



1º Período						
Domínio	Conteúdos Programáticos	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
Cálculo combinatório (CC12) 12 + 3 Blocos	<b>Propriedades das operações sobre conjuntos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inclusão e igualdade de conjuntos.</li> <li>Existência de elemento neutro e elemento absorvente da interseção e da união de conjuntos.</li> <li>Propriedades comutativa e associativa da interseção e da união de conjuntos.</li> <li>Propriedade da idempotência da união e da interseção.</li> <li>Propriedades distributivas da união em relação à interseção e da interseção em relação à união.</li> <li>Leis de De Morgan para conjuntos.</li> <li>Distributividade do produto cartesiano relativamente à união.</li> </ul>	<b>CC12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1, 1.2</li> <li>1.3</li> <li>1.3.</li> <li>1.3</li> <li>1.4</li> <li>1.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer e aplicar na resolução de problemas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- arranjos com e sem repetição;</li> <li>- permutações e fatorial de um número inteiro não negativo;</li> <li>- combinações.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercícios das pgs. 9 a 15: 1, 2, tarefa 2, tarefa 3, 6, 9, 10, 11, 13, 15, 16</li> <li>Proposta 1, proposta 2 (1,2,5,7,8) das pgs 33/34; exerc. 3, pg. 10; parte do exerc. 7, pg. 12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual adotado – parte 1;</li> <li>Quadro branco;</li> <li>Marcador;</li> <li>Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>Projetor de vídeo;</li> <li>E-manual;</li> <li>Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	2 +1
	<b>Introdução ao cálculo combinatório</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conjuntos equipotentes e cardinais; cardinal da união de conjuntos disjuntos.</li> <li>Cardinal do produto cartesiano de conjuntos finitos.</li> <li>Arranjos com repetição (ou completos).</li> <li>Número de subconjuntos de um conjunto de cardinal finito.</li> <li>Permutações; fatorial de um número inteiro não negativo.</li> <li>Arranjos sem repetição (ou simples).</li> <li>Número de subconjuntos de p elementos de um conjunto de cardinal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1, 2.2</li> <li>2.3, 4.1</li> <li>2.4, 2.5, 4.2</li> <li>2.6, 2.7, 2.8, 2.10, 4.2</li> <li>2.9, 2.10, 4.2</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercícios das pgs.16 a 20: 18, tarefa 4 (até 2.2), 19, 23, 24, tarefa 6</li> <li>Exercícios das pgs.21 a 32: 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 (1/2), 35 (1/3), 36 (2), 37, 38, 40, 41, 42, tarefa 9, 44, 46 (1), 47, 48, 49, 50, 51, tarefa 11.</li> <li>Propostas &gt;pg. 37: 12, 15, 16, 18, 19, 30, 32, 33, 36, 39.</li> </ul>		1  6

	<p>n; combinações.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolução de problemas envolvendo cardinais de conjuntos, contagens, arranjos e combinações. (*)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Propostas &gt;pg.34: 3, 7, 8, 9 (1/2), 10 (5/6), 11, 13, 14, 20, 21, 24, 26, 34, 37, 40</li> <li>● Caderno prático: 21.2 e 29 (pg. 10 e 13)</li> </ul>		+2
	<p><b>Triângulo de Pascal e binómio de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Triângulo de Pascal: definição e construção.</li> <li>● Propriedades do triângulo de Pascal.</li> <li>● Fórmula do binómio de Newton.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo o triângulo de Pascal e o binómio de Newton. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.1, 3.2, 3.3, 4.3</li> <li>● 3.4, 4.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolver problemas envolvendo o triângulo de Pascal e as suas propriedades e o desenvolvimento do binómio de Newton.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 45. a 67: 52, 53, 54, 55, 56, 57, tarefa 13(1), 59, 60, tarefa 14 (1.1/1.3/2/4/5), 70, 75</li> <li>● Exercícios 38, 61, 64, 65, 47(1a), 48, 50, 52, 57; pg. 67:1/2/3/4;</li> <li>● Ficha de apoio 1: 12, 13, 14, 22, 23, 24, 25</li> <li>● Ficha apoio 2; 49.1 (pg. 54); 12 e 16 (pg. 64), 5 (pg. 67)</li> </ul>		2 +1 +1(rev)

