



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO  
DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E  
BIOLÓGICAS  
GESTÃO DE ATIVIDADES DE ENSINO

PROGRAMA DE  
DISPONIBILIZAÇÃO DOS  
PLANOS DE CURSO DO  
CCAAB

## FORMULÁRIO DE REGISTRO DE PLANO DE CURSO 2010.II

CENTRO
CCAAB

COLEGIADO(S)
AGRONOMIA

COMPONENTE CURRICULAR	
CÓDIGO	TÍTULO
CCA 039	IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

CARGA HORÁRIA			
T	P	Est.	TOTAL
51	34	00	85

NOME DO DOCENTE
TALES MILER SOARES/ PROF ADJUNTO I

EMENTA
Irrigação: relação solo-água-plantas-clima, irrigação por aspersão, irrigação por sulcos, irrigação por inundação, irrigação localizada. Manejo da irrigação. Drenagem: estudos básicos para caracterização de problemas de drenagem, controle do excesso de água, sistemas e dimensionamento.

OBJETIVOS
Enfatizar a importância das características físico-hídricas dos solos, qualidade da água de irrigação e salinidade dos solos. Enfatizar a irrigação como uma prática conservacionista. Materializar os conceitos fundamentais da relação solo-água-plantas-clima, de ampla aplicação na agricultura irrigada. Desenvolver estudos sobre os diferentes métodos de irrigação e seus respectivos avanços técnicos, extensivos à drenagem agrícola, sobretudo, na definição de melhor eficiência dos sistemas propostos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1. Introdução: Histórico e difusão da irrigação; vantagens da irrigação e da drenagem agrícola. 2. Relação Solo-Água-Planta-Clima (Revisão Física do Solo) 2.1. Relação Solo-água 2.1.1. Características físico-hídricas dos solos e potencial da água no solo 2.1.2. Movimento da água no solo (considerações gerais) 2.1.4. Disponibilidade de água no solo: armazenamento, cálculo da água disponível 2.2 Estudo da infiltração da água no solo e métodos de determinação 2.3. Relação Planta-Clima 2.3.1. Conceitos de evapotranspiração 2.3.2. Métodos de determinação da evapotranspiração de referência (ET <sub>o</sub> ) e evapotranspiração máxima (ET <sub>m</sub> ) 2.3.3. Evapotranspiração da cultura (ET <sub>c</sub> ) e Evapotranspiração real (ET <sub>r</sub> ) 2.3.4. Coeficiente de Cultura (K <sub>c</sub> ) 2.2.5. Determinação da necessidade de irrigação 3. Métodos de irrigação 3.1. Considerações gerais

