



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4099	INSTRUMENTAÇÃO AGRÍCOLA	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

Projetar e implementar sistemas de instrumentação para agricultura e pecuária, utilizando sensores, transdutores, circuitos eletrônicos analógicos e digitais e sistemas de aquisição de dados.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SINAIS, MEDIDAS E INTERFERÊNCIAS

- 1.1 - Medição de sinais
- 1.2 - Sistemas de unidades de medida
- 1.3 - Característica dos medidores: precisão, exatidão, resolução e linearidade
- 1.4 - Padrão, aferição, calibração e rastreabilidade
- 1.5 - Teoria dos erros e propagação de incertezas
- 1.6 - Ruídos e interferências

UNIDADE 2 - TRANSDUTORES E SENSORES

- 2.1 - Instrumentos e instrumentação
- 2.2 - Instrumentos analógicos e digitais
- 2.3 - Tipos de sensores e transdutores

UNIDADE 3 - CONDICIONAMENTO DE SINAIS

- 3.1 - Amplificação
- 3.2 - Métodos de linearização
- 3.3 - Filtragem
- 3.4 - Conversão e transmissão de dados

UNIDADE 4 - INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL

- 4.1 - Conversores A/D e D/A
- 4.2 - Erros de conversão A/D e D/A
- 4.3 - Instrumentos inteligentes

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - ACONDICIONAMENTO DE SINAIS ELÉTRICOS

- 5.1 - Problemas de compatibilidade eletromagnética em instrumentação
- 5.2 - Técnicas de aterramento, blindagem e isolamento galvânica
- 5.3 - Transmissão de sinais em corrente
- 5.4 - Circuitos de limitação e proteção

UNIDADE 6 - SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS

- 6.1 - Sistemas de instrumentação e monitoramento por computador
- 6.2 - Sistemas supervisórios e de aquisição de dados
- 6.3 - Sistemas comerciais de aquisição de dados

UNIDADE 7 - INSTRUMENTAÇÃO PARA AGRICULTURA

- 7.1 - Seleção de sensores
- 7.2 - Medição de temperatura
- 7.3 - Medição de pressão
- 7.4 - Medição de vazão
- 7.5 - Medição de nível
- 7.6 - Medição de velocidade e deslocamento
- 7.7 - Medição de força
- 7.8 - Sensores eletroquímicos
- 7.9 - Estação meteorológica automática
- 7.10 - Instrumentação para pós-colheita
- 7.11 - Instrumentação para máquinas agrícolas
- 7.12 - Instrumentação para engenharia de água e solo
- 7.13 - Instrumentação para variáveis ambientais
- 7.14 - Reflectometria no domínio do tempo para agricultura
- 7.15 - Novos materiais para instrumentação

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4099	INSTRUMENTAÇÃO AGRÍCOLA	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. v. 1. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 404p.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. v. 2. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 508p.

BOLTON, W. **Instrumentação & Controle: Sistemas, transdutores, condicionadores de sinais, unidades de indicação, sistemas de medição, sistemas de controle, respostas de sinais**. São Paulo: Ed. Hemus, 2002.

BOYLESTAD R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11 ed. São Paulo: Pearson, 2013. 766p.

FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial: Conceitos, Aplicações e Análises**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2002. 276p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES, J. L. L. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010 (Ebook UFSM).

BEGA, E. A. (organizador). **Instrumentação industrial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, 2006.

CRESTANA, S.; CRUNIVEL, P. E.; MASCARENHAS, S.; BISCEGLI, C. I.; COLNAGO, L. A. Ed.). **Instrumentação agropecuária: contribuições no limiar do novo século**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996. 291p.

DINIZ, P. S. R.; DA SILVA, E. A. B; NETTO, S. L. **Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 1000p.

NAIME, J.M. et al. (Ed.). **Conceitos e aplicações da instrumentação para o avanço da agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 412p.

SEIDEL, Á. R. **Instrumentação aplicada**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2011. 106p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____ _____ Coordenador do Curso	Data: ____/____/____ _____ Chefe do Departamento
---	--



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4100	TRATAMENTO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

Avaliar e propor possibilidades de tratamento, reciclagem e uso de resíduos agrícolas de forma que estes causem o menor impacto possível ao ambiente e que sirvam de fonte de nutrientes e energia para outros fins.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO A ABNT

UNIDADE 2 - RESÍDUOS AGRÍCOLAS, URBANOS E AGROINDUSTRIAIS

- 2.1 - Definições e classificação de resíduos para uso agrícola
- 2.2 - Resíduos derivados da atividade agrícola
- 2.3 - Resíduos derivados da atividade agroindustrial
- 2.4 - Resíduos urbanos (lixo e esgoto)
- 2.5 - Poluição hídrica no meio rural

