DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

ÁREA DISCIPLINAR DE MATEMÁTICA

REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO – ANO LETIVO 2026/27

DISCIPLINA: MATEMÁTICA A **Ensino Secundário – 12º Ano**

Domínios	Ponderação	AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes (ACPA)	Instrumentos de Avaliação
Capacidades Matemáticas (resolução de problemas, raciocínio matemático, pensamento computacional, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e modelos matemáticos)	**55%**	• Identificar, em funções do tipo $f(x) = b.a^{x-c} + d, a \in \mathbb{R}^+, c, d \in \mathbb{R}$,e $b \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$, domínio, contradomínio, coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados, monotonia e comportamento quando x tende para mais infinito e menos infinito. (B, C, D) • Resolver, graficamente, equações envolvendo funções exponenciais em contexto de resolução de problemas. (A, B, C, D, I) • Identificar funções invertíveis e não invertíveis, nomeadamente recorrendo aos gráficos das funções e ao "teste da reta horizontal" e à sua formulação algébrica, em casos simples. (B, C, D, I) • Estabelecer as relações entre o domínio e o contradomínio de funções inversas, bem como a simetria das respetivas representações gráficas, relativamente à bissetriz dos quadrantes ímpares. (C, D, I) • Estudar intuitivamente, com recurso à tecnologia, o comportamento de funções com logaritmos. (A, B, C, D, I) • Conhecer e aplicar as propriedades e regras operatórias dos logaritmos, em casos simples, e em contexto de resolução de problemas e de modelação. (A, B, C, D, I) • Resolver equações, envolvendo funções exponenciais e funções logarítmicas, em contexto de resolução de problemas, tanto analiticamente como graficamente. (A, B, C, D, I) • Conhecer a derivada da função $f(x) = e^x$. (A, B, C) • Saber relacionar geometricamente a derivada da função logarítmica com a derivada da função exponencial, tendo por base a simetria das retas tangentes aos gráficos em pontos simétricos, relativamente à bissetriz dos quadrantes ímpares. (A, B, C, D, I) • Conhecer a derivada da função $g(x) = \ln x$. (A, B, C) • Conhecer o teorema da derivada da função composta (Regra da Cadeia). (A, B, C) • Conhecer as regras de derivação para funções do tipo: (A, B, C) – $f(x) = x^\alpha$ (com α real e $x > 0$); – $f(x) = a^x$ (com $a > 0$ e $a \neq 1$); – $f(x) = \log_a x$ (com $a > 0$, $a \neq 1$ e $x > 0$); – $f(x) = sen(x)$, $f(x) = cos(x)$ e – $f(x) = tg(x)$ • Determinar derivadas envolvendo operações com as funções estudadas anteriormente, em casos simples. (A, B, C) • Resolver problemas de otimização tendo por base funções deriváveis. (A, B, C, D, I) • Determinar a segunda derivada de funções polinomiais, racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. (A, B, C) • Relacionar o sinal e os zeros da segunda derivada com o sentido das concavidades e pontos de inflexão do gráfico de uma função. (A, B, C, D, I) • Reconhecer uma função contínua num ponto do seu domínio como uma função que admite limite nesse ponto igual à sua imagem. (A, B,	Teste Registo de observações Questão Aula Questionários Exposição oral Tarefas Comentário crítico / Composição matemática Outros

