

PLANIFICAÇÃO ANUAL

DEPARTAMENTO: MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS ✦ ÁREA DISCIPLINAR: Matemática ✦ DISCIPLINA: Matemática A

NÍVEL DE ENSINO: Secundário CURSO: Ciências e Tecnologias ANO: 12º - ANO LETIVO: 2018/2019 MANUAL: Novo Espaço 12- Porto Editora

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|----------------------------------|--|---|---|--------------------------------|-----------------|
| Cálculo Combinatório (CC) | <p>Propriedades das operações sobre conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Introdução ao cálculo combinatório</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 elementos de um conjunto de cardinal ; combinações; | <p>Conhecer propriedades das operações sobre conjuntos</p> <p>Conhecer factos elementares da combinatória</p> <p>Conhecer o triângulo de Pascal e o binómio de Newton</p> <p>Resolver problemas</p> | <p>Registos de observação direta na sala de aula;</p> <p>Fichas/Trabalhos de avaliação formativa;</p> <p>Trabalho escrito individual</p> <p>Testes escritos</p> | 14 | 1º Período |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|-----------------------------|--|---|---|--------------------------------|-----------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 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"> - 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. | | | | |
| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
| Probabilidades (PRB) | <p>Espaços de probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito; espaço de probabilidades; - Acontecimento impossível, certo, elementar e composto; acontecimentos incompatíveis, 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 o estudo de propriedades da função de probabilidade. Probabilidade condicionada | <p>Definir espaços de probabilidade</p> <p>Definir probabilidade condicionada</p> <p>Resolver problemas</p> | <p>Registos de observação direta na sala de aula;</p> <p>Fichas/Trabalhos de avaliação formativa;</p> <p>Trabalho escrito individual</p> <p>Testes escritos</p> | 16 | 1º Período |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|------------------|---|---|---|--------------------------------|-----------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade condicionada; - Acontecimentos independentes; - Teorema da probabilidade total; - Resolução de problemas envolvendo probabilidade condicionada, acontecimentos independentes e o Teorema da probabilidade total. | | | | |
| | <p>Funções Reais de Variável Real (FRVR)</p> <p>Limites e Continuidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoremas de comparação para sucessões e teorema das sucessões enquadadas; - Teoremas de comparação envolvendo desigualdades entre funções e os respetivos limites; - Teorema das funções 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. <p>Derivada de segunda ordem, extemos, sentido das concavidades e pontos de inflexão</p> | <p>Utilizar teoremas de comparação e os teoremas das sucessões e funções enquadradas</p> <p>Conhecer propriedades elementares das funções contínuas</p> <p>Resolver problemas</p> | <p>Registos de observação direta na sala de aula;</p> <p>Fichas/Trabalhos de avaliação formativa;</p> <p>Trabalho escrito individual</p> <p>Testes escritos</p> | 32 | 1º Período |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|---|--|---|-----------|--------------------------------|-------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>Relacionar a derivada de segunda ordem com o sentido da concavidade do gráfico de uma função e com a noção de aceleração</p> <p>Resolver problemas</p> | | | |
| <p>Funções Reais de Variável Real (FRVR)</p> | <p>Aplicação do cálculo diferencial à resolução de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>Resolver problemas</p> | | <p>6</p> | <p>2º Período</p> |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|--|---|--|---|--------------------------------|-----------------|
| Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas (FEL) | <p>Juros compostos e Número de Neper</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Funções exponenciais</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>Operar com juros compostos e definir o número de Neper</p> <p>Definir as funções exponenciais e estabelecer as respetivas propriedades principais</p> | <p>Registos de observação direta na sala de aula;</p> <p>Fichas/Trabalhos de avaliação formativa;</p> <p>Trabalho escrito individual</p> <p>Testes escritos</p> | 38 | 2º Período |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|-------------------|
| <p>Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas (FEL)</p> | <p>Funções logarítmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 $a^x, a > 0$; - Derivada da função x^α, α real, $x > 0$. <p>Limites notáveis envolvendo funções exponenciais e logarítmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limites $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}$ e $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}$. - Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções exponenciais e logarítmicas, as respetivas propriedades algébricas e limites notáveis. <p>Modelos exponenciais</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - Soluções da equação $f' = kf, k \in \mathbb{R}$; | <p>Definir as funções logarítmicas e estabelecer as respetivas propriedades principais</p> <p>Conhecer alguns limites notáveis envolvendo funções exponenciais e logarítmicas</p> <p>Estudar modelos de crescimento e decrescimento exponencial</p> <p>Resolver problemas</p> | <p>Registos de observação direta na sala de aula;</p> <p>Fichas/Trabalhos de avaliação formativa;</p> <p>Trabalho escrito individual</p> <p>Testes escritos</p> | | <p>2º Período</p> |
|---|---|---|---|--|-------------------|

