



**AGRUPAMENTO DE ESCOLAS PADRE ANTÓNIO DE  
ANDRADE, OLEIROS**

**PLANIFICAÇÃO**

**Disciplina: Matemática      Ano de Escolaridade: 12.º**

**1.º Período**

**Aulas previstas: 74** (tempos de 50 minutos)

Aprendizagens Essenciais		Descritores do Perfil dos Alunos	Conteúdos	Recursos didáticos	Alunos	Avaliação
Domínio (organizador)	Conhecimentos, capacidades e atitudes					
<b>Domínio 1:</b> <b>Cálculo combinatório e probabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer a probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito;</li> <li>Identificar acontecimentos impossível, certo, elementar, composto, incompatíveis, contrários e equiprováveis;</li> <li>Calcular probabilidades utilizando a regra de Laplace;</li> <li>Conhecer e usar propriedades</li> </ul>	<p>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado</p> <p>(A, B, G, I, J)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Propriedades das operações sobre conjuntos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propriedades da reunião e da interseção de conjuntos; propriedades da inclusão de conjuntos; Leis de De Morgan;</li> <li>Produto cartesiano e reunião de conjuntos</li> </ul> </li> <li><b>Cardinal de um conjunto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conjuntos equipotentes; cardinal da união de conjuntos disjuntos; cardinal do produto cartesiano de dois conjuntos</li> <li>Conjunto das partes de um conjunto</li> <li>Fatorial de um número inteiro não negativo</li> </ul> </li> </ul>	<p>Manual</p> <p>Caderno de atividades</p> <p>Vídeos “Isto é Matemática”</p> <p>Plataforma</p>		<p>Grelhas de observação direta em sala de aula: participação, trabalho de aula</p> <p>Avaliação formativa</p>
	<p>das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário; probabilidade da diferença de acontecimentos; probabilidade da união de acontecimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer a probabilidade condicionada e identificar acontecimentos independentes;</li> <li>Conhecer e aplicar na resolução</li> </ul>	<p>Criativo</p> <p>(A, C, D, J)</p>	<p align="right">8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Arranjos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arranjos com repetição; arranjos sem repetição; permutações</li> </ul> </li> <li><b>Combinações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição e problemas;</li> <li>resolução de problemas envolvendo arranjos e combinações; propriedades das combinações; Triângulo de Pascal e Binómio de Newton</li> </ul> </li> </ul>	<p>Milage Aprender+</p> <p>Escola virtual (vídeos e interatividades)</p> <p>Outros livros de preparação para exame</p>	<p>Todos os alunos</p>	<p>Trabalhos aula: individuais /grupo</p> <p>questões aula;</p>
	<p>de problemas: arranjos com e sem repetição; permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; combinações.</p> <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>	<p>Crítico/Analítico</p> <p>(A, B, C, D, G)</p>	<p align="right">18</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Espaços de probabilidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definições e notações; classificação de acontecimentos; definição de Laplace; propriedades da função de probabilidade</li> </ul> </li> <li><b>Probabilidade condicionada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição e exemplos; probabilidade da interseção de dois acontecimentos; acontecimentos independentes; teorema da probabilidade total.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Exames de anos anteriores IAVE</p> <p>Aplicações didáticas em <i>GeoGebra</i></p>		<p>mini testes; testes de avaliação</p>
			16			

