

# TEA-010 Matemática Aplicada I

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

1º Semestre de 2021

Ensalamento e Horário

2as 4as 6as, 07:30-09:10 em <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/nelson-luis-da-costa-dias>







## 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	Provas
1	20/09/21	Apresentação do Curso. Análise dimensional.		
2	22/09/21	Análise dimensional.		
3	24/09/21	 Ferramentas computacionais		
4	27/09/21	 Ferramentas computacionais. Polinômios. Integrais: regra do trapézio simples.		
5	29/09/21	 Polinômios e integrais.		
6	01/10/21	 Solução numérica de eq dif --- Euler. Solução numérica de eq dif --- Runge-Kutta unidimensional		
7	04/10/21	 Runge Kutta vetorial --- Aplicações.		
8	06/10/21	 Solução numérica de eq dif --- Aplicações.		
		Atividades Assíncronas (mínimo de 3 horas): Todos os exercícios dos Capítulos 1 a 4 do Livro-Texto.		
9	08/10/21	Vetores e Álgebra Linear.		<b>P1</b>
10	11/10/21	Vetores e Álgebra Linear. Aplicações Geométricas.		
11	13/10/21	Determinantes e hipervolumes.		
12	15/10/21	O Teorema da Representação.		
13	18/10/21	Rotações		
14	20/10/21	Sistemas de Equações Lineares		
15	22/10/21	Teorema dos Pi's.		
16	25/10/21	Autovalores e autovetores.		
17	27/10/21	Funções no $\mathbb{R}^n$ . Teorema da função implícita.		
		Atividades Assíncronas (mínimo de 3 horas): Todos os exercícios dos Capítulos 5, 6 e até a seção 7.5		
18	29/10/21	Integral de linha. Integral de superfície.		<b>P2</b>
19	01/11/21	<b>Livre</b>		
20	03/11/21	Integral de volume.		
21	05/11/21	Operadores diferenciais: divergente, gradiente, rotacional.		
22	08/11/21	Teoremas integrais e aplicações.		
23	10/11/21	Teoremas integrais e aplicações.		
24	12/11/21	EDO's: classificação, ordem 1.		
	15/11/21	Feriado – <b>Proclamação da República</b>		
25	17/11/21	EDO's de ordem 1. EDO's ordem 2.		
		Atividades Assíncronas (mínimo de 3 horas): Todos os exercícios dos Capítulos 7.6 – 7.8, e 8		
26	19/11/21	EDO's de ordem 2. Equação de Euler.		<b>P3</b>
27	22/11/21	Números complexos.		
28	24/11/21	Raízes da equação $z = a^{1/n}$ , fórmula de Euler.		
29	26/11/21	Funções plurívocas.		
30	29/11/21	Cauchy-Riemman, Teorema de Cauchy, Fórmula Integral de Cauchy.		
31	01/12/21	Fórmula Integral de Cauchy. Séries de Taylor e de Laurent.		
32	03/12/21	Teorema dos resíduos		
33	06/12/21	Teorema dos resíduos, Introdução a Frobenius		
34	08/12/21	Método de Frobenius, i, ii		
35	10/12/21	Método de Frobenius, iii-a, Método de Frobenius, iii-b.		

36	13/12/21	Cálculo de algumas transformadas. Transformadas de Laplace: propriedades, convolução, mudança de origem.	
37	15/12/21	Transformadas de Laplace: truques, inversão.	
		Atividades Assíncronas (mínimo de 3 horas): Todos os exercícios dos Capítulos 2, 9, 10 e 11	
38	17/12/21	Transformadas de Laplace: solução de EDOs.	<b>P4</b>
39	20/12/21	Prova Final	<b>F</b>

## Avaliação

A disciplina é semestral. A avaliação da disciplina é contínua: haverá 4 exames parciais (P1, P2, P3, P4), seguidos de um exame final F. Os exames serão postados até 09:30 da data marcada, e deverão ser executados individualmente e entregues em 24 horas, em formato pdf, e assinados segundo modelo disponível em <https://www.nldias.github.io>.

O conteúdo de todos os exames é cumulativo. Os alunos poderão solicitar revisão de prova durante 5 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.