		C) • Identificar se uma função é contínua num intervalo aberto, em casos simples, tendo como apoio o conhecimento de uma lista de funções contínuas e respetivas operações. (A, B, C, D) • Estudar o limite de funções que conduzem a indeterminações do tipo $\frac{0}{0}$ e $\frac{\infty}{\infty}$, aplicando a Regra de L'Hôpital, usando limites notáveis ou técnicas de cálculo simples. (A, B, C, D) • Resolver problemas, envolvendo o estudo de funções, complementando o uso da tecnologia com o estudo analítico. A, B, C, D, I • Conhecer o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy). (A, B, C) • Conhecer e aplicar o método da Bisseção. (A, B, C, D, I) • Conhecer e aplicar o método de Newton-Raphson. (A, B, C, D, I) • Interpretar situações do mundo que nos rodeia em que a variabilidade está presente. (B, C, D, F) • Intuir que os problemas estatísticos em que se recorre a amostras para inferir para a população subjacente, não têm uma solução matemática única que se possa exprimir como verdadeiro ou falso. (A, B, C, D) • Interpretar a informação contida em dados quantitativos discretos e contínuos em tabelas de frequências absolutas, absolutas acumuladas, relativas e relativas acumuladas. (C, D). • Selecionar representações gráficas adequadas para cada tipo de dados identificando vantagens/inconvenientes, relembrando a construção de gráficos de barras, diagramas de caule-e-folhas e diagramas de extremos-e-quartis, na seleção de representações gráficas adequadas. (B, C, D, I) • Interpretar as medidas de localização: média ($\bar{x}$), mediana (Me), moda(s) (Mo) e percentis (quartis como caso especial) na caraterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas. (B, C, D) • Interpretar as medidas de dispersão, amplitude, amplitude interquartil e desvio padrão amostral, s, (variância amostral s^2) na caraterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas. (B, C, D) • Interpretar e mostrar analiticamente as alterações provocadas na média por transformação dos dados pela multiplicação de cada um por uma constante "a" e pela adição de uma constante "b". (B, C, D) • Desenvolver hábitos de pesquisa. (B, C, D, E, G, I) • Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos. (B, C, D, E, G, I) • Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados à Estatística num problema contextualizado, desenvolvendo competências de representação e comunicação matemática. (B, C, D, E, G, I) • Resolver equações do 2.º grau, de coeficientes reais, quando não existem raízes reais. (A, B, C) • Representar números complexos na forma algébrica, identificando parte real, parte imaginária, módulo e conjugado, bem como números imaginários puros em $\mathbb{C}$. (A, B, C) • Representar números complexos no plano de Argand-Gauss e identificar números complexos a partir das suas imagens geométricas. (A, B, C)	

		• Estabelecer a igualdade de dois números complexos na forma trigonométrica, bem como comparar números complexos cujas imagens geométricas estão em posições simétricas em relação ao eixo real, ao eixo imaginário ou à origem. (A, B, C, D) • Caracterizar domínios planos através de condições na variável complexa e vice-versa. (A, B, C, D, I) • Compreender que as realizações individuais de um fenómeno aleatório são incertas, mas existe um padrão genérico de comportamento, recorrendo-se à Teoria da Probabilidade para construir modelos matemáticos que descrevam a regularidade estatística observada numa longa série de repetições do fenómeno. (A, B) • Compreender que: (A, B) – à realização de um fenómeno aleatório se dá o nome de experiência aleatória; – ao conjunto *S* de resultados possíveis se dá o nome de espaço de resultados ou espaço amostral; – um acontecimento é um subconjunto do espaço de resultados e que a estes resultados se dá o nome de "resultados favoráveis" à realização do acontecimento; – a descrição do fenómeno aleatório é feita através de um modelo de probabilidade, constituído pelos resultados possíveis e a probabilidade atribuída a cada resultado. Relembrar os conceitos: acontecimento certo, impossível, elementar e composto; acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos; acontecimentos contrários ou complementares; união e interseção de acontecimentos. • Compreender que a característica do fenómeno aleatório permite definir, intuitivamente, a probabilidade de um acontecimento A, representada por $P(A)$, valor para o qual estabiliza a frequência relativa da realização de A, num grande número de repetições da experiência aleatória, nas mesmas condições, ou seja, $P(A)$ é o valor em que estabiliza $\frac{n_A}{n}$, onde n_A representa o número de vezes que se realizou A em n repetições da experiência aleatória. (A, B, C, D, I) • Utilizar a representação dos acontecimentos em diagramas de Venn, para mostrar que, dados dois acontecimentos A e B quaisquer, • $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$(A, B, C, D, I) • Reconhecer que se admite que os acontecimentos elementares são equiprováveis quando não haja à partida razão para admitir que os resultados do espaço de resultados não tenham igual possibilidade de se verificarem. (A, B, C) • Compreender que quando se puder admitir que os acontecimentos elementares são equiprováveis, se pode utilizar a regra de Laplace para determinar a probabilidade de um acontecimento *A*, com o seguinte enunciado: (A,B,C,D) $$P(A) = \frac{\text{Número de resultados favoráveis a } A}{\text{Número de resultados possíveis}}$$ • Saber que a probabilidade de um acontecimento A se realizar, condicionada ou sabendo que o acontecimento B se realizou, com $P(B) > 0$, se representa por $P(A\|B)$ e se calcula de acordo com a seguinte fórmula: (A,B,C,D,I) $P(A\|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ • Reconhecer que a partir da definição de probabilidade condicionada se pode definir a probabilidade simultânea de dois acontecimentos, chamada	

