

---

CURSOS CIENTÍFICO – HUMANÍSTICO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS E DE CIÊNCIAS SOCIOECONÓMICAS

## Planificação anual de Matemática A – 11.ºANO

Ano letivo 2025 / 2026

**Turmas:** A, B, C, D1 e E.

**Professores:** António Vidal, César Matias e Elsa Silva

### 1 - Estrutura e Finalidades da disciplina

A disciplina de Matemática A constitui-se como disciplina trienal da formação específica, com uma carga letiva de três aulas semanais de 90 minutos.

“Como finalidades da disciplina de Matemática no Ensino Secundário salientam-se a estruturação do pensamento e a aplicação da Matemática ao mundo real.”

### 2 - Planificação

As medidas de recuperação e consolidação das aprendizagens, com vista à promoção do sucesso educativo serão implementadas e distribuídas ao longo do ano letivo, sempre que sejam conteúdos fundamentais para as Aprendizagens Essenciais do 11.º ano ou relevantes no âmbito do Exame Nacional.

As Aprendizagens Essenciais, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, e a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania constituem-se como referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular, incluindo a avaliação externa. Estas poderão ser consultadas no sítio da Direção Geral da Educação:

<https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario>

*“O Perfil dos Alunos aponta para uma educação escolar em que os alunos desta geração global constroem e sedimentam uma cultura científica e artística de base humanista. Para tal, mobilizam valores e competências que lhes permitem intervir na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável”.*

A planificação seguinte foi aprovada pelo Grupo de Recrutamento de Matemática em 17 de setembro de 2025.

| <b>Ideias - Chave</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Áreas de Competências do perfil dos alunos (ACPA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Resolução de problemas, modelação e conexões</b><br><br><b>2. Raciocínio e lógica matemática</b><br><br><b>3. Recurso sistemático à tecnologia</b><br><br><b>4. Tarefas e recursos educativos</b><br><br><b>5. História da Matemática</b><br><br><b>6. Práticas enriquecedoras e criatividade</b><br><br><b>7. Organização do trabalho dos alunos</b><br><br><b>8. Comunicação matemática</b><br><br><b>9. Avaliação para a aprendizagem</b> | <b>A</b> Linguagens e textos<br><b>B</b> Informação e comunicação<br><b>C</b> Raciocínio e resolução de problemas<br><b>D</b> Pensamento crítico e pensamento criativo<br><b>E</b> Relacionamento interpessoal<br><b>F</b> Desenvolvimento pessoal e autonomia<br><b>G</b> Bem-estar, saúde e ambiente<br><b>H</b> Sensibilidade estética e artística<br><b>I</b> Saber científico, técnico e tecnológico<br><b>J</b> Consciência e domínio do corpo |

| <b>Descritores do Perfil dos Alunos</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| . Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J)<br>. Criativo (A, C, D, J)<br>. Crítico/Análítico (A, B, C, D, G)<br>. Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)<br>. Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H) | . Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)<br>. Questionador (A, F, G, I, J)<br>. Comunicador (A, B, D, E, H)<br>. Autoavaliador (transversal às áreas)<br>. Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)<br>. Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)<br>. Cuidador de si e do outro (B, E, F, G) |

| <b>Operacionalização das Aprendizagens Essenciais</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>As Aprendizagens Essenciais do 11.º ano integram uma vertente de formação matemática em Geometria, Matemática Discreta e Funções. No tema Geometria inclui-se geometria analítica e vetorial e trigonometria. Na Matemática Discreta estudam-se técnicas de contagem e sucessões. O estudo das funções considera sempre a abordagem dos diferentes pontos de vista: gráfico, numérico e algébrico.</p> |

