSTÂNCIAS PURAS

- 1- Estado de uma substância pura.
- 2- Comportamento das substâncias puras nos fenômenos de interação.
- 3- Estados de saturação energética.
- 4- Diagramas (Q; T); (T; P); (V; T) e (V; P).
- 5- Substância pura água.

### PRIMEIRO PRINCÍPIO DA TERMODINÂMICA (P. P. T)

- 1- Conceituação do PPT através de fenômenos de interação entre dois sistemas.
- 2- Análise do sistema em repouso. Análise nas transformações abertas, fechadas, isométricas e isobáricas.
- 3- Moto perpétuo de 1ª espécie.
- 4- Análise do sistema em envolvimento.
- 5- Variação da energia do sistema devido à introdução de massa: sistema que recebe e entrega massa ao meio (volume de controle – V. C).
- 6- Regime permanente. Análise para escoamento em tubos.
- 7- Balanço energético no sistema aberto quando se estabelece regime permanente.
- 8- Aplicação do PPT numa secção de estrangulamento.
- 9- Coeficiente Joule – Thomson.
- 10- Aplicação do PPT a um sistema de geração de energia.
- 11- Exercícios.

## SEGUNDO PRINCÍPIO DA TERMODINÂMICA (S. P. T.)

- 1- Introdução: fonte; transformações abertas (reversíveis e irreversíveis); transformações fechadas (reversíveis e irreversíveis); eficiência de uma máquina térmica; eficiência de um motor térmico e de um motor térmico invertido.
- 2- Enunciados do SPT:
  - Enunciado de Kelvin-Planck
  - Enunciados de Clausius
  - Equivalência dos enunciados
  - Moto contínuo de 2ª espécie
  - Máquina térmica de Carnot
  - Teorema de Carnot
  - Temperatura termodinâmica

## ENTROPIA

- 1- Conceitos de entropia.
- 2- Variação de entropia nos processos adiabáticos.
- 3- A integral  $\int Q/T$  em transformações quaisquer e em transformações adiabáticas.
- 4- Desigualdade de Clausius.
- 5- Entropia e irreversibilidade
- 6- Diagramas entrópicos
- 7- Diagramas (s; t) – diagrama genérico; transformação isotérmica, adiabática e ciclo de Carnot.
- 8- Diagrama (s; h) – diagrama de Mollier.
- 9- Eficiência adiabática de compressão (compressores e bombas) e expansão adiabática (turbinadas).

### 3.4. Bibliografia Básica:

Gordon, J. V. V., Ricardo E. – Fundamentos da termodinâmica clássica.

Trevisan, w. – Manual Termo técnico



## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                            |             |                |                   |                                 |                  |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                                           |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1980               |                  |
| <b>Disciplina :</b> Eng.. Econ. E Noções de Contabilidade e Custos Ind. II |             |                |                   | <b>Código:</b>                  | <b>Série:</b> 5ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 60 h                                           | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> | <b>h</b>         |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Apresentar e desenvolver critérios de tomada de decisão sobre alternativas de investimentos.

Capacitar os educandos quanto aos princípios e técnicas necessárias para tomar decisões relativas à aquisição e à disposição de bens de capital, na indústria e nos órgãos governamentais.

