

Planificação anual de Matemática A – 12º ano do ensino secundário

Escola Básica e Secundária de Barroselas

Calendário Escolar 2017-2018

1.º Período	
Início	13 de setembro de 2017
Termo	15 de dezembro de 2017 – 74 tempos letivos
2.º Período	
Início	3 de janeiro de 2018
Termo	23 de março de 2018 – 66 tempos letivos
3.º Período	
Início	9 de abril de 2018
Termo	6 de junho de 2018 – 50 tempos letivos

Interrupções das atividades letivas para os ensinos básico e secundário

Interrupções	Datas
1.ª	De 18 de dezembro de 2017 a 2 de janeiro de 2018
2.ª	De 12 de fevereiro a 14 de fevereiro de 2018
3.ª	De 26 de março a 6 de abril de 2018

Planificação anual

Unidade	Número de tempos letivos de 45 min
Apresentação, divulgação de documentos orientadores da disciplina, programa e critérios de avaliação	1
Atividade diagnóstica inicial	4
Avaliação formativa e sumativa	24
Auto e hetero avaliações de final de período	3
Recuperação de conteúdos, exercícios de revisão e atividades diversas	17
1. Cálculo combinatório	13
2. Probabilidades	14
3. Funções reais de variável real	35

4. Funções exponenciais e logarítmicas	34
5. Funções trigonométricas	23
6. Primitivas. Cálculo integral	0
7. Números complexos	22
Total	190

Unidade 1 Cálculo combinatório	
Tópicos/Subtópicos da unidade	Tópicos de anos anteriores
<p>1. Propriedades das operações entre conjuntos</p> <p>1.1. Inclusão e igualdade de conjuntos</p> <p>1.2. Propriedades comutativa e associativa da interseção e da união de conjuntos</p> <p>1.3. Propriedade da idempotência da interseção e da união de conjuntos</p> <p>1.4. Propriedades distributivas da união em relação à interseção e da interseção em relação à união</p> <p>1.5. Leis de De Morgan para conjuntos</p> <p>1.6. Propriedades do produto cartesiano</p>	<p>9.º ano – Probabilidade</p> <p>Utilizar tabelas de dupla entrada e diagramas em árvore para proceder a contagens.</p> <p>10.º ano – Lógica e teoria de conjuntos</p> <p>Relacionar condições e conjuntos.</p>
<p>2. Introdução ao cálculo combinatório</p> <p>2.1. Cardinal da união de conjuntos</p> <p>2.2. Cardinal do produto cartesiano de conjuntos</p> <p>2.3. Arranjos com repetição (ou completos)</p> <p>2.4. Permutações. Arranjos sem repetição (ou simples)</p> <p>2.5. Combinações</p>	
<p>3. Triângulo de Pascal. Binómio de Newton</p> <p>3.1. Introdução ao Triângulo de Pascal</p> <p>3.2. Propriedades do Triângulo de Pascal</p> <p>3.3. Binómio de Newton</p>	

Planificação da unidade

Unidade 1 Cálculo combinatório		(13 aulas de 45 min)	
<p>Objetivos gerais:</p> <p>Conhecer as propriedades das operações sobre conjuntos Conhecer os factos elementares da combinatória Conhecer o Triângulo de Pascal Conhecer o Binómio de Newton Resolver problemas</p> <p>Sugestões metodológicas:</p> <p>Identificar os pré-requisitos essenciais ao desenvolvimento da unidade, nomeadamente operações com conjuntos e propriedades (10.º ano). Utilizar conjuntos com contexto real que favoreça a compreensão das propriedades. Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que pertinente para sistematizar, diversificar e consolidar. Integrar propostas de exercícios retirados de provas de exame, promovendo uma preparação progressiva ao longo do desenvolvimento da unidade.</p>			
Tópicos/Subtópicos	Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
1. Propriedades das operações entre conjuntos	1.1. Inclusão e igualdade de conjuntos	CC12: 1.1. 1.2.	3
	1.2. Propriedades comutativa e associativa da interseção e da união de conjuntos	CC12: 1.3.	
	1.3. Propriedade da idempotência da interseção e da união de conjuntos	CC12: 1.3.	
	1.4. Propriedades distributivas da união em relação à interseção e da interseção em relação à união	CC12: 1.3.	
	1.5. Leis de De Morgan para conjuntos	CC12: 1.4.	
	1.6. Propriedades do produto cartesiano	CC12: 1.5.	

	Tópicos/Subtópicos	Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
2. Introdução ao cálculo combinatório	2.1. Cardinal da união de conjuntos	CC12: 2.1. 2.2.		6
	2.2. Cardinal do produto cartesiano de conjuntos	CC12: 2.3. 4.1.		
	2.3. Arranjos com repetição (ou completos)	CC12: 2.4. 2.5. 4.2.		
	2.4. Permutações. Arranjos sem repetição (ou simples)	CC12: 2.6. 2.7. 2.8. 2.10. 4.2.		
	2.5. Combinações	CC12: 2.9. 2.10. 4.2.	Q2: introdução ao cálculo combinatório	
3. Triângulo de Pascal. Binómio de Newton	3.1. Introdução ao Triângulo de Pascal	CC12: 3.1. 3.2. 3.3. 4.3.		4
	3.2. Propriedades do Triângulo de Pascal			
	3.3. Binómio de Newton	CC12: 3.4. 4.3.		

Unidade 2 Probabilidades	
Tópicos/Subtópicos da unidade	Tópicos de anos anteriores
<p>1. Espaços de probabilidade</p> <p>1.1. Linguagem das probabilidades</p> <p>1.2. Definição de Laplace</p> <p>1.3. Propriedades da probabilidade</p>	<p>9.º ano - Probabilidade</p> <p>Utilizar corretamente a linguagem da probabilidade</p> <p>10.º ano - Lógica e teoria de conjuntos</p> <p>Operar com conjuntos. Propriedades</p>
<p>2. Probabilidade condicionada</p> <p>2.1. Definição de probabilidade condicionada</p> <p>2.2. Acontecimentos independentes. Teorema da probabilidade total</p>	<p>Orientações de Gestão Curricular</p> <p>Probabilidades PRB12</p> <p>Os descritores 2.4. e 2.5. (relativos à probabilidade condicionada) podem ser considerados facultativos se não houver tempo para lecionar todos os conteúdos do 12.º ano.</p> <p>2.4. Justificar, dada uma probabilidade P e dois acontecimentos A e B, que $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ se e somente se $P(B) = 0$ ou $P(B) \neq 0$ e $P(A B) = P(A)$, e identificar os acontecimentos A e B como “independentes” quando é verdadeira uma destas condições equivalentes.</p> <p>2.5. #Provar, dado um conjunto finito E, uma probabilidade P no conjunto $\mathcal{P}(E)$, $N \in \mathbb{N}$ e uma partição $\{E_1, E_2, \dots, E_N\}$ de E constituída por acontecimentos de probabilidade não nula, que, para todo o acontecimento</p> $P(A) = P(A E_1)P(E_1) + P(A E_2)P(E_2) + \dots + P(A E_N)P(E_N)$ <p>e designar este resultado por “teorema da probabilidade total”.</p>

2. Planificação da unidade

Unidade 2 Probabilidades	(14 aulas de 45 min)
<p>Objetivos gerais:</p> <p>Definir espaços de probabilidade</p> <p>Definir probabilidade condicionada</p> <p>Resolver problemas</p> <p>Sugestões metodológicas:</p> <p>Utilizar simulações que permitam uma melhor compreensão de situações mais gerais.</p> <p>Incentivar a utilizar da linguagem verbal e a tradução, em termos formais, para linguagem escrita.</p> <p>Articular, de forma explícita, o cálculo combinatório em processos de contagem.</p> <p>Recorrer a esquemas como apoio a raciocínios.</p> <p>Integrar propostas de exercícios retirados de provas de exame, promovendo uma preparação progressiva ao longo do desenvolvimento da unidade.</p>	

Tópicos/Subtópicos		Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
1. Espaços de probabilidade	1.1. Linguagem das probabilidades	PRB12: 1.1. 1.2. 1.3. 1.4. 1.10.	Q4: probabilidades	1
	1.2. Definição de Laplace	PRB12: 1.5. 3.1.		1
	1.3. Propriedades da probabilidade	PRB12: 1.6. 1.7. 1.8. 1.9. 3.1. 3.2.	Q5: probabilidades Teste de Autoavaliação 1 Teste de Avaliação 1	4
2. Probabilidade condicionada	2.1. Definição de probabilidade condicionada	PRB12: 2.1. 2.2. 2.3. 3.3.	Q6: probabilidade condicionada	6
	2.2. Acontecimentos independentes. Teorema da probabilidade total	PRB12: 2.4.* 2.5.* 3.3. * Podem ser considerados facultativos	Q7: probabilidade condicionada	2

Unidade 3 Funções reais de variável real	
Tópicos/Subtópicos da unidade	Tópicos de anos anteriores
1. Limites e continuidade 1.1. Teoremas de comparação e de enquadramento de sucessões 1.2. Teoremas de comparação e de enquadramento de funções 1.3. Teorema de Bolzano-Cauchy e Teorema de Weierstrass	11.º ano Retomar: Limites segundo Heine de funções reais de variável real A noção de continuidade e as respetivas propriedades A definição de assintotas ao gráfico de uma função Definição de derivada de uma função e regras de derivação

<p>2. Derivadas de funções reais de variável real e aplicações</p> <p>2.1. Segunda derivada. Sentido da concavidade</p> <p>2.2. Aplicar a primeira e segunda derivadas à cinemática do ponto</p>	<p>A aplicação de derivada à cinemática do ponto</p> <p>A aplicação de derivada ao estudo de funções</p> <p>Orientações de Gestão Curricular</p> <p>Funções FRVR11 – Neste domínio podem não ter sido trabalhados os seguintes descritores:</p> <p>Aplicação da noção de derivada à cinemática do ponto: descritores 6.2. e 6.9. (são trabalhados no 12.º ano).</p> <p>Assíntotas ao gráfico de uma função: descritores 3.1., 3.2. e 3.3. apenas no que se refere a funções definidas pelo radical de uma função racional (são trabalhados no 12.º ano).</p> <p>Resolver problemas: descritor 4.5. apenas no que se refere à determinação de assíntotas definidas pelo radical de uma função racional.</p> <p>Regras de derivação: descritores 7.11. e 7.12.</p> <p>7.11. $(\sqrt[n]{x})' = \frac{1}{n\sqrt[n]{x^{n-1}}}$</p> <p>7.12. $(x^\alpha)' = \alpha x^{\alpha-1}, \alpha \in \mathbb{Q}$</p>
---	---

2. Planificação da unidade

Unidade 3 Funções reais de variável real	(35 aulas de 45 min)
<p>Objetivos gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mobilizar e articular conhecimentos sobre o estudo de funções do programa do 11.º ano Utilizar teoremas de comparação e os teoremas das sucessões e funções enquadradas Conhecer propriedades elementares das funções contínuas Relacionar a derivada de segunda ordem com o sentido da concavidade do gráfico de uma função e com a noção de aceleração Estudar funções recorrendo à primeira e segunda derivadas Utilizar a calculadora gráfica no estudo de funções Resolver problemas <p>Sugestões metodológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fazer explorações com recurso à calculadora gráfica de modo a acompanhar abordagens analíticas da visualização de representações gráficas. Diversificar o cálculo de limites e de derivadas em diferentes contextos. Estabelecer conexões com conhecimentos de anos anteriores, tomando-os como ponto de partida. Integrar propostas de exercícios retirados de provas de exame, promovendo uma preparação progressiva ao longo do desenvolvimento da unidade. 	

Tópicos/Subtópicos		Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
1. Limites e continuidade	1.1. Teoremas de comparação e de enquadramento de sucessões	FRVR12: 1.1. 1.2. 1.3. 1.4	Q8: funções enquadradas	5
	1.2. Teoremas de comparação e de enquadramento de funções	FRVR12: 1.5. 1.6. 3.1.		
	1.3. Teorema de Bolzano-Cauchy e Teorema de Weierstrass	FRVR11: 2.1. 2.2. 2.3. FRVR12: 2.1. 2.2. 3.1. 5.5. FRVR11: 4.5. Assíntotas ao gráfico de uma função definida pelo radical de uma função racional	Q9: Teorema de Bolzano-Cauchy Q10: Teorema de Weierstrass Teste de Autoavaliação 2 Teste de Avaliação 2	6
Tópicos/Subtópicos		Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
2. Derivadas de funções reais de variável real e aplicações	2.1. Segunda derivada. Sentido da concavidade	FRVR11: 7.11. 7.12. Retomar o conceito de derivada e regras de derivação FRVR12: 2.1. 4.1. 4.2. 4.3. 4.5. 4.6. 4.7. 4.8. 5.1. 5.2. 5.3.	Q11: Segunda derivada. Sentido da concavidade Q12: Segunda derivada. Sentido da concavidade	20

	<p>2.2. Aplicar a primeira e segunda derivadas à cinemática do ponto</p>	<p>FRVR11: 6.1. 6.2. 9.2. Relacionar a derivada de primeira ordem com a noção de velocidade</p> <p>FRVR12: 4.9. 5.4.</p>	<p>Q13: Segunda derivada. Aceleração</p>	<p>4</p>
--	---	--	--	----------

Unidade 4 Funções exponenciais e logarítmicas

Tópicos/Subtópicos da unidade	Tópicos de anos anteriores
<p>1. Juros compostos e o número de Neper</p> <p>1.1. Juros compostos</p> <p>1.2. O número de Neper</p>	<p>11.º ano</p> <p>Retomar:</p> <p>Propriedades elementares de sucessões reais</p> <p>Progressões geométricas</p>
<p>2. Funções exponenciais</p> <p>2.1. Função exponencial de base $a > 0$</p> <p>2.2. Derivada da função exponencial de base e</p>	<p>Orientações de Gestão Curricular</p> <p>Os descritores assinalados com “+” relativos a propriedades que os alunos devem provar, embora todos devam conhecer o resultado em causa e saber aplicá-lo, entende-se que a elaboração da respetiva demonstração é facultativa, não sendo, portanto, exigível.</p>
<p>3. Funções logarítmicas</p> <p>3.1. Função logaritmo de base $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$</p> <p>3.2. Função logaritmo de base a, com $a > 1$</p> <p>3.3. Função logaritmo de base a, com $0 < a < 1$</p> <p>3.4. Regras operatórias dos logaritmos</p> <p>3.5. Resolução de equações com logaritmos</p> <p>3.6. Resolução de inequações com logaritmos</p> <p>3.7. Derivada da função exponencial de base a, com $a > 0$</p> <p>3.8. Derivada da função $\log_a a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$</p> <p>3.9. Limites notáveis</p>	
<p>4. Modelos exponenciais</p>	

2. Planificação da unidade

Unidade 4 Funções exponenciais e logarítmicas		(34 aulas de 45 min)		
Objetivos gerais:				
Operar com juros compostos e definir o número de Neper				
Definir as funções exponenciais e estabelecer as respetivas propriedades principais				
Definir as funções logarítmicas e estabelecer as respetivas propriedades principais				
Conhecer alguns limites notáveis, envolvendo funções exponenciais e logarítmicas				
Estudar modelos de crescimento e decrescimento exponencial				
Resolver problemas				
Sugestões metodológicas:				
Fazer explorações com recurso à calculadora gráfica de modo a acompanhar abordagens analíticas da visualização de representações gráficas.				
Diversificar o cálculo de limites, fazendo surgir os limites notáveis.				
Utilizar recursos tecnológicos (animações que fazem parte do projeto) na exploração de modelos exponenciais e logarítmicos, como motivação e ponto de partida para o estudo de funções.				
Integrar propostas de exercícios retirados de provas de exame, promovendo uma preparação progressiva ao longo do desenvolvimento da unidade.				
Tópicos/Subtópicos		Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
1. Juros compostos e o número de Neper	1.1. Juros compostos	FEL12: 1.1. 1.2. 1.3.	Q19: Funções exponenciais e logarítmicas Teste de Autoavaliação 3 Teste de Avaliação 3	2
	1.2. O número de Neper	FEL12: 1.4. 6.1.		
2. Funções exponenciais	2.1. Função exponencial de base $a > 0$	FEL12: 2.1. 1.2. 1.3. 1.4. 1.5. 1.6. 6.2. 6.3.		10
	2.2. Derivada da função exponencial de base e	FEL12: 1.7. 1.8. 1.9. 1.10. 6.2. 6.3.		6

	Tópicos/Subtópicos	Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min	
3. Funções logarítmicas	3.1. Função logaritmo de base $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$	FEL12: 3.1. 3.2.	Q20: Funções exponenciais e logarítmicas	3	
	3.2. Função logaritmo de base a , com $a > 1$	FEL12: 3.3. 3.4. 3.5.			
	3.3. Função logaritmo de base a , com $0 < a < 1$	FEL12: 3.3. 3.4. 3.6.			
		3.4. Regras operatórias dos logaritmos	FEL12: 3.7. 3.8. 3.9.	Q21: Funções exponenciais	5
	3.5. Resolução de equações com logaritmos	FEL12: 6.2. 6.3.	Q22: Funções logarítmicas		
	3.6. Resolução de inequações com logaritmos	FEL12: 6.2. 6.3.	Q23: Funções logarítmicas		

	<p>3.7. Derivada da função exponencial de base a, com $a > 0$</p>	<p>FEL12: 3.10. 3.12.</p>		1
	<p>3.8. Derivada da função \log_a, com $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$</p>	<p>FEL12: 3.11. 6.2. 6.3.</p>		1
	<p>3.9. Limites notáveis</p>	<p>FEL12: 4.1. 4.2. 4.3.</p>	<p>Teste de Autoavaliação 4 Teste de Avaliação 4</p>	2
4. Modelos exponenciais	<p>4. Modelos exponenciais</p>	<p>FEL12: 5.1. 5.2. 6.4.</p>	<p>Q24: Funções exponenciais e logarítmicas Q25: Funções exponenciais e logarítmicas</p>	4

Unidade 5 Funções trigonométricas	
Tópicos/Subtópicos da unidade	Tópicos de anos anteriores
<p>1. Fórmulas trigonométricas</p> <p>1.1. Seno da soma e da diferença de ângulos</p> <p>1.2. Cosseno da soma e da diferença de ângulos</p> <p>1.3. O seno e o cosseno do dobro de um ângulo</p>	<p>11.º ano</p> <p>Retomar</p> <p>Funções trigonométricas e propriedades</p> <p>Resolução de equações trigonométricas</p>
<p>2. Derivadas de funções trigonométricas</p> <p>2.1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$</p> <p>2.2. Derivada da função seno</p> <p>2.3. Derivada da função cosseno</p> <p>2.4. Derivada da função tangente</p>	<p>Orientações de Gestão Curricular</p> <p>TRI12</p> <p>Relacionar osciladores harmónicos e a segunda lei de Newton</p> <p>Sugere-se iniciar o desenvolvimento deste objetivo geral pelo descritor 3.2.</p> <p>“Esboçar o gráfico de funções definidas por $f(x) = a \sin(bx + c) + d$; $f(x) = a \cos(bx + c) + d$ e</p>

<p>3. Aplicações aos osciladores harmónicos</p> <p>3.1. Famílias de funções trigonométricas</p> <p>3.2. Osciladores harmónicos</p>	$f(x) = a \tan(bx + c) + d \text{ com } a, b, c, d \in \mathbb{R} \text{ e } a, b \neq 0$ <p>Apoiar a exploração da influência da variação dos parâmetros com a calculadora gráfica.</p> <p>De seguida, aplicar os conhecimentos à família particular de funções definidas por $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$, com $A > 0$, $\omega > 0$ e $\varphi \in [0, 2\pi[$, descritor 3.2., tal como se estabelece no descritor 3.4. .</p> <p>A abordagem ao descritor 3.3. pode ser facultativa.</p>
---	---

Planificação da unidade

Unidade 5 Funções trigonométricas		(23 aulas de 45 min)	
<p>Objetivos gerais: Estabelecer fórmulas de trigonometria Calcular a harmónicos e a segunda lei de Newton Resolver problemas</p> <p>Sugestões metodológicas: Fazer explorações com recurso à calculadora gráfica de modo a acompanhar abordagens analíticas da visualização de representações gráficas. Integrar a utilização de fórmulas na resolução de problemas. Utilizar recursos tecnológicos (animações que fazem parte do projeto) na exploração de modelos trigonométricos, como motivação e ponto de partida para o estudo de funções. Integrar propostas de exercícios retirados de provas de exame, promovendo uma preparação progressiva ao longo do desenvolvimento da unidade.</p>			
	Tópicos/Subtópicos	Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação
1. Funções trigonométricas	1.1. Seno da soma e da diferença de ângulos	TR12: 1.1. 1.2. 4.1.	Q14: Fórmulas trigonométricas
	1.2. Cosseno da soma e da diferença de ângulos	TR12: 1.1. 1.2. 4.1.	
	1.3. O seno e o cosseno do dobro de um ângulo	TR12: 1.3. 4.1.	
2. Derivadas de funções trigonométricas	2.1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$	TR12: 2.1.	Q15: Fórmulas trigonométricas
	2.2. Derivada da função seno	TR12: 2.2. 4.2.	

	2.3. Derivada da função cosseno	TRI12: 2.2. 4.2.		
	2.4. Derivada da função tangente	TRI12: 2.3. 4.2.	Q16: Assíntotas Q17: Derivadas	
3. Aplicações aos osciladores harmónicos	3.1. Famílias de funções trigonométricas	TRI12: 3.2. 4.1. 4.2.	Q18: Aplicações aos osciladores harmónicos	7
	3.2. Osciladores harmónicos	TRI12: 3.1. 3.4. 4.2.	Teste de Autoavaliação 5 Teste de Avaliação 5	

Unidade 6 Primitivas. Cálculo integral	
Tópicos/Subtópicos da unidade	Tópicos de anos anteriores
<p>1. Noção de primitiva</p> <p>1.1. Primitivas de referência</p> <p>1.2. Linearidade da primitivação</p> <p>1.3. Primitivas de expressões do tipo $u'(x)f(u(x))$</p>	<p>11.º ano/12.º ano</p> <p>Retomar:</p> <p>Regras de derivação</p> <p>Orientações de Gestão Curricular</p> <p>O domínio <i>Primitivas e Cálculo Integral</i> (PC112) poderá ser considerado facultativo, nos anos letivos 2017-2018 e 2018-2019, sempre que haja dificuldades na gestão do tempo.</p> <p>Nota: Para responder às dificuldades de gestão de tempos nos próximos dois anos letivos, optou-se por distribuir os 20 tempos destinados a esta unidade pelas restantes.</p>
<p>2. Noção de integral</p> <p>2.1. Abordagem intuitiva à noção de integral definido</p> <p>2.2. Propriedades do integral definido</p> <p>2.3. Linearidade do integral definido</p>	

2. Planificação da unidade

Unidade 6 **Primitivas. Cálculo integral**

Objetivos gerais:

- Definir a noção de primitiva
- Abordar intuitivamente a noção de integral definido
- Resolver problemas

Sugestões metodológicas:

- Exploração de funções simples evidenciando a primitiva e a respetiva derivada.
- Começar por determinar primitivas da mesma função que satisfaçam condições dadas.
- Exploração situações, apresentando estimativas para a medida da área de regiões delimitadas por curvas e confrontar com a medida obtida aplicando integral definido.

	Tópicos/Subtópicos	Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação
1. Noção de primitiva	1.1. Primitivas de referência	PCI12: 1.1. 1.2. 1.3. 1.4. 1.5.	
	1.2. Linearidade da primitivação	PCI12: 1.6.	
	1.3. Primitivas de expressões do tipo $u'(x)f(u(x))$	PCI12: 1.7.	
2. Noção de integral	2.1. Abordagem intuitiva à noção de integral definido	PCI12: 2.1. 2.2. 2.3. 2.4. 2.5. 2.6. 3.1.	
	2.2. Propriedades do integral definido	PCI12: 2.7. 2.8. 3.1. 3.2.	

	<p>2.3. Linearidade do integral definido</p>	<p>PCI12: 2.9. 2.10. 3.1. 3.2. 3.3.</p>	<p>Caderno de Autoavaliação Teste de Autoavaliação 10</p> <p>Caderno de Avaliação Teste de Avaliação 6</p>
--	---	---	--

<p align="center">Unidade 7 Números complexos</p>	
<p>Tópicos/Subtópicos da unidade</p>	<p>Tópicos de anos anteriores</p>
<p>1. Números complexos</p>	<p>10.º ano</p> <p>Retomar:</p> <p>Polinómios – regra de Ruffini</p> <p>Conjuntos de pontos do plano definidos por condições</p> <p>11.º ano/12.º ano</p>
<p>2. O corpo dos números complexos</p>	<p>Retomar:</p> <p>Razões trigonométricas</p> <p>Funções trigonométricas</p> <p>Resolução de equações trigonométricas</p>
<p>3. Operar com números complexos</p> <p>3.1. Simétrico de um número complexo</p> <p>3.2. Conjugado de um número complexo</p> <p>3.3. Módulo de um número complexo</p> <p>3.4. Módulo da diferença entre dois complexos</p> <p>3.5. Inverso de um número complexo</p> <p>3.6. Divisão de números complexos</p> <p>3.7. Potenciação</p> <p>3.8. Resolução de equações em \mathbb{C}</p>	
<p>4. Exponencial complexa e forma trigonométrica dos números complexos</p> <p>4.1. Exponencial complexa</p> <p>4.2. Multiplicação de números complexos na forma trigonométrica e sua interpretação geométrica</p> <p>4.3. Divisão de números complexos</p> <p>4.4. Fórmula de De Moivre</p> <p>4.5. Radiciação</p> <p>4.6. Conjuntos de pontos definidos por condições em variável complexa</p>	

2. Planificação da unidade

Unidade 7 Números complexos

(22 aulas de 45 min)

Objetivos gerais:

- Conhecer o contexto histórico do aparecimento dos números complexos
- Definir o corpo dos números complexos
- Operar com números complexos
- Definir a forma trigonométrica de um número complexo
- Extrair raízes n -ésimas de números complexos
- Resolver problemas

Sugestões metodológicas:

- Recorrer a exercícios que estabeleçam conexões entre números complexos e geometria no plano.
- Recorrer a exercícios que estabeleçam conexões entre números complexos e trigonometria.
- Utilizar recursos tecnológicos (animações que fazem parte do projeto) na representação de conjuntos de pontos definidos por condições na variável complexa.
- Integrar propostas de exercícios retirados de provas de exame, promovendo uma preparação progressiva ao longo do desenvolvimento da unidade.

	Tópicos/Subtópicos	Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
1. Números complexos 2. O corpo dos números complexos	A fórmula de Cardano e a origem histórica de números complexos Definição do corpo dos números complexos	NC12: 1.1. 1.2. 1.3. 1.4. 1.5. 1.6. 1.7. 1.8. 1.9. 1.10.		2
	3.1. Simétrico de um número complexo 3.2. Conjugado de um número complexo	NC12: 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.		
3. Operar com números complexos	3.3. Módulo de um número complexo	NC12: 3.5.	Q27: Forma algébrica dos números complexos	8
	3.4. Módulo da diferença entre dois complexos	NC12: 3.6. 3.7. 6.4.		

	3.5. Inverso de um número complexo	NC12: 3.8.		
--	------------------------------------	---------------	--	--

Tópicos/Subtópicos		Descritores (Metas Curriculares)	Avaliação	N.º de aulas de 45 min
	3.6. Divisão de números complexos	NC12: 3.9. 3.10.		
	3.7. Potenciação	NC12: 6.1.		
	3.8. Resolução de equações em \mathbb{C}	NC12: 6.1. 6.2.		
4. Exponencial complexa e forma trigonométrica dos números complexos	4.1. Exponencial complexa	NC12: 4.1. 4.2. 4.3. 4.4. 4.5. 4.8.	Q28: Forma trigonométrica dos números complexos Teste de Autoavaliação 6 Teste de Avaliação 6	6
	4.2. Multiplicação de números complexos na forma trigonométrica e sua interpretação geométrica	NC12: 4.6. 4.7. 6.2.		
	4.3. Divisão de números complexos	NC12: 4.6. 4.7.		
	4.4. Fórmula de De Moivre	NC12: 4.9.		
	4.5. Radiciação	NC12: 5.1. 5.2. 6.3. 6.5.	Q29: Radiciação	2

	4.6. Conjuntos de pontos definidos por condições em variável complexa	NC12: 3.6. 6.2. 6.4.	Q30: Pontos definidos por condições em variável complexa	4
--	---	--------------------------------------	--	---

Questões de aula - qn