



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

COMPUTACAO BASICA E PROGRAMACAO

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
46151-04	60	NÃO INFORMADO

### EMENTA:

Computadores. Hardware. Software. Utilização de computadores. Sistema MUSIC. Algoritmos. Conceitos de programação. Desenvolvimento de programas. Armazenamento e manuseio de conjuntos. Subprogramas. Desenvolvimento de aplicações com uso de linguagem de programação (BASIC). Conceitos introdutórios do Sistema Operacional MS-DOS e WINDOWS.

### OBJETIVOS:

O cumprimento da disciplina busca dar ao aluno, ao final do semestre, condições de:

1. Reconhecer a organização básica dos computadores, categorias de computadores e seu desenvolvimento.
2. Reconhecer as formas de utilização dos computadores;
3. Compreender o conceito de algoritmos e utilizar as técnicas básicas de desenvolvimento;
4. Reconhecer a estrutura de um programa;
5. Utilizar o computador como ferramenta de trabalho na solução de problemas, aplicando os conceitos básicos de programação na elaboração de programas.

### CONTEÚDO:

1. Sistemas de Computação
  - 1.1. Conceito de Processamento de Dados
  - 1.2. Organização Básica
  - 1.3. Hardware
    - 1.3.1. Componentes básicos do computador
      - 1.3.1.1 U.C.P.
      - 1.3.1.2. Memória Principal
      - 1.3.1.3. Unidades de Entrada/Saída
    - 1.3.2. Periféricos
    - 1.3.3. Geração de computadores
  - 1.4. Software
    - 1.4.1. Categorias de software: básico e aplicativo



1.4.2. Software X Hardware

2. Linguagens de Programação

- 2.1. Linguagens simbólicas
- 2.2. Linguagens de alto nível e de baixo nível
- 2.3. Tradutores de linguagens
  - 2.3.1. Compilador
  - 2.3.2. Interpretador
  - 2.3.3. Montador

3. Conceitos básicos de Programação

- 3.1. Dados
- 3.2. Tipos de dados
- 3.3. Operações
- 3.4. Variáveis e constantes
- 3.5. Expressões

4. Desenvolvimento de algoritmos

- 4.1. Seqüenciais
- 4.2. Com seleção
- 4.3. Com repetição

5. Desenvolvimento de aplicações utilizando uma linguagem de programação (BASIC)

- 5.1. Forma geral de um programa
- 5.2. Comandos básicos da linguagem
  - 5.2.1. PRINT
  - 5.2.2. INPUT
  - 5.2.3. LET
  - 5.2.4. END
  - 5.2.5. REM
  - 5.2.6. TAB
  - 5.2.7. GOTO
  - 5.2.8. IF/THEN/ELSE
  - 5.2.9. FOR/NEXT
  - 5.2.10. READ/DATA
  - 5.2.11. RESTORE
  - 5.2.12. FUNÇÕES INTERNAS
  - 5.2.13. FUNÇÃO DECLARAÇÃO
  - 5.2.14. GOSUB/RETURN
- 5.3. Estruturas de Controle

6. Armazenamento de conjuntos de dados na memória

- 6.1. Variáveis subscritas
  - 6.1.1. Vetores
  - 6.1.2. Matrizes



- 7. Subprogramas
  - 7.1. Subalgoritmos
  
- 8. Sistema Operacional MS-DOS
  - 8.1. Introdução
  - 8.2. Comandos básicos
    - 8.2.1. DIR
    - 8.2.2. DATE
    - 8.2.3. TIME
    - 8.2.4. CLS
    - 8.2.5. VER
    - 8.2.6. FORMAT
    - 8.2.7. COPY
    - 8.2.8. COPY CON
    - 8.2.9. CD
    - 8.2.10. MD
    - 8.2.11. RD
    - 8.2.12. DEL
    - 8.2.13. SYS
    - 8.2.14. EDIT
  
- 9. Ambiente Windows
  - 9.1. Introdução
  - 9.2. Características
  - 9.3. Comandos e funções

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Velloso, Fernando de Castro - Informática uma Introdução. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1991.
2. Schimizu, Tamio - Processamento de Dados - Conceitos Básicos. São Paulo, Ed. Atlas.
3. Orth, Afonso Inácio - Ciência dos Computadores - Algoritmos. Porto Alegre, Ed. PUC/RS.
4. Steinbruch, Alfredo e Marília - Problemas de Matemática resolvidos por microcomputador. DC. Luzatto Editores.
5. Fox, Annie - Iniciação ao BASIC. Ed. Mc.Graw-Hill.
6. Trembley, E. Bundt - Ciência dos Computadores - Uma abordagem algorítmica. Ed. Mc.Graw-Hill.
7. Orth, Afonso Inácio e outros - CBP/MUSIC/VSBASIC. Porto Alegre, Ed. PUC/RS.
8. Miller, Alan R. - O ABC do DOS 6.2. São Paulo, Ed. Makron Books, 1994.
9. Amaral, Haroldo - Windows 3.1 - Curso amplo. São Paulo, Ed. Atlas, 1993.
10. Velloso, Fernando de Castro - Informática: conceitos básicos. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1994.
11. Manuais do MS-DOS 6.02; Windows 3.1, MUSIC.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

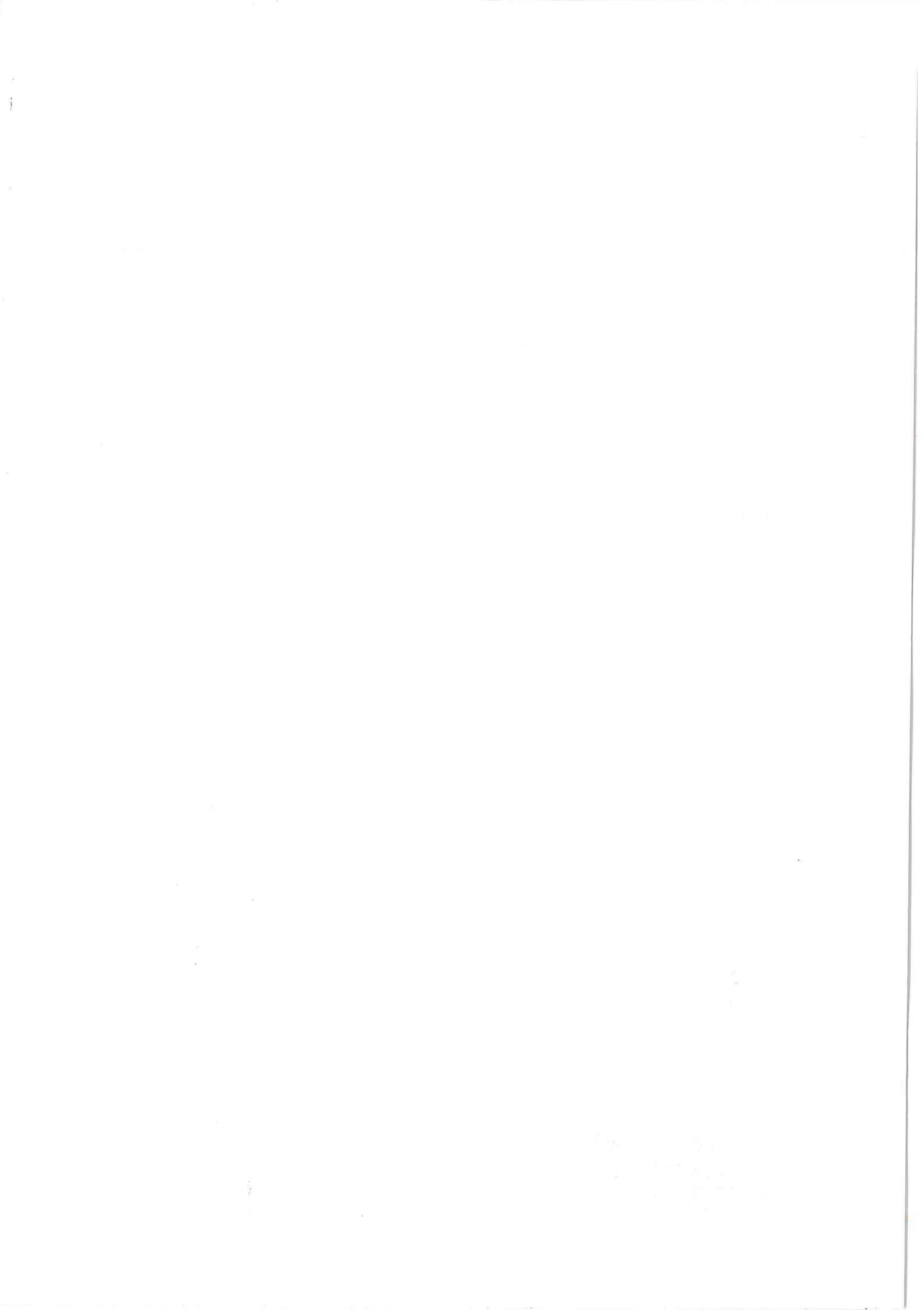
PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica







## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ENGENHARIA ECONOMICA

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44714-04	60	60

### EMENTA:

Fundamentos e Aplicações da Engenharia Econômica. Matemática Financeira Aplicada. Custos Industriais. Análise e Viabilidade Econômica. Avaliações Econômicas de Bens.