### 1.1 Conteúdo Programático:

2. CONCEITOS FINANCEIROS
  - 2.1 Juros; regime de capitalização
  - 2.2 Equivalência de capitais
  - 2.3 Fluxos de caixa
  - 2.4 Montante e valor presente
  - 2.5 Série uniforme de pagamentos
  - 2.6 Série em gradiente uniforme
  - 2.7 Taxas de juros efetivos e nominal
  - 2.8 Fatores de juros composto
3. MÉTODOS PARA COMPARAÇÃO ENTRE ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTO
  - 3.1 Taxa mínima de atratividade
  - 3.2 Método do valor presente líquido
  - 3.3 Método do benefício líquido anual uniforme
  - 3.4 Método do curso anual uniforme
  - 3.5 Método da taxa interna de retorno
  - 3.6 Play-Back
  - 3.7 Considerações sobre outros métodos
4. INVESTIMENTOS SOB CIRCUNSTÂNCIA ESPECÍFICAS
  - 3.1. Diferentes horizontes de planejamento
  - 3.2 . Restrições financeiras
5. INFLUÊNCIA DA DEPRECIAÇÃO CONTÁBIL
  - 5.1 Método linear
  - 5.2 Outros métodos: exponencial; soma dos dígitos; fundo de renovação
  - 5.3 Depreciação por produção
  - 5.4 Depreciação conjunta
6. INFLUÊNCIA DO IMPOSTO DE RENDA
  - 6.1 Análise de projetos após I.R.
  - 6.2 Lucro tributável negativo
7. FINANCIAMENTO DE PROJETOS
  - 7.1 Fontes de recursos
  - 7.2 Taxa mínima de atratividade
  - 7.3 Recursos próprios

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

Rede credenciamento: 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)

- 7.4 Recursos de terceiros
  - 7.5 Composição mista de recursos
  - 7.6 Operações de “Leasing”
  - 8. INVESTIMENTO NUMA ECONOMIA INFLACIONÁRIA
    - 8.1 Inflação no estudo de investimentos
    - 8.2 Financiamentos subsidiados
    - 8.3 Capital de giro
    - 8.4 Moedas constantes
  - 9. RISCOS E INCERTEZAS
    - 9.1 Análise de riscos
    - 9.2 Análise de sensibilidade
    - 9.3 Simulação de riscos
  - 10. ASSUNTOS ECONÔMICOS GERAIS
    - 10.1 Planos ortodoxos e heterodoxos
    - 10.2 Influências políticas na economia
    - 10.3 Sistemas econômicos atuais
    - 10.4 Legislação dinâmica
- Relações no trabalho

### 3.4. Bibliografia Básica:

Básica:

OLIVEIRA, José Alberto Nascimento de Engenharia Econômica: Uma abordagem às decisões de Investimento. São Paulo, Editora McGraw-Hill.

HESS, G. et al. Engenharia Econômica, Rio de Janeiro, DIFEL, Difusão Cultural, 1978.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                  |             |                |                   |                                 |                  |
|------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>Curso:</b> ENGENHARIA QUÍMICA                                 |             |                |                   | <b>Ano :</b> 1980               |                  |
| <b>Disciplina :</b> Planejamento e Projetos da Indústria Química |             |                |                   | <b>Código:</b> 252              | <b>Série:</b> 5ª |
| <b>Carga horária anual:</b> 120 h                                | <b>T:</b> h | <b>Lab.:</b> h | <b>Projeto:</b> h | <b>Carga horária semestral:</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Proporcionar aos alunos conhecimentos básicos de planejamento e de execução de projetos, pertinentes às indústrias químicas e petroquímicas.

### 3.2. Conteúdo Programático:

#### 1- INTRODUÇÃO AO CÁLCULO MECÂNICO DE EQUIPAMENTOS

- 1.1- Extensão de um anel circular. Fórmula de Barlow
- 1.2- Relação entre a espessura e o diâmetro
- 1.3- Adições à espessura calculada
- 1.4- Considerações sobre a pressão
- 1.5- Considerações sobre o diâmetro
- 1.6- Considerações sobre a resistência dos materiais
- 1.7- Considerações sobre as tensões
- 1.8- Revisão sobre momentos e esforços cortantes
- 1.9- Uso de tabelas de perfis estruturais

#### 2- TANQUES CILINDROS DE ARMAZENAMENTO

- 2.1-Significado do código API- 650
- 2.2- Fundações de tanques. Tipos e soluções.
- 2.3-Materiais de construção
- 2.4- Soldas típicas
- 2.5- Folgas de corrosão
- 2.6- Projeto dos fundos de tanques
- 2.7- Chapas anelares
- 2.8 Projeto dos cascos
- 2.9 Anéis de contraventamento
- 2.10- Tetos flutuantes
- 2.11- Tetos fixos, suportados e auto-suportados
- 2.12- Aberturas
- 2.13- Acessórios e apetrechos típicos