Domínio	Conteúdos Programáticos	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min	
<b>Probabilidades (PRB12)</b> <b>5 + 3 Blocos</b>	<b>Espaços de probabilidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Linguagem das probabilidades.</li> <li>● Probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito; espaço de probabilidades.</li> <li>● Acontecimento impossível certo, elementar e composto; acontecimentos incompatíveis, acontecimentos contrários, acontecimentos equiprováveis.</li> <li>● Regra de Laplace.</li> </ul>	<b>PRB12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer a probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito;</li> <li>● Identificar acontecimentos impossível, certo, elementar, composto, incompatíveis, contrários e equiprováveis;</li> <li>● Calcular probabilidades utilizando a regra de Laplace;</li> <li>● Conhecer e usar propriedades das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário; probabilidade da diferença de acontecimentos; probabilidade da união de acontecimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios pg. 73 a 76: tarefa 1; 6, 7, 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios pg. 78 a 80: 13, 14, 16, 17, 19, 21</li> <li>● 22 (pg80), 9(pg111), 14(pg112), 2(pg114), 2(pg115)</li> <li>● Propostas 26, 27, 28 (pg101)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado – parte 1;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Propriedades das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário, probabilidade da diferença e da união de acontecimentos; monotonia da probabilidade.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo a determinação de probabilidades em situações de equiprobabilidade de acontecimentos elementares.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo espaços de probabilidade e o estudo de propriedades da função de probabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.5, 3.1</li> <li>● 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 3.1, 3.2</li> </ul>					1 <b>+1</b>

	<p><b>Probabilidade condicionada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Probabilidade condicionada.</li> <li>● Acontecimentos independentes.</li> <li>● Teorema da probabilidade total.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo probabilidade condicionada, acontecimentos independentes e o teorema da probabilidade total. (*) (**)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2.1, 2.2, 2.3, 3.3</li> <li>● 2.4, 2.5, 3.3</li> <li>● 2.4, 2.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer a probabilidade condicionada e identificar acontecimentos independentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 81 a 92: 23, 25, tarefas 2 e 3, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 40, 41, 42</li> <li>● Exercícios das &gt;pgs. 102: 31, 34, 37, 39, 35.2, 36; &gt;pg. 112: 13, 15, 16</li> <li>● Tarefa 4, pg. 92</li> <li>● Exame nacional 2017, 1ª fase: grupo I – 2; grupo II - 3</li> </ul>		<p>3 +2</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------

Domínio	Conteúdos Programáticos	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
Funções reais de variável real (FRVR12) 17 + 3 Blocos	<b>Limites e continuidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoremas de comparação para sucessões e teorema das sucessões enquadadas.</li> <li>Teoremas de comparação envolvendo desigualdades entre funções e os respetivos limites.</li> <li>Teorema das funções enquadadas.</li> <li>Utilização dos teoremas de comparação e do teorema das funções enquadadas para determinar limites de funções reais de variável real.</li> </ul>	<b>FRVR12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1, 1.2, 1.3, 1.4</li> <li>1.5, 1.6, 3.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio;</li> <li>Identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais;</li> <li>Conhecer a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas;</li> <li>Conhecer e aplicar o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy);</li> <li>Conhecer e aplicar a derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis;</li> <li>Conhecer e aplicar a derivada de funções do tipo <math>f(x)=x^\alpha</math> (com <math>\alpha</math> racional e <math>x&gt;0</math>);</li> <li>Caracterizar a função derivada de uma função e interpretá-la graficamente;</li> <li>Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpretar graficamente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercícios das pgs. 119 a 127: tarefas 1 e 2; 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18; tarefa 4</li> <li>Exercícios das pgs. 128 a 130: 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26</li> <li>Pg 132: exerc. 25; tarefa 5 (1.1/1.3)</li> <li>Pg. 136/138: propostas 13,14,17,21</li> <li>Exercícios das pgs. 139 a 163: tarefas 6, 7 e 8 (1/2.1); 30, 31, 32, 33, 34, 35; tarefa 9; 36, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 47(2), 50, 51; proposta 48 (pg162); 54, 57; Propostas: 27 (2/3), 31, 32, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 49</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual adotado – parte 1;</li> <li>Quadro branco;</li> <li>Marcador;</li> <li>Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>Projektor de vídeo;</li> <li>E-manual;</li> <li>Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> <li>Correção QA; teste AA3, exerc. 4 e 5; teste AA4; caderno prático: 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 – pg. 28 a 33</li> </ul>	3,5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy).</li> <li>Teorema de Weierstrass.</li> <li>Resolução de problemas envolvendo os teoremas de comparação para o cálculo de limites de sucessões e de funções e a continuidade de funções. (*)</li> </ul>	<b>(FRVR11: 2.1, 2.2, 2.3, 4.5)</b> <b>FRVR12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1, 2.2, 3.1, 5.5</li> </ul>				1,5
	<b>Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Derivada de uma função. Regras de derivação (11º - revisão).</li> <li>Derivadas de segunda ordem de uma função.</li> <li>Sinal da derivada de segunda ordem num ponto crítico e identificação de extremos locais.</li> <li>Pontos de inflexão e concavidades do gráfico de funções duas vezes diferenciáveis.</li> <li>Interpretação cinemática da derivada de segunda ordem de uma função posição: aceleração média e aceleração; unidades de medida de</li> </ul>	<b>(FRVR11: 7.11, 7.12)</b> <b>FRVR12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 5.1, 5.2, 5.3</li> </ul>				2 +1 rev
		<b>(FRVR11: 6.1, 6.2, 9.2)</b> <b>FRVR12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.9, 5.4</li> </ul>	9 +3			

	<p>aceleração.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudo e traçados de gráficos de funções diferenciáveis.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo propriedades de funções diferenciáveis. (*)</li> </ul> <p><b>Aplicação do cálculo diferencial à resolução de problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolução de problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis. (*)</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo funções posição, velocidades médias e velocidades instantâneas, acelerações médias e acelerações instantâneas e mudanças de unidades de aceleração. (*)</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo a resolução aproximada de equações da forma <math>f(x) = g(x)</math> utilizando uma calculadora gráfica. (*)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão;</li> <li>● Resolver problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis.</li> </ul>			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