### CONTEÚDO:

#### 1. FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA ENGENHARIA ECONÔMICA

Importância e aplicações da Engenharia Econômica. Conceitos de análise econômica e planejamento econômico em empreendimentos de Engenharia, sob ética científica. Conceituação e abrangência da Engenharia do valor. Modelagens e funções explicativas.

#### 2. MATEMÁTICA FINANCEIRA APLICADA

Juros simples, juros compostos. Taxas nominais. Taxas efetivas. Fluxos de caixa. Séries uniformes com entrada, sem entrada, diferidas. Séries gradientes exponenciais. Inflação. Correção monetária. Indexadores.

#### 3. CUSTOS INDUSTRIAIS

Custos operacionais, administrativos e financeiros. Previsão e apuração. Depreciação físico-funcional.

#### 4. ANÁLISE E VIABILIDADE ECONÔMICA

Fluxo de viabilidade. Taxas de risco e atratividade. Amortização e inversão do investimento. Análise e alternativas de investimento. Taxa interna de retorno. Tomada de decisão. Vida útil e econômica.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



#### 5. AVALIAÇÕES ECONÔMICAS DE BENS

Avaliação econômica de processos industriais: máquinas, equipamentos complexos. Avaliação econômica de empreendimentos de engenharia. Avaliação de adicionais de montagem: "valor em marcha" de indústrias, tecnologia, marca, lucros cessantes, fundo de comércio e demais adicionais agregados, de natureza econômica.

#### PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FARO, Clóvis. de. Matemática financeira. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1982. 382 p.

FARO, Clóvis. de. Elementos de engenharia econômica. 3. ed.rev.ampl. São Paulo: Atlas, 1979. 328 p.

HESS, Geraldo. Engenharia econômica. Rio de Janeiro: Forum, 1973. 275 p.

NEVES, Cesar das. Análise de investimentos: projetos industriais e engenharia econômica. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 222 p.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ENGENHARIA E SEGURANCA DO TRABALHO

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44713-02	30	1/60

### EMENTA:

Conceitos fundamentais: normalização e legislação específica. Organização do trabalho sob a ótica da saúde e da segurança do trabalhador. Proteção coletiva e individual. Riscos específicos de perdas e produtividade.

### OBJETIVOS:

Apresentar os instrumentos legais sobre segurança e medicina do trabalho. Conscientizar e desenvolver o espírito crítico e analítico para conceituação de tarefas humanas, considerando os riscos e as situações de conforto, à luz da legislação vigente.

### CONTEÚDO:

1. CENÁRIO DE PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA NO TRABALHO
2. O FATOR HUMANO NO PROJETO DO TRABALHO
3. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA: HISTÓRICO E INSTRUMENTOS LEGAIS
  - 3.1. NR-1: disposições gerais
  - 3.2. NR-2: inspeção prévia
  - 3.3. NR-3: embargo ou interdição
  - 3.4. NR-28: fiscalização e penalidades
  - 3.5. NR-4: serviços especializados em engenharia de segurança e medicina do trabalho
  - 3.6. NR-5: comissão interna de prevenção de acidentes – CIPA
  - 3.7. NR-6: equipamentos de proteção individual – EPI
  - 3.8. NR-8: edificações
  - 3.9. NR-9: programa de prevenção de riscos ambientais
  - 3.10. NR-10: instalações e serviços em eletricidade
  - 3.11. NR-11: transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
  - 3.12. NR-12: máquinas e equipamentos
  - 3.13. NR-16: atividades e operações perigosas
  - 3.14. NR-23: proteção contra incêndios

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900  
Telefone: (51) 3320.3558  
[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)



- 3.15. NR-24: condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
- 3.16. NR-26: sinalização de segurança
- 3.17. NR-17: ergonomia

**PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

COUTO, H. A. Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2002.  
EQUIPE ATLAS - Manuais de Legislação Atlas: Segurança e Medicina do Trabalho – Lei 6.514. São Paulo, Atlas.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Relatório de Consulta-Lista de Normas ABNT – palavra-chave: segurança. Disponível em <<http://www.abnt.org.br/CEWin>>.  
GOVERNO DO BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego: Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalho. Disponível em <<http://www.mtb.gov.br>>.



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO III

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44283-06	90	60

### EMENTA:

Fundações Superficiais. Sapatas de Concreto Simples e Armado com carga centrada e excêntrica. Fundações Profundas. Bloco de Coroamento de Estaca. Tubulão. Estados Limites Últimos. Deformação e Fissuração. Estruturas Especiais. Reservatório de Concreto Armado. Viga Parede. Consolo Curto. Viga de Equilíbrio. Muro de Flexão.

### CONTEÚDO:

#### ESTRUTURAS ESPECIAIS

1  Reservatórios

2  Viga parede

3  Console Curto

4  Viga de Equilíbrio

#### ESTADOS LIMITES ÚLTIMOS ( ELU )

5  ELU de Deformação

6  ELU de Fissuração

#### FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

7  Blocos de Concreto Simples

8  Sapatas de Concreto Armado, Carga Centrada

Método das Bielas Comprimidas

Distribuição das Tensões no Solo (comentários)

9  Sapatas de Concreto Armado, Carga Excêntrica

Sapata com Viga de Rigidez

Sapatas Associadas (comentários)

#### FUNDAÇÕES PROFUNDAS & CONTENÇÕES

10  Tubulão, Armadura de Fretagem

11  Muro de Flexão

12  Bloco de Coroamento de Estacas

#### ATIVIDADES COMPLEMENTARES

13  Introdução ao Concreto Protendido

14  Visitas Técnicas e Trabalhos de Projeto com Detalhamento





**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- ALONSO, Urbano Rodrigues. Exercícios de Fundações. São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda, 1984.
- MONTOYA, P. Jiménez et alli. Hormigón Armado. Barcelona. Editorial Gustavo Gili SA, 2001, 14ª ed.
- SÜSSEKIND, José Carlos. Curso de Concreto Armado. Rio de Janeiro, Ed. Globo S.A., 1979, v. I, 4ª ed; 1984, v. II, 2ª ed.
- ACI-318 - Building Code Requirements for Structural Concrete (318-02) and Commentary (318R-02), American Concrete Institute, 2002 (ver anexo) - para aquisição ver site [www.aci-int.org](http://www.aci-int.org)
- ALONSO, Urbano Rodrigues. Dimensionamento de Fundações de Fundações Profundas. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1980.
- BOWLES, Joseph E. Foundation Analysis and Design. New York, Ed. McGraw-Hill, 1968.
- CARVALHO, Roberto Chust; Figueiredo Filho, Jasson Rodrigues. Cálculo e Detalhamento de Estruturas de Concreto Armado. Ed. UFSCar, 2001
- CORDOVIL, Fábio Armando Botelho. Lajes de Concreto Armado - Punção. Ed. da UFSC, 1997
- GONZÁLEZ, Oscar M. et alli. Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. México. Editorial Limusa, 1985, 2ª ed. (2ª reimpressão: 1989)
- GUERRIN, A. Tratado de Concreto Armado. São Paulo, Hemus Editora Limitada, V. 2.
- HACCHICH, Waldemar. Fundações: Teoria e Prática. Ed. Pini
- LANGENDONCK, Telemaco Van. Teoria Elementar das Charneiras Plásticas, vol. I e II. Ass. Bras. De Cimento Portland. São Paulo, 1975.
- LEONHARDT, F. e E. Monnig. Construções de Concreto. Rio de Janeiro. Ed. Interciência Ltda, 1979.
- MANUAL Técnico de Pré-Fabricados em Concreto. Ass. Bras. Da Construção Industrializada.
- MOLITERNO, Antônio. Caderno de Muros de Arrimo. Ed. Edgard Blucher. 1998
- MORAES, Marcelo da Cunha. Estruturas de Fundações. São Paulo, Ed. McGraw-Hill, 1976, 3ª ed.
- PFEIL, Walter. Pontes em Concreto Armado. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1983, V. 1 e 2, 3ª ed.
- SANTOS, Edevaldo G. Desenho de Concreto Armado
- TSCHEBOTARIOFF, Gregory P. - Fundações, Estruturas de Arrimo e Obras de Terra. São Paulo, Ed. McGraw-Hill, 1978.
- VELLOSO, Dirceu A., Lopes, Francisco. Fundações. Ed. COPPE-UFRJ. (coleção com 2 volumes)
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
- NBR 6118. Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado.
- NBR 6120. Cargas para o cálculo de Estruturas e Edificações.
- NBR 6122. Projeto e Execução de Fundações.
- NBR 7197 Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Protendido
- NBR 9062 Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE AGUA

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44286-06	90	60

### EMENTA:

Consumo de água. Recursos Hídricos. Adução. Bombas e Estações Elevatórias. Reservação. Distribuição. Qualidade da água. Processos Gerais de Tratamento de Água. Produtos Químicos usados no Tratamento. Mistura e Floculação. Sedimentação. Filtração. Desinfecção.

