

Ano letivo 2018-19			Planificação Anual 12º Ano Área disciplinar de Matemática	
Período	Nº de aulas	Domínios	Conteúdos	Atividades/Estratégias
1.º Período	1		Apresentação	<ul style="list-style-type: none"> Exposição do programa da disciplina Entrega dos critérios de avaliação Marcação dos testes
	18	CC12	Avaliação diagnóstica Cálculo Combinatório <ul style="list-style-type: none"> Propriedades das operações sobre conjuntos. Propriedades comutativa, associativa, de existência de elemento neutro e elemento absorvente e da idempotência da união e da interseção e propriedades distributivas da união em relação à interseção e da interseção em relação à união; Distributividade do produto cartesiano relativamente à união. Introdução ao Cálculo Combinatório. Conjuntos equipotentes e cardinais; cardinal da união de conjuntos disjuntos; Cardinal do produto cartesiano de conjuntos finitos; Arranjos com repetição; Número de subconjuntos de um conjunto de cardinal finito; Permutações; fatorial de um número inteiro não negativo; Arranjos sem repetição; Número de subconjuntos de p elementos de um conjunto de cardinal n; combinações; Resolução de problemas envolvendo cardinais de conjuntos, contagens, arranjos e combinações. Triângulo de Pascal e Binómio de Newton Fórmula do binómio de Newton; Triângulo de Pascal: definição e construção; Resolução de problemas envolvendo o triângulo de Pascal e o binómio de Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
	16	PRB12	Avaliação diagnóstica Probabilidades <ul style="list-style-type: none"> Espaços de probabilidades Probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito; espaço de probabilidades; Acontecimento impossível, certo, elementar e composto; acontecimentos incompatíveis, acontecimentos contrários, acontecimentos equiprováveis e regra de Laplace; Propriedades das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário, probabilidade da diferença e da união de acontecimentos; monotonia da probabilidade; Resolução de problemas envolvendo a determinação de probabilidades em situações de equiprobabilidade de acontecimentos elementares; Resolução de problemas envolvendo espaços de probabilidade e estudo de propriedades da função de probabilidade. Probabilidade condicionada Probabilidade condicionada; Resolução de problemas envolvendo probabilidade condicionada. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los

				<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
	30	FRVR11 e FRVR12	Avaliação diagnóstica Funções Reais de Variável Real <ul style="list-style-type: none"> Limites e Continuidade Teoremas de comparação para sucessões e teorema das sucessões enquadadas; Utilização dos teoremas de comparação e do teorema das funções enquadadas para determinar limites de funções reais de variável real; Teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy); Teorema de Weierstrass; Resolução de problemas envolvendo os teoremas de comparação para o cálculo de limites de sucessões e de funções e a continuidade de funções. Derivadas de funções reais de variável real e aplicações Taxa média de variação de uma função; interpretação geométrica; Derivada de uma função num ponto; interpretação geométrica; Aplicação da noção de derivada à cinemática do ponto: funções posição, velocidade média e velocidade instantânea de um ponto material que se desloca numa reta; unidades de medida de velocidade; Derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis; Derivada do produto e do quociente de funções diferenciáveis; Derivada da função composta; Derivada da função definida por $f(x) = x^p$, p inteiro; Sinal da derivada de funções monótonas; nulidade da derivada num extremo local de uma função; Teorema de Lagrange; interpretação geométrica; Monotonia das funções com derivada de sinal determinado num intervalo; Cálculo e memorização da derivada das funções dadas pelas expressões $x, x^2, x^3, \frac{1}{x}$ e \sqrt{x}; Cálculo da derivada de funções dadas por $f(x) = \sqrt[n]{x}$ (x não nulo se $n > 1$ ímpar, $x > 0$ se n par); Cálculo e memorização das derivadas de funções dadas por $f(x) = x^\alpha$, (α racional, $x > 0$); Cálculo de derivadas de funções utilizando as regras de derivação e as derivadas de funções de referência; Equações de retas tangentes ao gráfico de uma dada função; Resolução de problemas envolvendo a determinação de equações de retas tangentes ao gráfico de funções reais de variável real; Resolução de problemas envolvendo funções posição, velocidades médias e velocidades instantâneas e mudanças de unidades de velocidade; Resolução de problemas envolvendo a aplicação do cálculo diferencial ao estudo de funções reais de variável real, a determinação dos respetivos intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
	10		<ul style="list-style-type: none"> Preparação dos testes, testes e correção. 	<ul style="list-style-type: none"> Integrar a avaliação como processo de regulação
	1		Autoavaliação	<ul style="list-style-type: none"> Preenchimento das fichas de autoavaliação
	76	Total (1.º período)		
2.º Período	12	FRVR12	Funções Reais de Variável Real <ul style="list-style-type: none"> Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão. Derivada de segunda ordem de uma função; Sinal da derivada de segunda ordem num ponto crítico e identificação de extremos locais; Pontos de inflexão e concavidades do gráfico de funções duas vezes diferenciáveis; Interpretação cinemática da derivada de segunda ordem de uma função posição: aceleração média e aceleração; unidades de medida de aceleração; Estudo e traçados de gráficos de funções diferenciáveis; Resolução de problemas envolvendo propriedades de funções diferenciáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los