2º Período

Domínio	Conteúdos Programáticos	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
Funções exponencial e logarítmica (FEL12) 23 Blocos	<p><b>Juros compostos e número de Neper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cálculo de juros compostos.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo juros compostos.</li> <li>● Sucessão de termo geral</li> </ul> $u_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ <p>e relação com juros compostos; capitalização contínua de juros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Definição do número de Neper.</li> </ul>	<p><b>FEL12:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.1, 1.2, 1.3</li> <li>● 1.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudar da sucessão de termo geral</li> </ul> $u_n = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$ , com $x \in \mathbb{R}$ e definição de número de Neper; <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo <math>f(x) = a^x, (a &gt; 1)</math>: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas;</li> <li>● Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}</math>;</li> <li>● Caracterizar uma função logarítmica como função inversa de uma função exponencial de base <math>a</math>, com <math>a &gt; 1</math>, referindo logaritmos neperiano e decimal;</li> <li>● Conhecer as propriedades das funções reais de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 7 a 9:1, 2, 3.</li> <li>● Proposta 1, pg. 21</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado – parte 2;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	1
	<p><b>Funções exponenciais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Propriedades da função definida nos números racionais pela expressão <math>f(x) = a^x, (a &gt; 0)</math>: monotonia, continuidade, limites e propriedades algébricas.</li> <li>● Extensão ao caso real: definição das funções exponenciais de base <math>a</math> e respetivas propriedades.</li> <li>● Equações e inequações com exponenciais.</li> <li>● Função exponencial <math>e^x</math> e relação com o limite da sucessão de termo geral <math>\left(1 + \frac{x}{n}\right)^n, x \in \mathbb{R}</math>.</li> <li>● Derivada da função exponencial.</li> <li>● Limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 6.2, 6.3</li> <li>● 2.7</li> <li>● 2.8, 2.9, 2.10, 6.2, 6.3</li> <li>● 3.1, 3.2</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 10 a 17: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15; tarefa 1; 18, 19, 20.</li> <li>● Exercícios das pgs. 17 a 20: 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.</li> <li>● Proposta 16 (2/4/6) pg. 25</li> <li>● Exercícios pg. 18: 24.2; pg. 23: 7 (1/6/8), 9(9.2), 10; pg. 25: 15 (2/4/6); pg. 28: 25 (1/2), 26, 23.2, 24</li> <li>● Exercícios das pgs. 20 a 27: tarefa 2; 13.1(a,b), 13.2 (a), 14, 21.</li> </ul>		5
	<p><b>Funções logarítmicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Função logarítmica de base <math>a \neq 1</math> enquanto bijeção recíproca da função exponencial de base <math>a</math>; logaritmo decimal e logaritmo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.3, 3.4, 3.5, 3.6</li> <li>● 3.7, 3.8, 3.9</li> <li>● 6.2, 6.3</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 29 a 32: tarefa 3; 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39</li> <li>● Pg. 50: 31 (1)</li> </ul>		3
						2

	<p>neperiano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Função logaritmo de base <math>a</math>, com <math>a &gt; 1</math> e com <math>0 &lt; a &lt; 1</math>: monotonia, sinal e limites.</li> <li>● Propriedades algébricas dos logaritmos.</li> <li>● Resolução de equações e inequações com logaritmos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.10</li> </ul>	<p>variável real do tipo <math>f(x) = \log_a x</math>: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar graficamente e determinar as assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 33 a 37: tarefa 4; 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49; tarefa 5; 50. Pg. 51/52: 39,40; pg.62:2/3/4; pg.63:7; pg.52: 44</li> <li>● Exercícios das pgs. 38 a 40: 52 (1/2/3/5/7/8), 53, 54 (3/4/7/8), 55, 56(2/3), 57</li> </ul>		<p>3 2</p>
	<p><b>Derivada das funções exponenciais e logarítmicas. Função composta.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Derivadas da função exponencial de base <math>a</math>, com <math>a &gt; 0</math>.</li> <li>● Derivada da função logarítmica <math>\log_a</math>, com <math>a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}</math>.</li> <li>● Derivada da função <math>x^\alpha</math>, <math>\alpha</math> real, <math>x &gt; 0</math>.</li> <li>● Função composta.</li> <li>● Composição de funções contínuas.</li> <li>● Derivada da função composta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.11</li> <li>● 3.12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial e da função logarítmica;</li> <li>● Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta e aplicá-lo nas derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 41/42: 58, 59, 61 (1/3/4/5/7), 62.</li> <li>● Propostas pg. 54/55: 49, 50, 51</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>	<p>2 +1  0</p>
	<p><b>Limites notáveis envolvendo funções exponenciais e logarítmicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Limites <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}</math> e <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}</math>.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções exponenciais e logarítmicas, as</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4.1, 4.2, 4.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer e aplicar os limites notáveis</li> </ul> $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k} \text{ e } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}.$	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 43/44: 63, 64, 65, 66, 67 (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado – parte 2;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva</li> </ul>	<p>2</p>