UNIDADE 3 - PARÂMETROS DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS

- 3.1 - Umidade, pH, acidez/alcalinidade, matéria orgânica total, carbono orgânico total e dissolvido, DBO, DQO, turbidez e teores de macro e micronutrientes.
- 3.2 - Toxicidade e constituintes biológicos
- 3.3 - Pesticidas e produtos químicos agrícolas

UNIDADE 4 - TRATAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS: TRATAMENTOS PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO

- 4.1 - Processos físicos, químicos e biológicos
- 4.2 - Tratamento de resíduos recalcitrantes
- 4.3 - Tratamento de dejetos de animais: lagoas aeradas e de estabilização

UNIDADE 5 - TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- 5.1 - Sistemas de tratamento e reciclagem de resíduos sólidos
- 5.2 - Aspectos a serem considerados no uso agrícola de resíduos sólidos de origem industrial e urbano

UNIDADE 6 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS

- 6.1 - Medidas preventivas na geração de resíduos agrícolas
- 6.2 - Transporte, armazenamento e reciclagem das embalagens de defensivos agrícolas e outros insumos
- 6.3 - Gerenciamento e reuso de resíduos agrícolas: vantagens e limitações
- 6.4 - Aproveitamento de biomassas agrícolas como fonte de nutrientes e energia

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEA4100	TRATAMENTO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MATOS, A. T. **Poluição ambiental: impactos no meio físico**. Viçosa - MG: Ed. UFV, 2010. 260p.

MILLER, T. G. **Ciência ambiental**. São Paulo - SP: CENGAGE Learning, 2008. 501p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte - MG: UFMG, 2014. 243p.

DEZOTTI, M. **Processos e técnicas para o controle ambiental de efluentes líquidos**. E-papers, Rio de Janeiro, 2008. 359p.

METCALF, E. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos**. AMGH, Porto Alegre, 2016. 2008p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização**. Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2009. 193p.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa, MG: Ed.UFV, 2007. 129p.

GOMES, L. F. M. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: ATLAS, 2002. 264p.

MATOS, A. T. **Disposição de águas residuárias no solo**. Viçosa, MG: AEAGRI, 2007. 140p. (Caderno didático n. 38).

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007. 81p.

TCHOBANOGLOUS, G.; **Wastewater engineering: treatment and reuse**. McGraw-Hill Education, 4th ed., 2003. 1819p.

LITTER, M. I.; CANDAL, R.J.; MEICHTRY, J.M.; **Advanced oxidation technologies: sustainable solutions for environmental treatments**, CRC Press, New York, 2014. 350p.

TARR, M. A.; **Chemical degradation methods for wastes and pollutants: environmental and industrial applications**. CRC Press, New York, 2003. 314p.

TELLES, D. D.; Costa, R. H. P. G.; **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas**. Blucher, São Paulo, 2010. 424p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4101	AMBIÊNCIA EM EDIFICAÇÕES RURAIS	(1-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Dimensionar, projetar, avaliar e supervisionar projetos e instalações destinadas às atividades rurais, baseado nos conceitos de engenharia de conforto ambiental.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DO CONFORTO TÉRMICO E AMBIÊNCIA EM EDIFICAÇÕES RURAIS

- 1.1 - Ambiente térmico, aéreo e acústico.
- 1.3 - Fundamentos do comportamento e bem-estar animal.
- 1.4 - Leis de bem-estar animal.
- 1.5 - Estresse térmico.
- 1.6 - Índices de conforto térmico.
- 1.7- Equipamentos e formas de controle do conforto térmico em instalações Zootécnicas.
- 1.8 - Equipamentos e formas de controle microclimático do cultivo em ambiente Protegido.
- 1.9 - Interação homem/animal
- 1.10 - Normas vigentes no país para limites toleráveis para poluentes aéreos e acústicos de trabalhadores rurais em sistemas produtivos de animais e para animais confinados.

UNIDADE 2 - TÉCNICAS DE MODIFICAÇÕES AMBIENTAIS

- 2.1 - Alterações primárias (naturais)
 - 2.1.1 - Sombreamento e quebra-vento
 - 2.1.2 - Orientação
- 2.2 - Alterações secundárias (artificiais)
 - 2.2.1 - Materiais e técnicas construtivas
 - 2.2.2 - Ventilação natural e artificial
 - 2.2.3 - Resfriamento
 - 2.2.4 - Aquecimento
 - 2.2.5 - Iluminação (fotoperíodo)

