



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina HIDROLOGIA APLICADA				Código CIV272	
Departamento ENGENHARIA CIVIL				Unidade ESCOLA DE MINAS	
Carga Horária	Teórica 30	Prática 30	Total 60 horas		
Duração/Semana 18		Nº de Créditos 04		Carga Horária Semestral 72 h/a	
Pré-requisitos 1 MTM151-Estatística e Probabilidade			Pré-requisitos 2 CAT122 – Fenômenos de Transporte		
3			4		
Ementa Ciclo Hidrológico, Bacia Hidrográfica, Precipitação, Evaporação e Evapotranspiração, Água Subterrânea, Infiltração, Escoamento Superficial, Regularização de Vazão. Hidrometria.					
Cursos para os quais é ministrada					
1 ENGENHARIA AMBIENTAL		6º		OBRIGATÓRIA	
2					
3					
4					
5					
6					
Aprovado pela Assembléia do DECIV DATA: 21/11/2003 – 215ª. ADDCIV		Aprovado pelo CEAMB DATA: 18/12/2003		Resolução CEPE : DATA: 07/06/2004	
Prof. Luiz Fernando Loureiro Ribeiro Presidente da Assembléia		Prof. Gilberto Queiroz da Silva Presidente do CEAMB		____Prof. Presidente do CEPE	



Conteúdo Programático

<i>Unidades e Assuntos</i>	<i>Nº de Aulas</i>	<i>Referências Bibliográficas</i>	<i>Nº de Aulas Acumulado</i>
I. Introdução Hidrologia: conceitos; áreas de subdivisão; hidrologia aplicada.	1	1	1
II. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica Componentes e descrição geral do ciclo hidrológico. Equação do balanço hídrico. Bacia Hidrográfica: conceituação; bacia como sistema; fisiografia da bacia hidrográfica.	3	1,2,3	4
III. Elementos de Hidrometeorologia A atmosfera terrestre. Umidade atmosférica: índices de umidade do ar; umidade relativa; determinação da pressão de vapor da água.	2	1,2,4	6
IV. Elementos de Probabilidade e Estatística Introdução. Tratamento estatístico de variáveis hidrológicas: representação gráfica; representação numérica. Modelos Probabilísticos em Hidrologia: funções densidade e cumulativa de probabilidade; distribuições normal e log-normal; distribuições assintóticas dos extremos-Gumbel, log-Pearson tipo III e Weibull	5	1,2,3,4	11
V. Precipitação Introdução. mecanismos de formação. Classificação. Grandezas e medidas das precipitações. Análise de dados de precipitação: preenchimento de falhas; análise de consistência de séries pluviométricas. Precipitação média sobre uma bacia. Análise de frequência de séries mensais e anuais de precipitações totais. Métodos Califórnia e de Weibull. Análise de chuvas intensas; distribuição superficial das precipitações; durações usuais em análises de máximas; equações intensidade-duração-frequência; trabalho de Otto Pfafstetter.	5	1,2,3,5,7,8	16
VI. Evaporação e Evapotranspiração Introdução. Evaporação: lei de Dalton; balanço de energia – equação de Penman; equações empíricas. Medida da evaporação, evaporímetros. equação do balanço hídrico. Evapotranspiração: medidas diretas; métodos baseados na temperatura; métodos baseados na radiação; método combinado; balanço hídrico.	4	1,2,3	20
VII. Infiltração Descrição do processo de infiltração e evolução do perfil de umidade do solo durante uma chuva. Grandezas características, capacidade de infiltração e taxa de infiltração. Equações para o cálculo da infiltração pontual: Horton, Philip e Kostyakov. Fatores que intervêm na capacidade de infiltração de um solo. Medida da capacidade de infiltração; infiltrômetros; simuladores de chuva. Equação do balanço hídrico para estimar a infiltração.	2	1,2,3	22



