

ESCOLA SECUNDÁRIA DA AMADORA

Curso Científico-Humanístico de  
Ciências e Tecnologias e de Ciências Socioeconómicas

2018/2019

Disciplina de Matemática A - 11ºAno

Planificação Anual e Critérios de Avaliação

Períodos letivos	Aulas previstas*	Conteúdos programáticos/Unidades		Objetivos/Competências	Descritores
1º P  72 tempos	12	Trigonometria e Funções Trigonométricas  TRI11  (35 tempos)	Extensão da trigonometria a ângulos retos e obtusos e resolução de triângulos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar a lei dos senos e a lei dos cossenos;</li> <li>Estender e aplicar a definição das razões trigonométricas aos casos de ângulos retos e obtusos;</li> <li>Resolver triângulos e resolver problemas envolvendo razões trigonométricas e a determinação de distâncias;</li> <li>Aplicar fórmulas trigonométricas;</li> </ul>	1.1. e 1.4.  1.2. e 1.3. e 1.5. a 1.7.  1.8., 9.1. e 9.2.
	11		Ângulos orientados e ângulos generalizados; razões trigonométricas de ângulos generalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar as noções de ângulo orientado, de ângulo generalizado e de radiano;</li> <li>Trabalhar a circunferência trigonométrica, aplicando a generalização das definições das razões trigonométricas e as amplitudes em radianos;</li> <li>Aplicar as fórmulas trigonométricas de redução ao 1.º quadrante;</li> </ul>	2.1., 2.2., 3.1. 4.1.a.4; 4.5, 4.6. 6.1. e 6.2.  5.1., 5.2., 5.3. a 5.6.; 7.7.  6.1. e 6.2.; 7.8.  7.2., 7.3.
	12		Funções Trigonométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar o conceito de função periódica e aplicá-lo a funções trigonométricas;</li> <li>Estudar as funções trigonométricas seno, cosseno e tangente, e, as respetivas funções trigonométricas inversas (domínios, contradomínios, periodicidade, paridade, zeros e extremos locais);</li> <li>Resolver equações trigonométricas elementares e inequações trigonométricas com domínio num intervalo limitado;</li> <li>Resolver problemas envolvendo eq. trigonométricas. fórmulas trigonométricas e a determinação de razões trigonométricas;</li> <li>Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas.</li> </ul>	7.1. a 7.6., 7.9. e 7.10. 8.1. e 9.4.  8.2. a 8.5.,  9.3. e 9.4.
	2		Declive e inclinação de uma reta do plano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar a noção de inclinação de uma reta e a relação com o respetivo declive;</li> </ul>	1.1. a 1.3.

	10	<b>Geometria Analítica</b>  <b>GA11</b>  (30 tempos)	Produto escalar de vetores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar a noção de produto escalar e as respectivas propriedades, sem referenciais e em referenciais ortogonais e monométricos;</li> <li>• Calcular o valor do produto escalar e aplicar a relação deste com a amplitude do ângulo formado por um par de vetores (não nulos) e com a perpendicularidade entre vetores;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo a noção de produto escalar;</li> </ul>	2.1., 2.4. a 2.9. 2.10. a 2.12.  2.2. e 2.3.  4.1.
	18		Equações de retas e de planos no espaço; estudo de posições relativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas relativos à determinação de equações de retas do plano em situações envolvendo a noção de perpendicularidade;</li> <li>• Trabalhar e identificar as posições relativas entre planos, utilizando os respectivos vetores normais;</li> <li>• Determinar diferentes tipos de equações de planos e retas(espaço)</li> <li>• Resolver problemas envolvendo eq. de planos e retas no espaço.</li> </ul>	4.2.  3.2.  3.1., 3.3. a 3.9 4.3. e 4.4.
	7		<b>Avaliação</b>		
<b>2º P</b>  <b>72</b> <b>tempos</b>	20	<b>Sucessões</b>  <b>SUC11</b>  (38 tempos)	Sucessões, propriedades e progressões; indução matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar as noções de conjuntos minorados, majorados e limitados, e, de máximo e mínimo de um conjunto;</li> <li>• Trabalhar os conceitos de sucessão numérica e sua rep. gráfica; de sucessão monótona, majorada, minorada e limitada;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo o estudo da monotonia e a determinação de majorantes e minorantes de sucessões;</li> <li>• Definir sucessões por recorrência;</li> <li>• Demonstrar propriedades utilizando o princípio de indução matemática;</li> <li>• Estudar progressões aritméticas e progressões geométricas, e, aplicar esse estudo na resolução de problemas.</li> </ul>	1.1. a 1.4.  2.1. a 2.6.  7.1.  3.2. 3.1. e 3.3.  4.1. a 4.4. e 5.1. a 5.4.; 7.2.
	18		Limites de sucessões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar diferentes casos de sucessões convergentes e de sucessões com limites infinitos;</li> <li>• Aplicar propriedades de limites de sucessões (unicidade do limite, relação entre convergência e limitação,...);</li> <li>• Aplicar regras operatórias de limites e efetuar levantamento algébrico de indeterminações;</li> <li>• Estudar limites do tipo: <math>\lim a^n</math>, <math>\lim \sqrt[n]{a}</math> (<math>a &gt; 0</math>) e <math>\lim n^p</math> (<math>p \in \mathbb{R}</math>)</li> <li>• Calcular limites de polinômios e de frações racionais;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo</li> </ul>	6.1., 6.5.,6.6.  6.2.a 6.4.; 6.8.  6.11.a 6.26.;7.3.  6.10;6.29 a 6.31  6.9.,6.27.e 6.28.  7.4.