		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do cálculo diferencial à resolução de problemas. Resolução de problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis; Resolução de problemas envolvendo funções posição, velocidades médias e velocidades instantâneas, acelerações médias e acelerações instantâneas e mudanças de unidades de aceleração; Resolução de problemas envolvendo a resolução aproximada de equações da forma $f(x) = g(x)$ utilizando uma calculadora gráfica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria • Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios • Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente • Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los • Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes • Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
22	TRI12	<p>Avaliação diagnóstica</p> <p>Trigonometria e Funções Trigonométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciação de funções trigonométricas Fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação; Limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$; Diferenciabilidade das funções seno, cosseno e tangente; Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções trigonométricas • Aplicações aos osciladores harmónicos Osciladores harmónicos: amplitude, pulsação, período, frequência e fase; Estudo das funções definidas analiticamente por; $a \sin(bx + c) + d, a \cos(bx + c) + d$ $a \operatorname{tg}(bx + c) + d, (a \neq 0)$ Resolução de problemas envolvendo osciladores harmónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios • Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito • Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos • Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas • Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los • Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria • Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios • Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente • Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los • Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes • Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
29	FEL12	<p>Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juros compostos e número de Neper Cálculo de juros compostos; Resolução de problemas envolvendo juros compostos. Sucessão de termo geral $u_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ e relação com juros compostos; capitalização contínua de juros e definição do número de Neper. • Funções exponenciais Propriedades da função definida nos números racionais pela expressão $f(x) = a^x, (a > 0)$ - monotonia, continuidade, limites e propriedades algébricas; Extensão ao caso real: definição das funções exponenciais de base a e respetivas propriedades; Função exponencial e^x e relação com o limite da sucessão de termo geral $\left(1 + \frac{x}{n}\right)^n, x \in \mathbb{R}$; Limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$ e derivada da função exponencial. • Funções logarítmicas Função logarítmica de base $a \neq 1$ enquanto bijeção recíproca da função exponencial de base a; logaritmo decimal e logaritmo neperiano; Monotonia, sinal, limites e propriedades algébricas dos logaritmos; Derivadas das funções logarítmicas e da função $a^x, a > 0$; 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios • Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito • Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos • Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas • Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los • Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria • Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios • Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente • Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los • Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes

		<p>Derivada da função, real x^α, α real, $x > 0$.</p> <ul style="list-style-type: none"> Limites notáveis envolvendo funções exponenciais e logarítmicas $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}$ e $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}$. <p>Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções exponenciais e logarítmicas, as respetivas propriedades algébricas e limites notáveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelos exponenciais A equação $f' = kf$, $k \in \mathbb{R}$, enquanto modelo para o comportamento da medida de grandezas cuja taxa de variação é aproximadamente proporcional à quantidade de grandeza presente num dado instante (evolução de uma população, da temperatura de um sistema ou do decaimento de uma substância radioativa). 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
	10	<ul style="list-style-type: none"> Preparação dos testes, testes e correção. 	<ul style="list-style-type: none"> Integrar a avaliação como processo de regulação
	1	Autoavaliação	<ul style="list-style-type: none"> Preenchimento das fichas de autoavaliação
	74	Total (2.º período)	
3.º Período	20	Números Complexos <ul style="list-style-type: none"> Introdução aos números complexos A fórmula de Cardano e a origem histórica dos números complexos; Motivação da definição dos números complexos e das operações de soma e produto de números complexos; Propriedades das operações $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$ e $(a, b) \times (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$ definidas em \mathbb{R}^2: associatividade, comutatividade, distributividade de relativamente a e respetivos elementos neutros; definição do corpo dos números complexos, enquanto \mathbb{R}^2 munido destas operações; \mathbb{R} enquanto subconjunto de \mathbb{C}; a unidade imaginária $i = (0, 1)$; Representação dos números complexos na forma $z = a + ib$, $a, b \in \mathbb{R}$, . Parte real e parte imaginária dos números complexos; o plano complexo e os eixos real e imaginário; ponto afixo de um número complexo. Complexo conjugado e módulo dos números complexos Conjugado de um número complexo; propriedades algébricas e geométricas; expressão da parte real e da parte imaginária de um número complexo z em função de z e \bar{z}; Módulo de um número complexo; propriedades algébricas e geométricas. Quociente de números complexos Inverso de um número complexo não nulo e quociente de números complexos. Exponencial complexa e forma trigonométrica dos números complexos Complexos de módulo 1; a exponencial complexa $e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$, $\theta \in \mathbb{R}$, e respetivas propriedades algébricas e geométricas; argumento de um número complexo e representação trigonométrica dos números complexos; Fórmulas de De Moivre. Raízes enésimas de números complexos Soluções das equações da forma $z^n = w$, $n \in \mathbb{N}$ e $w \in \mathbb{C}$; raízes em \mathbb{C} de polinómios do segundo grau de coeficientes reais. Resolução de problemas Resolução de problemas envolvendo propriedades algébricas e geométricas dos números complexos, a respetiva forma trigonométrica, raízes-ésimas de números complexos e as fórmulas de De Moivre. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os pré-requisitos necessários ao desenvolvimento da unidade, integrá-los e mobilizá-los a partir da resolução de alguns exercícios Solicitar aos alunos que descrevam procedimentos por via oral e por escrito Tirar partido de situações lúdicas para a compreensão de conceitos e a aplicação de conhecimentos Diversificar o tipo de representações recorrendo a esquemas Levar os alunos a reconhecer resultados e de forma progressiva a justificá-los e/ou demonstrá-los Aproveitar as referências históricas apresentadas no manual e outras para reforçar a motivação e permitir um melhor enquadramento do conhecimento da matéria Complementar a consolidação de conhecimentos estabelecendo conexões entre diversos domínios Integrar a exploração de recursos tecnológicos sempre que seja pertinente Diversificar processos de resolução de problemas e discuti-los Estabelecer referências orientadoras para o trabalho do aluno, a partir de exemplos e da resolução de exercícios analisando e discutindo aspetos relevantes Incentivar a consolidação e aplicação de conhecimentos a partir da diversidade e da repetição da tipologia de exercícios e problemas
	6	EST10 e EST 11	Avaliação diagnóstica Estatística Caraterísticas amostrais <ul style="list-style-type: none"> Amostras bivariadas, reta de mínimos quadrados e coeficiente de correlação.

			<ul style="list-style-type: none"> Justificar processos de resolução, encadear raciocínios, confirmar conjeturas, demonstrar fórmulas e alguns teoremas. Utilizar o manual escolar.
	8	• Preparação dos testes, testes e correção.	<ul style="list-style-type: none"> Integrar a avaliação como processo de regulação
	2	Autoavaliação	<ul style="list-style-type: none"> Preenchimento das fichas de autoavaliação
	36	Total (3.º período)	

Aprovada em reunião de área em 4 de setembro de 2018