- 3.1.1. Critérios de escolha
- 3.1.2. Vantagens e desvantagens de cada método
- 3.1.3. Classificação dos diversos métodos de irrigação e seus sistemas
- 3.2. Irrigação por aspersão
  - 3.2.1. Considerações gerais do método de irrigação por aspersão: vantagens e limitações
  - 3.2.2. Classificação dos sistemas de irrigação por aspersão
  - 3.2.3. Componentes de um sistema de irrigação por aspersão convencional.
  - 3.2.4. Dimensionamento agrônomo e hidráulico de um sistema de irrigação por aspersão convencional
  - 3.2.5. Projeto de um sistema de irrigação por aspersão convencional.
- 3.3. Irrigação por superfície ou gravidade
  - 3.3.1. Considerações gerais do método de irrigação por superfície: vantagens e limitações
  - 3.3.2. Classificação dos sistemas de irrigação por superfície
  - 3.3.3. Irrigação por sulcos e suas características hidráulicas
  - 3.3.4. Irrigação por inundação permanente e intermitente, irrigação por faixas
  - 3.3.5. Dimensionamento agrônomo e hidráulico de um sistema de irrigação por sulcos.
- 3.4. Irrigação localizada
  - 3.4.1. Considerações gerais do método de irrigação localizada: vantagens e limitações
  - 3.4.2. Classificação dos sistemas: Microaspersão e Gotejamento
  - 3.4.3. Características dos equipamentos
  - 3.4.4. Componentes
  - 3.4.5. Disposição no campo
  - 3.4.6. Escolha do emissor
  - 3.4.7. Necessidade de água em irrigação localizada
    - 3.4.7.1. Área sombreada
    - 3.4.7.2. Porcentagem de área molhada e Bulbo molhado
    - 3.4.7.3. Lâmina requerida e Frequência de irrigação
    - 3.4.7.4. Tempo de aplicação
    - 3.4.7.5. Número de unidades operacionais
    - 3.4.7.6. Vazão necessária
- 3.5. Dimensionamento dos sistemas
- 3.6. Emissores - características: vazão x pressão, regimes de fluxo, sensibilidade a entupimentos
- 3.7. Coeficiente de variação de fabricação, emissores autocompensados e não autocompensados
- 3.8. Dimensionamento: linhas laterais, linhas de derivação, linha principal
- 3.9. Cabeçal de controle
  - 3.9.1. Conjunto motobomba; Sistemas de filtragem e de injeção de fertilizantes
- 4. Drenagem agrícola
  - 4.1. Conceitos e importância
  - 4.2. Vantagens e necessidade de drenagem
  - 4.3. Efeitos da deficiência de drenagem
    - 4.3.1. Remoção do excesso
    - 4.3.2. Controle da salinidade
  - 4.4. Sistemas de drenagem: classificação, tipos de drenos
  - 4.5. Disposição dos drenos no campo
  - 4.6. Equações para estimativa de fluxo e espaçamento dos drenos
  - 4.7. Projeto de drenagem
  - 4.8. Qualidade da água de irrigação e salinidade dos solos

#### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

DATA	ATIVIDADES PROGRAMADAS
1ª Semana 13/08/2010	Apresentação do Programa da Disciplina, Ementa, Objetivos, Metodologia de Avaliação, Conteúdo Programático. Histórico e Difusão da Irrigação; Vantagens e Desvantagens da Irrigação e da Drenagem Agrícola. 2,0 horas.
1ª Semana 13/08/2010	Relação Solo-Água-Planta-Clima; Relação Solo-Água. Principais características físicas do solo relacionadas com o armazenamento da água no solo. Conceito de armazenamento de água no solo

