

# TEA-010 Matemática Aplicada I

Prof. Nelson Luís Dias (Centro Politécnico, DEA: 3361-3012)  
nldias@ufpr.br

Ensalamento e Horário: 07:30 – 09:10

2as PK-1

4as PK-10

6as PK-3

## Objetivos Didáticos

A Disciplina TEA010 tem por objetivo aprofundar o domínio pelo aluno de modelos matemáticos analíticos e numéricos aplicáveis à Engenharia Ambiental. A disciplina incluirá aplicações de: álgebra linear, equações diferenciais ordinárias, técnicas de transformadas, campos escalares e vetoriais, teoremas vetoriais, a problemas de Mecânica dos Fluidos, Hidrologia, Meteorologia, Química Ambiental e Ecologia, devendo enfatizar a capacidade de formular e de resolver alguns problemas típicos (dispersão, reações químicas, dinâmica de populações, etc.) de importância em Engenharia Ambiental.

## Unidades Didáticas

1	Análise Dimensional e Ferramentas Computacionais
2	Solução numérica de Polinômios, Integrais, Séries e EDO's
3	Geometria & Álgebra
4	Solução de Sistemas de Equações Lineares
5	Funções no $\mathbb{R}^n$
6	Equações Diferenciais Ordinárias
7	Variáveis Complexas
8	Soluções de EDO's em Séries de Potências
9	Transformada de Laplace

# Programa

Aula	Data	Conteúdo Previsto	Conteúdo Realizado
1	seg, 20/03/2023	Apresentação do Curso. Análise dimensional.	
2	qua, 22/03/2023	Análise dimensional.	
3	sex, 24/03/2023	 Ferramentas computacionais	
4	seg, 27/03/2023	 Ferramentas computacionais. Polinômios. Integrais: regra do trapézio simples.	
5	qua, 29/03/2023	 Polinômios e integrais.	
6	sex, 03/31/2023	<b>P1A</b>	
7	seg, 03/04/2023	 Solução numérica de eq dif --- Euler. Solução numérica de eq dif --- Runge-Kutta unidimensional	
8	qua, 05/04/2023	 Runge Kutta vetorial --- Aplicações.	
	sex, 04/07/2023	<b>Feriado:</b> 6ª feira Santa	
9	seg, 10/04/2023	<b>P1B</b>	
10	qua, 12/04/2023	Vetores, Álgebra Linear.	
11	sex, 14/04/2023	Vetores, determinantes	
12	<b>sáb, 15/04/2023</b>	Determinantes, O Teorema da Representação.	
13	seg, 17/04/2023	Transformações Lineares, Rotações	
14	qua, 19/04/2023	Rotações, Teorema dos Pis	
	sex, 21/04/2023	<b>Feriado:</b> Tiradentes	
15	seg, 24/04/2023	Teorema dos Pis. Autovalores e autovetores	
16	qua, 26/04/2023	Autovalores e autovetores	
17	sex, 28/04/2023	<b>P2A</b>	
	seg, 01/05/2023	<b>Feriado:</b> Dia do Trabalho	
18	qua, 03/05/2023	Diagonalização.	
19	sex, 05/05/2023	<b>P2B</b>	
20	<b>sáb, 06/05/2023</b>	<b>Teorema da função implícita.</b>	
21	seg, 08/05/2023	Regra de Leibnitz	
22	qua, 10/05/2023	Integrais de linha, superfície, volume	
23	sex, 12/05/2023	Integrais de linha, superfície, volume	
24	seg, 15/05/2023	Divergência, Gradiente	
25	qua, 17/05/2023	Rotacional, teoremas vetoriais, mudança de coordenadas.	
26	sex, 19/05/2023	Teoremas integrais e aplicações.	
	<b>sáb, 20/05/2023</b>	EDO's: classificação, ordem 1.	
27	seg, 22/05/2023	EDO's: classificação, ordem 1.	
28	qua, 24/05/2023	Diferenciais exatas, fator integrante, EDOs ordem 2	
	sex, 26/05/2023	<b>P3A</b>	
29	seg, 29/05/2023	Equação de Euler	
30	qua, 31/05/2023	Funções Plurívocas, Cauchy-Riemman. Sequências e Séries.	
31	sex, 02/06/2023	<b>P3B</b>	
32	seg, 05/06/2023	Teorema de Cauchy. A integral da função erro. Deformação de caminho.	
33	qua, 07/06/2023	Fórmula integral de Cauchy.	
	sex, 09/06/2023	Livre	
34	seg, 12/06/2023	Séries de Taylor e de Laurent	
35	qua, 14/06/2023	Teorema dos Resíduos	
36	sex, 16/06/2023	<b>P4A</b>	