#### 3- VASOS DE PRESSÃO

- 3.1- Significado do código ASME SECTION VIII
- 3.2- Exigências gerais
- 3.3- Vasos sujeitos a pressões internas
- 3.4- Vasos sujeitos a pressões externas
- 3.5-Tubos sujeitos a pressões internas ou externas
- 3.6- Aberturas em vasos de pressão, Docaís
- 3.7- Reforços exigidos pelas aberturas
- 3.8- Tampas planas. Flanges aparafusados

#### 4- TESTES E ALÍVIOS DE PRESSÃO EM EQUIPAMENTOS

- 4.1- Testes em vasos de pressão
- 4.2- Dispositivos de alívio de pressões

#### 5- TANQUES RETANGULARES DE ARMAZENAMENTO

- 5.1- Introdução ao cálculo
- 5.2- Cálculo com nervuras de tampo
- 5.3- Cálculo com nervuras horizontais
- 5.4- Cálculo com nervuras verticais

- 5.5- Análise do projeto de um tanque retangular
- 5.6- Projeto da chapa de fundo
- 5.7- Sumário dos conceitos de projeto
- 5.8- Aberturas, reforços e bocais
- 6- TROCADORES DE CALOR**
- 6.1- Significado do código TEMA
- 6.2- Tipos de trocadores casco tubos, Componentes
- 6.3- Sumário dos conceitos de projeto
- 6.4- Testes hidrostático
- 6.5- Tipos de resfriadores a ar. Componentes
- 6.6- Sumário dos conceitos de projeto
- 6.7- Testes mecânicos de aceitação
- 6.8- Torres de resfriamento
- 7- TUBULAÇÕES**
- 7.1- Introdução Códigos ANSI B.16.5 e B 31.3
- 7.2- Cálculo de diâmetros de tubulações
- 7.3- Tubulações considerada como elemento mecânico
- 7.4- Cálculos da espessura da parede, dos componentes e dos vãos
- 7.5- Desenhos de tubulação. Isométricos
- 7.6- Dilatação térmica e flexibilidade
- 7.7- Materiais de tubulação
- 7.8- Ligações entre os tubos
- 7.9- Válvulas, acessórios e apetrechos
- 7.10- Emprego da tubulação nas indústrias químicas
- 7.11- Disposições construtivas industriais
- 7.12- Traçado e detalhamento de tubulações
- 7.13- Suportes de tubulação
- 7.14- Sistemas especiais e suas tubulações
- 7.15- Projeto de tubulações
- 7.16- Montagens e testes
- 7.17- Aquecimento, isolamento térmico, pintura e proteção anticorrosiva

### **3.4. Bibliografia Básica:**

- SILVA TELLES, P.C. Materiais para equipamentos de processos, 2ª ed. Rio de Janeiro, Interciência, 1979.
- SILVA TELLES, P.C. Tubulações Industriais, Cálculo, 6ª ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1981.
- SILVA TELLES, P.C. Tubulações Industriais, Materiais, projetos e desenho. 6ª ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1981.

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                                              |             |                |                   |                                   |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                                             |             |                |                   | <b>Ano :1980</b>                  |                 |
| <b>Disciplina : Org. Industrial Adm. Geral e Relação Humana na Industria</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                    | <b>Série:5ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 120 h</b>                                            | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral: h</b> |                 |

### 3.1. Objetivos Gerais:

Transmitir informações sobre a organização, planejamento e controle do processo produtivo em uma economia, seu inter-relacionamento com outras disciplinas sua importância no contexto social, quer a nível de serviço ou de manufatura.