		regra do produto, $P(A \cap B) = P(A).P(B\|A)$ ou $P(A \cap B) = P(B)\ .\ P(A\|B)$ conforme seja A ou B o acontecimento que está a condicionar. (A, B, C, D, I) • Reconhecer a utilidade de árvores de probabilidade para organizar a informação disponível sobre os acontecimentos em cadeia. (A, B, C, D, I) • Reconhecer a utilidade das tabelas de contingência para calcular a probabilidade condicionada. (A, B, C, D, I) • Identificar que os acontecimentos A e B, com $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$, são independentes quando a ocorrência de um deles não altera a probabilidade da ocorrência do outro, ou seja, $P(A\|B) = P(A)$ (A independente de B) ou $P(B\|A) = P(B)$ (B independente de A). (A, B, C, D) • Reconhecer que outra definição de independência consiste em dizer que os acontecimentos A e B são independentes se e só se $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$. As duas definições de independência são equivalentes desde que se exija que $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$. (A, B, C, D) • Reconhecer que se podem associar números aos resultados de um fenómeno aleatório, através de uma função denominada variável aleatória (v.a.) e que construir um modelo de probabilidade para modelar um fenómeno aleatório, com espaço de resultados finito, é equivalente a construir a função massa de probabilidade (f.m.p.) da variável aleatória associada. (A, B, C, D, I) • Identificar a população com a variável aleatória associada e reconhecer que construir a f.m.p. é obter um modelo para a população. (A, B, C) • Reconhecer que a f.m.p. permite calcular a probabilidade de acontecimentos, relacionados com a realização do fenómeno modelado. (A, B, C, D) • Reconhecer que dois dos parâmetros, características numéricas da população, mais importantes são o valor médio (média populacional) e o desvio-padrão populacional, e saber que estes parâmetros se representam pelas letras gregas μ (miu) e σ (sigma), respetivamente. (A, B, C) • Compreender o paralelismo entre valor médio μ e a média $\bar{x}$ e também, de modo idêntico, para o desvio-padrão populacional σ e desvio-padrão (amostral) s, e outras medidas calculadas para a população e para a amostra. (A, B, C) • Calcular o valor médio e o desvio-padrão populacional de uma variável aleatória de suporte finito, a partir da f.m.p. (A, B, C, D, I) • Identificar que as curvas que representam esta família de modelos são simétricas, com o aspeto de um sino, e que cada distribuição Normal fica definida através dos parâmetros valor médio μ e desvio-padrão σ. (A, B, C, D, I) • Saber que o valor médio determina o eixo de simetria da distribuição e que a distância entre o valor médio e as abcissas dos pontos de mudança de curvatura é igual ao desvio-padrão. (A, B, C, D) • Calcular probabilidades com base nesta família de modelos. (A, B, C, D, I) • Reconhecer o integral definido de uma função positiva como a área de uma região compreendida entre o gráfico da função num intervalo e o eixo das abcissas. (A, B, C) • Conhecer e aplicar o Teorema Fundamental do Cálculo Integral e a Fórmula de Barrow para calcular integrais definidos. (A, B, C, D, I) • Calcular áreas de figuras definidas por funções contínuas e positivas usando a Fórmula de Barrow. (A, B, C, D, I) • Provar e aplicar as seguintes propriedades das primitivas (antiderivadas): (A, B, C, D, I)	

		$P(kf) = kP(f)$ e $P(f+g) = P(f) + P(g)$ generalizadas aos integrais. • Usar exclusivamente primitivas de combinações lineares das funções da tabela referida anteriormente. (A, B, C, D, I)	