| Período                                       | Temas/Tópicos e Subtópicos / Objetivos de aprendizagem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | N.º de aulas<br>(45 min.) |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1.º Período<br>15/09 a 16/12<br>(≈ 78 tempos) | <b>GEOMETRIA – Trigonometria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Resolução de problemas que envolvam triângulos</b><br/>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.</li> <li><b>Ângulo e arco generalizados</b><br/>Relacionar e aplicar, na resolução de problemas, as noções de ângulo e arco orientados e de ângulo e arco generalizados e a respetiva amplitude.</li> <li><b>Círculo trigonométrico</b><br/>Identificar e interpretar o círculo trigonométrico.</li> <li><b>Expressão geral das amplitudes dos ângulos com os mesmos lados</b><br/>Reconhecer, analisar e aplicar, na resolução de problemas, razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) de ângulos generalizados no círculo trigonométrico.</li> <li><b>Radiano</b><br/>Conhecer a unidade de medida radiano.</li> <li><b>Redução ao primeiro quadrante</b><br/>Utilizar o círculo trigonométrico, na redução ao primeiro quadrante, na dedução da fórmula fundamental da Trigonometria e na resolução de problemas.</li> <li><b>Funções trigonométricas seno, cosseno e tangente</b><br/>Reconhecer, analisar e aplicar as funções trigonométricas <math>\sin(x)</math>, <math>\cos(x)</math> e <math>\tan(x)</math> na modelação de fenómenos periódicos.</li> <li><b>Fenómenos periódicos</b><br/>Identificar fenómenos periódicos e usar os conceitos de período, máximo, mínimo, amplitude e frequência, no estudo dos fenómenos periódicos.<br/><br/>Determinar valores aproximados de zeros, extremos e outros pontos relevantes, num contexto de resolução de problemas, com recurso à tecnologia gráfica.</li> </ul> | 39                        |
|                                               | <b>GEOMETRIA – Produto escalar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Declive e inclinação de uma reta</b><br/>Reconhecer e aplicar na resolução de problemas a relação entre a inclinação e o declive de uma reta no plano.</li> <li><b>Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço:</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 28                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | <p>– definição e propriedades;</p> <p>– expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado.</p> <p>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).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perpendicularidade de vetores e de retas</b></li> </ul> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equações cartesianas de planos no espaço</b></li> </ul> <p>Determinar a equação cartesiana de um plano dados um ponto e um vetor normal. 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.</p> |           |
|  | <b>Avaliação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>11</b> |

| Período                                                | Temas/Tópicos e Subtópicos / Objetivos de aprendizagem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N.º de aulas (45 min.) |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>2.º Período<br/>05/01 a 27/03<br/>(≈ 66 tempos)</b> | <b>MATEMÁTICA DISCRETA - Contagem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>17</b>              |
|                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Princípios gerais da contagem;</b></li> </ul> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Arranjos completos, permutações e arranjos simples;</b></li> </ul> <p>Identificar arranjos completos, permutações e arranjos simples como casos particulares da aplicação do princípio da multiplicação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Combinações.</b></li> </ul> <p>Identificar combinações como forma de saber o número de subconjuntos com <math>p</math> elementos de um dado conjunto com <math>n</math> elementos (<math>p \leq n</math>).</p> |                        |
|                                                        | <b>MATEMÁTICA DISCRETA - Sucessões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
|                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Termo geral</b></li> <li>• <b>Definição por recorrência</b></li> </ul> <p>Identificar e analisar:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>4</b>               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- regularidades em exemplos numéricos e pictóricos;</li> <li>- formas de gerar sucessões através de termos gerais e por recorrência.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|  | <p><b>MATEMÁTICA DISCRETA - Progressões aritméticas e geométricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Progressões aritméticas e geométricas</b><br/>Reconhecer progressões aritméticas e geométricas.<br/>Saber definir progressões aritméticas e geométricas através do 1.º termo e da razão (<math>r</math>).</li> <li>• <b>Soma de <math>n</math> termos consecutivos de uma progressão</b><br/>Determinar a soma de <math>n</math> termos consecutivos de uma progressão aritmética e de uma progressão geométrica.<br/>Conhecer o comportamento da sucessão do tipo <math>a^n</math>, com <math>a &gt; 1</math> e para <math>0 &lt; a &lt; 1</math>, para valores de <math>n</math> suficientemente grandes.</li> <li>• <b>Soma infinita de uma progressão geométrica com <math> r  &lt; 1</math></b><br/>Conhecer que a soma de todos os termos de uma progressão geométrica (série geométrica), com <math> r  &lt; 1</math> é um valor finito.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12 |
|  | <p><b>MATEMÁTICA DISCRETA - Aprofundamento do estudo de Sucessões com trabalho de projeto (*)</b></p> <p>Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados às sucessões num problema contextualizado, desenvolvendo competências de generalização, representação e comunicação matemática.<br/>Desenvolver hábitos de pesquisa.<br/>Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos.<br/>Conhecer, aplicar e criar modelos presentes nas sucessões, tirando partido da tecnologia.<br/>Desenvolver a criatividade e a comunicação, através da apresentação do projeto em palestras, posters, vídeos ou outros suportes.</p> <p>(*) Este tópico pode ser substituído por tópico idêntico noutros temas do 11.º ano.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4  |
|  | <p><b>FUNÇÕES - Funções cúbicas e quárticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Funções cúbicas e quárticas</b><br/>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.</li> <li>• <b>Divisão euclidiana de polinómios e regra de Ruffini/álgoritmo de Horner</b><br/>Efetuar a divisão inteira entre polinómios.<br/>Utilizar a regra de Ruffini/álgoritmo de Horner para determinar o quociente e o resto duma divisão de um polinómio por uma expressão do tipo <math>x - a</math>, com <math>a</math> real.</li> <li>• <b>Teorema do resto</b><br/>Conhecer o teorema do resto.</li> <li>• <b>Multiplicidade de uma raiz de um polinómio</b><br/>Conhecer o conceito de multiplicidade de uma raiz de um polinómio.</li> <li>• <b>Decomposição de um polinómio em fatores lineares e quadráticos</b><br/>Decompor polinómios em fatores lineares e quadráticos.<br/>Obter a expressão analítica da função polinomial representada graficamente, observando a relevância da multiplicidade dos zeros na sua representação gráfica.</li> </ul> | 19 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equações e inequações polinomiais de grau superior a 2</b></li> </ul> <p>Elaborar tabelas de variação de sinal e de monotonia.<br/>Resolver gráfica e analiticamente equações e inequações polinomiais de grau superior a 2 no contexto de resolução de problemas de modelação.</p> |           |
|  | <b>Avaliação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>10</b> |

| <b>Período</b>                                         | <b>Temas/Tópicos e Subtópicos / Objetivos de aprendizagem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>N.º de aulas<br/>(45 min.)</b> |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>3.º Período<br/>13/04 a 05/06<br/>(≈ 48 tempos)</b> | <b>FUNÇÕES - Funções cúbicas e quárticas (cont.)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equações e inequações polinomiais de grau superior a 2</b></li> </ul> <p>Resolver gráfica e analiticamente equações e inequações polinomiais de grau superior a 2 no contexto de resolução de problemas de modelação.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>                          |
|                                                        | <b>FUNÇÕES - Operações com funções</b> <p>Caraterizar funções resultantes de operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com funções polinomiais de grau não superior a 4.<br/>Calcular zeros e estudar o sinal de funções resultantes de operações elementares entre funções, gráfica e analiticamente, em casos simples.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>3</b>                          |
|                                                        | <b>FUNÇÕES - Funções racionais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Funções do tipo: <math>f(x) = a + \frac{b}{x-c}</math>, <math>a, c \in \mathbb{R}</math>, <math>b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}</math></b></li> </ul> <p>Reconhecer, interpretar e representar graficamente funções racionais do tipo <math>f(x) = a + \frac{b}{x-c}</math>, calculando as coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados e estudando o sinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Assíntotas verticais e horizontais</b></li> </ul> <p>Conhecer o comportamento das funções racionais do tipo <math>f(x) = a + \frac{b}{x-c}</math> quando <math>x</math> tende para:<br/>- mais infinito,<br/>- menos infinito,<br/>- <math>c</math> por valores inferiores,<br/>- <math>c</math> por valores superiores,<br/>e identificar as equações das assíntotas horizontais e verticais ao gráfico destas funções e o seu domínio e contradomínio.</p> | <b>7</b>                          |
|                                                        | <b>FUNÇÕES - Cálculo diferencial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Taxa de variação</b></li> </ul> <p>Determinar a taxa média de variação de uma função num intervalo <math>[a, b]</math> e fazer a sua interpretação geométrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Derivada</b></li> </ul> <p>Determinar a razão incremental de uma função num dado ponto e chegar à taxa de variação instantânea através da noção intuitiva de limite.<br/>Identificar a derivada de uma dada função num ponto com o declive da reta tangente ao gráfico nesse ponto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Função derivada</b></li> </ul> <p>Conhecer a definição de função derivada.<br/>Calcular a derivada de monómios, de grau não superior a 3, utilizando o limite da</p>                                                                                                                                                                     | <b>19</b>                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <p>razão incremental de uma função num ponto genérico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Regras de derivação</b></li> </ul> <p>Aplicar regras de derivação (adição, subtração, multiplicação, divisão, potências com expoente natural) para obter a função derivada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Otimização</b></li> </ul> <p>Reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da derivada e a monotonia de uma função.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>Resolver problemas de otimização de modelação matemática, em casos simples, no contexto da vida real.</p> |          |
|  | <b>ESTATÍSTICA (10.º ano)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>9</b> |
|  | Recuperação de tópico(s) do tema Estatística não lecionado(s) no ano transato e consolidação das aprendizagens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
|  | <b>Avaliação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>8</b> |