### 3.2 Conteúdo Programático:

- 1- Função de organização industrial- histórico e estado atual dos sistemas produtivos.
- 2- Localização industrial- Planejamento do local- Tipos de instalação-Bens versus serviços- Fatores que influem nas decisões de local-Análise do ponto de equilíbrio localizacional.
- 3- Projeto, capacidade e layout de instalações-Determinação das necessidades de equipamentos-tipos de layout-layout por processo -Balanceamento de linha de montagem nos layout de produto.
- 4- Decisões sobre o projeto e composto de produtos-Ciclos de vida dos produtos-decisões de composto de produto via programação linear.
- 5- Planejamento e análise de processos-Atividades de planejamento de processos -Sistemas de produção intermitentes e contínuos-Gráficos de montagem e fluxogramas de processo-Gráficos de atividade e gráficos homem-máquina-Modelo de simulação de produção.
- 6- Projeto e medida do trabalho-Método de trabalho e a economia de movimentos-Objetivos da medida do trabalho-Equações de estudo de tempos-Dimensionamento de amostras estatísticas- Adaptações permissões e tempo padrão-amostragem do trabalho.
- 7- Previsões- Objetivos e uso das previsões- Custo da previsão- variáveis de decisão de previsão e metodologia- métodos de opinião e discernimento Métodos séries temporais-Média exponencial móvel- métodos de regressão e correlação controles de previsão.
- 8- Planejamento agregado e programação Objetivos do planejamento- Adaptação às previsões- Métodos gráficos e quadros- modelos matemáticos de planejamento.
- 9- Administração de materiais , compras e formação de estoques- Finalidades da Administração de materiais- O processo de compras-Custos de estoques e a equação do lote econômico de compra- Lote econômico de fabricação- Desconto de quantidade- Classificação ABC.
- 10- Estoques de segurança- Pontos de pedido e níveis de atendimento- Métodos estatísticos.
- 11- Planejamento das necessidades de material ( MRP) - Objetivos do MRP- Lógico do MRP.
- 12- Controle e programação de atividades de produção- Métodos de programação da produção.
- 13- Manutenção Custos de manutenção preventiva e corretiva- Conceitos de confiabilidade.

### 3.4. Bibliografia Básica:

- 1- MONKS, J.G. - Administração de Produção - Ed. McGraw-Hill do Brasil
- 2- RIGGS, J- Administração da Produção- Ed. Atlas.
- 3- ZACCARELLI, S.B.- Planejamento Programação e Controle da Produção - Editora Pioneira

## 3. PLANO DE ENSINO

|                                                    |             |                |                   |                                   |                  |
|----------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>Curso: ENGENHARIA QUÍMICA</b>                   |             |                |                   | <b>Ano :1980</b>                  |                  |
| <b>Disciplina : Direito Usual para Engenheiros</b> |             |                |                   | <b>Código:</b>                    | <b>Série: 5ª</b> |
| <b>Carga horária anual: 60 h</b>                   | <b>T: h</b> | <b>Lab.: h</b> | <b>Projeto: h</b> | <b>Carga horária semestral: h</b> |                  |

### 3.1. Objetivos Gerais:

No campo da engenharia, com acentuadas características empresariais, não se pode omitir o ensino de noções de normas jurídicas que afetam, fundamentalmente, as atividades pertinentes a essa profissão. A compreensão, a preservação e a eficaz aplicação dos preceitos jurídicos é o único caminho para assegurar o processo tecnológico, e a única garantia para as conquistas da técnica, visando o bem da humanidade e melhor acesso a uma ordem social justa