Conhecimentos Matemáticos (conceitos, procedimentos e métodos) (conceitos, procedimentos e métodos)	**45%**	• Identificar função exponencial, como função do tipo $f(x) = a^x$, $a \in \mathbb{R}^+$ que verifica as propriedades: (B, C, D) $a^0 = 1$ $\quad 1^x = 1$ $a^x a^y = a^{x+y}$ $\quad a^x b^x = (ab)^x$ $a^{-x} = \frac{1}{a^x}$ $\quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$ $\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$ $\quad (a^x)^y = a^{x.y}$ $a, b \in \in \mathbb{R}^+,\ x, y \in \mathbb{R}$. • Identificar, em funções do tipo $f(x) = b.a^{x-c} + d, a \in \mathbb{R}^+, c, d \in \mathbb{R}$, e $b \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$, domínio, contradomínio, coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados, monotonia e comportamento quando x tende para mais infinito e menos infinito. (B, C, D) • Conhecer as raízes de índice natural, nomeadamente, a radiciação de índice natural como inversa da potenciação de expoente natural. (A, B, C) • Identificar funções invertíveis e não invertíveis, nomeadamente recorrendo aos gráficos das funções e ao "teste da reta horizontal" e à sua formulação algébrica, em casos simples. (B, C, D, I) • Identificar a função logarítmica como a inversa da função exponencial com a mesma base. (B, C, D) • Conhecer e aplicar as propriedades e regras operatórias dos logaritmos, em casos simples, e em contexto de resolução de problemas e de modelação. (B, C, D) • Resolver equações, envolvendo funções exponenciais e funções logarítmicas, em contexto de resolução de problemas, tanto analiticamente como graficamente. (A, B, C, D, I) • Conhecer e aplicar a função composta, em casos simples, analisando o seu domínio. (B, C, D, I) • Identificar o número *e* (número de Euler) como a única base da função exponencial em que o seu gráfico coincide com o gráfico da respetiva função derivada. (B, C, D, I) • Conhecer a derivada da função $f(x) = e^x$. (B, C, D) • Identificar $g(x) = \ln x$ como a função inversa de $f(x) = e^x$. (B, C, D) • Conhecer a derivada da função $g(x) = \ln x$. (B, C, D) • Conhecer o teorema da derivada da função composta (Regra da Cadeia). (B, C, D) • Conhecer as regras de derivação para funções do tipo: (B, C, D) – $f(x) = x^\alpha$ (com α real e $x > 0$); – $f(x) = a^x$ (com $a > 0$ e $a \neq 1$); – $f(x) = \log_a x$ (com $a > 0$, $a \neq 1$ e $x > 0$); – $f(x) = sen(x)$, $f(x) = cos(x)$	Teste Registo de observações Questão Aula Questionários Exposição oral Tarefas Comentário crítico / Composição matemática Outros

		– $f(x) = tg(x)$ • Determinar derivadas envolvendo operações com as funções estudadas anteriormente, em casos simples. (B, C, D, I) • Determinar a segunda derivada de funções polinomiais, racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. (B, C, D, I) • Relacionar o sinal e os zeros da segunda derivada com o sentido das concavidades e pontos de inflexão do gráfico de uma função. (B, C, D, I) • Reconhecer uma função contínua num ponto do seu domínio como uma função que admite limite nesse ponto igual à sua imagem. (B, C, D, I) • Identificar se uma função é contínua num intervalo aberto, em casos simples, tendo como apoio o conhecimento de uma lista de funções contínuas e respetivas operações. (B, C, D, I) • Estudar o limite de funções que conduzem a indeterminações do tipo $\frac{0}{0}$ e $\frac{\infty}{\infty}$, aplicando a Regra de L'Hôpital, usando limites notáveis ou técnicas de cálculo simples. (B, C, D, I) • Determinar analiticamente as equações das assíntotas, verticais e não verticais, ao gráfico de uma função. (B, C, D, I) • Conhecer o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy). (B, C, D, I) • Conhecer e aplicar o método da Bisseção. (B, C, D, I) • Conhecer e aplicar o método de Newton-Raphson. (B, C, D, I) • Identificar num estudo estatístico, população, amostra e a(s) caraterística(s) a estudar, que se designa(m) por variável (variáveis). (B D) • Reconhecer as fases de um procedimento estatístico: • Produção ou aquisição de dados; (B I) • Organização e representação de dados; (B I) • Interpretação tendo por base as representações obtidas. (B I) • Reconhecer os métodos existentes para a seleção de amostras, no sentido de que estas sejam representativas das populações subjacentes, e de modo a evitar amostras enviesadas cujo estudo levaria a inferir conclusões erradas para as populações. (B D) • Identificar dados quantitativos discretos ou contínuos. (A B I) • Organizar e representar a informação contida em dados quantitativos discretos e contínuos em tabelas de frequências absolutas, absolutas acumuladas, relativas e relativas acumuladas. (B I) • Reconhecer que o histograma é um diagrama de áreas, e que para a sua construção é necessária uma organização prévia dos dados em classes na forma de intervalos. (B I) • Construir histogramas, considerando classes com a mesma amplitude. (B I) • Compreender os conceitos e as seguintes propriedades das medidas: (B D I) – Pouca resistência da média e do desvio padrão; – Soma dos desvios dos dados relativamente à média é igual a zero;	