### CONTEÚDO:

1. Consumo de Água (uso da água, consumo médio per capita, fatores que afetam o consumo, variações do consumo, período de projeto, previsão populacional).
2. Recursos Hídricos (tipos e características, requisitos mínimos que os mananciais devem preencher, captação de águas superficiais).
3. Adução (definição, classificação das adutoras, dimensionamento hidráulico por gravidade e recalque, peças especiais e órgãos necessários, materiais utilizados nas adutoras).
4. Bombas e Estações Elevatórias (classificação geral das bombas, bombas centrífugas, ponto e faixa de trabalho, associação de bombas, noções sobre motores elétricos para acionamento das bombas, potência, instalações típicas).
5. Reservação (tipos de reservatórios, funcionamento, formato, materiais de construção, cálculo e projeto de reservatórios, detalhes técnico-construtivos).
6. Distribuição (tipos de traçado, elementos básicos para o dimensionamento, dimensionamento de redes ramificadas e malhadas, materiais empregados nas redes de distribuição).
7. Qualidade da Água (conceitos fundamentais, impurezas, características físicas, químicas e biológica, padrões da potabilidade, controle de qualidade da água).
8. Processos Gerais de Tratamento de Água (escolha do manancial, investigações de laboratório, instalações piloto, generalidades sobre os processos).
9. Produtos Químicos Usados no Tratamento (tipos e usos, características, embalagens, armazenamento, dosagens, equipamentos de aplicação).
10. Mistura e Floculação (conceitos básicos, parâmetros de dimensionamento, realização técnica da mistura rápida, sistemas de floculação, projeto de floculadores hidráulicos e mecanizados).
11. Sedimentação (escoamento em decantadores, classificação, fatores críticos de projeto, projeto de decantadores convencionais e de fluxo laminar).
12. Filtração (fenômenos, mecanismos, classificação dos filtros, materiais filtrantes, filtros rápidos e lentos, projetos de filtros com taxa declinante variável).

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



13. Desinfecção ( tipos e usos, características, embalagens, armazenamento dos produtos, dosagens, equipamentos de aplicação).

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- DACACH, N. G. - Sistemas Urbanos de Água. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos.
- DI BERNARDO, L. - Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. Vol. I e II. Rio de Janeiro, BES, 1993.
- ARBOLEDA, J.V. - Teoria, Diseño y Control de los Procesos de Clarificación del Agua. Chile, CEPIS.
- AZEVEDO NETTO, J. M. - Manual de Hidráulica. São Paulo, Edgard Blücher Ltda.
- LEME, F. P. - Teoria e Técnica de Tratamento de Água. São Paulo, Cetesb.
- RICHTER, C. A. e AZEVEDO NETTO, J. M. - Tratamento de Água - Tecnologia Atualizada. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1991.
- VIANNA, M. R. - Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água. Belo Horizonte, Instituto de Engenharia Aplicada, 1992.
- VIANNA, M. R. - Casas de Química para Estações de Tratamento de Água. ABES
- REALI, M.A.P. - Noções Gerais de Trat. e Disposição Final Lodos de ETA's. ABES
- DANIEL, L.A. - Processos de desinfecção e desinfetantes na prod. Água potável. ABES
- DI BERNARDO, L. - Trat. de águas de Abast. p/ Filtração em Mult.Etapas. ABES
- MACHADO, R. - Notas de aula da disciplina

Obs.: Bibliografias recomendadas como fonte de consulta adicional.  
A disciplina é ministrada com base nas apostilas do Curso (bibliografia 11)



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO II

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44282-04	60	60

### EMENTA:

Aderência. Ancoragem. Emendas. VIGAS. Composição de Cargas em Vigas. Vinculação Cisalhamento. Dimensionamento e Detalhamento. PILARES. Composição de Cargas em Pilares de Edifício. Flexão Normal Composta. Flexo-Compressão Oblíqua. Efeito de Pórtico. Classificação pela NBR-6118. Flambagem. Efeitos de 2ª ordem. Dimensionamento e Detalhamento.

### CONTEÚDO:

1. ADERÊNCIA. Aderência. Escorregamento. Ensaio de Arrancamento. Comprimento de Ancoragem. Zonas de Boa e Má Aderência. Ancoragem Reta, Curva e com Ganchos.
2. EMENDAS. Classificação das Emendas. Emendas por Trespasse, Atrito, Luvas Rosqueadas.
3. VIGAS.

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DO PROJETO DE VIGAS. Lançamento de vigas. Vinculação. Vão Teórico. Pré-dimensionamento. Composição das Cargas.

3.2. CISALHAMENTO. Considerações Gerais. Analogia da Trelça Clássica de Morsch. Tensão Convencional de Cisalhamento. Compressão nas Bielas. Armadura Transversal (Estribos). Disposições da NBR-6118. Reduções do Esforço Cortante nos Apoios. Armadura Mínima de Estribos. Roteiro e Fluxograma para Verificação da Biela Comprimida e Dimensionamento da Armadura Transversal. Detalhamento dos Estribos.

3.3. DETALHAMENTO DA ARMADURA LONGITUDINAL Deslocamento do Diagrama da Força de Tração Rst.. Ancoragem da Armadura de Flexão. Escalonamento da Armadura. Detalhamento da Armadura Longitudinal nos vãos, apoios internos, de extremidades e balanços. Armadura de Pele. Prescrições da NBR-6118.

#### 4. PILARES

4.1. FLEXÃO COMPOSTA NORMAL. Fundamentos das Solicitações Normais. Equações de Equilíbrio da Flexão Composta Normal com Grande e Pequena Excentricidade e Compressão Excêntrica. Fluxogramas para Dimensionamento de Pilares Submetidos à Flexão Composta Normal. Âbacos Adimensionados (&#61550;-&#61549;).

4.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DE PILARES. Definições. Composição da Cargas em Pilares. Prescrições da NBR-6118. Classificação dos Pilares de Edifícios. Dimensões mínimas. Excentricidade Acidental, Flambagem. Comprimento de Flambagem. Índice de Esbeltez. Excentricidade de 2ª Ordem. Classificação quanto à Flambagem Cálculo sem e com consideração





das deformações. Efeito de Pórtico. Efeito do Vento

4.3. PILARES INTERMEDIÁRIOS. Solicitações Iniciais e de Projeto. Barras Retas com Seção Transversal Simétrica Constante sob Flexo-Compressão Normal. Método Simplificado da NBR-6118 para Pilares Curtos e Medianamente Esbeltos. Detalhamento das Armaduras Longitudinais e Transversais. Armaduras Mínimas e Máximas

4.4. PILARES DE EXTREMIDADE. Solicitações Iniciais e de Projeto. Dimensionamento pela NBR-6118 à Flexão Composta Normal usando o Método Analítico e por Àbacos Adimensionais. Detalhamento.

4.5. PILARES DE CANTO. Solicitações Iniciais e de Projeto. Flexão Composta Oblíqua. Cálculo Exato usando Àbacos Adimensionais em Roseta. Cálculo pela NBR-6118 com Redução à uma Flexão Normal Equivalente. Detalhamento.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FUSCO. P.B. Estruturas de Concreto. Solitações Normais. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Dois S.A. 1981.

FUSCO. P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto. São Paulo. Ed. PINI. 1995.

SÜSSEKIND, José Carlos. Curso de Concreto. Rio de Janeiro, Ed. Globo S.A., 1979, v. I, 4ª ed; 1984, v. II, 2ª ed.

LEONHARDT, F. e E. Monnig. Construções de Concreto. Rio de Janeiro. Editora Interciência Ltda, 1979, v. 1, 2 e 3.

MONTOYA, P. Jiménez et alli. Hormigón Armado. Barcelona. Editorial Gustavo Gili S.A., 1979, Tomos I e II, 10ª ed.

NOTAS DE AULA

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (Biblioteca do IPCT)

NBR 6118. Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado. 1978.

NBR 6120. Cargas para o cálculo de Estruturas e Edificações. 1978.

NBR 8681. Ações e segurança nas estruturas – Procedimento. 1984.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

DRENAGEM DE ESTRADAS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44292-02	30	60

### EMENTA:

Conceitos básicos. Drenagem Profunda ou Subterrânea. Drenagem Superficial.

### CONTEÚDO:

1) Introdução: a) ciclo hidrológico; b) águas subterrâneas, subsuperficiais e superficiais; c) tipos de drenagem.