<p>respetivas propriedades algébricas e limites notáveis. (*)</p>				<p>caneta;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	
<p><b>Modelos exponenciais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● A equação <math>f' = k f, k \in \mathbb{R}</math>, enquanto modelo para o comportamento da medida de grandezas cuja taxa de variação é aproximadamente proporcional à quantidade de grandeza presente num dado instante (evolução de uma população, da temperatura de um sistema ou do decaimento de uma substância radioativa).</li> <li>● Soluções da equação <math>f' = k f, k \in \mathbb{R}</math>.</li> <li>● Resolução de problemas de aplicação, envolvendo a equação <math>f' = k f, k \in \mathbb{R}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 5.1, 5.2, 6.4</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 45 a 48: 71, 72 (1), 73, 74; tarefa 6.</li> <li>● Propostas pgs. 55/56: 52, 55</li> </ul>		<p>1 +1</p>

Domínio	Conteúdos Programáticos	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
<b>Trigonometria (TRI12)</b> <b>8 + 1 Blocos</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">3º Período</div>	<b>Diferenciação de funções trigonométricas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação.</li> <li>● Limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}</math>.</li> <li>● Diferenciabilidade das funções seno, cosseno e tangente.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções trigonométricas. (*)</li> </ul>	<b>TRI12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.1, 1.2, 1.3, 4.1</li> <li>● 2.1</li> <li>● 2.2, 2.3, 4.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer as fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação;</li> <li>● Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}</math>;</li> <li>● Conhecer e aplicar as derivadas das funções seno, cosseno e tangente;</li> <li>● Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 71 a 78: tarefa 1; 2, 3, 5, 6 (1a), 7, 9 (1/2/3), 11, 12, 13 (1/4/6/7), 15 (1), 16.</li> <li>● Exercícios das pgs. 79 a 83: 17 (2/3/5/6), 19, 20, 21 (3/5/6), 23, 25 (2/5/6), 26; proposta 13 (3/4), pg. 99</li> <li>● Exercícios das pgs. 84 a 93: 29, 30 (1/2), 31 (1), 32, 34; tarefas 6, 7 e 8; 37 (1/3/5), 39, 40, 41, 42</li> <li>● Propostas das pgs. 100 a 104: 17, 21, 23, 24 (1/2/3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado – parte 2;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual;</li> <li>● Calculadora gráfica (TI-Nspire);</li> <li>● Software da calculadora gráfica no computador.</li> </ul>	2  1,5 2,5          2 +1 (rev 2ºP)
	<b>Aplicações aos osciladores harmónicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Famílias de funções trigonométricas</li> <li>● Estudo das funções definidas analiticamente por <math>a \sin(bx + c) + d</math>, <math>a \cos(bx + c) + d</math>, <math>a \tan(bx + c) + d</math>, (<math>a \neq 0</math>).</li> <li>● Osciladores harmónicos: amplitude, pulsação, período, frequências e base.</li> <li>● Os osciladores harmónicos como soluções de equações diferenciais da forma <math>f'' = -\omega^2 f</math>; relação com a segunda lei de Newton e com a lei de Hooke. (**) NÃO DEI!</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo osciladores harmónicos. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.2, 4.1, 4.2</li> <li>● 3.1, 3.4, 4.2</li> <li>● 3.3</li> </ul>				