		– Desvio padrão é igual a zero se e só se todos os dados forem iguais; – Amplitude interquartil igual a zero, não implica a não existência de variabilidade; • Conhecer que se os dados forem fornecidos já agrupados em classes, na forma de intervalos, torna-se necessário adequar as fórmulas ou os procedimentos existentes para dados não agrupados, para obter valores aproximados da média e do desvio padrão. (B D I) • Reconhecer que existem situações em que é preferível utilizar, como medida de localização do centro da distribuição dos dados, a mediana em vez da média, e como medida de dispersão a amplitude interquartil em vez do desvio padrão, apresentando exemplos simples. (B D I) • Reconhecer que algumas representações gráficas são mais adequadas que outras para comparar conjuntos de dados, nomeadamente o diagrama de extremos e quartis, para comparar a distribuição de dois ou mais conjuntos de dados, realçando aspetos de simetria, dispersão, concentração, etc. (B D I) • Contextualizar historicamente a origem dos números complexos. (A, B) • Identificar a unidade imaginária e o conjunto $\mathbb{C}$ dos números complexos. (B, C) • Resolver equações do 2.º grau, de coeficientes reais, quando não existem raízes reais. (B, C, I) • Representar números complexos na forma algébrica, identificando parte real, parte imaginária, módulo e conjugado, bem como números imaginários puros em $\mathbb{C}$. (B, C, I) • Estabelecer a igualdade de números complexos na forma algébrica. (B, C, I) • Efetuar operações elementares com números complexos na forma algébrica (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação). (B, C, I) • Representar números complexos no plano de Argand-Gauss e identificar números complexos a partir das suas imagens geométricas.(B, C, D, I) • Representar números complexos na forma trigonométrica. (B, C, I) • Estabelecer a igualdade de dois números complexos na forma trigonométrica, bem como comparar números complexos cujas imagens geométricas estão em posições simétricas em relação ao eixo real, ao eixo imaginário ou à origem. (B, C, D, I) • Efetuar operações com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). (B, C, I) • Resolver equações simples em $\mathbb{C}$. (B, C, D, I) • Caracterizar domínios planos através de condições na variável complexa e vice-versa. (B, C, D, I) • Compreender que as realizações individuais de um fenómeno aleatório são incertas, mas existe um padrão genérico de comportamento, recorrendo-se à Teoria da Probabilidade para construir modelos matemáticos que descrevam a regularidade estatística observada numa longa série de repetições do fenómeno. (A, B,D) • Compreender que: (B, D, I) – à realização de um fenómeno aleatório se dá o nome de experiência aleatória; – ao conjunto *S* de resultados possíveis se dá o nome de espaço de resultados ou espaço amostral; – um acontecimento é um subconjunto do espaço de resultados e que a estes resultados se dá o nome de “resultados favoráveis” à realização do acontecimento;	