2) Drenagem Profunda ou Superficial, por gravidade

2.1) - Introdução: a) tipos de águas existentes nos solos; b) Propagação das águas gravitacionais; c) influência do aumento de umidade no comportamento dos diversos tipos de solos; d) eficiência da drenagem subterrânea; e) sistemas de drenagem subterrânea, por gravidade.

2.2) □- Drenos profundos ou subterrâneos:

a) □tipos; b) elementos constituintes e suas funções; c) localização; d) emprego; e) pesquisa de dados para o projeto; f) condições de projeto; g) definição do tipo de dreno.

2.2.1) - Projeto de dreno contínuo: exemplo de projeto

2.2.2) - Projeto de dreno descontínuo: a) determinação da região do material filtrante; b) determinação da faixa granulométrica do material filtrante; c) determinação da faixa granulométrica do material drenante; d) construção; e) exemplo de projeto de dreno descontínuo.

2.3) - Camada drenante

a) elementos constituintes e suas funções; b) emprego; c) pesquisa de elementos para o projeto; d) localização; e) condições de projeto; f) orientação para o projeto da camada drenante para o caso de solos e de rocha fendilhada.

3) Drenagem superficial: a) generalidades; b) função; c) elementos relacionados com a Análise Hidrológica; d) elementos relacionados com o Dimensionamento Hidráulico; e) Dispositivos de drenagem superficial: constituição, localização e emprego; f) dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial. Exemplo de projeto; g) Estudos de bueiros: (1) tipos; (2) finalidade; (3) localização; (4) elementos constituintes e suas funções; (5) projeto; (6) construção.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ARMCO – Manual de Productos de Acero para Drenaje y Construccion Vial – 1981



CEDERGREN – Harry: Drenagem de Pavimentos de Rodovias e Aeródromos-1980

PUBLICAÇÕES DA Federal Highway Administration:

- 1) Drainage of Highway Paviments - HEC nº 12
- 2) Hydraulic Charts for the Selection of Highway Culverts-HEC nº 5
- 3) Capacity Charts for the Hydraulic Design of Highway Culverts –HEC nº 10
- 4) Hydraulic Sesign of Improved Inlets of Culverts - HEC nº 13\*

(\*) ( HEC = Highway Engineering Circular )

MICHELIN, Renato G: - Drenagem Superficial e Subterrânea das Estradas - 1973

OLIVEIRA, Francisco de Maia - Drenagem de Estradas - Publicação da Associação Rodoviária do Brasil.

ROAD RESEARCH LABORATORY - Inglaterra: Mecânica dos Solos para Engenheiros Rodoviários

SOUZA PINTO, Nelson Luiz – e outros: Vazão de Dimensionamento de Bueiros - Instituto de Pesquisas Rodoviárias.

THE ASPHALT INSTITUTE: Drainage of Asphalt Pavements Structures MS-15

WOODS, Kenneth: Highway Engineering Handbook

Wright, Paul H. e PAQUETTE, Radnor J.: Higway Engineering

CASTRO - Pery C. de - Polígrafo sobre Drenagem de Estradas

ARMICO Insudtrial e Comercial S/A: Manual de técnica de Bueiros e Drenos

ARMCO – Manual de Productos de Acero para Drenaje y Construcccion Vial – 1981

CEDERGREN – Harry: Drenagem de Pavimentos de Rodovias e Aeródromos-1980

PUBLICAÇÕES DA Federal Highway Administration:

- 1) Drainage of Highway Paviments - HEC nº 12
- 2) Hydraulic Charts for the Selection of Highway Culverts-HEC nº 5
- 3) Capacity Charts for the Hydraulic Design of Highway Culverts –HEC nº 10
- 4) Hydraulic Sesign of Improved Inlets of Culverts - H E C nº 13\*

(\*) (HEC = Highway Engineering Circular)

MICHELIN, Renato G: - Drenagem Superficial e Subterrânea das Estradas - 1973

OLIVEIRA, Francisco de Maia - Drenagem de Estradas - Publicação da Associação Rodoviária do Brasil.

ROAD RESEARCH LABORATORY - Inglaterra: Mecânica dos Solos para Engenheiros Rodoviários

SOUZA PINTO, Nelson Luiz – e outros: Vazão de Dimensionamento de Bueiros - Instituto de Pesquisas Rodoviárias.

THE ASPHALT INSTITUTE: Drainage of Asphalt Pavements Structures MS-15

WOODS, Kenneth: Highway Engineering Handbook

Wright, Paul H. e PAQUETTE, Radnor J.: Higway Engineering

CASTRO - Pery C. de - Polígrafo sobre Drenagem de Estradas

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ESTAGIO PROFISSIONAL - ENG CIVIL

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44291-02	30	12

### EMENTA:

Integração Empresa - Escola- Desenvolvimento das Relações funcionais e Profissionais - Aplicação dos conhecimentos teóricos. Visualização prática da atividade profissional. Especialização em temas específicos. Aperfeiçoamento prático de assuntos técnicos.

### CONTEÚDO:

#### TEÓRICO:

1. Orientação pedagógica para elaboração de relatórios técnicos e descritivos.
2. Noções de Metodologia Científica.  
Normas Técnicas para elaboração e apresentação de trabalhos científicos.
3. Redação Técnica. Inclusão de desenhos, gráficos, ábacos, tabelas, fotografias e outros anexos.

#### PRÁTICO:

1. Elaboração de um trabalho que demonstre a atividade desenvolvida pelo aluno no estágio, no âmbito técnico e profissional.
2. Descrição das atividades da Empresa.  
Tipo de Empresa. Estrutura Organizacional, Ramo de Atividades. Afinidades com o curso.
3. Tema Técnico relacionado com as disciplinas do curso e com as atividades no estágio. Propostas profissionais e técnicas, dirigidas a empresa.
4. Integração de conhecimentos técnicos com aspectos práticos da atividade do engenheiro civil.

### PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. CARDOSO, Clodoaldo M. O Trabalho Científico Fundamentos filosóficos e metodológicos. Baurú, Javoli 1980 17p.
2. CASTRO, Claudio de Moura. A prática da pesquisa S.Paulo McGraw-Hill 1973 -156p.
3. MARINHO, Inezil Penna. Introdução ao estudo da metodologia científica Brasília Ed. Brasil s.d

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

#### Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900  
Telefone: (51) 3320.3558  
www.pucrs.br/politecnica



111p.

4. RUDIO, Braz Victor. Introdução ao projeto de pesquisa científica 4.º edição. Petrópolis, Vozes, 1980 121p.
5. SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. Diretrizes para o trabalho científico - didático, 195p.
6. VERA, Armando Asti, Metodologia da pesquisa científica 5º ed. Porto Alegre, Globo, 1979 223p.
7. CERVO, Amado Luiz. Metodologia Científica para uso dos estudantes universitários, 2 ed. São Paulo McGraw 1978.
8. LUFT, Celso Pedro. O escrito científico sua estrutura e a preparação 1º ed. Porto Alegre, Lima 1974 54p.
9. RUIZ, João Alvaro. Metodologia Científica Guia para eficiência nos estudos São Paulo, Atlas 1980. 168p.



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

CUSTOS E ORÇAMENTAÇÃO

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44290-02	30	60

### EMENTA:

Modalidades de Orçamentos. Quantificações. Composições de preços unitários. Totalização. Benefícios e despesas indiretas. Orçamentos para Serviços Especializados. Orçamentos especializados, em sub-contratações etc. Orçamento completo em aula.

### CONTEÚDO:

O programa inclui a apresentações dos modelos existentes de cálculo de custos, a precisão das estimativas e de orçamentos, critérios de medição de serviços, critérios para a coleta e aplicação dos preços dos insumos, formação do custo da mão-de-obra, cálculos dos encargos sociais e legislação trabalhista, calculo do B.D.I, formação do preço de venda dos serviços de engenharia, análise da distribuição percentual e controle de custos, apresentação da discriminação orçamentária.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- FAILLACE, R.R. O orçamento na construção civil. 2o. edição. Porto Alegre. Departamento de Engenharia Civil da UFRGS, 1988. 160p.
- GIAMMUSSO, Salvador E. -- Orçamento e custos na construção Civil. São Paulo: Pini, 1988. 180 p. Sistema[0065614] 338.4369 G432o
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12721(pNB 140/91)(substitui NB-140/65) Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio. Rio de Janeiro, ABNT, 1992, 4 6p.
- \_\_\_\_\_. ABNT. NBR 12721(Emenda no 1)(complementa a NBR 12721) Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio - Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 1999, 15p.
- AZEVEDO, Antonio Carlos Simões -- Introdução à engenharia de custos fase investimento. São Paulo: Pini, 1985. 188 p. Sistema[0118122] 692.5 A994i
- BALARINE, Oscar Fernando Osório -- Administração e finanças para construtores e incorporadores. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1990. 196 p. Sistema[0030310] 692.5 B171a
- BOTELHO, Manoel Henrique Campos -- Manual de primeiros socorros do engenheiro e do arquiteto. São Paulo: E. Blücher, 1984. 311 p.; il. Sistema[0131240] 620 B748m