3º Período

Domínio	Conteúdos Programáticos	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
<p><b>Números complexos (NC12)</b> 15 + 2 Blocos</p>	<p><b>Introdução aos números complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● A fórmula de Cardano e a origem histórica dos números complexos.</li> <li>● Motivação da definição dos números complexos e das operações de soma e produto de números complexos.</li> <li>● Propriedades das operações  <math>(a,b) + (c,d) = (a+c, b+d)</math> e  <math>(a,b) \times (c,d) = (ac - bd, ad + bc)</math> definidas em <math>\mathbb{R}^2</math>: associatividade, comutatividade, distributividade de x em relação a + e respetivos elementos neutros; definição do corpo dos números complexos <math>\mathbb{C}</math>, enquanto <math>\mathbb{R}^2</math> munido destas operações.</li> <li>● <math>\mathbb{R}</math> enquanto subconjunto de <math>\mathbb{C}</math>; a unidade imaginária <math>i = (0,1)</math></li> <li>● Representação dos números complexos na forma <math>z = a + ib, a, b \in \mathbb{R}</math>. Parte real e parte imaginária dos números complexos; o plano complexo e os eixos real e imaginário; ponto afixo de um número complexo.</li> </ul>	<p><b>NC12:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.1, 1.2</li> <li>● 1.3</li> <li>● 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contextualizar historicamente a origem dos números complexos;</li> <li>● Definir a unidade imaginária e o conjunto <math>\mathbb{C}</math> dos números complexos;</li> <li>● Representar números complexos na forma algébrica e na forma trigonométrica;</li> <li>● Representar geometricamente números complexos;</li> <li>● Operar com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 147 a 153: 2 (1/4), 3 (1/2), 4, 6, 7, 8, 9, 10</li> </ul> <p>Revisões:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pg. 54: 48 (3); pg. 55: 51 (3); pg. 65: 13 (1); pg. 66: 3; pg. 67: 4; pg. 99: 14 (3); pg. 113: 9; pg. 115: 1 (1/3), 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado – parte 2;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	<p>1 +1 (rev)</p>
	<p><b>Complexo conjugado e módulo dos números complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Simétrico de um número complexo.</li> <li>● Conjugado de um número complexo; propriedades algébricas e geométricas; expressão da parte real e da parte imaginária de um número complexo z, em função de z e <math>\bar{z}</math>.</li> <li>● Módulo de um número complexo; propriedades algébricas e geométricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</li> <li>● 3.5, 3.6, 3.7, 6.4</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 153 a 162: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 (1/2), 20, 21 (2/3/5), 22, 23, 24, 25, 26 (1/2), 27, 28, 29, 30, 31</li> <li>● Propostas pg. 189 a : 2 (1/2), 5, 8 (1), 9; pg. 208:</li> </ul>		<p>1</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Módulo da diferença entre dois complexos.</li> <li>● Circunferência definida em <math>\mathbb{C}</math>.</li> <li>● Mediatriz de um segmento de reta definida em <math>\mathbb{C}</math>.</li> </ul>			1, 4		2 +1
<p><b>Quociente de números complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Inverso de um número complexo não nulo.</li> <li>● Quociente de números complexos.</li> <li>● Potenciação: potências de base <math>i</math>.</li> <li>● Resolução de equações em <math>\mathbb{C}</math>.</li> </ul>	<p><b>NC12:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.8</li> <li>● 3.9, 3.10</li> <li>● 6.1</li> <li>● 6.1, 6.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Operar com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação);</li> <li>● Explorar geometricamente as operações com números complexos e resolver problemas envolvendo as propriedades algébricas e geométricas dos números complexos;</li> <li>● Resolver e interpretar as soluções de equações em <math>\mathbb{C}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 163 a 203: 32 (1/3/5), 33, 34, 35, 36 (até .6), 37, 39, 40, 41, 42 (2), 43 (1/3/4), 44, 46, 48 (2/3/4); tarefa 3</li> <li>● Propostas pg. 191/193: 10, 14</li> </ul>		3
<p><b>Exponencial complexa e forma trigonométrica dos números complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Complexos de módulo 1</li> <li>● A exponencial complexa <math>e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta), \theta \in \mathbb{R}</math>, e respectivas propriedades algébricas e geométricas.</li> <li>● Argumento de um número complexo e representação trigonométrica dos números complexos.</li> <li>● Conjugado, simétrico e inverso de um número complexo escrito na forma trigonométrica.</li> <li>● Multiplicação de números complexos na forma trigonométrica e sua interpretação geométrica.</li> <li>● Divisão de números complexos na forma trigonométrica.</li> <li>● Fórmulas de Moivre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.8</li> <li>● 4.6, 4.7, 6.2, 6.3</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 169 a 178: 49, 50, 51: tarefa 4; 52, 54, 56, 57, 58, 59 (2/3), 61 (1/2/3/4), 62 (1/2), 63, 64, 65, 67, 68, 68</li> <li>● Propostas pg. 195: 22, 23, 24</li> </ul>		3
<p><b>Raízes n-ésimas de números complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Soluções das equações da forma <math>z^n = w, n \in \mathbb{N}, w \in \mathbb{C}</math>.</li> <li>● Raízes em <math>\mathbb{C}</math> de polinômios do segundo grau de coeficientes reais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4.9</li> <li>● 5.1, 5.2, 6.3, 6.5, 6.6</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios da pg. 179: 70, 71; tarefa 5 (2)</li> <li>● Exercícios das pgs. 181 a 186: tarefa 6; 74, 76, 77, 78, 80, 81, 82 (3), 84, 85, 86</li> </ul>	●	2 +1

				<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proposta 13, pg. 211</li> </ul>		
	<p><b>Resolução de problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conjuntos de pontos definidos por condições em variável complexa.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo propriedades algébricas e geométricas dos números complexos, a respetiva forma trigonométrica, raízes n-ésimas de números complexos e as fórmulas de De Moivre. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.6, 6.2, 6.4</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 187/188: 87, 88, 89, 90</li> <li>● Propostas pgs. 200/202: 38, 39, 40, 43</li> <li>● Caderno AA: 3 (pg123); caderno prático: 42 (pg65), 5(pg68), 16(pg73), 19(pg75), 6(pg89), 29.1(pg99); Cad. Aval: teste 3 – 2, teste 4 – 7,9; manual: 4(pg62), 11 (pg64), 29(pg106), 7(pg209)</li> </ul>	●	1

Tema/ Domínio	Conteúdos a aprender; desempenhos esperados	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens Essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
<b>Estatística</b> <b>(EST10)</b> <b>4 Blocos</b>	<b>Características amostrais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Variável estatística quantitativa como função numérica definida numa população e amostra de uma variável estatística.</li> <li>● Média de uma amostra; propriedades da média de uma amostra.</li> <li>● Média de uma amostra com dados agrupados.</li> </ul>	<b>EST10:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 5.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconhecer o papel relevante desempenhado pela Estatística em todos os campos do conhecimento abordando nomeadamente os conceitos de Recenseamento e Sondagem (população e amostra);</li> </ul>	<u>Manual do 10º:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ex. 18, 19, 20, 22, pg. 142 à 144; tarefa 2, ex. 2, pg. 146; ex. 26, 27 (TPC), 28, 29, pgs. 147 à 149</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado 10º – parte 2;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva caneta;</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desvios em relação à média.</li> <li>● Somas dos quadrados dos desvios em relação à média.</li> <li>● Variância e desvio-padrão de uma amostra; propriedades da variância e do desvio-padrão de uma amostra.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo a média e o desvio-padrão de uma amostra. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.1</li> <li>● 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6</li> <li>● 3.7; 3.8; 3.9; 3.10; 3.11; 3.12; 5.1</li> <li>● 5.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizar e interpretar dados de natureza quantitativa e qualitativa, variáveis discretas e contínuas;</li> <li>● Interpretar medidas de localização de uma amostra: moda, média, mediana, quartis e percentis; medidas de dispersão: amplitude interquartil, variância, desvio padrão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ex. 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 44, pgs. 151 à 162</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Percentil de ordem <math>k</math>; propriedades do percentil de ordem <math>k</math>.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo os percentis de uma amostra. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 5.2</li> <li>● 5.2</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ex. 46, pg. 163</li> </ul>		1

