

Quadro 1

TEMA/DOMÍNIO	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/ <i>Objetivos*</i> (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização Total: 176 aulas
III – Funções Reais de Variável Real	<ul style="list-style-type: none"> • Revisões sobre sucessões e limites de funções reais de variável real. • Rever a noção de continuidade de uma função (Recuperação de aprendizagens 11º ano). • Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do seu domínio • Conhecer os teoremas sobre funções contínuas, identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais • Conhecer os teoremas sobre funções contínuas, conhecer a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas • Conhecer e aplicar o Teorema de Bolzano-Cauchy. • Assíntotas do gráfico de uma função (Recuperação de aprendizagens 11º ano) • Identificar graficamente e determinar assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função <p>Derivadas de funções reais de variável real e aplicações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rever o conceito de derivada de uma função num ponto (Recuperação de aprendizagens 11º ano). • Conhecer e aplicar a derivada da soma, da diferença, do produto, e do quociente de funções diferenciáveis (algumas regras de derivação) • Conhecer e aplicar a derivada de funções do tipo $f(x = x^a)$ (com a racional e x positivo) • Caracterizar a função derivada de uma função, e interpretá-la graficamente • Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia, extremos e interpretação gráfica. • Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar, analisar e interpretar situações em contextos variados que favoreçam e apoiem uma aprendizagem matemática com sentido (dos conceitos, propriedades, regras e procedimentos matemáticos). • Realizar tarefas de natureza diversificada (projetos, atividades exploratórias, investigações, resolução de problemas, exercícios, jogos). • Resolver problemas que requeiram a aplicação de conhecimentos já aprendidos e apoiem a aprendizagem de novos conhecimentos. • Resolver e formular problemas, analisar estratégias variadas de resolução, e apreciar os resultados obtidos. • Abstrair e generalizar, e de reconhecer e elaborar raciocínios e argumentos, discutindo e criticando e argumentos de outros. • Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua 	<p>48 aulas</p>

<p>IV – Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas</p>	<p>concavidades e pontos de inflexão.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis. <p>Juros compostos e número de Neper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juros compostos • Estudar a sucessão de termo geral $u_n = (1+1/n)^n$ • Número de Neper • Resolver problemas envolvendo juros compostos <p>Funções exponenciais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x$, $a > 1$ monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas. • Equações e inequações envolvendo exponenciais • Conhecer e aplicar o limite $\left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$ 	<p>aprendizagem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, discutindo argumentos e criticando argumentos dos outros • Visualizar, interpretar e desenhar representações de figuras geométricas, usando materiais e instrumentos apropriados. • Identificar e analisar regularidades numéricas. • Relacionar linguagem simbólica e linguagem natural. • Realizar cálculo mental usando as propriedades das operações e as relações entre números. 	
Avaliação Intercalar			
<p>IV – Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas</p>	<p>Funções exponenciais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e aplicar o limite $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{e^h - 1}{h}$ • Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial <p>Funções logarítmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceito de logaritmo • Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = \log_a x$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas. • Equações e inequações envolvendo logaritmos • Conhecer e aplicar a derivada da função logarítmica • Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta e aplicá-lo nas derivadas de funções exponenciais e logarítmicas • Resolução de problemas envolvendo as propriedades algébricas das funções exponenciais e 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer relações entre as ideias matemáticas no campo algébrico e aplicar essas ideias em outros domínios matemáticos e não matemáticos. • Usar tecnologia digital nomeadamente aplicações interativas, <i>software</i> específico e calculadora. 	52 aulas

<p>V – Trigonometria e Funções Trigonométricas</p>	<p>logarítmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções exponenciais e logarítmicas, a determinação dos respectivos intervalos de monotonia bem como os extremos relativos e absolutos, a determinação do sentido da concavidade e pontos de inflexão <p>Mais limites notáveis</p> <ul style="list-style-type: none"> O limite $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}$ e o limite $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}$ Cálculo de limites de funções e sucessões envolvendo logaritmos e exponenciais Resolver problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções exponenciais e logarítmicas e a existência de assíntotas ao respetivo gráfico <p>Trigonometria</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisões Conhecer as fórmulas trigonométricas da soma, diferença e duplicação: Fórmulas de $\sin(\alpha + \beta)$, $\cos(\alpha + \beta)$, $\tan(\alpha + \beta)$, $\sin(\alpha - \beta)$, $\cos(\alpha - \beta)$, $\tan(\alpha - \beta)$, $\sin(2\alpha)$, $\cos(2\alpha)$ e $\tan(2\alpha)$ Conhecer e aplicar o limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ Conhecer e aplicar as derivadas da função seno, cosseno e tangente Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação. Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções trigonométricas, determinação dos respectivos intervalos de monotonia bem como os extremos relativos e absolutos 		
Avaliação sumativa 1º Semestre			
<p>VII – Números Complexos</p>	<p>Introdução aos números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> Contextualizar historicamente a origem dos números complexos. A fórmula de Cardano Definir a unidade imaginária e o conjunto IC dos números complexos Representar números complexos na forma algébrica $a + bi$, $a, b \in \mathbb{R}$; e na forma trigonométrica $\rho e^{i\theta}$ <p>Representar geometricamente números complexos</p>		34 aulas