### 3.2 Conteúdo Programático:

1. NOÇÕES GERAIS DE DIREITO
  - 1.1. Introdução e orientação da disciplina, conceito de Direito, Direito Moral e Direito e Justiça.
  - 1.2. Direito objetivo e Direito subjetivo – Direito natural e Direito positivo.
  - 1.3. Classificação do Direito.
    - 1.3.1. Direito Público e seus ramos.
    - 1.3.2. Direito Privado e seus ramos.
  - 1.4. Fontes do Direito:
    - 1.4.1. Lei, conceito, objeto, natureza, hierarquia das leis.
    - 1.4.2. Costume, jurisprudência e doutrina.
2. NOÇÕES DE DIREITO CONSTITUCIONAL
  - 2.1. Conceito de Constituição; Constituições Brasileiras; histórico.
  - 2.2. Conceito de:
    - 2.2.1 Estado, Nação e Povo;
    - 2.2.2 Federação e Confederação;
    - 2.2.3 Monarquia e república;
    - 2.2.4 Presidencialismo e Parlamentarismo;
  - 2.3. O Sistema Constitucional Brasileiro: Federação, Regime Representativo, Poderes do Estado, Direitos e Garantias Individuais.
3. NOÇÕES DE DIREITO CIVIL
  - 3.1. Sujeito de Direito – pessoa e sua classificação.
  - 3.2. Objeto de Direito – bens e sua classificação.
  - 3.3. Ato e fato jurídico, contratos.
  - 3.4. Personalidade e capacidade.
  - 3.5. Direito de família e sucessões.
4. NOÇÕES DE DIREITO COMERCIAL
  - 4.1. Atos do comércio, comerciante.
  - 4.2. Sociedades comerciais.
  - 4.3. Títulos de crédito.
  - 4.4. O código de Propriedade Industrial, inventos, marcas e patentes. Proteção ao direito autoral.
5. NOÇÕES DE DIREITO DO TRABALHO
  - 5.1. Conceitos fundamentais.
  - 5.2. Relações entre empregador e empregado.
  - 5.3. Contrato de trabalho: conceito, formas, duração, prova.
  - 5.4. Rescisão de contrato de trabalho

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)

5.4.1 Estabilidade.

5.4.2 Fundo de garantia por tempo de serviço.

5.5. Higiene e Segurança do Trabalho. Normas gerais de Proteção ao trabalho, salário mínimo, duração de jornada de trabalho, repouso semanal, férias, previdência social e Justiça do Trabalho.

## 6. NOÇÕES DE DIREITO ADMINISTRATIVO

6.1. Ato e fato administrativo.

6.2. Serviços públicos e de utilidade pública.

6.3. Licitação e contrato administrativo.

## 7. NOÇÕES DE DIREITO TRIBUTÁRIO

7.1. Sistema tributário nacional: tributos – impostos, taxas e contribuições de melhoria.

## 8. REGULAMENTAÇÃO PROFISSIONAL

8.1. A garantia constitucional do exercício da profissão Lei n. 5.194/66..

8.2. Os órgãos regulamentados da profissão.

8.3. O exercício profissional – atribuições.

8.4. Responsabilidade decorrentes do exercício da engenharia: civil, criminal e administrativa, trabalhista previdenciária e fiscal.

8.5. Ética profissional, Código de Ética. Processos de infração.

## 9. DIREITO PENAL

9.1. Crimes contra a saúde pública.

### 3.4. Bibliografia Básica:

- Constituição da Republica Federativa do Brasil
- Guimarães, T.F.P.
- Direito Usual e Legislação Aplicada
- Ed. Nacional
- Santos, M.A
- Direito Usual para Engenheiros
- Ed. Max Limmonad
- Silva A.G.
- Como aplicar na Prática a Legislação Trabalhista
- São Paulo

## ASSINATURA(S) ELETRÔNICA(S)



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:  
<https://sistema.alunodigital.com.br//ValidarDocumento.aspx>  
informando o código CRC: 4143687667654B586D62413D / Página 80 de 80



Assinado eletronicamente por: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira, Data da  
Assinatura: 07/02/2024 21:34:24  
Pontos de autenticação: email: luzimara.oliveira@oswaldocruz.br; Senha de Acesso;  
IP: 177.8.168.224