- COELHO, Ronaldo Sérgio de Araújo -- Orçamento de obras prediais. São Luís: UEMA, 2001. 206 p.; il. Sistema[0284677] 692.5 C672o
- FORMOSO, C.T., MORSCH, D.S., HIROTA, E.H., SAFFARO, F.A. Orçamento de Obra: uma nova visão. Revista Cotação da Construção. dez. 1984. p. 6-7
- GOLDMAN, Pedrinho -- Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil. São Paulo: Pini, 1986. 125 p. Sistema[0118681] 692.5 G619i
- HIRSCHFELD, Henrique -- Edificações e seus custos em conjuntura inflacionária. São Paulo 1977. 105 f. Sistema[0085443] T 657.869 H699e
- KIRSTEN, J.T. Números índices de preços na construção civil: aspectos metodológicos. São Paulo, USP, Faculdade de Economia Administração, 1977, tese de livre-docência. 184p.
- LIMMER, Carl V. - Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1996. 225 p.
- MASCARÓ, Juan Luis -- O custo das decisões arquitetônicas. São Paulo: Nobel, 1985. 100 p. Sistema[0138137] 692.5 M394c
- MORSCH, D.S.; HIROTA, E.H. Participação percentual dos serviços em um orçamento. Porto Alegre, CPGEC/UFRGS, 1986. 15p. CT-85 (Caderno Técnico).
- Multilingual dictionary of architecture and building terms. London: E. F. N. Spon, c1998. 453 p. Sistema[0276840] R 720.3 M961m
- REGIONAL-SUL ORÇAMENTOS E CUSTOS S/C LTDA. Listagem Discriminada. Porto Alegre, Regional-Sul, Fev. 1995.
- ROSSO, Teodoro -- Racionalização da construção. São Paulo: Univ. de São Paulo, 1990. 300 p. Sistema[0277856] 692 R838r
- SAFFARO, Fernanda Aranha -- O uso do computador na orçamentação e controle de custos na construção: estudo de caso. Porto Alegre 1988. 167 f. Sistema[0264004] T 692.5 S128u
- SAMPAIO, Fernando Morethson -- Orçamento e custo da construção. São Paulo: Hemus, [1993?]. 289 p. Sistema[0030288] 692.5 S192o
- SOLANO, R. Qualidade em Gerenciamento. CPGEC/PUCRS. Porto Alegre, 1995. 43p.
- TCPO 8: tabelas de composições de preços para orçamentos. São Paulo: Pini, 1986. 848 p. Sistema[0068569] 690 T252t
- TRAJANO, I. Análise da distribuição percentual de custos dos serviços de edifícios habitacionais. In: 9o ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, Set. 1989, p.25-37.

[www.infohab.org.br](http://www.infohab.org.br)

[www.sinduscon-rs.com.br](http://www.sinduscon-rs.com.br)

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

PAVIMENTOS RODOVIARIOS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44289-04	60	60

### EMENTA:

Introdução. Elementos Fundamentais. Dimensionamento de pavimentos asfálticos. Construção das camadas de base, sub-base e reforço do subleito. Asfaltos. Pinturas asfálticas. Revestimentos asfálticos. Defeitos dos pavimentos.

### CONTEÚDO:

Aula inicial: apresentação do programa, indicação de bibliografia e orientações básicas.

Parte I: Elementos fundamentais:

1) Conceito de pavimento; 2) Características dos pavimentos; 3) Tipos de pavimentos; 4) Estruturas dos pavimentos; 5) Tipos, composição e requisitos de qualidade das camadas estruturais dos pavimentos asfálticos; 6) Esforços e deformações produzidos na estrutura do pavimento por: a) veículo parado, e b) veículo em movimento.

Parte II: Dimensionamento de pavimentos asfálticos

1) Introdução; 2) Fatores intervenientes: 2.1 - Tráfego; 2.2 - Características do subleito; 2.3 - Ábaco de projeto; 2.4 - Fatores de equivalência estrutural: FEE; 2.5 - Espessuras mínimas; 3) Definição da estrutura do pavimento; 4) Sistemáticas de dimensionamento; 5) Exemplos de dimensionamento

Parte III: Construção das camadas de base, sub-base e reforço do subleito

1) Introdução; 2) Camadas constituídas por mistura de materiais: 2.1 - Elementos necessários; 2.2 - Fases construtivas e equipamentos: a) Dosagem, umedecimento e mistura; b) Transporte; c) Espalhamento; d) Compactação.

Parte IV: Material asfalto

1) Conceito; 2) Origem; 3) Formas de emprego; 4) Formas de liquefação do asfalto; 5) Tipos de asfaltos empregados na pavimentação rodoviária e suas composições básicas; 6) Susceptibilidade térmica; 7) Determinação da faixa de temperatura de aplicação do asfalto; 8) Emprego dos diferentes tipos de asfaltos.

Parte V: Pinturas asfálticas

1) Conceito; 2) Tipos, finalidades e emprego; 3) Materiais empregados; 4) Taxas médias e determinação da taxa real; 5) Fases construtivas e equipamentos empregados.

Parte VI: Revestimentos asfálticos

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



Generalidades; 2) Tratamentos superficiais: Projeto e construção; 3) Concreto asfáltico: 3.1 Conceitos básicos; 3.2 - Tipos; 3.3 - Materiais; 3.4 - Dosagem pelo Método Marshall; 3.5 - Fases construtivas e equipamentos empregados.

Parte VII : Defeitos dos pavimentos asfálticos

1) Introdução; 2) Tipos de defeitos e suas causas prováveis; 3) Soluções genéricas para correção dos defeitos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- Nogueira, Ciro - Curso de Pavimentação – Ao Livro Técnico SA.  
Senço, Wlastermiller de - Manual de Técnica de Pavimentação - Volume 1 – Ed. PINI.  
Souza, Murilo Lopes de - Pavimentação Rodoviária – Livros Técnicos e Científicos Editora SA.  
AASHTO 1993 - Guide for Design of Pavement Structures.  
AASHTO, Vol2 1986 - Guide for Design of Pavement Structures.  
ASTM – 1997 - Road and Pavement Material Vehicle - Pavement Systems.  
Castro, Pery C. de Castro - Polígrafos sobre Pavimentação.  
Castro, Pery C. de / Ligia Felipe - Concreto asfáltico.  
Chevron Asphalt Company - Bitumuls - Base Treatment Manual.  
DAER - Normas e Especificações.  
DNER - Manual de Conservação.  
Hewes - Oglesby - Ingenieria de Carreteras.  
Instituto Brasileiro de Petróleo - Informações Básicas sobre Materiais Asfálticos - 1994.  
Instituto de Pesquisas Rodoviárias: 667-22 - Dimensionamento de Pavimentos Asfálticos.  
Larsen johannes - Tratamentos Superficiais na Conservação e Construção de Rodovias.  
MT-DNER-IPR 619/52 - Manual para usinas de asfalto.  
Rodas, Raul Valles - Carreteras, Calles y Aeropistas.  
Rogers e Wallace - Asphalt Pavement - Design and Constructio.  
Souza, Murilo Lopez de - Dimensionamento de Pavimento Asfálticos.  
The Asphalt Institute - Asphalt Paving Manual.  
The Asphalt Institute - Specification and Construction Methods for Asphalt Concrete.  
The Asphalt Institute - Asphalt Surface Treatments.  
The Asphalt Institute - Mix Design Methods for Asphalt Concrete.  
The Asphalt Institute - Asphalt in Pavement Maintenance.  
Woods, B. Kenneth - Highway Engineering Handbook.  
Wright - Paquette - Highway Engineering.  
Yoder E. J. e M. W. Witczak - Principles of Pavemente Design - 2ª Edição.





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

CIENCIA DOS MATERIAIS C

<b>CODCRED</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>MÓDULO</b>
44297-04	60	60

### EMENTA:

Introdução ao Estudo dos Materiais de Construção. Propriedades dos Materiais. Conceito de Ciência dos Materiais. Estruturas Atômicas. Materiais Betuminosos. Polímeros. Vidros. Metais. Materiais de Pintura.

### CONTEÚDO:

#### INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Importância e história dos materiais de construção. Como escolher um material para cada serviço. Importância do conhecimento de suas propriedades. Preparação de especificações técnicas e de memoriais descritivos.

#### CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA OS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Propriedades gerais dos materiais. Propriedades mecânicas dos materiais. Solicitações mecânicas. Sistemas de unidades de medida. Normalização: conceito, entidades normalizadoras, tipos de Normas.

#### INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Conceito de ciência dos Materiais. Ligações atômicas. Estruturas cristalinas e estruturas amorfas. Efeito das estruturas no comportamento dos materiais. Propriedades químicas, térmicas e elétricas em função da estruturas/atômica.

#### MATERIAIS BETUMINOSOS

Betumes: definição, propriedades, ensaios. Obtenção dos betumes e fabricação de materiais betuminosos. Principais materiais betuminosos usados na construção: asfaltos, alcatrões, breus, piches, emulsões asfálticas, asfalto diluído, asfaltos polimerizados. Ensaios.

#### EMPREGO DE MATERIAIS BETUMINOSOS NA CONSTRUÇÃO

Impermeabilizações: tipos, execução de impermeabilizações com materiais betuminosos; proteção mecânica. Pavimentação de estradas: pavimentos betuminosos, concreto asfáltico, lama asfáltica, etc.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



## POLÍMEROS

Definição. Polimerização. Composições. Moldagem. Propriedades físicas, químicas e mecânicas. Termoplásticos e termofixos. Conhecimentos fundamentais dos principais plásticos: formaldeídos, alquídicos, silicones, poliuretanos, epóxis, celuloses, polivinílicos, polietileno, nailon, acrílicos, ABS, PTFE, etc. □

## EMPREGO DOS POLÍMEROS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Uso de plásticos em pisos, coberturas, esquadrias, revestimentos, divisórias, etc. Impermeabilizações com plásticos.

## VIDROS

Conceituação. Matérias-primas. Tipos fundamentais. Fabricação. Vidro oco, vidro plano, vidro armado, vidro estampado, blocos de vidro, telhas de vidro, ladrilhos de vidro, fibra de vidro, lâmpadas, microsferas de vidro, etc. Classificações. Defeitos.

## METAIS EM GERAL

Conceituação. História. Constituição. Ligas. Deformações a quente e a frio. Propriedades e ensaios mais importantes: aparência, massa específica, dureza, propriedades térmicas e elétricas. Resistência mecânica. Flambagem. Corrosão. Proteção contra a corrosão. Ensaio.

## MATERIAIS SIDERÚRGICOS

Fabricação. Ligas. Tratamentos a frio e a quente. Moldagem. Propriedades. Tipos. Aplicações: fios, barras e cordoalhas para concreto, bainhas de protensão, perfis estruturais, trilhos e acessórios, arames, telas, pregos, parafusos, chapas, tubos, andaimes, etc.

## METAIS NÃO FERROSOS

Alumínio, cobre, zinco, chumbo, estanho, e suas ligas; bronze, latão, soldas, etc. Fabricação e propriedades desses metais. Aplicações: fios e cabos elétricos, tubos, barras, chapas, esquadrias metálicas, ferragem para esquadrias, ferragem sanitária, etc.

## TINTAS E MATERIAIS DE PINTURA

Defeitos das superfícies a pintar e sua correção. Classificação dos materiais de pintura: seladores, tintas primárias, tintas de acabamento, massas de nivelar, solventes - Diversos tipos de tintas. Propriedades das tintas: cor, brilho, cobrimento, resistências, etc.

## PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- Guy, A. G. Ciência dos Materiais. Tradução de José Roberto G. da Silva. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.
- IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Tecnologia de Edificações/ Projeto de Divulgação Tecnológica Lix da Cunha. São Paulo, editora PINI 1988.
- Remy, A., Gay M., Gonthier, R. Materiais. 2ª ed. São Paulo. Hemus Editora Limitada.



Shreve, Norris R. & Brink, Joseph A. Jr. *Indústrias de Processos Químicos*. 4ª ed. Editora Guanabara dois, 1980.

Verçoza, Enio José. *Fundamentos de Ciência dos Materiais*. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1990. 46 p. (Apostilas).

Verçoza, Enio José. *Plásticos*. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1981. 79 p. (Apostilas)

Verçoza, Enio José. *Os vidros para a Construção Civil*. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1979. 39 p. (Apostilas).

Verçoza, Enio José. *Os Metais na Construção Civil*. Porto Alegre: Escola Politécnica da PUCRS, 1987. 168 p. (Apostilas).

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

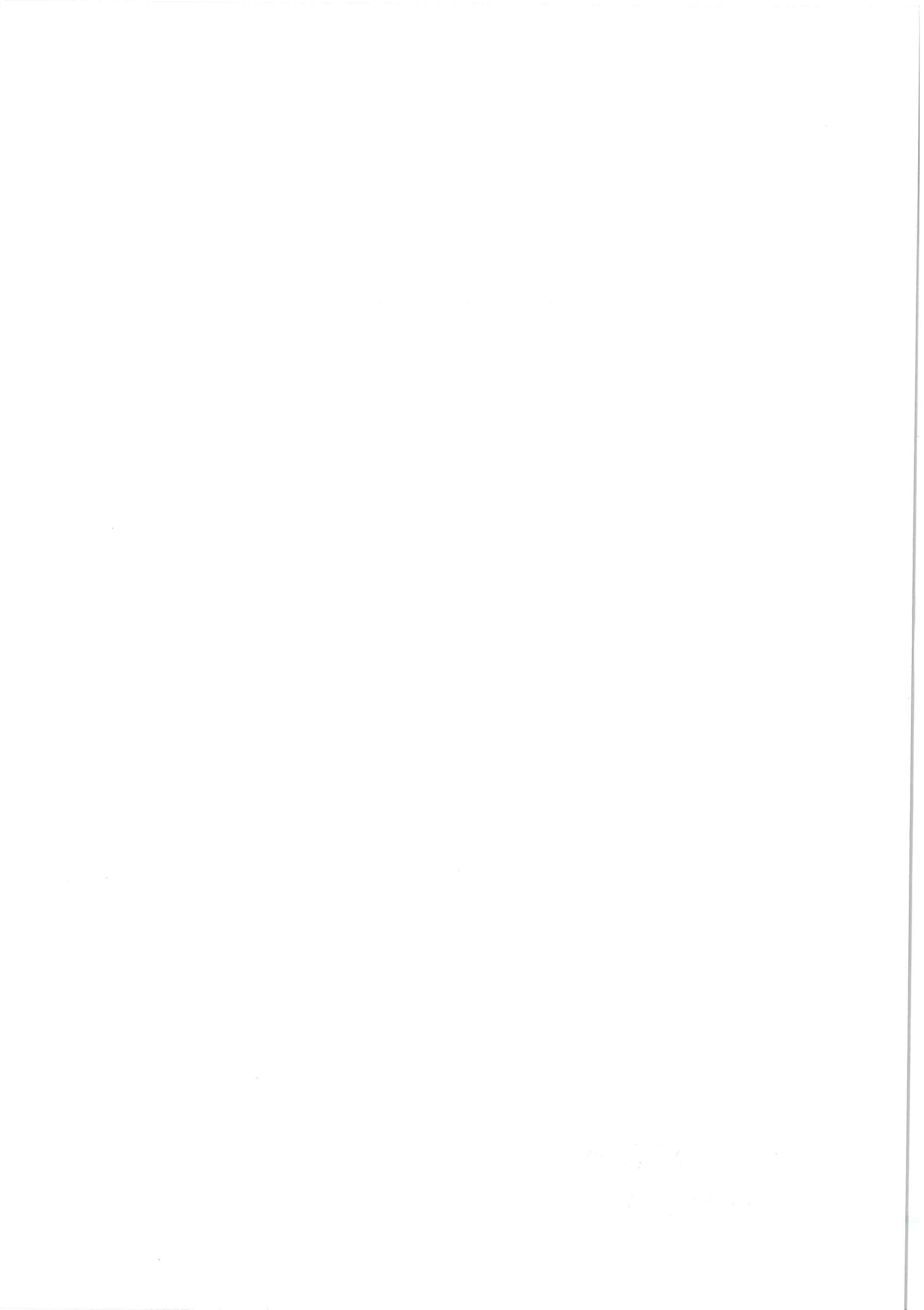
PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

INSTALACOES ELETRICAS PREDIAIS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44588-04	60	60

### EMENTA:

Esquemas de instalações elétricas. Projetos de instalações elétricas. Luminotécnica

### CONTEÚDO:

Instalações elétricas domiciliares.

Funções principais. Normas e regulamentos. Noção de memorial técnico: projeto, especificação e orçamento. Etapas de um projeto de instalações elétricas. Revisão dos esquemas elétricos básico: ligação de tomadas e interruptores.

Projeto de uma instalação elétrica predial de baixa tensão.

Execução de um projeto mediante etapas: Colocação dos pontos de luz, interruptores e tomadas; divisão dos circuitos, quadro de cargas e localização do quadro da distribuição; traçado dos eletrodutos; colocação dos condutores; dimensionamento dos condutores; dimensionamento dos eletrodutos; dimensionamento do quadro de distribuição e determinação do fornecimento conforme RIC; condomínio (circuitos de minuteria e bomba d'água); coluna montante e dimensionamento do quadro de medição; projeto da entrada, conforme o RIC; memorial descritivo. Técnicas empregadas em obra.

Luminotécnica.

Engenharia de iluminação. Grandezas e unidades. Leis fotométricas. Lâmpadas, luminárias e acessórios. Métodos de projeto. Análise de luminária empregando leis fotométricas. Projeto de iluminação interna empregando fluxo luminoso. Noções de iluminação externa. Projeto de iluminação interna.

### PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LIMA FILHO, D. L., Projetos de instalações elétricas prediais. São Paulo: Érica, 1997.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900  
Telefone: (51) 3320.3558  
www.pucrs.br/politecnica





COSTA, G. J. C. da. Iluminação econômica. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

CREDER, H. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

MECANICA DOS FLUIDOS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44295-04	60	60

### EMENTA:

Características dos meios fluídos. Hidrostática. Empuxo Hidrostático. Equilíbrio na flutuação e imersão. Equilíbrio relativo. Hidrodinâmica. Princípio da conservação da massa. Princípio da conservação da energia. Variação da quantidade de movimento. Análise dimensional e semelhança hidráulica. Orifícios, bocais e vertedores.

### OBJETIVOS:

Fornecer os fundamentos do comportamento dos fluidos, contextualizando a importância e aplicação dos mesmos na área de engenharia civil, por meio de uma abordagem sistemática visando ao desenvolvimento do raciocínio lógico para o correto entendimento e estruturação dos problemas da engenharia que envolvam as massas fluidas.

### CONTEÚDO:

#### 1 CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS FLUIDOS

##### 1.1 Características dos meios fluidos

Conceitos básicos. Isotropia. Continuidade das massas fluidas  
Fluidos ideais e reais

##### 1.2 Propriedades físicas

Massa específica, peso específico, densidade relativa  
Compressibilidade, viscosidade

##### 1.3 Sistemas de Unidades

Sistema Internacional. Sistema Métrico (Brasil).

□

#### 2 ESTÁTICA NOS FLUIDOS

##### 2.1 Pressão hidrostática e variação de pressão. Pressão absoluta.

Lei de Stevin e Pascal. Paradoxo hidrostático.  
Manometria

##### 2.2 Empuxo Hidrostático em superfícies planas

Centro de pressão. Carregamento hidrostático em barragens e reservatórios.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



### 2.3 Empuxo hidrostático em superfícies curvas

Determinação da componente horizontal.

Determinação da componente vertical.

Composição (empuxo resultante). Centros de pressão (horizontal e vertical).

### 3 EQUILÍBRIO NOS CORPOS FLUTUANTES E SUBMERSOS

#### 3.1 Leis da flutuação

Linha de flutuação. Volume e centro de carena.

Teoria do Metacentro.

Condições de equilíbrio na flutuação

#### 3.2 Corpos submersos

Princípio de Arquimedes.

Metacentro. Constância do empuxo hidrostático. Variação da pressão. Aceleração de submersão e de emersão.

### 4 EQUILÍBRIO RELATIVO

#### 4.1 Translação de massas líquidas

Movimento horizontal acelerado e desacelerado.

Movimento em plano inclinado acelerado e desacelerado.

Movimento vertical ascendente e descendente acelerado e desacelerado.

#### 4.2 Rotação de massas líquidas com velocidade de giro constante e variada.

### 5 DINÂMICA NOS FLUIDOS

#### 5.1 Fundamentos e métodos de estudos. Método de Lagrange. Método de Euler.

Energia total disponível nos líquidos em movimento.

#### 5.2 Princípio da Conservação da Massa. Equação da Continuidade.

Regime permanente. Equações de Navier-Stokes.

#### 5.3 Princípio da Conservação de Energia. Teorema de Bernoulli.

Potência da corrente líquida.

#### 5.4 Interpretação gráfica do Princípio da Conservação de Energia.

Trajetória. Linha piezométrica. Linha de energia total.

### 6 QUANTIDADE DE MOVIMENTO

#### 6.1 Equação da Quantidade de Movimento.

Variação da Quantidade de Movimento. Esforços resultantes.

Transientes hidráulicos. Ancoragens.

### 7 ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELHANÇA HIDRÁULICA

#### 7.1 Métodos de estudo. Semelhança geométrica, cinemática e dinâmica.

Modelos hidráulicos

### 8 ORIFÍCIOS, BOCAIS E VERTEDORES

#### 8.1 Definições de orifícios, bocais e vertedores hidráulicos. Aplicações.

Coeficiente de velocidade. Coeficiente de contração e de descarga.

Cálculo da capacidade de descarga.

Orifícios, bocais e vertedores afogados. Medidor Parshall

### **PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.



**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- STREETER, V.L., WYLIE, E.B. Mecânica dos fluidos. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.  
GILES, R. Mecânica dos Fluidos e Hidráulica. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.  
BASTOS, F.A. Problemas de Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- SHAMES, I. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: McGraw-Hill o Brasil, 1979  
AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de Hidráulica. São Paulo: Edgar Blücher, 1973  
COSTA, E.C. Mecânica dos Fluidos. Porto Alegre: CEUE/UFRGS, 1968.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)

Handwritten text, possibly a signature or date, located in the bottom right corner of the page.





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44712-06	90	60

### EMENTA:

Administração e Organização de Empresas. Métodos de Planejamento e Controle. Administração Financeira. Administração de Pessoal. Administração de Suprimento. Contabilidade e Balanço.

### CONTEÚDO:

1. ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS  
Empresa e entidade. Administração. Planejamento. Organização. Direção. Controle.
2. MÉTODOS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUTO  
Planejamento e controle de produção. Planejamento e controle de projetos. Programa PERT.
3. ADMINISTRAÇÃO DE SUPRIMENTOS  
Conceitos e objetivos. Representação gráfica "Tempo x quantidade em estoque". Consumo médio. Curvas de estoque. A função compras. Almoxarifado.
4. ADMINISTRAÇÃO DE PESSOAL  
Objetivos. Órgãos e funções. Recrutamento de mão-de-obra. Seleção de pessoal. Treinamento de pessoal. Administração e classificação de cargos. Integração do homem na empresa.

### PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, ou/e provas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

MACHLINE, Claude. Manual de administração da produção. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1975. 2 v.

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

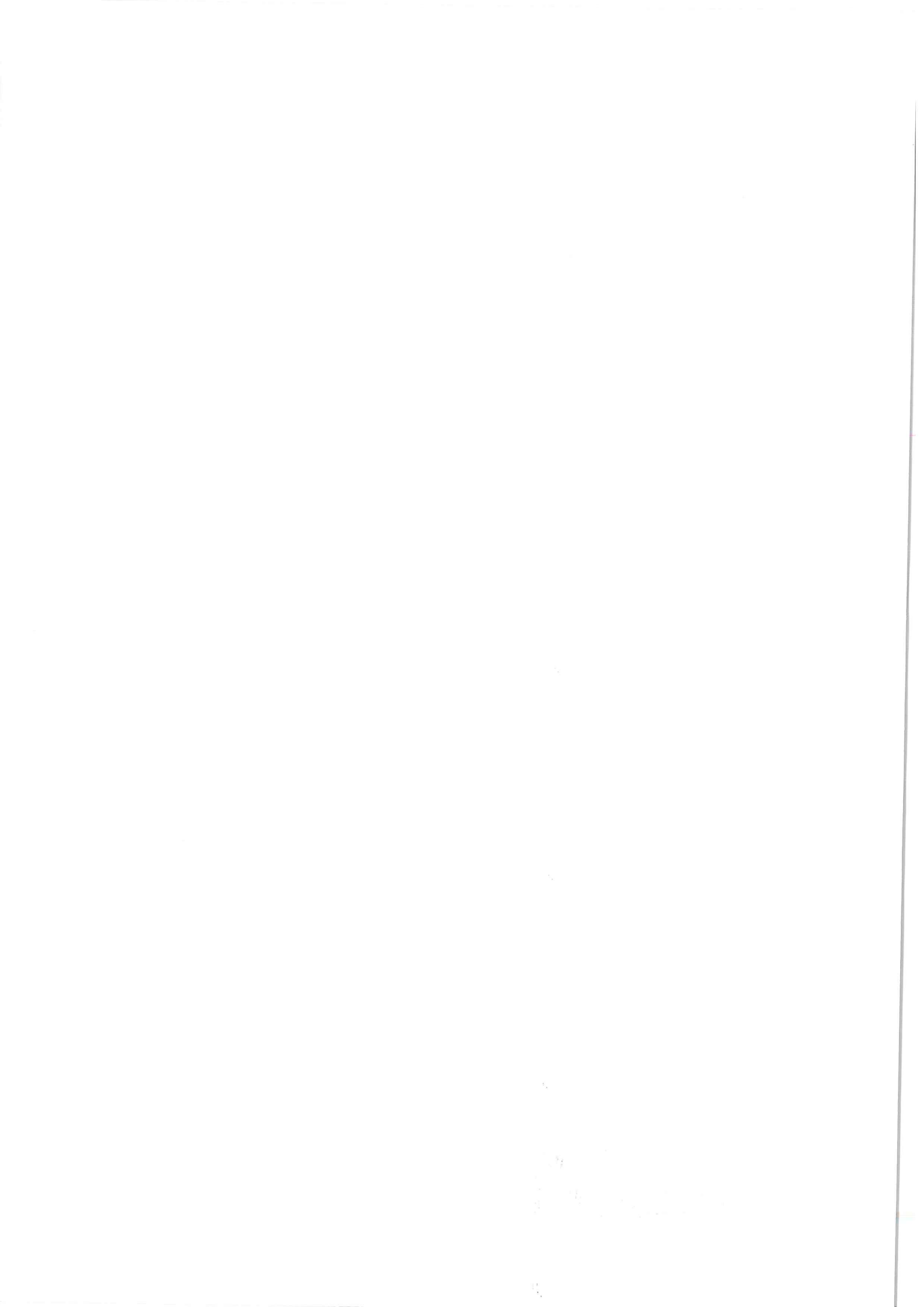
PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