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | - Resolução de problemas de aplicação, envolvendo a equação $f' = kf, k \in \mathbb{R}$. | | | | |
|--|---|--|--|--|--|

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|--|--|--|--|--------------------------------|-----------------|
| Trigonometria e Funções Trigonométricas (TRI) | Diferenciação de funções trigonométricas - Fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação; - Limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$; | Estabelecer fórmulas de trigonometria Resolver problemas | Registos de observação direta na sala de aula; Fichas/Trabalhos de avaliação formativa; Trabalho escrito individual Testes escritos | 9 | 2º Período |
| Trigonometria e Funções Trigonométricas (TRI) | Diferenciação de funções trigonométricas - 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 $a \sin(bx + c) + d$, $a \cos(bx + c) + d$, $a \tan(bx + c) + d$; - Os osciladores harmónicos como soluções de equações diferenciais da forma $f'' = -\omega^2 f$; relação com a segunda lei de Newton e com a lei de Hooke; | Estabelecer fórmulas de trigonometria Calcular a derivada de funções trigonométricas Relacionar osciladores harmónicos e a segunda lei de Newton Resolver problemas | Registos de observação direta na sala de aula; Fichas/Trabalhos de avaliação formativa; Trabalho escrito individual Testes escritos | 12 | 2º Período |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|--|--|--|---|--------------------------------|-----------------|
| | - Resolução de problemas envolvendo osciladores harmónicos. | | | | |
| Trigonometria e Funções Trigonométricas (TRI) | Conclusão do estudo da Trigonometria | | | 3 | 3º Período |
| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
| Números Complexos (NC) | <p>Introdução aos números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 $(a, b) + (c, d) = (a + b, c + d)$ e $(a, b) \times (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$ definidas em \mathbb{R}^2: associatividade, comutatividade, distributividade de \times relativamente a $+$ e respetivos elementos neutros; definição do corpo dos números complexos \mathbb{C}, 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 $z = a + bi, a, b \in \mathbb{R}$. Parte real e parte imaginária dos números complexos; | <p>Conhecer o contexto histórico do aparecimento dos números complexos e motivar a respetiva construção</p> <p>Definir o corpo dos números complexos</p> <p>Operar com números complexos</p> <p>Definir a forma trigonométrica de um número complexo</p> <p>Extrair raízes n-ésimas de números complexos</p> <p>Resolver problemas</p> | <p>Registos de observação direta na sala de aula;</p> <p>Fichas/Trabalhos de avaliação formativa;</p> <p>Trabalho escrito individual</p> <p>Testes escritos</p> | 24 | 3º Período |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|-------------------------------|--|----------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------|
| | o plano complexo e os eixos real e imaginário; ponto afixo de um número complexo. | | | | |
| Números Complexos (NC) | <p>Complexo conjugado e módulo dos números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Quociente de números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inverso de um número complexo não nulo e quociente de números complexos. <p>Exponencial complexa e forma trigonométrica dos números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Raízes n-ésimas de números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soluções das equações da forma $z^n = w$, $n \in \mathbb{N}$ e $w \in \mathbb{C}$, e ; raízes em \mathbb{C} de polinómios do segundo grau de coeficientes reais. | | | | 3º Período |
| | Resolução de problemas | | | | 3º Período |

| Unidade Didática | Conteúdo(s)/Descritores de Desempenho | Metodologia(s)/Estratégias | Avaliação | Tempos letivos previstos (45') | Período escolar |
|------------------|---|----------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------|
| | - Resolução de problemas envolvendo propriedades algébricas e geométricas dos números complexos, a respetiva forma trigonométrica, raízes n-ésimas de números complexos e as fórmulas de De Moivre. | | | | |

Observações:

1º Período: Atividades de apresentação, avaliação e autoavaliação: 12 tempos.

2º Período: Atividades de avaliação e autoavaliação: 11 tempos.

3º Período: Atividades de avaliação e autoavaliação: 7 tempos.

Oliveira da Azeméis, 6 de setembro de 2018

A Coordenador(a) de Área disciplinar

A Coordenador(a) de Departamento