UNIDADE 3 - PROJETOS DE CLIMATIZAÇÃO, AQUECIMENTO E ILUMINAÇÃO EM EDIFICAÇÕES RURAIS

- 3.1 - Ventilação e resfriamento
- 3.2 - Aquecimento
- 3.3 - Iluminação

UNIDADE 4 - PROJETO DE INSTALAÇÃO RURAL E AMBIÊNCIA

4.1 - Projeto completo de uma edificação rural baseado nos conceitos de engenharia de conforto ambiental

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEA4101	AMBIÊNCIA EM EDIFICAÇÕES RURAIS	(1-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALVARENGA, A. A; AZEVEDO, L. L. C.; MORAES, M. E. **Agrometeorologia: princípios, Funcionalidades e Instrumentos de Medição.** São Paulo: Érica, 2015. 120 p.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal.** 2 ed. Viçosa: UFV, 2010. 269 p.

FRASER, A. F; BROOM, D. M. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos.** 4 ed. Barueri: Manoele, 2010. 52 p.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico.** 8. ed. Barueri: NOBEL, 2009, 248 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COSTA, E. C. **Física aplicada à construção: conforto térmico.** 4. ed. São Paulo: Blucher, 1991. 264 p.

FARIS, S. **Mudanças Climáticas.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, 256 p.

FROTA, A. B.; SCHIFLER, R. S. **Manual de Conforto Térmico.** Barueri: Studio Nobel, 1995. 244 p.

KWOK, A. G.; GRONDZIK, T. W. **Manual de Arquitetura Ecológica.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 432 p.

OLIVEIRA, I. M. **Ferramentas de Gestão Para Agropecuária.** São Paulo: Érica, 2015. 144 p.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4095	CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Extraír informações a partir de cartas e mapas, conhecer as técnicas de geoprocessamento, os modelos de bancos de dados e o modelo conceitual empregado em sistemas de informações geográficas bem como os conceitos teóricos envolvidos em sistemas de informações geográficas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - NOÇÕES DE CARTOGRAFIA

1.1 - Cartografia

- 1.1.1 - Conceitos
- 1.1.2 - Cartas, mapas e plantas
- 1.1.3 - Utilidade e classificação das cartas
- 1.1.4 - Escalas, erro gráfico

1.2 - Representação cartográfica

- 1.2.1 - Conceitos
- 1.2.2 - Coordenadas geográficas
- 1.2.3 - Transformadas
- 1.2.4 - Esfera modelo
- 1.2.5 - Deformações

1.3 - Projeções cartográficas

- 1.3.1 - Definição de projeção cartográfica
- 1.3.2 - Propriedades das projeções cartográficas
- 1.3.3 - Classificação das projeções cartográficas
- 1.3.4 - Principais projeções utilizadas no Brasil

1.3 - Articulação das cartas

- 1.3.1 - Sistema cartográfico brasileiro
- 1.3.2 - Índice de nomenclatura das folhas
- 1.3.3 - MI das folhas

1.4 - Informações adicionais constantes nas cartas

- 1.4.1 - Direções de referência
- 1.4.2 - Escala gráfica e escala numérica
- 1.4.3 - Convenções Cartográficas

UNIDADE 2 - GEOPROCESSAMENTO

2.1 - Introdução

PROGRAMA: (continuação)

- 2.2 - Desenvolvimento do geoprocessamento
- 2.3 - Vantagens do geoprocessamento em relação à cartografia analógica
- 2.4 - Sistemas de informações geográficas (SIGs)

UNIDADE 3 - MODELO CONCEITUAL DE UM SIG

- 3.1 - Componentes de um SIG
- 3.2 - Entidades e campos
- 3.3 - Modelos de dados
 - 3.3.1 - Dados matriciais
 - 3.3.2 - Dados vetoriais
- 3.4 - Conceitos de topologia
 - 3.4.1 - Relacionamentos entre entidades
 - 3.4.2 - Topologia arco-nó-polígono
- 3.5 - Tipos de dados
 - 3.5.1 - Cadastral.
 - 3.5.2 - Temático.
 - 3.5.3 - Modelo numérico de terreno.
 - 3.5.4 - Rede
 - 3.5.5 - Imagem
 - 3.5.6 - Objeto
 - 3.5.7 - Dado não espacial

UNIDADE 4 - BANCO DE DADOS EM UM SIG

- 4.1 - Estrutura de dados
- 4.2 - Banco de dados relacional
- 4.3 - Banco de dados hierárquico
- 4.4 - Estrutura de arquivos
- 4.5 - Estruturas de tabelas
- 4.6 - Manipulação de dados tabulares

