



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA -
NS



PLANO DE ENSINO Nº 1013/2025 - CEAMS (11.51.05)

Nº do Protocolo: 23062.034953/2025-17

Belo Horizonte-MG, 03 de julho de 2025.

CAMPUS: I - Belo Horizonte		
DISCIPLINA: Modelagem e Análise de Sistemas Ambientais	CÓDIGO: G00MSAM0.01	

Início: 05/2025

Carga Horária: Total: 60 horas/aula Semanal: 04 aulas Créditos: 04

Natureza: Teórica (30h)/Prática (30h)

Área de Formação - DCN: Profissionalizante

Competências/habilidades a serem desenvolvidas: C02, C04, C07, C14, C18, C19, C20, C27, C29, C30 (conforme Quadros 1 e 2 do PPC de Engenharia Ambiental e Sanitária- Versão: Projeto de Reestruturação/2022)

Departamento que oferta a disciplina: Ciência e Tecnologia Ambiental

Ementa:

Conceitos de modelo, sistema e simulação. Aplicação de cálculo e física em problemas ambientais. Balanço de massa em sistemas ambientais. Otimização. Modelagem de sistemas. Modelagem de incerteza. Análise de sensibilidade e incerteza. Critérios de desempenho e séries temporais. Aplicações práticas.

Curso(s)	Período	Eixo	Obrigatória	Optativa
Engenharia Ambiental e Sanitária	5º	Gestão, Análise e Controle Ambiental	X	

INTERDISCIPLINARIDADES

Prerrequisitos
Equações Diferenciais Ordinárias
Métodos Numéricos Computacionais
Estatística
Correquisitos

Objetivos: A disciplina deverá possibilitar ao estudante	
1	Realizar o gerenciamento ambiental integrado de bacias hidrográficas.
2	Otimizar alocação do recurso hídrico através de simulações em diversos cenários, aplicando os instrumentos de gestão de recursos hídricos, análise econômica e modelagem hidrológica.

Unidades de ensino	Carga-horária Horas/aula
Introdução:	

1	1. Terminologia e conceitos fundamentais de sistemas e modelos; 2. Objetivos e aplicação dos modelos; 3. Tipos de modelo.	4
2	Cálculo e física aplicados aos problemas ambientais	2
3	Balanço de massa em sistemas ambientais	2
4	Otimização: 4.1. Introdução à otimização, modelo de otimização, formulação e tipos de modelos de otimização; 4.2. Método Gráfico; 4.3. Multiplicadores de Lagrange; 4.4. Programação Linear; 4.5. Otimização com métodos numéricos (Solver).	12
5	Modelagem de sistemas 5.1. Modelo Matemático 5.2. Etapas da construção de um modelo; 5.3. Calibração, verificação e validação de um modelo; 5.4. Aplicação de um modelo; 5.5. Previsão utilizando modelo.	8
6	Modelagem de incertezas, análise de sensibilidade e incerteza 6.1. Conceitos; 6.2. Simulação de Monte Carlo; 6.3. Geração de séries sintéticas; 6.4. Fontes e tipos de incerteza; 6.5. Análise de Incerteza; 6.6. Análise de sensibilidade: coeficientes de sensibilidade e análise de sensibilidade determinística.	12
7	Critérios de desempenho e séries temporais 7.1. Conceitos de critério de desempenho; 7.2. Simulação e avaliação de planos em séries temporais; 7.3. Resumos estatísticos: Índices de Hashimoto.	6
8	Aplicações práticas.	14
Total		60

Bibliografia Básica

1	CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais . São Paulo: Edgard Blucher, 2004. 236p.
2	BROCKMAN, Jay B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas . Tradução de Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, c2010. xx, 294 p., il. ISBN 978-85-216-1726-6.
3	LACHTERMACHER, Gerson. Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em EXCEL . 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 384 p.

Bibliografia Complementar

1	ZILL, D. G. Equações diferenciais: com aplicações em modelagem . São Paulo: Thomson, 2003. 492 p.
2	VON SPERLING, M. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios . 2. ed. Belo Horizonte, MG: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental: UFMG, 2014. 588 p., il. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.7).

3	TUCCI, C. E. M. Modelos hidrológicos . 2. ed Porto Alegre: UFRGS, c1998. 669 p.
4	SZIDAROVSKY, F.; ZAHRAIE, B. Water resources systems analysis . Boca Raton: Lewis Publishers, c2003. 589 p.
5	LOUCKS, D.P.; BEEK, E. Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications . Netherlands: WL Delft Hydraulics /UNESCO, 2017. 624 p.

(Assinado digitalmente em 03/07/2025 15:18)

TULIO CESAR FLORIPES GONCALVES

COORDENADOR - TITULAR

CEAMS (11.51.05)

Matrícula: ###754#5

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **1013**, ano: **2025**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **03/07/2025** e o código de verificação: **81ffac3639**