<b>Domínio 2: Limites e derivadas</b>	<b>Limites e continuidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio.</li> <li>• Identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais.</li> <li>• Conhecer a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas.</li> <li>• Conhecer e aplicar o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy).</li> </ul>	<p>Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Teoremas de comparação e enquadramento de sucessões</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorema de comparação de sucessões; teoremas das sucessões enquadradas</li> </ul> </li> <li>• <b>Teoremas de comparação e enquadramento de funções</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorema de comparação de funções; teoremas das funções enquadradas</li> </ul> </li> <li>• <b>Teorema de Bolzano-Cauchy</b></li> <li>• <b>Teorema de Weierstrass</b></li> </ul>	<p>Manual</p> <p>Caderno de atividades</p> <p>Vídeos “Isto é Matemática”</p> <p>Plataforma Milage Aprender+</p> <p>Escola virtual (vídeos e interatividades)</p>	<p>Todos os alunos</p>	<p>Grelhas de observação direta em sala de aula: participação, trabalho de aula</p> <p>Avaliação formativa</p> <p>Trabalhos aula: individuais /grupo</p> <p>questões aula; mini testes; testes de avaliação</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar graficamente e determinar as assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função.</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis;</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada de funções do tipo <math>f(x)=x^\alpha</math> (com <math>\alpha</math> racional e <math>x &gt; 0</math>);</li> <li>• Caracterizar a função derivada de uma função e interpretá-la graficamente;</li> <li>• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpretar graficamente;</li> <li>• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão;</li> <li>• Resolver problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis</li> </ul>	<p>Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)</p> <p>Questionador (A, F, G, I, J)</p>	<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Derivada de segunda ordem de uma função</b></li> <li>• <b>Concavidades e pontos de inflexão</b></li> <li>• <b>Sentido da concavidade; pontos de inflexão</b></li> <li>• <b>Segunda derivada e extremos locais</b></li> <li>• <b>Segunda derivada e cinemática</b></li> <li>• <b>Aplicações das derivadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esboço do gráfico de uma função; problemas de otimização</li> </ul> </li> </ul>	<p>Outros livros de preparação para exame</p> <p>Exames de anos anteriores IAVE</p> <p>Aplicações didáticas em <i>GeoGebra</i></p>		
	<p>17</p>					



**PLANIFICAÇÃO**

**Disciplina: Matemática      Ano de Escolaridade: 12.º**

**2.º Período**

**Aulas previstas: 76** (tempos de 50 minutos)

Aprendizagens Essenciais		Descritores do Perfil dos Alunos	Conteúdos	Recursos didáticos	Alunos	Avaliação
Domínio (organizador)	Conhecimentos, capacidades e atitudes					
<b>Domínio 3: Trigonometria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação;</li> <li>• Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}</math>;</li> <li>• Conhecer e aplicar as derivadas das funções seno, cosseno e tangente;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Comunicador (A, B, D, E, H)</p> <p style="text-align: center;">Autoavaliador (transversal às áreas)</p> <p style="text-align: center;">Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fórmulas trigonométricas</b> - Cosseno da diferença e da soma de dois ângulos; seno da diferença e da soma de dois ângulos; fórmulas de duplicação</li> <li>• <b>Limite notável:</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}</math></li> <li>• <b>Derivadas das funções trigonométricas</b> - Derivada da função seno; derivada da função cosseno; derivada da função tangente; aplicações das derivadas trigonométricas</li> <li>• <b>Gráficos de funções trigonométricas. Osciladores harmónicos</b> - Gráficos de funções trigonométricas; osciladores harmónicos</li> </ul>	<p>Manual</p> <p>Caderno de atividades</p> <p>Vídeos “Isto é Matemática”</p> <p>Plataforma Milage Aprender+</p> <p>Escola virtual (vídeos e interatividades)</p> <p>Outros livros de preparação para exame</p>	Todos os alunos	<p>Grelhas de observação direta em sala de aula: participação, trabalho de aula</p> <p>Avaliação formativa</p> <p>Trabalhos aula: individuais /grupo</p> <p>questões aula; mini testes;</p> <p>testes de avaliação</p>
				24	<p>Exames de anos anteriores IAVE</p> <p>Aplicações didáticas em <i>GeoGebra</i></p>	