	<p>Operar com números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operar com o conjunto dos números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão) • Operar com o conjunto dos números complexos na forma trigonométrica (multiplicação e divisão, potenciação e radiciação) • Simétrico e conjugado de um número complexo e algumas propriedades relativas ao conjugado de números complexos • Módulo de um número complexo e algumas propriedades relativas ao módulo de números complexos • Inverso de um número complexo e quociente de dois números complexos e algumas propriedades relativas ao quociente de dois números complexos • Resolução de problemas envolvendo números complexos e as respectivas propriedades algébricas • Explorar geometricamente as operações com números complexos e resolver problemas envolvendo as propriedades algébricas e geométricas dos números complexos <p>Resolver e interpretar as soluções de equações em IC.</p>		
Avaliação Intercalar			
<p>I – Cálculo Combinatório</p>	<p>Propriedades das operações sobre conjuntos e Cálculo Combinatório</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisões: operações com conjuntos • Propriedades das operações sobre conjuntos: inclusão, interseção e reunião • Resolução de problemas envolvendo operações sobre conjuntos e cardinais de conjuntos • Cardinais de conjuntos <p>Princípios fundamentais de contagem: princípio geral da adição e princípio geral da multiplicação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arranjos com repetição • Permutações • Arranjos sem repetição • Combinações • Conhecer e aplicar na resolução de problemas: arranjos com e sem repetição, permutações e factorial de um número inteiro não negativo e combinações. <p>Triângulo de Pascal e o binómio de Newton</p>		<p>42 aulas</p>

<p>II– Probabilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o Triângulo de Pascal • Conhecer as Propriedades das combinações • Conhecer o desenvolvimento do Binómio de Newton <p>Resolver problemas envolvendo o triângulo de Pascal e as suas propriedades e o desenvolvimento do Binómio de Newton</p> <p>Definir espaços de probabilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisões: experiência aleatória, espaço amostral, acontecimentos, operações com acontecimentos e regra de Laplace • Identificar acontecimentos impossíveis, certos, elementares, compostos, incompatíveis, contrários e equiprováveis • Calcular probabilidades usando a regra de Laplace • Resolução de problemas envolvendo o cálculo combinatório e a determinação de probabilidades em situações de equiprobabilidade de acontecimentos elementares • Axiomática de Kolmogorov • Probabilidade no conjunto P(E) e espaço de probabilidade • Conhecer e usar propriedades das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário, probabilidade da diferença de dois acontecimentos e probabilidade da união de dois acontecimentos <p>Resolução de problemas envolvendo espaços de probabilidades e a determinação de propriedades da função de probabilidade</p> <p>Definir probabilidade condicionada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a probabilidade condicionada e identificar acontecimentos independentes • Resolução de problemas envolvendo probabilidade condicionada • Teorema da probabilidade total (facultativo) 		
<p>V – Estatística (11º ano)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o papel relevante desempenhado pela Estatística em todos os campos do conhecimento abordando nomeadamente os conceitos de Recenseamento e Sondagem (população e amostra); • Organizar e interpretar dados de natureza quantitativa e qualitativa, variáveis discretas e contínuas; • Interpretar medidas de localização de uma amostra: moda, média, mediana, quartis e 	<ul style="list-style-type: none"> • A Estatística deve ser trabalhada de forma não formal, usando tecnologia (calculadora, folha de cálculo) partindo de pequenos projetos, com dados reais e de forma a permitir a compreensão do processo estatístico e a avaliação crítica e conhecedora das múltiplas informações estatísticas com que os alunos 	<p>10 aulas</p>

Temas transversais Revisões	percentis; medidas de dispersão: amplitude interquartil, variância, desvio padrão; <ul style="list-style-type: none"> • Abordar gráfica e intuitivamente distribuições bidimensionais, nomeadamente o diagrama de dispersão, o coeficiente de correlação e reta de regressão. • Lógica e a Teoria de Conjuntos • Resolução de problemas • História e a Modelação Matemáticas • Geometria Analítica e Sucessões - 11ºAno 	são confrontados no dia a dia. Realizar tarefas de natureza diversificada	
Avaliação sumativa 2º Semestre			

Quadro 2

Avaliação	
Modalidades	Instrumentos
Formativa e sumativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichas de avaliação ▪ Questões aula ▪ Tarefas de avaliação formativa ▪ Trabalhos individuais/grupo
Nota: no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.	
Estratégias / Recursos	
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual adotado; • Microsoft Teams; • Recursos multimédia (vídeos, apresentações em Powerpoint, animações de resoluções de exercícios, software matemático, entre outros); • Calculadora gráfica; • Equipamento individual informático; • RED (Recursos Educativos Digitais); • Sites: lave, matemática.pt e Matemática Absolutamente e #Estudo em casa. <p>Estratégias de autorregulação/avaliação formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar um conjunto de exercícios de referência para cada tema; 	

- Promover a realização de resumos / formulários dos temas;
- Promover a autonomia e o trabalho colaborativo, de modo a melhorar o processo ensino/avaliação/aprendizagem;
- Fornecer feedback de qualidade aos alunos;
- Aplicar a avaliação formativa através de diversas atividades;
- Promover a participação ativa dos alunos para a correção das fichas de avaliação e questões aula identificando as suas dificuldades;
- Promover a investigação junto dos alunos, incentivando-os à descoberta, à formulação de hipóteses e conjeturas e à posterior apresentação.
- Promover a autoavaliação e heteroavaliação.