		– a descrição do fenómeno aleatório é feita através de um modelo de probabilidade, constituído pelos resultados possíveis e a probabilidade atribuída a cada resultado. • Relembrar os conceitos: acontecimento certo, impossível, elementar e composto; acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos; acontecimentos contrários ou complementares; união e interseção de acontecimentos (B, C, I) • Compreender que a característica do fenómeno aleatório permite definir, intuitivamente, a probabilidade de um acontecimento A, representada por $P(A)$, valor para o qual estabiliza a frequência relativa da realização de A, num grande número de repetições da experiência aleatória, nas mesmas condições, ou seja, $P(A)$ é o valor em que estabiliza $\frac{n_A}{n}$, onde n_A representa o número de vezes que se realizou A em n repetições da experiência aleatória. (A, B, C, D, I) • Reconhecer que as probabilidades associadas aos acontecimentos elementares têm de ser números entre 0 e 1 e que a soma total deve ser 1. (B, D, I) • Reconhecer que a probabilidade de um acontecimento é igual à soma das probabilidades dos acontecimentos elementares constituídos pelos resultados que o compõem. (B, D, I) • Utilizar a representação dos acontecimentos em diagramas de Venn, para mostrar que, dados dois acontecimentos A e B quaisquer, • $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$. (B, C, D, I) • Reconhecer que se admite que os acontecimentos elementares são equiprováveis quando não haja à partida razão para admitir que os resultados do espaço de resultados não tenham igual possibilidade de se verificarem. (A, B, C) • Compreender que quando se puder admitir que os acontecimentos elementares são equiprováveis, se pode utilizar a regra de Laplace para determinar a probabilidade de um acontecimento A, com o seguinte enunciado: (A, B, C, D) $$P(A) = \frac{\text{Número de resultados favoráveis a } A}{\text{Número de resultados possíveis}}$$ • Saber que a probabilidade de um acontecimento A se realizar, condicionada ou sabendo que o acontecimento B se realizou, com $P(B) > 0$, se representa por $P(A\|B)$ e se calcula de acordo com a seguinte fórmula: $P(A\|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$. (A, B, C, D, I) • Reconhecer que a partir da definição de probabilidade condicionada se pode definir a probabilidade simultânea de dois acontecimentos, chamada regra do produto, $P(A \cap B) = P(A).P(B\|A)$ ou $P(A \cap B) = P(B)\ .\ P(A\|B)$ conforme seja A ou B o acontecimento que está a condicionar. (A, B, C, D, I) • Reconhecer a utilidade de árvores de probabilidade para organizar a informação disponível sobre os acontecimentos em cadeia. (A, B, C, D, I) • Reconhecer a utilidade das tabelas de contingência para calcular a probabilidade condicionada. (A, B, C, D, I) • Identificar que os acontecimentos A e B, com $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$, são independentes quando a ocorrência de um deles não altera a probabilidade da ocorrência do outro, ou seja, $P(A\|B) = P(A)$ (A independente de B) ou $P(B\|A) = P(B)$ (B independente de A). (A, B, C, D) • Reconhecer que outra definição de independência consiste em dizer que os acontecimentos A e B são independentes se e só se $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$. As duas definições de independência são equivalentes desde que se exija que $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$. (A, B, C, D)	

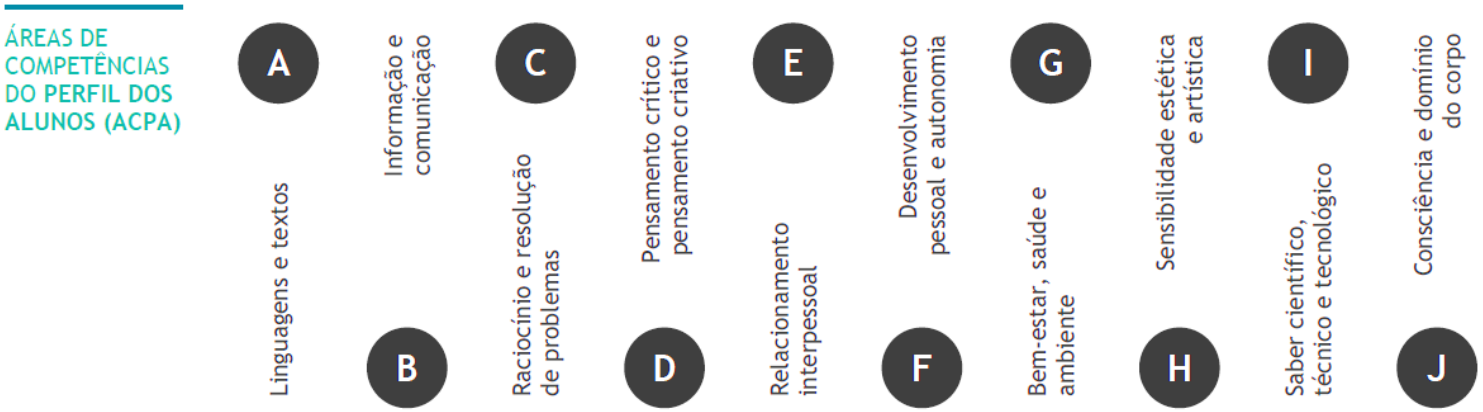
		• Reconhecer que se podem associar números aos resultados de um fenómeno aleatório, através de uma função denominada variável aleatória (v.a.) e que construir um modelo de probabilidade para modelar um fenómeno aleatório, com espaço de resultados finito, é equivalente a construir a função massa de probabilidade (f.m.p.) da variável aleatória associada. (A, B, C, D, I) • Identificar a população com a variável aleatória associada e reconhecer que construir a f.m.p. é obter um modelo para a população. (A,B,C) • Reconhecer que a f.m.p. permite calcular a probabilidade de acontecimentos, relacionados com a realização do fenómeno modelado. (A,B,C,D) • Reconhecer que dois dos parâmetros, características numéricas da população, mais importantes são o valor médio (média populacional) e o desvio-padrão populacional, e saber que estes parâmetros se representam pelas letras gregas μ (miu) e σ (sigma), respetivamente. (A,B,C,D) • Compreender o paralelismo entre valor médio μ e a média $\bar{x}$ e também, de modo idêntico, para o desvio-padrão populacional σ e desvio-padrão (amostral) s, e outras medidas calculadas para a população e para a amostra. (A, B, C) • Calcular o valor médio e o desvio-padrão populacional de uma variável aleatória de suporte finito, a partir da f.m.p. (A,B,I) • Reconhecer o modelo ou distribuição Normal, de suporte contínuo, como um dos modelos de probabilidade mais importantes para a modelação de fenómenos aleatórios. (A,B,I) • Identificar que as curvas que representam esta família de modelos são simétricas, com o aspeto de um sino, e que cada distribuição Normal fica definida através dos parâmetros valor médio μ e desvio-padrão σ. (A, B, C, D, I) • Saber que o valor médio determina o eixo de simetria da distribuição e que a distância entre o valor médio e as abcissas dos pontos de mudança de curvatura é igual ao desvio-padrão. (A, B, C, D) • Calcular probabilidades com base nesta família de modelos. (A, B, C, D, I) • Conhecer o processo de primitivação (antiderivação) como processo inverso da derivação. (A,B,I) • Reconhecer o integral definido de uma função positiva como a área de uma região compreendida entre o gráfico da função num intervalo e o eixo das abcissas. (A, B, C, D, I) • Conhecer e aplicar o Teorema Fundamental do Cálculo Integral e a Fórmula de Barrow para calcular integrais definidos. (A, B, C, D, I) • Calcular áreas de figuras definidas por funções contínuas e positivas usando a Fórmula de Barrow. (A, B, C, D, I) • Provar e aplicar as seguintes propriedades das primitivas (antiderivadas): (A, B, C, D, I) $P(kf) = kP(f)$ e $P(f+g) = P(f) + P(g)$ generalizadas aos integrais. • Construir uma tabela de primitivas simples, envolvendo funções polinomiais, $\frac{1}{x}$, e^x, $sen(x)$ e $cos(x)$. (A,B,C,I) • Usar exclusivamente primitivas de combinações lineares das funções da tabela referida anteriormente. (A, B, C, D, I)	

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

ÁREA DISCIPLINAR DE MATEMÁTICA

REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO – ANO LETIVO 2026/27

DISCIPLINA: MATEMÁTICA A **Ensino Secundário – 12º Ano**



(A) Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática.

(B) Recorre à informação disponível em fontes documentais físicas e digitais, avaliando, validando e organizando a informação recolhida.
Apresenta e explica conceitos em grupos, ideias e projetos diante de audiências reais, presencialmente ou a distância.

(C) Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões do comportamento do sistema em estudo.
Coloca e analisa questões a investigar, distinguindo o que se sabe do que se pretende descobrir.
Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas.

(D) Usa critérios para apreciar ideias, processos ou produtos, construindo argumentos para a fundamentação das tomadas de posição.
Desenvolve ideias e projetos criativos com sentido no contexto a que dizem respeito, e testa e decide sobre a sua exequibilidade.

(E) Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos.

(G) Preocupa-se com a construção de um futuro sustentável e envolve-se em projetos de cidadania ativa.

(I) Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos.