

## Caracterização da disciplina

**Código da disciplina:** NHT3066-15

**Nome da disciplina:** Variáveis Complexas e Aplicações

**Carga horária:** 48 horas

**Câmpus:** Santo André

**Código da turma:** DA1NHT3066-15SA

**Turma:** DA1

**Docente:** Cleber Fernando Colle ([cleber.colle@ufabc.edu.br](mailto:cleber.colle@ufabc.edu.br))

**Recomendações:** Funções de Várias Variáveis

## Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 09:00		A-109-0				
09:00 - 10:00		A-109-0				
10:00 - 11:00				A-109-0		
11:00 - 12:00				A-109-0		
12:00 - 13:00						

## Atendimento

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 09:00						
09:00 - 10:00				T2-A5-Sala 504		
10:00 - 11:00		T2-A5-Sala 504				
11:00 - 12:00						
12:00 - 13:00						

## Frequência

Será exigida a frequência mínima de 75% (ver [Resolução ConsUni nº 205](#), Art. 12).

## Planejamento da disciplina

### Objetivos gerais

Estudar funções de uma variável complexa, seus limites, suas derivadas e integrais.

### Ementa

Números complexos e forma polar. Funções complexas: limite, continuidade e derivação. Funções analíticas e as condições de Cauchy-Riemann. Funções exponencial, trigonométricas e hiperbólicas. Funções multivalentes, logaritmo. Integrais de linha, fórmula integral de Cauchy-Goursat e consequências. Séries e convergência, séries de Taylor e de Laurent. Singularidades e resíduos. Teorema dos resíduos e aplicação ao cálculo de integrais de funções reais. Transformações conformes e aplicações.

### Cronograma

#### 1ª Semana

**Aula 01 (25/Jun)** Números complexos: definição, propriedades e operações. A forma binomial  $a+bi$ , a forma polar de um número complexo e Teorema de De Moivre.

**Aula 02 (27/Jun)** Noções topológicas do plano complexo. Sequências e séries de números complexos. A fórmula de Euler (Motivação).

2ª Semana	
<b>Aula 03 (02/Jul)</b>	Função de uma variável complexa, limite e continuidade. Função derivável e função diferenciável (como função das variáveis $x$ e $y$ ).
<b>Aula 04 (04/Jul)</b>	Condições de Cauchy-Riemann, funções analíticas, funções inteiras e algumas consequências das condições de Cauchy-Riemann.
3ª Semana	
<b>(09/Jul)</b>	<b>Feriado</b>
<b>Aula 05 (11/Jul)</b>	Exemplos de funções analíticas: função polinomial, função racional, função exponencial e funções trigonométricas.
4ª Semana	
<b>Aula 06 (16/Jul)</b>	Exemplos de funções analíticas: funções trigonométricas hiperbólicas, função logaritmo e função potência.
<b>Aula 07 (18/Jul)</b>	Curvas no plano complexo. Integral de linha de uma função complexa. Propriedades básicas da integral de linha.
5ª Semana	
<b>Aula 08 (23/Jul)</b>	Teorema Fundamental do Cálculo. Integrais independentes do caminho. Teorema de Cauchy para retângulos.
<b>Aula 09 (25/Jul)</b>	Teoremas de Cauchy.
6ª Semana	
<b>Aula 10 (30/Jul)</b>	Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Morera e Princípio do Módulo Máximo.
<b>(01/Ago)</b>	<b>Avaliação 1</b>
7ª Semana	
<b>Aula 11 (06/Ago)</b>	Sequências e séries de funções. Série de Potências e disco de convergência de uma série de potências. O critério da razão e da raiz para série de potências.
<b>Aula 12 (08/Ago)</b>	Teorema de Cauchy-Hadamard e raio de convergência de uma série de potências. Convergência de uma série de potências na fronteira do seu disco de convergência. Derivação de uma série de potências.
8ª Semana	
<b>Aula 13 (13/Ago)</b>	Integração de uma série de potências e série de Taylor.
<b>Aula 14 (15/Ago)</b>	Zeros de uma função analítica e série de Laurent.
9ª Semana	
<b>(20/Ago)</b>	<b>Feriado</b>
<b>Aula 15 (22/Ago)</b>	Singularidades de uma função analítica. Classificação das singularidades isoladas.
10ª Semana	
<b>Aula 16 (27/Ago)</b>	Resíduos.
<b>Aula 17 (29/Ago)</b>	Teorema dos Resíduos, Princípio do Argumento e o Teorema de Rouché.
11ª Semana	
<b>Aula 18 (03/Set)</b>	Cálculo de integrais reais via integrais complexas.
<b>Aula 19 (05/Set)</b>	Funções conformes: definições e exemplos. O plano estendido e limites infinitos.
12ª Semana	
<b>Aula 20 (10/Set)</b>	Transformação de Möbius.
<b>(12/Set)</b>	<b>Avaliação 2</b>
1ª Semana de reposição de feriados	
<b>(17/Set)</b>	<b>Substitutiva</b> (Resolução ConsEPE n° 227)
<b>(19/Set)</b>	<b>Recuperação</b> (Resolução ConsEPE n° 182)

## Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa

- As avaliações serão compostas de duas provas escritas presenciais  $P_1$  e  $P_2$ , uma prova escrita presencial substitutiva (caso o discente tenha direito) e uma prova escrita presencial de recuperação  $R$  (caso seja necessária).
- As provas terão a duração de 120min e serão realizadas na sala e no horário de aula da turma (veja cronograma).
- Será obrigatório a entrega das resoluções das listas de exercícios.

(d) A nota  $N$  é dada pela fórmula  $N = \frac{4 \cdot \text{Nota}(P_1) + 4 \cdot \text{Nota}(P_2) + 2 \cdot \text{Nota}(L)}{10}$ , onde  $L$  denota as listas de exercícios.

(e) O conceito será atribuído a partir da nota  $N$  por meio da seguinte tabela de conversão:

$0 \leq N < 4,5$	$4,5 \leq N < 5$	$5 \leq N < 7$	$7 \leq N < 8,5$	$8,5 \leq N \leq 10$
F	D	C	B	A

(f) Somente os discentes que obtiverem conceito D ou F terão direito à recuperação (ver [Resolução ConsEPE nº 182](#)).

(g) Para os discentes que fizerem a recuperação, a nota final  $NF$  é dada pela média aritmética entre  $N$  e a nota da recuperação, isto é,  $NF = \frac{N + \text{Nota}(R)}{2}$ .

(h) Para os discentes que fizerem a recuperação, o conceito final será atribuído a partir da nota  $NF$  por meio da seguinte tabela de conversão:

$0 \leq NF < 4,5$	$4,5 \leq NF < 5$	$5 \leq NF < 7$	$7 \leq NF < 8,5$	$8,5 \leq NF \leq 10$
F	D	C	B	A

(i) Caso o discente tenha direito à prova substitutiva (ver [Resolução ConsEPE nº 227](#)), a solicitação desta deve ser enviada ao e-mail [cleber.colle@ufabc.edu.br](mailto:cleber.colle@ufabc.edu.br) o quanto antes (devidamente justificada e documentada).

(j) Os discentes que não obtiverem a frequência mínima serão reprovados por frequência. Nesses casos, será atribuído o conceito O.

## Referências bibliográficas

- [1] R. L de Alencar e T. N. Rabello, *Uma Variável Complexa – Teoria e Aplicações*. São Paulo, EdUSP, 2019.
- [2] G. Ávila, *Variáveis Complexas e Aplicações* (3ª edição). Rio de Janeiro, LTC, 2000.
- [3] R. V. Churchill, *Variáveis Complexas e Suas Aplicações*. São Paulo, EdUSP/Mcgraw Hill, 1975.
- [4] A. L. Neto, *Funções de Uma Variável Complexa*. Projeto Euclides, Rio de Janeiro, IMPA, 2008.
- [5] J. W. Brown e R. V. Churchill, *Complex Variables and Applications* (8ª edição), Boston, McGraw-Hill Higher Education, 2009.
- [6] M. R. Spiegel, *Complex Variables: With an Introduction to Conformal Mapping and its Applications*. New York, McGraw-Hill, 1999.
- [7] J. Vaz, *Variáveis Complexas (Vídeo Aulas)*, Imecc – Unicamp, 2020.