<p><b>Domínio 4: Funções exponenciais e funções logarítmicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 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>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 os limites notáveis  <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}</math>, <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}</math> e <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}</math>;</li> <li>Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial e da função logarítmica;</li> </ul> <p>Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta e aplicá-lo nas derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas.</p>	<p>Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</p> <p>Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Juros compostos e número de Neper</b></li> </ul> <p>Juros compostos; sucessão de termo geral <math>u_n = \left(1 + \frac{i}{n}\right)^n</math></p> <p><b>Funções exponenciais</b></p> <p>Potências de expoente irracional; função exponencial de base <math>a</math></p> <p><b>Funções logarítmicas</b></p> <p>Função logarítmica de base <math>a</math>; propriedades da função logarítmica; propriedades operatórias da função logarítmica; equações e inequações envolvendo logaritmos, limites notáveis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas</b></li> </ul> <p>Derivada de função exponencial; derivada de função exponencial de base ; derivada de função logarítmica; derivada de função logarítmica de base <math>a</math>; derivada de uma potência de expoente real</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Estudo de funções exponenciais e de funções logarítmicas</b></li> <li><b>Modelos exponenciais</b></li> </ul>	<p>Manual</p> <p>Caderno de atividades</p> <p>Vídeos “Isto é Matemática”</p> <p>Plataforma Milage Aprender+</p> <p>Escola virtual (vídeos e interatividades)</p> <p>Outros livros de preparação para exame</p> <p>Exames de anos anteriores IAVE</p> <p>Aplicações didáticas em <i>GeoGebra</i></p>		<p>Grelhas de observação direta em sala de aula: participação, trabalho de aula</p> <p>Avaliação formativa</p> <p>Trabalhos aula: individuais /grupo</p> <p>questões aula; mini testes; testes de avaliação</p>
			40			



**AGRUPAMENTO DE ESCOLAS PADRE ANTÓNIO DE  
ANDRADE, OLEIROS**

**PLANIFICAÇÃO**

**Disciplina: Matemática      Ano de Escolaridade: 12.º**

**3.º Período**

**Aulas previstas: 44** (tempos de 50 minutos)

Aprendizagens Essenciais		Descritores do Perfil dos Alunos	Conteúdos	Recursos didáticos	Alunos	Avaliação
Domínio (organizador)	Conhecimentos, capacidades e atitudes					
<b>Domínio 5: Números complexos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contextualizar historicamente a origem dos números complexos;</li> <li>Definir a unidade imaginária e o conjunto <math>\mathbb{C}</math> dos números complexos;</li> <li>Representar números complexos na forma algébrica e na forma trigonométrica;</li> <li>Representar geometricamente números complexos;</li> <li>Operar com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão);</li> <li>Operar com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação);</li> <li>Explorar geometricamente as operações com números complexos e resolver problemas envolvendo as</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Introdução aos números complexos</b></li> <li><b>Corpo dos números complexos</b> Propriedades da adição e da multiplicação em <math>\mathbb{C}</math>, <math>\mathbb{R}</math> como subconjunto de <math>\mathbb{C}</math>; unidade imaginária; forma algébrica de um número complexo; representação geométrica de números complexos; conjugado de um número complexo; módulo de um número complexo; divisão de números complexos</li> <li><b>Forma trigonométrica de um número complexo</b> Números complexos unitários; argumento de um complexo; exponencial complexa de <math>i\theta</math>; representação trigonométrica de um número complexo; Fórmula de Moivre; raízes n-ésimas de números complexos; interpretação geométrica da multiplicação de números complexos; domínios planos e condições em variável complexa</li> </ul>	<p>Manual</p> <p>Caderno de atividades</p> <p>Vídeos “Isto é Matemática”</p> <p>Plataforma Milage Aprender+</p> <p>Escola virtual (vídeos e interatividades)</p> <p>Outros livros de preparação para exame</p>		<p>Grelhas de observação direta em sala de aula: participação, trabalho de aula</p> <p>Avaliação formativa</p> <p>Trabalhos aula: individuais /grupo</p> <p>questões aula; mini</p>
	<p>propriedades algébricas e geométricas dos números complexos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver e interpretar as soluções de equações em <math>\mathbb{C}</math>.</li> </ul>		30	<p>Exames de anos anteriores IAVE</p> <p>Aplicações didáticas em <i>GeoGebra</i></p>		<p>testes; testes de avaliação</p>

Breve revisão dos conteúdos de Geometria Vetorial e Analítica de 10.º e 11.ºs anos e resolução de exercícios de exames de anos anteriores para consolidação dos conteúdos e preparação para o exame (10 aulas)