



Disciplina: Métodos Numéricos em Engenharia Ambiental		Sigla: EAS-23
Pré-requisito: não possui pré-requisito		Créditos: 4
Objetivos da disciplina: Entender e resolver, de forma numérica, problemas na temática ambiental, como a difusão e advecção de poluentes em meio líquido e simulação de escoamentos viscosos.		
Justificativa: Faz-se importante, dentro de um programa de pós-graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, quantificar e resolver problemas envolvendo contaminação de corpos d'água, de solos ou do ar. Utiliza-se, para este fim, aproximações numéricas, baseadas no Método de Diferenças Finitas.		
Ementa: Breve revisão de conceitos numéricos envolvendo integração, solução de sistemas lineares e não-lineares e regressão multiparamétrica não-linear; solução numérica de equações diferenciais ordinárias de topologia elíptica, parabólica e hiperbólica; aplicação do método de diferenças finitas em escoamentos viscosos.		
Procedimento metodológico: <ol style="list-style-type: none">1. Número de aulas teóricas: 16; Número de Aulas práticas: 0.2. Metodologia: As aulas são expositivas em caráter remoto emergencial síncrono utilizando Google Meet e quadro virtual. Utilizam-se também computadores pessoais com programas para que os códigos desenvolvidos sejam compilados.3. Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem: Realização e entrega de trabalhos semanais (ou a cada 2 semanas) envolvendo algum tópico da disciplina. Os trabalhos são avaliados como adequados ou inadequados.4. Composição da Nota: O conceito do aluno dependerá da quantidade de trabalhos inadequados entregues.<ol style="list-style-type: none">4.1 Nenhum trabalho inadequado: Conceito A;4.2 Um trabalho inadequado: Conceito B;4.3 Dois trabalhos inadequados: Conceito C;4.4 Três ou mais trabalhos inadequados: Conceito D.5. Horário de atendimento: segunda-feira, das 14 às 17h, com agendamento prévio.		
Dia e horário: segundas e quartas, das 8:50 às 10:50h.		Ferramenta: Google Meet.
Bibliografia: <p>[1]- Fletcher, C. A. J (1998). "Computational Techniques for Fluid Dynamics", Springer, 401 pp.</p> <p>[2]- Smith, G. (1986). "Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods", 3a. edição, Oxford University Press, 350 pp.</p> <p>[3]- Burden, R. L.; Faires, J. D. (2001) "Numerical analysis", 7a. edição, Pacific Grove, 841 pp.</p> <p>[4]- Fortuna A. O. (2012) "Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos", 2a edição, EdUSP, 547 pp.</p> <p>[5] - Gondar, J. L.; Cipolatti, R. (2011) "Iniciação à Física Matemática", 2a. edição, IMPA, 304 pp.</p>		



CRONOGRAMA (poderá sofrer alterações ao longo do curso)

DIA	PROGRAMA	CH (h)
17/05	Introdução e apresentação do curso. Bibliografia. Notação e breve revisão.	2
19/05	Solução de equações implícitas: métodos da Bissecção e Newton.	4
24/05	Aula cancelada: Feriado	4
26/05	Solução de equações implícitas: método da Secante.	6
31/05	Solução de sistemas de equações lineares: Métodos diretos.	8
02/06	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 1o trabalho).	10
07/06	1o trabalho (T1).	12
09/06	Solução de sistemas de equações lineares: Métodos iterativos	14
14/06	Solução de sistemas de equações não lineares: Método de Gauss-Newton.	16
16/06	Regressão linear.	18
21/06	Regressão não-linear.	20
23/06	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 2o trabalho).	22
28/06	2o trabalho (T2).	24
30/06	Integração numérica: Método dos trapézios.	26
05/07	Solução de Problemas de Valor Inicial (PVI): Métodos de Euler e Taylor.	28
07/07	Solução de Problemas de Valor Inicial (PVI): Métodos de Runge-Kutta.	30
12/07	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 3o trabalho).	32
14/07	3o trabalho (T3).	34
19/07	Diferenciação numérica de equações diferenciais parciais (EDP): MDF.	36
21/07	Solução de EDP's elípticas. Métodos diretos.	38
26/07	Solução de EDP's elípticas. Métodos iterativos.	40
28/07	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 4o trabalho).	42
02/08	4o trabalho (T4).	44
04/08	Solução de EDP parabólicas. Discretização explícita.	46
09/08	Solução de EDP parabólicas. Discretização implícita.	48
11/08	Solução de EDP hiperbólicas. Discretização explícita.	50
16/08	Solução de EDP hiperbólicas. Discretização implícita.	52



18/08	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 5o trabalho).	54
23/08	5o trabalho (T5).	56
25/08	Introdução aos métodos numéricos modernos: redes neurais	58
30/08	Algoritmos genéticos	60
01/09	Noções de métodos numéricos sem malha (meshless).	62
06/09	6o trabalho (T6).	64

Professor responsável: Joel Vasco