	e medidas de umidade. 2,0 horas.
1ª Semana 13/08/2010	Utilização e aplicação prática do conceito de lâmina de irrigação. Conceitos de umidade do solo. 1,0 horas.
2ª Semana 20/08/2010	Aplicação do conceito de potencial de água no solo com fins de movimentação da água no solo. Conceitos e técnicas de medidas. Cálculo da água disponível 2,0 horas.
2ª Semana 20/08/2010	Aplicação prática das técnicas de determinação de umidade e armazenamento de água no solo. 2,0 hora.
2ª Semana 20/08/2010	Resolução de Exercícios aplicados em sala, com dados medidos em campo e laboratório. 1,0 hora
3ª Semana 27/08/2010	Infiltração da água no solo – Conceituação geral e técnicas de medida. 2,0 horas.
3ª Semana 27/08/2010	Determinação da infiltração da água no solo pelo método do infiltrômetro de anel. Prática de Campo 2,0 horas.
3ª Semana 27/08/2010	Continuação da aula prática no campo. 1,0 hora.
4ª Semana 03/09/2010	Relação Planta Clima – Conceitos de evapotranspiração. 2,0 horas.
4ª Semana 03/09/2010	Métodos de Determinação da Evapotranspiração de Referência (ET <sub>o</sub> ), Evapotranspiração da Cultura e Coeficientes de Cultivo. 2,0 horas.
4ª Semana 03/09/2010	Medidas de Evaporação em tanque Classe A, uso da estação meteorológica automática, (prática de campo) 1,0 hora.
5ª Semana 10/09/2010	Drenagem agrícola, conceitos e importância, vantagens e desvantagens, efeitos da deficiência de Drenagem nas propriedades físicas do solo e nas plantas. 2,0 horas.
5ª Semana 10/09/2010	Hidrologia subterrânea: Água freática e lençol freático, Estratos e aquíferos. Determinação da carga hidráulica e do gradiente hidráulico em condições de campo. Fluxos verticais e horizontais em solos saturados: Elaboração de mapas freáticos 2,0 horas
5ª Semana 10/09/2010	Remoção do excesso de água e controle da salinidade. 1,0 hora
6ª Semana 17/09/2010	Recuperação de solos salinos e de solos sódicos (2,0 hora)
6ª Semana 17/09/2010	Quimigação e fertirrigação (2,0 horas)
6ª Semana 17/09/2010	Irrigação em cultivos sem solo e irrigação em ambiente protegido (1,0 hora)
7ª Semana 24/09/2010	Aplicação da 1ª Prova. 2,0 horas.
7ª Semana 24/09/2010	Continuação da aplicação da 1ª Prova. 1,0 hora.
7ª Semana 24/09/2010	Métodos de Irrigação – Considerações gerais, Critérios de escolha, vantagens e desvantagens de cada método. 2,0 horas.
8ª Semana 01/10/2010	Classificação dos diversos métodos de Irrigação e seus Sistemas. 2,0 horas.
8ª Semana 01/10/2010	Aula Prática em Campo para apresentação dos componentes de um Sistema de Irrigação por Aspersão Convencional. 1,0 hora.
8ª Semana 01/10/2010	Irrigação por Aspersão – Classificação dos sistemas e componentes dos sistemas. Caracterização geral do Sistema de Irrigação por Aspersão Convencional. 2,0 horas
9ª Semana 08/10/2010	Dimensionamento agrônomo de um Sistema de Irrigação por Aspersão Convencional. 2,0 horas
9ª Semana 08/10/2010	Sistemas de Drenagem, classificação e tipos de drenos. 1,0 hora
9ª Semana 08/10/2010	Introdução ao estudo da drenagem subterrânea. 2,0 horas
10ª Semana 15/10/2010	Hidráulica de Linhas Laterais de Irrigação por Aspersão Convencional. 2,0 horas
10ª Semana 15/10/2010	Hidráulica de Linha Principal e de recalque de Sistemas de Irrigação por Aspersão Convencional. 2,0 horas
10ª Semana	Dimensionamento de estações de bombeamento. 1,0 hora