UNIDADE 5 - ENTRADA E SAÍDA DE DADOS EM UM SIG

- 5.1 - Entrada de dados
 - 5.1.1 - Digitalização com "scanners"
 - 5.1.2 - Digitalização em mesa
 - 5.1.3 - Digitalização em tela
 - 5.1.4 - Verificação e edição de dados
 - 5.1.5 - Compatibilidade de dados
- 5.2 - Saída de dados
 - 5.2.1 - Geração de cartas
 - 5.2.2 - Plotter
 - 5.2.3 - Apresentação em tela de monitor
- 5.3 - Interoperabilidade e compatibilidade de dados

UNIDADE 6 - REPRESENTAÇÕES DE DADOS EM UM SIG

- 6.1 - Georreferenciamento
- 6.2 - Escala
- 6.3 - Compatibilização de diferentes bases de dados

UNIDADE 7 - INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE DADOS NO SIG

- 7.1 - Cruzamento de camadas de dados
- 7.2 - Operações numéricas
- 7.3 - Aplicações de modelos matemáticos
- 7.4 - Consulta a tabelas

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
CSEA4095	CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FERREIRA, M. C. **Iniciação à Análise Geoespacial: Teoria, Técnicas e Exemplos para Geoprocessamento**. São Paulo, SP: Unesp, 2014. 344p.

FITZ, P. R. **Cartografia Básica**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008. 144p.

MATOS, J. **Fundamentos de Informação Geográfica**. Lisboa, Portugal: Lidel, 2008. 424p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Bielenki Júnior, A. P; Barbassa, C. **Geoprocessamento e Recursos Hídricos - Aplicações Práticas**. São Carlos, SP: Edusfcar, 2012. 257p.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento Sem Complicação**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008. 160p.

FERNANDES FILHO, G. E. F. **Introdução ao Geoprocessamento Ambiental**. São Paulo, SP: Érica, 2014. 128p.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. 560p.

SILVA, J. X.; ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento & Meio Ambiente**. São Paulo, SP: Bertrand Brasil, 2011. 324p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____ _____ Coordenador do Curso	Data: ____/____/____ _____ Chefe do Departamento
---	--



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4096	DESENVOLVIMENTO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Entender os meios adequados para o estabelecimento das especificações de projeto e para o desenvolvimento de novas concepções para as máquinas agrícolas, estabelecimento do leiaute final da máquina agrícola, para a realização de testes com o protótipo e para o detalhamento das especificações dos componentes da máquina.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

- 1.1 - Desenvolvimento da metodologia de projeto
- 1.2 - Métodos modernos de projeto
- 1.3 - Fundamentos
- 1.4 - Processo de projeto

UNIDADE 2 - TIPOS DE PROJETOS

- 2.1 - Projeto original
- 2.2 - Projeto adaptativo
- 2.3 - Projeto variante

UNIDADE 3 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

- 3.1 - Fases do desenvolvimento de produtos
- 3.2 - Gerenciamento de projetos
- 3.3 - Estudo de caso do processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas: academia e indústria
- 3.4 - Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas
 - 3.4.1 - Planejamento do projeto
 - 3.4.2 - Projeto informacional
 - 3.4.3 - Projeto conceitual
 - 3.4.4 - Projeto preliminar
 - 3.4.5 - Projeto detalhado
 - 3.4.6 - Preparação da produção
 - 3.4.7 - Lançamento
 - 3.4.8 - Validação

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4096	DESENVOLVIMENTO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COLLINS, J. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 760p.

NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada**. 4^a ed. Porto Alegre: Bookman. 2013, 1028p.

ROMANO, L. N. **Desenvolvimento de máquinas Agrícolas**. São Paulo, SP: Blucher, 2013. 310p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006: Sistemas de gestão da qualidade**. Diretrizes para a gestão da qualidade em empreendimentos. Rio de Janeiro: 2006. (ABNT).

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2011. 344p.

BEITZ, W.; FELDHOUSEN, J.; HEINRICH, G. K.; PAHL, G. **Projeto na Engenharia**. 6ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2005. 432p.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: a Systematic Approach**. Ed. Springer Verlag, 1996.

SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7ed. Porto Alegre: Bookman. 2005. 960p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4097	PRÉ-PROCESSAMENTO, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

Entender a importância da área de pós-colheita e armazenagem na política de abastecimento e de preços dos produtos agrícolas. Estudar os fatores que afetam a qualidade dos produtos agrícolas, como os mecanismos de higroscopicidade e os efeitos das condições ambientais na conservação dos produtos agrícolas nas etapas de secagem e armazenamento. Conhecer as técnicas e os processos de manutenção da qualidade dos produtos agrícolas nas etapas de pré-processamento, propondo soluções. Segurança e certificação de unidades. Projeto de sistemas de pré-processamento, secagem, armazenagem e beneficiamento de produtos agrícolas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
UNIDADE 1 - POLÍTICA DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS
1.1 - Potencial agrícola brasileiro
1.2 - Situação atual do setor de armazenagem de produtos agrícolas
1.3 - Armazenagem e comercialização de grãos
1.4 - Estrutura brasileira de armazenagem
1.5 - Logística de armazenagem de produtos agrícolas
UNIDADE 2 - AMOSTRAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS
2.1 - Importâncias da amostragem
2.2 - Tipos de amostras
2.3 - Locais de amostragem
2.4 - Roteiros operacional de amostragem
2.5 - Equipamentos usados na amostragem
2.6 - Aplicações
UNIDADE 3 - TEOR DE ÁGUA EM PRODUTOS AGRÍCOLAS
3.1 - Importância
3.2 - Métodos de determinação do teor de água em grãos e sementes
3.3 - Equipamentos utilizados para determinação do teor de água em grãos e sementes
3.4 - Aplicações
UNIDADE 4 - CLASSIFICAÇÃO FÍSICA DE PRODUTOS AGRÍCOLAS
4.1 - Importância
4.2 - Normas
4.3 - Equipamentos e métodos para classificação de grãos
4.4 - Classificação física de grãos

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - FLUXOGRAMA E LAYOUT

- 5.1 - Etapas de recebimento de pré-limpeza, secagem, limpeza, beneficiamento, armazenagem e expedição de grãos e sementes
- 5.2 - Lay out e fluxo de grãos e sementes

UNIDADE 6 - RECEBIMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 6.1 - Procedimentos de recebimento de grãos e sementes
- 6.1 - Pesagem e descarga de produtos agrícolas de grãos e sementes
- 5.1 - Balanças
- 5.2 - Tombadores
- 5.2 - Moegas de descarga e plataformas

UNIDADE 7 - SISTEMAS DE MOVIMENTAÇÃO DE AR

- 7.1 - Bases teóricas
- 7.2 - Associação de ventiladores
- 7.3 - Peso específico de um fluido
- 7.4 - Medidas do fluxo de escoamento do ar em tubulação
- 7.5 - Perda de carga
- 7.6 - Classificação dos ventiladores
- 7.7 - Leis de semelhança dos ventiladores
- 7.8 - Uso dos ventiladores
- 7.9 - Grandezas características
- 7.10 - Especificação dos ventiladores
- 7.11 - Tipos de ventiladores
- 7.12 - Curvas características dos ventiladores
- 7.13 - Potência absorvida pelos ventiladores
- 7.14 - Aspectos construtivos
- 7.15 - Dimensionamento e seleção de ventiladores
- 7.16 - Dimensionamento de sistema de captação de pó

UNIDADE 8 - PRÉ-LIMPEZA E LIMPEZA

- 8.1 - Importância
- 8.2 - Operações de pré-limpeza e limpeza de grãos e sementes
- 8.3 - Máquinas de pré-limpeza e limpeza de grãos e sementes
- 8.4 - Aplicações
- 8.5 - Dimensionamento de máquinas para pré-limpeza e limpeza

UNIDADE 9 - MANUSEIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 9.1 - Introdução
- 9.2 - Transportador por gravidade
 - 9.2.1 - Modalidade de transporte
 - 9.2.2 - Fatores que influenciam no transporte
 - 9.2.3 - Ângulo mínimo de inclinação da tubulação
 - 9.2.4 - Capacidade de transporte das tubulações
 - 9.2.5 - Acessórios para tubulação
 - 9.2.6 - Observações práticas sobre o transporte por gravidade
 - 9.2.7 - Dimensionamento
- 9.3 - Elevador de caçamba
 - 9.3.1 - Classificação dos elevadores de caçamba em função da descarga
 - 9.3.2 - Partes e sistemas de um elevador de caçamba
 - 9.3.3 - Determinação da altura do elevador
 - 9.3.4 - Observações práticas de elevadores de caçamba
 - 9.3.5 - Rotação mínima do eixo da polia superior dos elevadores
 - 9.3.6 - Cálculo da capacidade do elevador
 - 9.3.7 - Cálculo da potência absorvida do elevador
 - 9.3.8 - Cálculo das tensões de trabalho das correias dos elevadores
 - 9.3.9 - Causa de problemas que ocorrem na operação de elevadores
 - 9.3.10 - Dimensionamento
- 9.4 - Transportador de correia

- 9.4.1 - Partes e sistemas de um transportador de correia
- 9.4.2 - Cálculo da capacidade
- 9.4.3 - Cálculo da potência absorvida
- 9.4.4 - Cálculo das tensões de trabalho das correias nas correias transportadoras
- 9.4.5 - Dimensionamento
- 9.5 - Rosca transportadora
- 9.5.1 - Partes de uma rosca transportadora
- 9.5.2 - Rotações máximas recomendadas para o giro do helicóide
- 9.5.3 - Cálculo da capacidade
- 9.5.4 - Cálculo da potência absorvida pela rosca
- 9.5.5 - Cálculo da potência do motor elétrico
- 9.5.6 - Problemas na operação
- 9.5.7 - Dimensionamento
- 9.6 - Corrente transportadora
- 9.6.1 - Partes de uma corrente transportadora
- 9.6.2 - Cálculo da capacidade da corrente transportadora
- 9.6.3 - Cálculo da potência absorvida pela corrente
- 9.6.4 - Cálculo da potência do motor elétrico
- 9.6.5 - Cálculo do esforço na corrente
- 9.6.6 - Dimensionamento
- 9.7 - Transportador pneumático
- 9.7.1 - Classificação dos transportadores pneumáticos
- 9.7.2 - Cálculo da vazão de ar para o transporte horizontal
- 9.7.3 - Cálculo da velocidade do ar para o transporte horizontal
- 9.7.4 - Cálculo do diâmetro da tubulação do transportador
- 9.7.5 - Cálculo da perda de carga no sistema de transporte
- 9.7.6 - Dimensionamento
- 9.8 - Relações de transmissão
- 9.8.1 - Cálculo do diâmetro e velocidade das polias
- 9.8.2 - Cálculo da velocidade tangencial de uma polia

UNIDADE 10 - SECAGEM E SECADORES

- 10.1 - Definição e importância
- 10.2 - Teoria da secagem
- 10.3 - Curvas de secagem
- 10.4 - Comportamento do ar e dos produtos agrícolas durante a secagem
- 10.5 - Sistemas e métodos de secagem: secagem natural e artificial
- 10.6 - Secagem com altas temperaturas
- 10.7 - Secagem com baixas temperaturas
- 10.8 - Seca-aeração
- 10.9 - Secagem combinada
- 10.10 - Efeito da temperatura de secagem na qualidade dos produtos agrícolas
- 10.11 - Estudo da secagem em camada espessa
- 10.12 - Simulação de secagem
- 10.13 - Balanço de massa e energia
- 10.14 - Tipos, características e operação dos secadores
- 10.15 - Manejo dos sistemas de secagem
- 10.16 - Vazão de ar para secagem
- 10.17 - Rendimento do secador
- 10.18 - Determinação da capacidade de secagem
- 10.19 - Desempenho dos secadores
- 10.20 - Fornalhas, queimadores, gaseificadores, trocadores de calor
- 10.21 - Aplicações

UNIDADE 11 - ENERGIA NO PRÉ-PROCESSAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 11.1 - Importância
- 11.2 - Energização elétrica
- 11.3 - Gás Liquefeito do Petróleo
- 11.4 - Combustão e combustíveis
- 11.5 - Energias alternativas: biomassas, biogás, solar, eólica
- 11.6 - Racionalização de energia

UNIDADE 12 - BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 12.1 - Importância
- 12.2 - Etapas do beneficiamento de sementes
- 12.3 - Bases para separação
- 12.4 - Equipamentos utilizados para o beneficiamento
- 12.5 - Controle de qualidade e classificação dos produtos agrícolas no beneficiamento
- 12.6 - Padronização e classificação
- 12.7 - Dimensionamento de sistemas de beneficiamento

UNIDADE 13 - ARMAZENAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 13.1 - Importância
- 13.2 - Estrutura de armazenagem
- 13.2 - Armazenagem convencional
- 13.3 - Armazenagem a granel
- 13.4 - Migração de umidade
- 13.5 - Aquecimento
- 13.6 - Resfriamento
- 13.7 - Manejo do sistema de armazenagem
- 13.8 - Operação do sistema de armazenagem
- 13.9 - Instalações e dimensionamento de silos metálicos graneleiros
- 13.10 - Instalações e dimensionamento de silos metálicos verticais
- 13.11 - Instalações e dimensionamento de silos de alvenaria
- 13.12 - Instalações e dimensionamento de silos de concreto
- 13.13 - Instalações e dimensionamento de silos de materiais alternativos

UNIDADE 14 - AERAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 14.1 - Importância
- 14.2 - Objetivos da aeração
- 14.3 - Sistemas de aeração
- 14.4 - Operação do sistema de aeração
- 14.5 - Fatores que afetam a aeração
- 14.6 - Sucção ou insuflação de ar
- 14.7 - Sistema de termometria
- 14.8 - Sistemas de aeração em silos horizontais
- 14.9 - Sistemas de aeração em silos verticais
- 14.10 - Dimensionamento do sistema de aeração e termometria
- 14.11 - Projeto operacional de sistemas de aeração
- 14.12 - Aplicações

UNIDADE 15 - SISTEMAS DE RESFRIAMENTO

- 15.1 - Definições e objetivos
- 15.2 - Dimensionamento de sistemas de resfriamento de produtos agrícolas
- 15.3 - Projeto de sistema de resfriamento

UNIDADE 16 - CONTROLE DE PRAGAS EM PRODUTOS AGRÍCOLAS ARMAZENADOS

- 16.1 - Roedores e pássaros
- 16.2 - Insetos-pragas
- 16.3 - Ácaros
- 16.4 - Danos diretos e indiretos
- 16.5 - Métodos preventivos
- 16.6 - Métodos curativos
- 16.7 - Fumigação
- 16.8 - Pulverização
- 16.9 - Termonebulização
- 16.10 - Produtos naturais
- 16.11 - Armadilhas

UNIDADE 17 - SEGURANÇA EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 17.1 - Acidentes
- 17.2 - Explosões
- 17.3 - Manutenção de equipamentos
- 17.4 - Segurança do trabalho
- 17.5 - Riscos em unidades armazenadoras
- 17.6 - Espaços confinados
- 17.7 - Normas NR-33

UNIDADE 18 - CERTIFICAÇÃO DE UNIDADES ARMAZENADORAS DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 18.1 - Normas e legislações
- 18.2 - Organismos certificadores
- 18.3 - Auditorias
- 18.4 - Certificação

UNIDADE 19 - PROJETO DE UNIDADES DE PRÉ-PROCESSAMENTO, ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE GRÃOS E SEMENTES

- 19.1 - Fazenda: dimensionamento e instalações
- 19.2 - Coletora: dimensionamento e instalações
- 19.3 - Intermediária: dimensionamento e instalações
- 19.4 - Terminal: dimensionamento e instalações

UNIDADE 20 - ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS DE UNIDADES BENEFICIADORAS E ARMAZENADORAS DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

- 20.1 - Investimentos
- 20.2 - Custos fixos
- 20.3 - Custos variáveis
- 20.4 - Taxa interna de retorno
- 20.5 - Riscos
- 20.6 - Fluxo de caixa
- 20.7 - Pay back
- 20.8 - Valor presente líquido

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4097	PRÉ-PROCESSAMENTO, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BORÉM, F. M. **Pós-Colheita do Café**. Lavras: UFLA, 2008. 631 p. 1 v.

BROOKER, D. B; BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. W. **Drying and storage of grain and oilseeds**. 3 ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 450 p.

CARVALHO, N. M. de. **A secagem de sementes**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. 165 p.

CESA. **Grãos: beneficiamento e armazenagem**. Porto Alegre: Companhia Estadual de Silos e Armazéns/Sulina, 1974. 148 p.

LASSERAN, J. C. **Aeração de Grãos**, Viçosa: CENTREINAR, 1981. 131 p.

LORINI, I. et al. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes**. Brasília: Embrapa, 2015. 84 p. 1 v.

MILMAN, M. J. **Equipamentos para pré-Processamento de grãos**. Pelotas: UFPEL, 2002. 209 p.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 666 p.

SILVA, J. S. (ed.). **Pré-Processamento de Produtos Agrícolas**. Juiz de Fora: Instituto Maria, 1995, 509 p.

SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. 560 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARANA, I. **Physical properties of foods: novel measurement techniques and applications**. Boca Raton: CRC Press, 2012. 420 p.

ATHIÉ, I. et al. **Conservação de grãos**. Campinas: Fundação Cargil, 1998. 236 p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

BRANDÃO, F. **Manual do Armazenista**. Viçosa: Imprensa da UFV, 1989. 269 p.

BRANDÃO, F. **Dicionário de Armazenamento**. Belo Horizonte: LÊ/AS. 1994.

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de calor e de Massa**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1992. 540 p.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 503 p.

SILVA, J. S. (Ed.) **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 502 p.

VAUGHAN, C. E.; GREGG, B. R.; DELOUCHE, J. C. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura/SNAP/CSM, 1980. 195 p.

WEBER, E. A. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos**. Porto Alegre: La Salle, 2004. 586 p.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4098	HIDRÁULICA	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

Identificar, equacionar e solucionar problemas de captação, elevação, condução e distribuição de água no meio agrícola, aplicando os princípios de hidráulica. Elaborar, implantar e supervisionar projetos de reservatórios, canais, sistemas de recalque e redes de distribuição de água para agricultura e pecuária.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PRINCÍPIOS BÁSICOS

- 1.1 - Conceitos e objetivos
- 1.2 - Importância da Hidráulica
- 1.3 - Sistemas de unidades
- 1.4 - Propriedades fundamentais dos fluidos

UNIDADE 2 - HIDROSTÁTICA

- 2.1 - Princípios e leis
- 2.2 - Pressões relativa e absoluta
- 2.3 - Manometria
- 2.4 - Empuxo

UNIDADE 3 - HIDRODINÂMICA

- 3.1 - Definição e generalidades
- 3.2 - Movimento de água em condutos
- 3.3 - Classificação do movimento dos líquidos
- 3.4 - Equações do movimento
- 3.5 - Teorema de Bernoulli
- 3.6 - Orifícios, bocais, tubos curtos, sifões e comportas
- 3.6 - Regimes de escoamento
- 3.7 - Perda de carga

UNIDADE 4 - CONDUTOS PRESSURIZADOS

- 4.1 - Materiais, acessórios e diâmetros comerciais das tubulações
- 4.2 - Posição das tubulações em relação à linha de carga
- 4.2 - Fórmulas utilizadas para cálculo de condutos
- 4.3 - Dimensionamento de condutos pressurizados

PROGRAMA: (continuação)

- 4.4 - Condutos equivalentes
- 4.5 - Dotação de água para agricultura
- 4.6 - Reservatórios interligados

UNIDADE 5 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS, BOMBAS E LINHAS DE RECALQUE

- 5.1 - Tipos de bombas, constituição e características
- 5.2 - Potência dos conjuntos elevatórios
- 5.3 - NPSH e cavitação
- 5.4 - Curva do sistema, ponto de operação e seleção de conjunto motobomba
- 5.5 - Associação de bombas
- 5.6 - Golpe de aríete e medidas de controle
- 5.7 - Máquinas hidráulicas especiais: estudo de bombas de pequena vazão, Aríete hidráulico, Rodas d'água, cata-ventos e poços

UNIDADE 6 - CONDUTOS LIVRES

- 6.1 - Definição, tipos, formas, elementos geométricos e hidráulicos
- 6.2 - Problemas gerais de dimensionamento
- 6.3 - Secções de mínima resistência
- 6.4 - Aplicação dos condutos livres na irrigação e na drenagem

UNIDADE 7 - HIDROMETRIA

- 7.1 - Medição direta e indireta
- 7.2 - Orifícios e bocais
- 7.3 - Tubo de Pitot, diafragmas e Venturi
- 7.4 - Medidores eletromagnéticos, ultrassônicos e mássicos
- 7.5 - Método das coordenadas
- 7.6 - Vertedores e medidores de regime crítico
- 7.4 - Flutuadores, molinetes, ADCP (efeito Doppler)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEA4098	HIDRÁULICA	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AZEVEDO NETO, J. M.; FERNANDEZ, M. F. **Manual de hidráulica**. 9ª edição. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2015. 632p.

DAKER, A. **Hidráulica Aplicada à Agricultura**. v. 1. 7 ed. Rio de Janeiro: Ed. Freitas Bastos, 1987.

PERES, J. G. **Hidráulica Agrícola**. São Carlos: EdUFSCar, 2015. 430p.

PORTO, R. M. **Hidráulica básica**. 4 ed. São Carlos: EESC/USP, 2006. 540p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P.; CIRILO, J. A. **Hidráulica Aplicada**. 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 2011. 628p.

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica**. 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2006. 435p.

CHOW, V. T. **Open channel hydraulics**. Tokyo: McGraw-Hill Kogakuscha, 1959. 680p.

DAKER, A. **Captação, Elevação e Melhoramento da Água**. v. 2. 7 ed. São Paulo: Freitas Bastos, 1987. 400p.

DAVIS, C. V. (Ed.). **Handbook of applied hydraulics**. New York: McGraw-Hill, 1969. 898 p.

FILIPPO FILHO, G. **Bombas, ventiladores e compressores: fundamentos**. São Paulo: Érica, 2015. 320p.

FRENCH, R. H. **Open channel hydraulics**. Highlands Ranch, Colorado: Water Resources Publications, 2007. 638 p.

GRIBBIN, J. E. **Introdução a Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

HOUGHTALEN, R. J.; HWANG, N. H.; AKAN, A. O. **Engenharia Hidráulica**. 4 ed. São Paulo: Pearson, 2012. 400p.

JARDIM, S. B. **Sistemas de bombeamento**. Porto Alegre: Sagra-Dc Luzzato. 1992, 164p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

KING, H. W. **Hydraulics**. New York: John Wiley, 1949. 351p.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 782p.

NEVES, E. T. **Curso de hidráulica**. 8 ed. Porto Alegre: Ed. Globo, 1989. 575p.

PIMENTA, C. F. **Curso de Hidráulica Geral**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois, 1981.

SANTOS, S. L. **Bombas e Instalações Hidráulicas**. São Paulo: LCTE, 2007. 256p.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento