Escola Básica e Secundária da Graciosa

Departamento de Matemática

Planificação de Matemática A

11º Ano de Escolaridade

Ano Letivo 2026/2027

(com novas AE)

<table>
<tr><th>Semestres</th><th colspan="2">TEMAS e tópicos</th><th>Unidades</th><th>Número de aulas de 45 minutos</th><th>Áreas de Competências do perfil dos alunos (ACPA)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1.°</td><td rowspan="9">Ideias-chave:
1. Resolução de problemas, modelação e conexões
2. Raciocínio e lógica matemática
3. Recurso sistemático à tecnologia
4. Tarefas e recursos educativos
5. História da Matemática
6. Práticas enriquecedoras e criatividade
7. Organização do trabalho dos alunos
8. Comunicação matemática
9. Avaliação para a aprendizagem</td><td>Trigonometria. Funções trigonométricas</td><td>Unidade 1</td><td>35</td><td rowspan="9">A Linguagens e textos
B Informação e comunicação
C Raciocínio e resolução de problemas
D Pensamento crítico e pensamento criativo
E Relacionamento interpessoal
F Desenvolvimento pessoal e autonomia
G Bem-estar, saúde e ambiente
H Sensibilidade estética e artística
I Saber científico, técnico e tecnológico
J Consciência e domínio do corpo</td></tr>
<tr><td>Produto escalar</td><td>Unidade 2</td><td>25</td></tr>
<tr><td>Contagem</td><td>Unidade 3</td><td>15</td></tr>
<tr><td>Suessões. Progressões aritméticas e geométricas.</td><td>Unidade 4</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.°</td><td>Funções polinomiais e racionais</td><td>Unidade 5</td><td>28</td></tr>
<tr><td>Cálculo diferencial</td><td>Unidade 6</td><td>17</td></tr>
<tr><td colspan="2">Trabalho de projeto</td><td>5</td></tr>
</table>

Nota 1: Nesta proposta, os momentos de avaliação estão integrados na distribuição do número de aulas.

Nota 2: As Ideias-chave preconizadas nas Aprendizagens Essenciais orientam para o desenvolvimento de áreas de competências à luz do que está estabelecido no PASEO.

Unidade 1 – Trigonometria. Funções trigonométricas (35 aulas de 45 minutos)				
Tópicos	**Objetivos de aprendizagem: conhecimentos, capacidades e atitudes**	**Sugestões/recursos**	**Nº aulas (45min)**	**Áreas de competência do PASEO**
Trigonometria Resolução de problemas envolvendo triângulos	• Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos estudados no 3.º ciclo do EB, na resolução de triângulos retângulos e não retângulos.	▪ A partir do **Recorda e Aplica**, retomar conceitos essenciais trabalhados no 9.º ano. ▪ Utilizar a **Tarefa inicial** e o **vídeo** associado para motivar os alunos para a importância da trigonometria. ▪ Propor problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos. ▪ Recorrer aos **vídeos e atividades** associados às páginas do manual.	**4**	**A, C, D, I**
Ângulo e arco generalizado	• Relacionar e aplicar, na resolução de problemas, as noções de ângulo e arco orientados e de ângulo e arco generalizados e a respetiva amplitude.	• Recorrer a exemplos para relacionar e aplicar as noções de ângulo e de arco generalizados. • Resolver a **Tarefa 4** e o **QuizEV**, na mesma página, como avaliação formativa.	**3**	
Círculo Trigonométrico Expressão geral das amplitudes dos ângulos com os mesmos lados	• Identificar e interpretar o círculo trigonométrico. • Reconhecer, analisar e aplicar, na resolução de problemas, razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) de ângulos generalizados no círculo trigonométrico.	• Reconhecer, no círculo trigonométrico, razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) de ângulos generalizados com apoio aos vídeos e atividades associados às páginas do manual. • Estimular o recurso sistemático ao círculo trigonométrico, à resolução de problemas e de tomadas de decisões. • Deduzir a fórmula fundamental da trigonometria, recorrendo à equação reduzida da circunferência trigonométrica.	**5**	

		• Recorrer aos **vídeos** e **atividades** associados às páginas do manual.		
Radiano Conversão de graus em radianos e inversamente	• Conhecer a unidade de medida radiano.	• Apoiar a introdução do radiano, recorrendo ao **vídeo** e/ou **GeoGebra** associados à página do manual. • Converter graus em radianos e inversamente, com e sem calculadora. • Propor a resolução completa da **Tarefa 7** como avaliação formativa.	**3**	
Redução ao primeiro quadrante	• Utilizar o círculo trigonométrico, na redução ao primeiro quadrante, na dedução da fórmula fundamental da Trigonometria e na resolução de problemas.	• Incentivar e apresentar propostas, semelhante às **Tarefas 8** e **9**, para que os alunos façam explorações, identifiquem regularidades e façam conjeturas. • Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados no tema 1. • Utilizar o **Avalia 1** como avaliação formativa.	**5**	
Funções trigonométricas seno, cosseno e tangente	• Reconhecer, analisar e aplicar as funções trigonométricas $\sin x$, $\cos x$ e $\tan x$ na modelação de fenómenos periódicos.	• Utilizar a **Tarefa inicial** e o **vídeo** associado para motivar os alunos para o estudo de funções trigonométricas. • Levar os alunos a compreenderem a diferença na representação gráfica de uma função trigonométrica quando se utiliza graus e quando se utiliza radianos. • Estudar as funções seno, cosseno e tangente com apoio do círculo trigonométrico e de tecnologia gráfica. • Estudo de famílias de funções com recurso às **Tarefas 10** e **11** e os **simuladores** associados.	**10**	

		• Promover o estudo da variação do período em funções do tipo $f(x) = \sin(cx)$ e $g(x) = \cos(cx)$, com c não nulo. • Resolver a **Tarefa 12**. • Promover, com o auxílio da tecnologia, o estudo de famílias de funções do tipo $f(x) = a + b \sin(c(x - d))$ e $g(x) = a + b \cos(c(x - d))$, com a, b, c e d números reais e b e c não nulos. • Resolver a **Tarefa 13**. • Recorrer aos **vídeos** e **atividades** associados às páginas do manual. • Resolver o **QuizEV** como avaliação formativa.		
Fenómenos periódicos	• Identificar fenómenos periódicos e usar os conceitos de período, máximo, mínimo, amplitude e frequência, no estudo dos fenómenos periódicos. • Determinar valores aproximados de zeros, extremos e outros pontos relevantes, num contexto de resolução de problemas, com recurso à tecnologia gráfica.	• Propor o estudo de situações problemáticas, com o auxílio da tecnologia, recorrendo a modelos com funções trigonométricas. • Resolver as **Tarefas 14**, **15**, **16**, **17** e**18**. • Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados no tema 2. • Utilizar o **Avalia 2** como avaliação formativa.	**5**	

Unidade 2 – Produto Escalar (25 aulas de 45 minutos)				
Tópicos	**Objetivos de aprendizagem: conhecimentos, capacidades e atitudes**	**Sugestões/recursos**	**Nº aulas (45min)**	**Áreas de competência do PASEO**
Produto Escalar Declive e inclinação de uma reta	• Reconhecer e aplicar na resolução de problemas a relação entre a inclinação e o declive de uma reta no plano.	▪ A partir do **Recorda e Aplica**, retomar conceitos essenciais, como: equação reduzida e equação vetorial de uma reta no plano, operações com vetores a partir das coordenadas no plano e no espaço e norma de um vetor. ▪ Utilizar a **Tarefa inicial** e o **vídeo** associado, para despertar, nos alunos, curiosidade e interesse na procura de novos conhecimentos. ▪ Recorrer à **Tarefa 1**, para que um aluno conjeture, a partir de uma exploração, a relação entre a inclinação de uma reta e o declive da mesma. ▪ Recorrer, por exemplo, à calculadora para determinar a inclinação de uma reta conhecido o declive da mesma.	**3**	**A, C, D, I**
Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço: – definição e propriedades; – expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado	• Conhecer o conceito de produto escalar de dois vetores, no plano e no espaço, definido com base nas coordenadas dos vetores num referencial ortonormado. • Conhecer que o produto escalar de dois vetores é igual ao produto das suas normas pelo cosseno do ângulo formado por eles (sem demonstração).	• Utilizar a **Tarefa inicial** do tema 2 para, num contexto relacionado com a Física, mobilizar alguns pré-requisitos necessários à introdução do conceito de produto escalar de dois vetores. • Identificar, em situações diversas, o ângulo formado por dois vetores e definir ângulo de dois vetores.	**12**	

		• Apresentar o conceito de produto escalar de dois vetores a partir da resolução da **Tarefa 2**. • Retomar a posição relativa de duas retas complanares. • Recorrer ao produto escalar para determinar o ângulo formado por dois vetores e o ângulo formado por duas retas. • Resolver a **Tarefa 4** e o **Pratica** seguinte, que envolvem os ângulos de vetores e de retas. • Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações. • Resolver o **QuizEV** como avaliação formativa.		
Perpendicularidade de vetores e retas	• Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas a noção de produto escalar, nomeadamente: relacionando o ângulo de dois vetores não nulos com o sinal do respetivo produto escalar; estabelecendo uma relação entre os declives de duas retas perpendiculares no plano; determinando o ângulo entre dois vetores; e determinando o ângulo formado por duas retas. • Resolver problemas envolvendo retas no plano, utilizando equações vetoriais e reduzidas de retas e posição relativa de retas.	• Resolver a **Tarefa 5** e estabelecer a relação entre os declives de retas perpendiculares no plano. • Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados no tema 2. • Utilizar o **Avalia 1** como avaliação formativa.	**2**	
Equações cartesianas de planos no espaço	• Determinar a equação cartesiana de um plano dados um ponto e um vetor normal.	• Utilizar a **Tarefa inicial** do tema 3 e o **vídeo** associado como motivação para o estudo que vai ser feito.	**8**	

Planos paralelos e planos perpendiculares Posição relativa de retas e planos Distância de um ponto a uma reta	• Resolver problemas envolvendo: equações vetoriais de retas; equações cartesianas de planos; distância de um ponto a um plano; e posição relativa de retas e planos.	• Resolve a **Tarefa 6**, que orienta os alunos para obterem, no espaço, uma equação de um plano. • A **Tarefa 11** permite explorar o GeoGebra, envolvendo cortes no cubo. • Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações. • Resolver o **QuizEV** como avaliação formativa. • Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados no tema 3. • Utilizar o **Avalia 2** como avaliação formativa.		

Unidade 3 – Contagem (15 aulas de 45 minutos)				
Tópicos	**Objetivos de aprendizagem: conhecimentos, capacidades e atitudes**	**Sugestões/recursos**	**Nº aulas (45min)**	**Áreas de competência do PASEO**
Contagem Princípios gerais de contagem	• Conhecer e aplicar os princípios da adição e da multiplicação em problemas de contagem. • Usar diferentes formas de representação, nomeadamente diagramas em árvore e tabelas, em problemas de contagem.	• A partir do **Recorda e Aplica**, retomar conceitos essenciais, como: – cardinal de um conjunto, reunião (ou união) e interseção de conjuntos; – esquemas, como tabelas de dupla entrada e diagramas em árvore. • Utilizar a **Tarefa inicial** e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade nos alunos e para verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. • Apresentar os princípios da adição e da multiplicação para contagem a partir de exemplos e aplicar esses princípios a situações propostas. • A **Tarefa 2** permite aplicar e dar a conhecer o "Princípio do Pombal".	**3**	**A, C, D, I**
Arranjos completos, permutações e arranjos simples	• Identificar arranjos completos, permutações e arranjos simples como casos particulares da aplicação do princípio da multiplicação.	• A partir de exemplos e recorrendo a esquemas que favoreçam a contagem, introduzir o conceito de arranjos completos. • A resolução da **Tarefa 3**, num dado contexto, permite aplicar arranjos completos, em diferentes situações. • Introduzir os conceitos de fatorial e de arranjos simples (ou sem repetição), a partir de exemplos. • Diversificar a prática e incentivar o uso de tecnologia (neste caso calculadora) para não desviar o foco do	**7**	

		essencial, eliminando cálculos rotineiros. • Recorrer ao **Pratica** para diversificar as propostas a apresentar. • Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações. • Resolver o **QuizEV** como apoio à avaliação formativa.		
Combinações	• Identificar combinações como forma de saber o número de subconjuntos com p elementos de um dado conjunto com n elementos ($p \leq n$) .	• Evidenciar, através de exemplos, a diferença entre arranjos simples e combinações. • As **Tarefas 4** e **5** permitem abordar as permutações repetidas. • Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações. • Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados nesta unidade. • Utilizar o **Avalia 1** como avaliação formativa.	**5**	

Unidade 4 – Sucessões. Progressões aritméticas e geométricas (15 aulas de 45 minutos)				
Tópicos	**Objetivos de aprendizagem: conhecimentos, capacidades e atitudes**	**Sugestões/recursos**	**Nº aulas (45min)**	**Áreas de competência do PASEO**
Sucessões Termo geral Definição por recorrência	• Identificar e analisar: – regularidades em exemplos numéricos e pictóricos; – formas de gerar sucessões através de termos gerais e por recorrência.	▪ A partir do **Recorda e Aplica** retomar conceitos essenciais como: – regularidades, sequências e sucessões; – lei de formação e termo geral. ▪ Lembrar que as sucessões são definidas no conjunto $\mathbb{N}\setminus\{0\}$. ▪ A partir de exemplos numéricos e pictóricos, explorar conceitos como: termo, ordem do termo, lei de formação e termo geral. ▪ Com apoio de tecnologia, a **Tarefa 1** permite interpretar, graficamente, o comportamento de sucessões. ▪ Conduzir à definição de sucessão por recorrência a partir do termo geral. ▪ Como complemento à **Tarefa 2**, recorrer a um programa em Python que permite analisar conjeturas relacionadas com sucessões definidas por recorrência. ▪ Resolver o **QuizEV** como apoio a avaliação formativa.	**4**	**A, C, D, I**
Progressões aritméticas e geométricas Progressões aritméticas Soma de *n* termos consecutivos de	• Reconhecer progressões aritméticas. • Saber definir progressões aritméticas através do 1.º termo e da razão (r). • Determinar a soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética.	▪ Utilizar a **Tarefa inicial** do tema 2 e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade, nos alunos, e para verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. ▪ Promover a identificação e caracterização de progressões aritméticas através de contextos da vida real.	**4**	

uma progressão aritmética		▪ A **Tarefa 3**, com recurso à história de Gauss, permite chegar de forma expedita ao cálculo da soma de *n* termos consecutivos de uma progressão aritmética.		
Progressões geométricas Soma de *n* termos consecutivos de uma progressão geométrica Soma infinita de uma progressão geométrica com $\|r\| < 1$	• Reconhecer progressões geométricas. • Saber definir progressões geométricas através do 1.º termo e da razão (r) . • Determinar a soma de *n* termos consecutivos de uma progressão geométrica. • Conhecer o comportamento da sucessão do tipo a^n, com $a > 1$ e para $0 < a < 1$, para valores de *n* suficientemente grandes. • Conhecer que a soma de todos os termos de uma progressão geométrica (série geométrica), com $\|r\| < 1$ é um valor finito.	▪ Promover a identificação e caracterização de progressões geométricas através de contextos da vida real. ▪ A **Tarefa 4**, com recurso à lenda de Sissa e do tabuleiro de xadrez, permite chegar de forma expedita ao cálculo da soma de *n* termos consecutivos de uma progressão geométrica. ▪ Promover o estudo das sucessões do tipo $a\,n$. Com $a > 1$, os termos de $a\,n$ excedem qualquer valor finito, desde que *n* seja suficientemente grande. Para o caso $0 < a < 1$ pode observar-se que os termos de $a\,n$ são tão próximos de zero quanto se queira, desde que *n* seja suficientemente grande. ▪ Utilizar problemas geométricos e o recurso a uma folha de cálculo para fazer abordagens de aproximações da soma de progressões aritméticas e progressões geométricas quando $r > 1$. ▪ Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados nesta unidade. ▪ Utilizar o **Avalia 1** como avaliação formativa.	**7**	

Unidade 5 – Funções polinomiais e racionais (28 aulas de 45 minutos)				
Tópicos	**Objetivos de aprendizagem: conhecimentos, capacidades e atitudes**	**Sugestões/recursos**	**Nº aulas (45min)**	**Áreas de competência do PASEO**
Funções cúbicas e quárticas Funções cúbicas Funções quárticas	• Estudar zeros, monotonia, extremos e comportamento no infinito, tendo como base o gráfico de famílias de funções cúbicas e quárticas, recorrendo à tecnologia gráfica. • Reconhecer que para funções polinomiais de grau ímpar existe sempre pelo menos um zero real.	▪ A partir do **Recorda e Aplica**, retomar conceitos essenciais, como: – função afim; função quadrática; equações e inequações do 2.º grau. ▪ Utilizar a **Tarefa inicial** do tema 1 e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade, nos alunos, e para verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. ▪ Promover a exploração gráfica de funções polinomiais dos 3.º e 4.º graus, visando identificar, intuitivamente, o número máximo de zeros e o comportamento no infinito, bem como conjeturar possíveis expressões analíticas de funções representadas graficamente. ▪ A resolução da **Tarefa 1** promove um tipo de exploração que pode ser a base para outras explorações propostas nas **Tarefas 2**, **3**, **4** e **5**. ▪ A resolução de uma das tarefas anteriores pode ser uma proposta de avaliação formativa.	**5**	**A, B, C, D, E, I**
Polinómios Divisão euclidiana de polinómios e regra de Ruffini/algoritmo de Horner Teorema do resto	• Efetuar a divisão inteira entre polinómios. • Utilizar a regra de Ruffini/algoritmo de Horner para determinar o quociente e o resto duma divisão de um polinómio por uma expressão do tipo $x-a$, com a real. • Conhecer o Teorema do resto. • Conhecer o conceito de multiplicidade de uma raiz de um polinómio. • Decompor polinómios em fatores lineares e quadráticos.	▪ A **Tarefa 6** envolve a consolidação da regra de Ruffini e é complementada com um programa em Python. ▪ Apresentar exemplos que orientem os alunos na decomposição de polinómios. ▪ A resolução da **Tarefa 7** pode ser uma proposta de avaliação formativa. ▪ Recorrer ao **Pratica** como forma de diversificar as propostas a apresentar.	**10**	

Multiplicidade de uma raiz de um polinómio Decomposição de um polinómio em fatores lineares e quadráticos	• Obter a expressão analítica da função polinomial representada, graficamente, observando a relevância da multiplicidade dos zeros na sua representação gráfica.	▪ Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações. ▪ Resolver o **QuizEV** como apoio à avaliação formativa.		
Equações e inequações polinomiais de graus superior a 2	• Elaborar tabelas de variação de sinal e de monotonia. • Resolver gráfica e analiticamente equações e inequações polinomiais de grau superior a 2 no contexto de resolução de problemas de modelação.	▪ Promover a resolução gráfica e analítica de equações e inequações polinomiais de grau inferior ou igual a 4. ▪ Propor a resolução de problemas em contexto real. ▪ Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados até o final do tema 1. ▪ Utilizar o **Avalia 1** como avaliação formativa.	**4**	
Operações com funções	• Caracterizar funções resultantes de operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com funções polinomiais de grau não superior a 4. • Calcular zeros e estudar o sinal de funções resultantes de operações elementares entre funções, gráfica e analiticamente, em casos simples.	▪ Utilizar a **Tarefa inicial** do tema 2 e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade, nos alunos, e verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. ▪ Propor problemas que envolvem operações com funções, incluindo contextos de modelação, como, por exemplo, a **Tarefa 11**. ▪ Calcular zeros e estudar o sinal de funções resultantes de operações elementares entre funções, gráfica e analiticamente, como, por exemplo, a **Tarefa 12**. ▪ Apresentar expressões analíticas de funções representadas, graficamente,	**3**	

		que resultam de operações entre funções, como, por exemplo, a **Tarefa 13**. ▪ Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados até o final do tema 2. ▪ Utilizar o **Avalia 2** como avaliação formativa.		
Funções racionais Funções do tipo $f(x)=a+\frac{b}{x-c}$, com a , $c \in \mathbb{R}$ e $b \in \mathbb{R}\setminus\{0\}$ Assíntotas verticais e horizontais	• Reconhecer, interpretar e representar, graficamente, funções racionais do tipo $f(x)=a+\frac{b}{x-c}$, com a, $c \in \mathbb{R}$ e $b \in \mathbb{R}\setminus\{0\}$, calculando as coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados e estudando o sinal. • Conhecer o comportamento das funções racionais do tipo $f(x)=a+\frac{b}{x-c}$ quando x tende para: – mais infinito; – menos infinito; – c por valores inferiores; – c por valores superiores. • Identificar as equações das assíntotas horizontais e verticais ao gráfico destas funções e o seu domínio e contradomínio. • Identificar, algebricamente, as assíntotas verticais e horizontais de funções racionais definidas pelo quociente de funções afins.	▪ Utilizar a **Tarefa inicial** do tema 3 e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade, nos alunos, e verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. ▪ Promover o estudo intuitivo de um gráfico de uma situação particular e explorar representações gráficas de funções racionais do tipo $f(x)=a+\frac{b}{x-c}$, com a , $c \in \mathbb{R}$ e $b \in \mathbb{R}\setminus\{0\}$, com recurso à tecnologia. ▪ Propor a resolução de problemas, envolvendo funções racionais em contextos de modelação. ▪ Promover o estudo de funções do tipo $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$, como, por exemplo, na **Tarefa 15**, tendo como suporte problemas em diferentes contextos. ▪ Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações ▪ Fomentar a utilização da tecnologia gráfica para comparar gráficos, explorar, investigar e identificar a existência de assíntotas verticais e horizontais, evidenciando limitações da tecnologia na determinação das suas equações.	**6**	

		▪ Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados até o final deste ponto. ▪ Utilizar o **Avalia 3** como avaliação formativa.		

Unidade 6 – Cálculo diferencial (17 aulas de 45 minutos)				
Tópicos	**Objetivos de aprendizagem: conhecimentos, capacidades e atitudes**	**Sugestões/recursos**	**Nº aulas (45min)**	**Áreas de competência do PASEO**
Cálculo diferencial Taxa de variação	• Determinar a taxa média de variação de uma função num intervalo [*a*, *b*] e fazer a sua interpretação geométrica.	▪ A partir do **Recorda e Aplica**, retomar conceitos essenciais, como: – equações de retas no plano; – monotonia e extremos de funções. ▪ Utilizar a **Tarefa inicial** e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade, nos alunos, e verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. ▪ Introduzir a noção de taxa média de variação, incluindo exemplos como a velocidade média do movimento retilíneo de um corpo entre dois instantes, por exemplo, na **Tarefa 1**. ▪ Promover a interpretação geométrica da taxa média de variação de uma função no intervalo [*a*, *b*] (declive do segmento de reta entre dois pontos). ▪ Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações. ▪ Apresentar a noção de taxa de variação instantânea utilizando tabelas construídas com recurso à tecnologia.	**2**	**A, B, C, D, E, I**

Derivada	• Determinar a razão incremental de uma função num dado ponto e chegar à taxa de variação instantânea através da noção intuitiva de limite. • Identificar a derivada de uma dada função num ponto com o declive da reta tangente ao gráfico nesse ponto.	▪ Promover a utilização da noção intuitiva e informal de limite para obter a taxa de variação instantânea, em casos simples. ▪ Guiar os alunos na escrita e interpretação do conceito de derivada enquanto taxa de variação instantânea, aliado à noção de declive da reta tangente ao gráfico num ponto. ▪ Resolver a **Tarefa 3** e o **Pratica** seguinte.	**2**	
Função derivada	• Conhecer a definição de função derivada. • Calcular a derivada de monómios, de grau não superior a 3, utilizando o limite da razão incremental de uma função num ponto genérico.	▪ Salientar que a função derivada resulta da determinação da derivada num ponto genérico do domínio. ▪ Promover a derivação de monómios de grau não superior a 3, utilizando a definição de derivada num ponto genérico e num ponto específico.	**2**	
Regras de derivação	• Aplicar regras de derivação (adição, subtração, multiplicação, divisão, potências com expoente natural) para obter a função derivada.	▪ Apresentar as regras de derivação da soma, diferença, produto, quociente e potências com expoente natural. ▪ Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados até o final do tema 1. ▪ Utilizar o **Avalia 1** como avaliação formativa.	**3**	

Otimização	• Reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da derivada e a monotonia de uma função. • Saber que se uma dada função definida num intervalo aberto tem extremo num ponto e tem derivada nesse ponto então essa derivada é nula (teorema de Fermat). • Estudar a monotonia e existência de extremos de uma função com derivada finita em todos os pontos do seu domínio, tendo por base o sinal e os zeros da sua derivada. • Resolver problemas de otimização de modelação matemática, em casos simples, no contexto da vida real.	▪ Utilizar a **Tarefa inicial** e o **vídeo** associado, para despertar curiosidade, nos alunos, e verificarem a aplicabilidade da Matemática em situações reais. ▪ Promover a comparação entre o gráfico da função e o gráfico da sua derivada recorrendo quer à tecnologia gráfica quer a processos analíticos para a construção de quadros de variação de sinal e zeros da derivada. ▪ Propor a resolução de problemas de otimização em contexto de modelação. Por exemplo, resolver a **Tarefa 6**. ▪ Recorrer ao **Pratica** para diversificar as propostas a apresentar. ▪ Recorrer aos **vídeos** e outros recursos associados às páginas do manual no apoio às explorações ▪ Resolver o **Consolida** para diversificar e mobilizar os conceitos trabalhados até o final do tema 2. ▪ Utilizar o **Avalia 2** como avaliação formativa.	**8**	

• Aposta-se na diversificação de abordagens a cada tema, valorizando competências algébricas em paralelo com os métodos numéricos, o raciocínio dedutivo a par do recurso à tecnologia.

• Os formalismos e os níveis de abstração devem ser adequados ao trabalho desenvolvidos em cada tema.

• Pretende-se que a matemática seja um contributo para a resolução de problemas, possibilitando que os alunos mobilizem e desenvolvam o seu raciocínio com vista à tomada de decisões e à construção e uso de estratégias.

• A colaboração é especialmente indicada em tarefas nas quais os alunos possam discutir e definir abordagens e processos de resolução, confrontar ideias e contribuir para um objetivo comum.

• A abordagem exploratória que se privilegia implica a integração da avaliação no processo de aprendizagem. É necessário que a avaliação seja um processo, e não um fim, e que esteja ao serviço da aprendizagem dos alunos, de modo a favorecê-la. A diversificação de formas e instrumentos de avaliação é uma das práticas de avaliação recomendada. Constituem boas tarefas de avaliação formativa as resoluções detalhadas de tarefas, os relatórios e os cartazes. **Nota:** Ver possíveis **Aprofundamentos (Para Saber +)/Trabalhos de projeto** para integrar no tema/unidade que melhor se ajuste, prevendo-se 5 aulas para a sua implementação.