ENGENHARIA AMBIENTAL (C)

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44296-04	60	60

### EMENTA:

Fundamentos para a formação da consciência ecológica; Conceitos básicos de Ecologia Aplicada; Poluição Hídrica; Poluição do Solo; Poluição Atmosférica; Tecnologia de Controle da poluição. Estudo de Impacto Ambiental. Legislação Ambiental no Brasil e no Rio Grande do Sul. Gestão Ambiental na Construção Civil. Normas ISO 14000.

### CONTEÚDO:

- FUNDAMENTOS PARA A FORMAÇÃO DA CIÊNCIA ECOLOGIA**  
A complexidade dos processos naturais. Biosfera. Ecossistema. Biocenoses. Comunidade. População. Estrutura Trófica. Ciclo Biogeoquímicos. Poluição: Conceito, distribuição e classificação.
- POLUIÇÃO HÍDRICA**  
O ciclo hidrológico. Aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas. Qualidade das águas doces superficiais: impurezas, agentes poluentes e seus efeitos físicos, químicos, biológicos e radioativos. Auto-depuração das águas. Indicadores físico-químicos e biológicos de qualidade da água. Os usos industriais da água. Importância de controle de resíduos industriais líquidos. Controle de qualidade para proteção do ambiente, para preservação da saúde pública, para economia.
- POLUIÇÃO DO SOLO**  
Classificação dos tipos de resíduos sólidos de acordo com a Norma ABNT 10004. Controle de resíduos sólidos industriais; importância do controle da coleta, tratamento e disposição final: Métodos e processos de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais. Reciclagem dos materiais.  
Controle de Resíduos sólidos domésticos; planejamento de um sistema integrado para a segregação, coleta seletiva, transporte, reciclagem, e disposição final dos resíduos domiciliares, hospitalares, agrícolas e outros. Métodos e processos de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.
- POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**  
A atmosfera terrestre: composição e dinâmica. Classificação dos poluentes, fontes de poluição,

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



meteorologia e topografia. Efeitos da poluição atmosférica. Métodos correntes de controle de resíduos industriais gasosos. Padrões de qualidade do ar e monitoramento ambiental.

#### 5. ORDENAÇÃO DO TERRITÓRIO

Planejamento e administração de recursos naturais: meio físico, meio econômico, meio social. O impacto ambiental da urbanização. Estudos de Impacto Ambiental de grandes obras de engenharia civil.

#### 6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL.

Os princípios constitucionais e a legislação ordinária no Brasil e no Rio Grande do Sul.

#### 7. GESTÃO AMBIENTAL DAS ORGANIZAÇÕES

As bases do pensamento moderno sobre a gestão ambiental das organizações. As normas da série NBR-ISO-14000 e sua aplicação nos processos de administração das atividades de engenharia civil.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1986. 434 p.; il.  
REIS, M. J. L. ISO-14000: Gerenciamento Ambiental. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1995.  
SILVA, A. A. Tratamento de resíduos sólidos via aterro sanitário. Porto Alegre, PUCRS, 1996. 53 p.  
VERDUN, R. (org.) RIMA - relatório de impacto ambiental. Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 135 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CARVALHO, B. de A. Ecologia Aplicada ao Saneamento Ambiental. ABES, RJ, 1980.  
AREND, L. M. Resíduos sólidos: da origem ao destino final. Porto Alegre, PUCRS, 1995. 140 p.  
BRAILE, P. M. e CAVALCANTI, J. Manual de Tratamento de Águas Residuais Industriais. CETESB, 1971.  
FIGUEIREDO, P. J. M. A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. 2. ed. Piracicaba, UNIMEP, 1995. 240 p.; il.  
LIMA, L. M. Q. Lixo: tratamento e biorremediação. 3. ed. São Paulo, Hemus, 1995. 265 p.  
MÜLLER, A. C. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo, Makron, 1995. 412 p.  
GREENBERGS, A. E. (ed.) Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, D.C., American Public Health Association, 1992.  
Resoluções do Conama nº. 001/86 e 020/86 e correlatas.





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA:

INSTALACOES HIDRAULICAS PREDIAIS

CODCRED	CARGA HORÁRIA	MÓDULO
44288-06	90	60

### EMENTA:

Água fria. Água quente. Água para combate a incêndio. Esgoto sanitário. Tratamento e disposição final do esgoto sanitário. Água pluvial.

### CONTEÚDO:

- Água Fria: Materiais; sistemas de abastecimento; reservação de água; sistema de recalque; barriletes; colunas; ramais e sub-ramais; verificação da pressão no ponto mais desfavorável da instalação; estereogramas; equipamentos e acessórios; detalhes construtivos.
- Água Quente: Materiais; consumo predial; sistemas de aquecimento; sistemas de distribuição; aquecedores; aquecimento solar; equipamentos e acessórios; detalhes construtivos.
- Água para Combate à Incêndio: Materiais; classificação do risco; sistema sob comando com hidrantes; com mangotinhos; sistemas de chuveiros automáticos; equipamentos e acessórios; detalhes construtivos.
- Esgoto Sanitário: Materiais, unidades de descarga; ramais de descarga; ramais de esgoto, tubos de queda sanitário; ventilação sanitária; caixas de inspeção; sub-coletores; coletor-predial; equipamentos e acessórios; detalhes construtivos.
- Disposição Final dos Resíduos: Fossas sépticas; biofiltros; sumidouros; valas de infiltração; valas de filtração; equipamentos e acessórios; detalhes construtivos.
- Águas Pluviais: Materiais; estimativa de precipitação pluvial; calhas; tubos de queda pluvial; caixas de inspeção; sub-coletores; coletor predial; equipamentos e acessórios; detalhes construtivos.
- Previsão de Espaços no Projeto Arquitetônico para as Instalações Hidráulicas.
- Projeto:
  - a) A partir do Projeto Arquitetônico de um edifício, será desenvolvido o projeto Hidro-Sanitário, segundo as normas da "ABNT" e do "DMAE" de Porto Alegre.
  - b) O Projeto será desenvolvido ao longo do semestre, em casa, em grupo de, no máximo, 03 (três) alunos.
  - c) As aulas serão aproveitadas para o desenvolvimento da parte teórica e exemplos práticos.
  - d) O Professor dará assessoria especial, estando à disposição dos alunos em horários extra-classe, pré-determinados.
  - e) O Projeto deverá ser entregue na penúltima semana de aula, obedecendo as seguintes

PUCRS  
Escola Politécnica  
Porto Alegre

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 30 - Sala 101 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320.3558

www.pucrs.br/politecnica



condições:

- f) Gráfico a lápis no papel manteiga, a nanquim no vegetal ou pelo computador;
- g) Memória de Cálculo e Memorial Descritivo;
- h) Requerimento padrão solicitando aprovação do Projeto ao DMAE (Porto Alegre);
- i) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), do CREA.

#### **PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Avaliação da disciplina será feita mediante trabalhos, exercícios, projetos, e / ou provas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- MACINTYRE, Archipald Joseph. Instalações Hidráulicas. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1982.
- CREDER, Hélio. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Rio de Janeiro, LTC – Livros Tec. e Científicos, 1983.
- VIANNA, M. R.; PEREIRA, M. D.; COELHO, M. M. L. P. Instalações Hidráulicas Prediais. Inst. De Engenharia Aplicada, Ed. Belo Horizonte, 1993.
- BORGES, R. S.; BORGES, W. L. Manual de Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias e de Gás. Fundação Mariana Resende da Costa, Contagem, MG, 1989.
- Instituto de Resseguros do Brasil (IRB) – Portaria nº 21, de 05 de maio de 1976 e Circular nº 19, de 06 de março de 1978.
- Apostilas do Professor.
- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Normas do Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE) de Porto Alegre.
- Catálogos Técnicos de Empresas.