



Planificação Anual de Matemática A - 12.º ano

Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>1.º Período</b>			
<b>Cálculo Combinatório</b>			
<b>Propriedades das operações sobre conjuntos</b> 1. Inclusão; 2. Interseção e reunião.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer e aplicar as propriedades das operações sobre conjuntos.</li></ul>	<p>Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</p>	
<b>Introdução ao cálculo combinatório</b> 1. Princípios fundamentais de contagem; 2. Arranjos com repetição; 3. Permutações; 4. Arranjos sem repetição; 5. Combinações.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer e aplicar na resolução de problemas:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ arranjos com e sem repetição;</li><li>▪ permutações e fatorial de um número inteiro não negativo;</li><li>▪ combinações.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.</li></ul>	Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)
<b>Triângulo de Pascal e Binómio de Newton</b> 1. Triângulo de Pascal; 2. Binómio de Newton.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver problemas envolvendo o Triângulo de Pascal e as suas propriedades e o desenvolvimento do Binómio de Newton.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar a lógica à medida que vai sendo precisa e em ligação com outros temas matemáticos promovendo uma abordagem integrada no tratamento de conteúdos pertencentes a outros domínios.</li></ul>	Criativo (A, C, D)

Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p style="text-align: center;"><b>Probabilidade</b></p> <p><b>Revisões de 9.º ano</b> 1. Experiência aleatória e espaço amostral; 2. Acontecimentos; 3. Operações com acontecimentos; 4. Lei de Laplace.</p> <p><b>Espaços de probabilidade</b> 1. Probabilidades no conjunto <math>\mathcal{P}(E)</math> e espaço de probabilidade; 2. Acontecimentos e regra de Laplace; 3. Propriedades das probabilidades.</p> <p><b>Probabilidade condicionada</b> 1. Conceito de probabilidade condicionada; 2. A probabilidade condicionada como uma probabilidade em <math>\mathcal{P}(E)</math>; 3. Acontecimentos independentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir espaço amostral de uma experiência aleatória.</li> <li>• Classificar acontecimentos.</li> <li>• Efetuar operações com acontecimentos.</li> <li>• Aplicar a lei de Laplace.</li>   <li>• Conhecer a probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito.</li> <li>• Identificar acontecimentos impossível, certo, elementar, composto, incompatíveis, contrários e equiprováveis.</li> <li>• Calcular probabilidades utilizando a regra de Laplace.</li> <li>• Conhecer e usar propriedades das probabilidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ probabilidade do acontecimento contrário;</li> <li>▪ probabilidade da diferença de acontecimentos;</li> <li>▪ probabilidade da união de acontecimentos.</li> </ul> </li>   <li>• Conhecer a probabilidade condicionada e identificar acontecimentos independentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tirar partido da utilização da tecnologia nomeadamente para experimentar, investigar, comunicar, programar, criar e implementar algoritmos.</li>   <li>• Utilizar a tecnologia para fazer verificações e resolver problemas numericamente, mas também para fazer investigações, descobertas, sustentar ou refutar conjeturas.</li> </ul>	<p>Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</p> <p>Indagador/Investigador (C, D, F, H, I)</p>

Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p><b>Funções Reais de Variável Real</b></p> <p><b>Continuidade e Assíntotas</b></p> <p>1. Funções contínuas; 2. Teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy); 3. Assíntotas ao gráfico de uma função.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio.</li> <li>• Identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais.</li> <li>• Conhecer a continuidade da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções contínuas.</li> <li>• Conhecer e aplicar o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy).</li> <li>• Identificar graficamente e determinar as assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar a tecnologia gráfica, geometria dinâmica e folhas de cálculo, no estudo de funções, geometria e estatística.</li> </ul>	<p>Respeitador da diferença/do outro (A, B, E, F, H)</p>
<p><b>2.º Período</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e aplicar o teorema que relaciona a diferenciabilidade e a continuidade num ponto.</li> <li>• Caracterizar a função derivada de uma função e interpretá-la graficamente.</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis;</li> <li>• Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta.</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada de funções do tipo <math>f(x) = x^\alpha</math> (com <math>\alpha</math> racional e <math>x &gt; 0</math>).</li> <li>• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a e extremos da função e interpretar graficamente.</li> <li>• Resolver problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos.</li> </ul>	<p>Sistematizador/organizador (A, B, C, I, J)</p>
<p><b>Funções Reais de Variável Real</b></p> <p><b>Derivadas, monotonia e concavidades</b></p> <p>1. Função derivada. Propriedades e operações; 2. Diferenciabilidade e extremos locais; 3. Diferenciabilidade e monotonia. 4. Derivada de segunda ordem de uma função; 5. Pontos de inflexão e concavidades do gráfico de funções duas vezes diferenciáveis; 6. Problemas de otimização; 7. Estudo completo de funções;</p>			

Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p>8. Resolução aproximada de equações da forma <math>f(x)=g(x)</math> utilizando uma calculadora gráfica.</p> <p><b>Trigonometria e funções trigonométricas</b></p> <p><b>Funções trigonométricas</b></p> <p>1. Fórmulas de trigonometria;</p> <p>2. Limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}</math>;</p> <p>3. Derivadas de funções trigonométricas.</p> <p><b>Funções Exponenciais e Logarítmicas</b></p> <p><b>Número de Neper.</b></p> <p><b>Funções exponenciais</b></p> <p>1. Propriedades da função definida nos números racionais pela expressão <math>f(x)=a^x</math>, <math>a&gt;0</math>;</p> <p>2. Funções definidas nos números reais por <math>f(x)=a^x</math>, <math>a &gt; 0</math> e respetivas propriedades;</p> <p>3. Algumas equações e inequações envolvendo exponenciais;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão.</li> <li>Conhecer as fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação.</li> <li>Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}</math>.</li> <li>Conhecer e aplicar as derivadas das funções seno, cosseno e tangente.</li> <li>Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação.</li> <li>Estudar da sucessão de termo geral <math>u_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n</math>, definição de número de Neper.</li> <li>Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo <math>f(x) = a^x</math>, (<math>a &gt; 1</math>): monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas.</li> <li>Estudar da sucessão de termo geral <math>u_n = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n</math>, com <math>x \in \mathbb{R}</math> e <math>\lim \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n = e^x</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enquadrar do ponto de vista da História da Matemática os conteúdos abordados que para o efeito se revelem particularmente adequados.</li> <li>Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens, em contextos</li> </ul>	<p>Questionador (A, F, G, I, J)</p> <p>Comunicador (A, B, D, E, H)</p>

<b>Domínios</b> <b>Subdomínios/ Subtemas/</b> <b>Subárea/ Conteúdos</b>	<b>Aprendizagens essenciais:</b> <b>Conhecimentos/ Capacidades e atitudes</b> <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	<b>Ações estratégicas de ensino</b> <b>orientadas para o perfil dos alunos</b>	<b>Descritores do perfil dos</b> <b>alunos</b>
<p>4. O limite <math>\lim \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n = e^x</math>;</p> <p>4. O limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1</math></p> <p>5. Derivada da função exponencial de base <math>e</math>.</p> <p><b>Funções logarítmicas</b></p> <p>1. Conceito de logaritmo;</p> <p>2. Função logarítmica;</p> <p>3. Propriedades algébricas dos logaritmos;</p> <p>4. Algumas equações e inequações com logaritmos;</p> <p>5. Derivada da função <math>a^x</math>, <math>a &gt; 0</math>;</p> <p>6. Limites envolvendo funções exponenciais e logarítmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1</math>.</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial de base <math>e</math>.</li> <li>• Aplicar o teorema da derivada da função composta nas derivadas de funções exponenciais.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar uma função logarítmica como função inversa de uma função exponencial de base <math>a</math>, com <math>a &gt; 1</math>, referindo logaritmos neperiano e decimal.</li> <li>• Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo <math>f(x) = \log_a x</math>: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos.</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada da função logarítmica.</li> <li>• Aplicar o teorema da derivada da função composta nas derivadas de funções exponenciais.</li> <li>• Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k} e \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}</math>.</li> </ul>	<p>matemáticos e de outras disciplinas, nomeadamente Física e Economia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.</li> </ul>	<p>Autoavaliador (transversal às áreas)</p>
<b>3.º Período</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Números Complexos</b></p> <p><b>Introdução aos números complexos. Corpo dos números complexos.</b></p> <p>1. A unidade imaginária;</p> <p>2. Representação de números complexos na forma <math>z = a + bi</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextualizar historicamente a origem dos números complexos.</li> <li>• Definir a unidade imaginária e o conjunto <math>\mathbb{C}</math> dos números complexos.</li> <li>• Representar números complexos na forma algébrica e respetiva representação geométrica.</li> <li>• Operar com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.</li> </ul>	<p>Participativo/colaborador (B, C, D, E, F)</p>

Domínios Subdomínios/ Subtemas/ Subárea/ Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p><b>Forma trigonométrica de um número complexo</b> 1. Complexo de módulo 1; 2. Argumento de um número complexo e representação trigonométrica dos números complexos.</p> <p><b>Raízes n-ésimas de números complexos</b> 1. Soluções das equações da forma <math>z^n = w, \in \mathbb{C}</math> e <math>w \in \mathbb{C}</math>; 2. Raízes em <math>\mathbb{C}</math> de polinómios do segundo grau de coeficientes reais.</p> <p><b>Conjuntos de pontos definidos por condições sobre números complexos.</b> 1. Circunferência e círculo; 2. Mediatriz e semiplanos definidos por mediatrizes; 3. Retas paralelas aos eixos coordenados; 4. Semirretas e ângulos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar números complexos na forma trigonométrica e respetiva representação geométrica.</li> <li>• Operar com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação).</li> <li>• Operar com números complexos na forma trigonométrica (radiciação).</li> <li>• Explorar geometricamente as operações com números complexos e resolver problemas envolvendo as propriedades algébricas e geométricas dos números complexos.</li> <li>• Resolver e interpretar as soluções de equações em <math>\mathbb{C}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.</li> </ul>	<p>Responsável/autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</p> <p>Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p>

**Temas Transversais:** Lógica e Teoria de Conjuntos; Resolução de Problemas e História e Modelação Matemáticas

**Conhecimentos, capacidades e atitudes transversais:** Resolução de problemas, Raciocínio matemático e Comunicação matemática.

Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (conversões, notações, terminologia e simbologia) **1.ºP – 2.ºP – 3.ºP**

### Áreas de Competências do Perfil do Aluno

Legenda: **A** - Linguagem 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