

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA

<b>Disciplina:</b> Métodos Numéricos em Engenharia Ambiental		<b>Horário:</b> terças e sextas, das 14 às 16h.	
<b>Pré-requisito:</b> não possui pré-requisito		<b>Início:</b> 26/03/24	<b>Término:</b> 19/07/24
<b>Objetivos da disciplina:</b> 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.			
<b>Justificativa:</b> 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.			
<b>Ementa:</b> 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.			
<b>Programa:</b> Engenharia Ambiental e Sanitária (PPGEAS)			
<b>Procedimento metodológico:</b> [ X ] Aulas teóricas      [ ] Aulas práticas      [ ] Visitas de campo			
<b>Número de aulas teóricas:</b> 32	<b>Número de aulas práticas:</b> 0		<b>Carga horária total:</b> 64
<b>Bibliografia:</b> [1]- Fletcher, C. A. J (1998). "Computational Techniques for Fluid Dynamics", Springer, 401 pp. [2]- Smith, G. (1986). "Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods", 3a. edição, Oxford University Press, 350 pp. [3]- Burden, R. L.; Faires, J. D. (2001) "Numerical analysis", 7a. edição, Pacific Grove, 841 pp. [4]- Fortuna A. O. (2012) "Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos", 2a edição, EdUSP, 547 pp. [5]- Simões, A. L. A.; Schulz, H. E.; Porto, R. M. (2017) "Métodos computacionais em hidráulica", Edufba: Salvador, 236 pp. [6] - Gondar, J. L.; Cipolatti, R. (2011) "Iniciação à Física Matemática", 2ª edição, IMPA, 304 pp.			
<b>Docente responsável pela disciplina:</b> Joel Vasco		<b>Unidade:</b> EECA	

## 2. CRONOGRAMA (poderá sofrer alterações ao longo do curso)

DIA	PROGRAMA	CH (h)
26/03	Introdução e apresentação do curso. Bibliografia. Notação e breve revisão.	2
29/03	Feriado: Paixão de Cristo	-
02/04	Solução de equações implícitas: métodos da Bissecção e Newton.	4
05/04	Solução de equações implícitas: método da Secante.	6
09/04	Solução de sistemas de equações lineares: Métodos diretos.	8
12/04	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 1º trabalho).	10
16/04	<b>1º trabalho (T1)</b>	12
19/04	Solução de sistemas de equações lineares: Métodos iterativos	14
23/04	Solução de sistemas de equações não lineares: Método de Gauss-Newton.	16
26/04	Regressão linear.	18
30/04	Regressão não-linear.	20
03/05	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 2º trabalho).	22
07/05	<b>2º trabalho (T2)</b>	24
10/05	Integração numérica: Método dos trapézios.	26



14/05	Solução de Problemas de Valor Inicial (PVI): Métodos de Euler e Taylor.	28
17/05	Solução de Problemas de Valor Inicial (PVI): Métodos de Runge-Kutta.	30
21/05	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 3º trabalho).	32
24/05	<b>Feriado: Padroeira de Goiânia</b>	-
28/05	<b>3º trabalho (T3)</b>	34
31/05	<b>Ponto facultativo: pós Corpus Christi</b>	-
04/06	Diferenciação numérica de equações diferenciais parciais (EDP): MDF.	36
07/06	Solução de EDP's elípticas. Métodos diretos.	38
11/06	Solução de EDP's elípticas. Métodos iterativos.	40
14/06	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 4º trabalho).	42
18/06	<b>4º trabalho (T4)</b>	44
21/06	Solução de EDP parabólicas. Discretização explícita.	46
25/06	Solução de EDP parabólicas. Discretização implícita.	48
28/06	Solução de EDP hiperbólicas. Discretização explícita.	50
02/07	Solução de EDP hiperbólicas. Discretização implícita.	52
05/07	Aula de dúvidas e dicas de programação (anterior à entrega do 5º trabalho).	54
09/07	<b>5º trabalho (T5)</b>	56
12/07	Introdução aos métodos numéricos modernos: redes neurais	58
16/07	Algoritmos genéticos	60
20/07	Noções de métodos numéricos sem malha (meshless).	62
23/07	<b>6º trabalho (T6)</b>	64

### 3. ATIVIDADES AVALIATIVAS

Desenvolvimento e entrega de trabalhos envolvendo algum tópico da disciplina, naturalmente associados à utilização de métodos numéricos. Os trabalhos são avaliados como *Adequados* ou *Inadequados*, de acordo com a qualidade apresentada tendo em vista um trabalho em nível de Pós-Graduação. A temática dos trabalhos varia a cada vez que a disciplina é ofertada, sendo os temas elencados a seguir são apenas um indicativo:

Atividade	Descrição
1	Determinação do perímetro molhado mínimo para escoamento em superfície livre em uma seção circular
2	Determinação do ângulo de uma rampa composta para maximizar a velocidade de queda de material fragmentado
3	Cálculo da vazão em seções transversais formadas por segmentos de retas
4	Determinação da altura mínima de um simulador de chuva
5	Determinação do tempo mínimo para que um determinado constituinte passivo atinja concentração constante em um tanque de águas tranquilas
6	Determinação da posição vertical ao longo do tempo de um corpo flutuante submetido a condições iniciais desconhecidas

### 4. CONCEITOS E EQUIVALÊNCIA DE NOTA

O conceito do aluno dependerá da quantidade de trabalhos inadequados entregues ao longo da disciplina:

- Nenhum trabalho inadequado: Conceito A;



- Um trabalho inadequado: Conceito B;
- Dois trabalhos inadequados: Conceito C;
- Três ou mais trabalhos inadequados: Conceito D.

#### **5. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA**

---

Joel Vasco

---

Coordenador do PPGEAS