15/10/2010	
11ª Semana 22/10/2010	Elaboração de um projeto de um Sistema de Irrigação por Irrigação Convencional. 2,0 horas
11ª Semana 15/10/2010	Continuação Elaboração do projeto. 2,0 horas
11ª Semana 15/10/2010	Continuação Elaboração do projeto. 1,0 hora
12ª Semana 29/10/2010	Equações para estimativa de fluxo e espaçamento dos drenos. 2,0 horas
12ª Semana 29/10/2010	Uniformidade e Eficiência de Sistemas de Irrigação por Aspersão Convencional: CUC; CUD e CUE. 2,0 horas
12ª Semana 29/10/2010	Prática de campo – Determinação de pressão de operação de linhas laterais. Vazão dos aspersores e precipitação dos aspersores. 1,0 hora
13ª Semana 05/11/2010	Aplicação 2ª Prova.
13ª Semana 05/11/2010	Continuação da aplicação da 2ª Prova. 1,0 hora.
13ª Semana 05/11/2010	Aula prática em campo: Determinação de CUC; CUD e CUE. 1,0 hora
14ª Semana 12/11/2010	Irrigação por Superfície – Considerações gerais do método de Irrigação por Superfície, Sulco, Faixas e Inundação. Aplicações práticas. 2,0 horas
14ª Semana 12/11/2010	Projeto de drenagem. 2,0 horas
14ª Semana 12/11/2010	Projeto de drenagem. 1,0 hora
15ª Semana 19/11/2010	Irrigação Localizada, Considerações gerais do método de Irrigação Localizada; vantagens e desvantagens; classificação dos Sistemas e componentes dos Sistemas de Irrigação por Gotejamento e Microaspersão. 2,0 horas
15ª Semana 19/11/2010	Hidráulica de Sistemas de Irrigação localizada, linhas laterais, derivação, secundária e principal. 2,0 hora
15ª Semana 19/11/2010	Continuação de Hidráulica de Sistemas de Irrigação Localizada. 1,0 hora
16ª Semana 26/11/2010	Elaboração de um projeto de um Sistema de Irrigação Localizada. 2,0 horas
16ª Semana 26/11/2010	Continuação elaboração do projeto. 2,0 horas
16ª Semana 26/11/2010	Manejo da irrigação 2,0 horas
17ª Semana 03/12/2010	Manejo da irrigação. Resolução de Exercícios. 1,0 hora
17ª Semana 03/12/2010	Manejo da irrigação. Resolução de Exercícios. 1,0 hora
17ª Semana 03/12/2010	Qualidade da água para irrigação. 2,0 horas
18ª Semana 10/12/2010	Aplicação da 3ª Prova. 2,0 horas.
18ª Semana 10/12/2010	Continuação da aplicação da 3ª Prova. 1,0 hora.
18ª Semana 10/12/2010	<b>Avaliação do curso pelos estudantes</b>
19ª Semana 17/12/2010	<b>Prova final</b>

#### FORMA DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

O aproveitamento do aluno será avaliado através de 3 (três) exames parciais.

A data de cada exame será notificada com antecedência mínima de uma semana e só ao professor cabe a decisão de

alterá-la.

O rendimento final (RF) será obtido pela média aritmética das notas dos exames. O aluno estará aprovado por média se e somente se NF 7,0.

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, com auxílio de recursos audiovisuais, aulas práticas em laboratório e em campo. Resolução de listas de exercício, elaboração de projetos técnicos de irrigação e drenagem.

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

##### **Bibliografia Básica:**

BERNARDO, S. Manual de Irrigação. UFV-Imprensa Universitária, Viçosa-MG. 6 ed. 1995. 657p.

OLITTA, A. F. L. Os métodos de irrigação, São Paulo, Nobel, 1986.

PIZARRO, F. Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos. Madrid, Agricola Española, 1978, 521p.

REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo. Editora Manole Ltda. 1990. 188p

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. Irrigação: princípios e métodos. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 355p.

##### **Bibliografia Complementar:**

ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. (Ed.). Uso e manejo de irrigação. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 528 p.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de H.R. Gheyi, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 29 revisado).

KELLER, J.; R. D. BLIESNER. Sprinkle and Trickle Irrigation. Van Norstrand Reinholds. 1990. 652 p.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickler irrigation design. Rain Bird Manufacturing Corporation, 1 ed. CA. USA, 1975. 133p.

LOPEZ, J. R.; J. M. H. ABREU; A. P. REGALADO e J. F. G. HERNANDEZ. Riego Localizado. Ediciones Mundi-Prensa/IRYDA. 1992. 405 p.

MILLAR, A. A. Drenagem de terras agrícolas: bases agronômicas. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil.

NAKAYAMA, F. S. e D. A. BUCKS. Trickle Irrigation for Crop Production: design, operation and management. Elsevier. Developments in Agricultural Engineering 9. 1986. 383 p.

NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. Water quality in drip/trickle irrigation: A review. Irrigation Science, New York, v. 12, n.4, p. 187-192, 1991.

PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1987. 461p.

RODRIGUES, L.R.F. Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 762 p.

VERMEIREN, L.; JOBLING, G.A. Irrigação localizada. Tradução de H. R. Gheyi et al. Roma: FAO, 1980. 184 p.

**Aprovado em Reunião do Colegiado, ocorrida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.**

-----  
**Coordenador(a) do Colegiado**