37	sáb, 17/06/2023	Solução de EDOs em série de potências	
38	seg, 19/06/2023	Frobenius, caso I e caso II com var parâmetros	
39	qua, 21/06/2023	Frobenius: casos III-a e III-b	
40	sex, 23/06/2023	Laplace: definição, existência, cálculo	
41	seg, 26/06/2023	Laplace: cálculo e propriedades	
42	qua, 28/06/2023	Laplace: convolução	
43	sex, 30/06/2023	<b>P4B</b>	
44	seg, 03/07/2023	<b>FA</b>	
45	sex, 07/07/2023	<b>FB</b>	
47			
47			
48			

## Avaliação

A disciplina é semestral. A avaliação da disciplina é contínua: haverá 8 exames parciais (P1A, P1B, P2A, P2B, P3A, P3B, P4A, P4B), seguidos de dois exames finais final FA e FB. Para efeito de cálculo de médias e aprovação, será considerada a maior nota entre as versões A e B de cada prova. Os alunos poderão solicitar revisão de prova durante 3 dias úteis após a promulgação da nota. Após esse prazo, não será concedida nenhuma revisão. As soluções são disponibilizadas eletronicamente em <https://www.nldias.github.io>, juntamente com as notas.

A média parcial, P, será  $P = (P1+P2+P3+P4)$ . O resultado parcial é: Alunos com  $P < 40$  estão reprovados. Alunos com  $P \geq 70$  estão aprovados. Para os alunos aprovados nesta fase, a sua média final é  $M = P$ . Alunos com  $40 \leq P < 70$  farão o exame final F. Calcula-se a média final  $M = (P + F)/2$ . Alunos que obtiverem  $M \geq 50$  estão aprovados. Alunos com  $M < 50$  estão reprovados. Todas as contas são feitas com 2 algarismos significativos com arredondamento para cima.

## Textos para estudo

O texto adotado para este curso é a versão mais recente de Dias [2017,2018]. Um bom material adicional para a UD 1 é Versteeg e Malalasekera [2007]. O livro de Michael Greenberg [Greenberg, 1998] permanece sendo, provavelmente, um dos melhores textos de matemática aplicada existentes, e é recomendado como material adicional. Além disso, nele você encontrará uma grande quantidade de exercícios adicionais que complementam os exercícios resolvidos e propostos no livro texto. O livro de Dias [2014] contém bastante informação sobre a Matemática de ensino fundamental e médio, e pode ajudar a rever conceitos algébricos.

## Estudo individual

**Reserve pelo menos 6 horas semanais para o estudo em casa desta disciplina.** Leia a teoria no livro, evitando pular direto para exemplos e exercícios. Digite e rode os exemplos computacionais; faça os trabalhos computacionais individualmente, e não deixe para a última hora. Entenda a teoria, principalmente as deduções. Essa é a única maneira de estudar e entender matemática. Evite estudar apenas pelo caderno. Procure depois fazer o maior número possível de problemas, mas cuidado: evite fazer problemas apenas sobre uma parte da matéria. Planeje cuidadosamente seu tempo de estudo para que você consiga fazer exercícios sobre toda a matéria.

## Referências

- Butkov, E. (1988). Física matemática. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Dias, N. L. (2014). Pequena Introdução aos Números. Editora Intersaberes, Curitiba.
- Dias, N. L. (2017, 2018). Uma Introdução aos Métodos Matemáticos para Engenharia. Disponível em <https://nldias.github.io>
- Greenberg, M. D. (1998). Advanced engineering mathematics. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2a edição.
- Versteeg, H. K. e Malalasekera, W. (2007). An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Pearson Prentice-Hall.