Tema/ Domínio	Conteúdos a aprender; desempenhos esperados	Descritores (Metas de Aprendizagem)	Aprendizagens Essenciais	Atividades e estratégias selecionadas	Materiais e recursos didáticos	Blocos 90 min
<b>Estatística</b> <b>(EST11)</b> <b>3,5 Blocos</b>	<p><b>Reta de mínimos quadrados, amostras bivariadas e coeficiente de correlação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desvio vertical.</li> <li>● Reta de mínimos quadrados de uma sequência de pontos do plano.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Amostras bivariadas; variável resposta e variável explicativa.</li> <li>● Nuvem de pontos (ou diagrama de dispersão) de uma amostra de dados bivariados quantitativos.</li> <li>● Reta dos mínimos quadrados de uma amostra de dados bivariados quantitativos.</li> <li>● Coeficiente de correlação.</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo a determinação de retas de mínimos quadrados. (*)</li> <li>● Resolução de problemas envolvendo amostras de dados bivariados quantitativos e o cálculo e interpretação dos coeficientes da reta de mínimos quadrados e do coeficiente de correlação. (*)</li> </ul>	<p><b>EST11:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.1, 1.2</li> <li>● 1.3</li> <li>● 1.4, 1.5, 1.6</li> <li>● 1.7</li> <li>● 1.8</li> <li>● 1.9</li> <li>● 2.1</li> <li>● 2.2, 2.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abordar gráfica e intuitivamente distribuições bidimensionais, nomeadamente o diagrama de dispersão, o coeficiente de correlação e reta de regressão.</li> </ul>	<p><u>Manual 11º:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exercícios das pgs. 206 a 209: 2, 3, 4, 5, 6</li> <li>● Tarefa 1, pg. 205</li> <li>● Exercícios das pgs. 212 a 215: 7, 8</li> <li>● Propostas 3, 4, 5, 6, 8, 9, pg. 218 a 220</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual adotado 11º – parte 2;</li> <li>● Quadro branco;</li> <li>● Marcador;</li> <li>● Quadro interativo com respetiva caneta;</li> <li>● Projetor de vídeo;</li> <li>● E-manual;</li> <li>● Aplicações dinâmicas do E-manual.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2,5</p>

(\*) Os problemas vão sendo resolvidos ao longo de todos os subtópicos, não apenas quando este se conclui.

(\*\*) Podem ser considerados facultativos, a título excepcional, nos anos letivos 2017-2018 e 2018-2019. Aguardar o que será dito para o presente ano letivo de 2020-2021, devido à recuperação das aprendizagens do ano anterior (Covid-19).

### **Modalidades da avaliação:**

A avaliação compreende as modalidades de avaliação formativa, sumativa interna e sumativa externa.

A avaliação formativa ocorre ao longo de todo o ano letivo, ficando a sumativa interna formalizada no final de cada período letivo, aquando da atribuição das notas de final de período. Quanto à sumativa externa, esta ocorre com a realização dos exames nacionais.

### **Critérios de avaliação:**

De acordo com o estabelecido em departamento e aprovado em conselho pedagógico, ao longo do ano, os alunos serão avaliados a nível dos conhecimentos e das atitudes e valores. Aos conhecimentos será atribuído um peso de 95%, repartido pelas fichas de avaliação (80%) e pelos trabalhos individuais/grupo (15%); quanto às atitudes e valores, a estas será atribuído um peso de 5%.

### **Observação:**

- As atividades e estratégias selecionadas têm por base o manual do 12º ano da Porto Editora, “Novo Espaço 12”, de Belmiro Costa e Ermelinda Rodrigues, para além do caderno de apoio para o 12º ano, disponibilizado pelo Ministério da Educação e Ciência. Excecionalmente, em 2020-2021, serão utilizados, também, “Novo Espaço 10” e “Novo Espaço 11”, para a lecionação do domínio “Estatística”.
- Exercícios assinalados desta forma foram resolvidos com os alunos no bloco semanal extra.
- Conteúdos que não chegaram a ser abordados no ano letivo 2019/2020, devido ao encerramento da escola e ensino à distância (Covid-19) e que têm de ser recuperados no presente ano letivo.