Conteúdo Programático

<i>Unidades e Assuntos</i>	<i>Nº de Aulas</i>	<i>Referências Bibliográficas</i>	<i>Nº de Aulas Acumulado</i>
<p>VIII. Escoamento Superficial</p> <p>Generalidades: conceituação e importância do estudo na engenharia ambiental; evolução da ocorrência do escoamento superficial durante uma chuva. Fatores de diferentes naturezas que influenciam o escoamento superficial. Grandezas características do escoamento superficial: vazão e vazão específica; coeficiente de escoamento superficial; precipitação efetiva; tempo de concentração; frequência e intervalo de recorrência. Hidrógrafa ou hidrograma: definição; componentes da hidrógrafa de uma cheia. Principais fatores que influenciam a forma do hidrograma. Separação das componentes do hidrograma. Introdução aos métodos de estimativa do escoamento superficial através de dados de chuva: método racional; método do hidrograma unitário; método do hidrograma unitário sintético: HU sintético de Snyder; HU sintético do USSCS.</p>	11	1,2,3,5,7,8	33
<p>IX. Previsão de Enchentes</p> <p>Cálculo de uma enchente. Critérios de fixação do período de retorno da enchente de projeto. Uso de leis e probabilidades na previsão de enchentes. Fator de frequência de Chow e as distribuições mais usadas para eventos extremos. Métodos de previsão de enchentes baseados em dados de chuva: método do HU; método racional; fórmulas práticas.</p>	3	1,2,3	36
<p>X. Regularização de Vazões</p> <p>Regime de vazões. Curva de permanência ou duração. Cálculo do volume do reservatório para atender a uma lei de regularização. Diagrama de massas ou de Rippl.</p>	3	2,3	39
<p>XI. Águas Subterrâneas</p> <p>Conceitos básicos de hidrogeologia. Processo de dessaturação. Propriedades relacionadas às funções de reservação e de condução da água dos aquíferos. Equações fundamentais do fluxo subterrâneo. Interação de águas superficiais e subterrâneas. Escoamento em direção a uma trincheira em aquíferos confinado e livre – soluções analíticas em regime permanente. Escoamento radial – hidráulica de poços: regime de equilíbrio no bombeamento de poço freático; regime de equilíbrio no bombeamento de poço artesianos. Interferência de poços. Regime não-equilibrado - solução de Theis; função do poço e tabela de Wenzelção de Theis; função do poço e tabela de Wenzel.</p>	6	1,2,3,6,7,8	45



AULAS PRÁTICAS

(Laboratório, Campo, Exercício, Estágio)

<i>Tópicos e Assuntos</i>	<i>Nº de Aulas</i>	<i>Nº de Aulas Acumulado</i>
Exercícios de Aplicação: características físicas da bacia hidrográfica. Balanço Hídrico	2	2
Exercícios de Aplicação: precipitação	2	4
Exercícios de Aplicação: evaporação/evapotranspiração	2	6
Exercícios de Aplicação: infiltração	1	7
Exercícios de Aplicação: escoamento superficial – método racional; separação das componentes do hidrograma	1	8
Exercícios de Aplicação: escoamento superficial – hidrograma unitário	2	10
Exercícios de Aplicação: previsão de enchentes	1	11
Exercícios de Aplicação: regularização de vazões – diagrama de Rippl Curva de permanência	2	13
Exercícios de Aplicação: água subterrânea	2	15



BIBLIOGRAFIA

<i>Nº DA REFERÊNCIA</i>	<i>TÍTULO DA OBRA</i>	<i>AUTOR</i>
1 *	Hidrologia – Ciência e Aplicação	Carlos E. M. Tucci (org.)
2	Hidrologia Aplicada	Swami Marcondes Villela e Arthur Mattos
3 *	Hidrologia Básica	Nelson L. Sousa Pinto e outros
4	Engenharia Hidrológica	Fabio Ramos e outros
5	Águas de Chuva. Engenharia da Águas Pluviais nas cidades	Manoel Henrique Campos Botelho
6 *	Hidrologia de Águas Subterrâneas	David K. Todd
7	Fundamentos de Sistema de Engenharia Hidráulica	Ned H. C. Hwang
8	Engenharia de Recursos Hídricos	R. K. Linsley & J. B. Franzini
*	Bibliografia Básica	
Aprovado pela Assembléia do DECIV DATA: 21/11/2003 – 215ª. ADDCIV		Resolução CEPE : DATA: 07/06/2004
Prof. Luiz Fernando Loureiro Ribeiro Presidente da ADDECIV		Prof. Gilberto Queiroz da Silva Presidente do CEAMB
		Prof. Presidente do CEPE