				limites de sucessões.	
	5	<p style="text-align: center;"><b>Funções</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FRVR11</b></p> <p style="text-align: center;">(52 tempos: <b>26</b> no 2ºP e 26 no 3ºP)</p>	Funções racionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir função racional;</li> <li>Efetuar operações com funções racionais e simplificar as correspondentes expressões algébricas;</li> <li>Resolver equações e inequações fracionárias;</li> <li>Resolver problemas envolvendo o estudo de funções racionais.</li> </ul>	2.6.  4.1
	11		Limite segundo Heine e continuidade de funções reais de variável real	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar a noção de ponto aderente a um conjunto de números reais;</li> <li>Trabalhar a noção de limite de uma função num ponto (aderente ao respetivo domínio) e as noções de limite lateral;</li> <li>Estudar limites de funções nos ramos infinitos;</li> <li>Aplicar regras operatórias de limites de funções, identificar casos de indeterminação e efetuar o levantamento algébrico de indeterminações;</li> <li>Identificar e resolver situações envolvendo o limite do produto de uma função limitada por uma função de limite nulo;</li> <li>Calcular limites de funções compostas.</li> </ul> <p style="text-align: center;">-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar as noções de função contínua num ponto e de função contínua num subconjunto do respetivo domínio;</li> <li>Trabalhar operações com funções contínuas (soma, diferença, produto e quociente) e classificar quanto à continuidade: funções polinomiais, racionais (da forma <math>\frac{P(x)}{Q(x)}</math>, onde <math>P</math> e <math>Q</math> são polinómios), trigonométricas, raízes e potências de expoente racional;</li> <li>Aplicar a continuidade da composta de funções contínuas;</li> <li>Resolver problemas envolvendo a noção de limite e de continuidade de uma função real de variável real.</li> </ul>	1.1.  1.2. e 1.3. a 1.6.  1.7. e 1.8.  1.9.  4.2.  1.10  1.11.  2.1. a 2.4. 2.4. e 2.5. 2.6. a 2.9.
	6		Funções racionais e assíntotas ao gráfico de uma função	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudar uma função quanto à existência de assíntotas verticais e de assíntotas oblíquas do respetivo gráfico.</li> <li>Resolver problemas envolvendo a determinação das assíntotas e da representação gráfica de funções racionais, entre as quais funções definidas por expressões da forma:</li> </ul>	3.1. a 3.3.  4.4. e 4.5.
4					

				$f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ ; ( $a, b, c \in \mathbb{R}$ ; $c \neq 0$ )	
	<b>8</b>	<b>Avaliação</b>			
<b>3º P</b> <b>36</b> <b>tempos</b>	<b>2</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver problemas envolvendo o estudo dos zeros e do sinal de funções racionais.</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar a noção de taxa média de variação de uma função num intervalo e a noção de derivada de uma função num ponto, calcular e interpretar geometricamente valores dessas taxas;</li> <li>Operacionalizar os conceitos de função derivada e de função diferenciável num conjunto;</li> <li>Relacionar as noções de diferenciabilidade e de continuidade de uma função;</li> <li>Calcular e operacionalizar a derivada da função constante e das funções dadas pelas expressões: <math>x</math>, <math>x^2</math>, <math>x^3</math>, <math>\frac{1}{x}</math> e <math>\sqrt{x}</math></li> <li>Calcular e operacionalizar a derivada de funções dadas por: <math>f(x) = x^n</math>, <math>n</math> inteiro; <math>f(x) = \sqrt[n]{x}</math> (<math>x</math> não nulo se <math>n &gt; 1</math> ímpar, <math>x &gt; 0</math> se <math>n</math> par); e <math>f(x) = x^\alpha</math> (<math>\alpha</math> racional, <math>x &gt; 0</math>);</li> <li>Calcular derivadas de funções, utilizando as regras de derivação e as derivadas de funções de referência (regras da soma, diferença, produto e quociente de funções diferenciáveis, do produto de uma constante por uma função diferenciável e da função composta);</li> <li>Resolver problemas envolvendo a determinação de equações de retas tangentes ao gráfico de funções reais de variável real;</li> <li>Resolver problemas envolvendo derivadas.</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar e interpretar geometricamente o Teorema de Lagrange;</li> <li>Estudar a relação entre, a existência de extremos locais de uma função, e, os valores onde a derivada se anula e muda de sinal;</li> <li>Estudar a relação entre a monotonia de uma função</li> </ul>	<b>4.1</b>
	<b>12</b>	<p><b>Funções</b></p> <p><b>FRVR11</b></p> <p>(52 tempos: 26 no 2ºP e 26 no 3ºP)</p>	Derivadas de funções reais de variável real e aplicações		

	7			<p>diferenciável e a variação de sinal da respectiva função derivada;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas envolvendo a aplicação do cálculo diferencial ao estudo de funções reais de variável real, a determinação dos respectivos intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos.</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas envolvendo funções definidas pelo radical de uma função racional (**);</li> </ul>	
	5			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas envolvendo a aplicação da noção de derivada à cinemática de um ponto: função-posição, velocidade média e velocidade instantânea de um ponto que se desloca numa reta; unidades de medida de velocidade (**).</li> </ul>	
	6		<p><b>Estatística</b></p> <p><b>EST11</b></p> <p>(6 tempos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar amostras bivariadas e identificar a variável resposta e a variável explicativa;</li> <li>• Elaborar, e interpretar relativamente ao grau e sinal de correlação, diagramas de dispersão (ou nuvens de pontos) que representam graficamente amostras de dados bivariados quantitativos;</li> <li>• Obter, analiticamente, a equação da reta de mínimos quadrados de uma sequência de pontos do plano e de uma amostra de dados bivariados quantitativos;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo o cálculo dos parâmetros da equação reduzida da reta de mínimos quadrados e a análise empírica do seu ajustamento à nuvem de pontos;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo o cálculo e interpretação do valor do coeficiente de correlação, em amostras de dados bivariados.</li> </ul>	<p>1.4. a 1.6.</p> <p>1.7.</p> <p>1.1. a 1.3. 1.8.; 1.9.</p> <p>2.1. e 2.2.</p> <p>2.3.</p>
4	<b>Avaliação</b>				

(\*) Cada aula corresponde a uma unidade letiva de 45 minutos.

(\*\*) Conteúdos cuja lecionação poderá ser diferida para o 12.º ano, de acordo com as orientações de Gestão do Programa (OGP) emanadas do Ministério da Educação, medida a aplicar em caso de necessidade ou insuficiência de tempos letivos.

## Critérios de Avaliação

Áreas de Competências do Perfil do Aluno	Descritores do Perfil do Aluno	Instrumentos de Avaliação	Peso (%)	
Linguagens e Textos (A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor / Sabedor (A, B, G, I, J)</li> <li>• Sistematizador / Organizador (A, B, C, I, J)</li> <li>• Crítico / Analítico (A, B, C, D, G)</li> </ul>	Testes	70	
Informação e Comunicação (B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicador (A, B, D, E, H)</li> </ul>			
Raciocínio e resolução de problemas (C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagador / Investigador (C, D, F, H, I)</li> </ul>			
Pensamento crítico e criativo (D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor / Sabedor (A, B, G, I, J)</li> <li>• Comunicador (A, B, D, E, H)</li> <li>• Questionador (A, F, G, I, J)</li> <li>• Sistematizador / Organizador (A, B, C, I, J)</li> <li>• Crítico / Analítico (A, B, C, D, G)</li> <li>• Indagador / Investigador (C, D, F, H, I)</li> <li>• Criativo (A, C, D, J)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoavaliador (transversal a todas as áreas)</li> </ul>	Atividades de aprendizagem e projetos desenvolvidos pelos alunos	20
Relacionamento interpessoal (E)				
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)				
Bem-estar, saúde e ambiente (G)				
Sensibilidade estética e artística (H)		Registos/ grelhas de observação direta em sala de aula	10	
Saber científico, técnico e tecnológico (I)				
Consciência e domínio do corpo (J)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participativo / colaborador (B, C, D, E, F)</li> <li>• Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</li> <li>• Respeitador da diferença/do outro (A, B, E, F, H)</li> <li>• Responsável / Autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</li> </ul>			

Amadora, 4 de outubro de 2018  
O(A) Professor(a)