

**CURSO PROFISSIONAL DE TÉCNICO DE GESTÃO,
TÉCNICO DE GESTÃO E PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
E PROGRAMADOR INFORMÁTICO**

**Planificação anual de Matemática – 12º ano
Ano Letivo 2025/2026**

Turmas H1, K2 e M

Professora: Conceição Magno

1 - Estrutura e Finalidades da disciplina

A Matemática aparece como uma disciplina bienal da componente de Componente Científica a que é atribuída uma carga horária semanal de 3,75 horas, dividida em cinco aulas de 45 minutos, perfazendo 102 horas de efetiva leção.

Os temas a abordar, estruturados em módulos segundo o modelo curricular dos cursos profissionais, são os seguintes:

- A7 – Probabilidades;
- A8 – Modelos Discretos;
- A9 – Funções de Crescimento;
- A10 – Optimização.

São finalidades desta disciplina:

- Desenvolver a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real;
- Desenvolver a capacidade de selecionar a Matemática relevante para cada problema da realidade;
- Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas, de comunicar, assim como a memória, o rigor, o espírito crítico e a criatividade;
- Promover o aprofundamento de uma cultura científica, técnica e humanística que constitua suporte cognitivo e metodológico tanto para a inserção plena na vida profissional como para o prosseguimento de estudos;
- Contribuir para uma atitude positiva face à Ciência.

2- Avaliação

Domínios de Avaliação	Ponderação	Processos de recolha diversificados
Conhecimento Resolução de problemas Pesquisa e tratamento de informação Criatividade	70%	Exposição oral; Trabalho de pesquisa; Trabalhos práticos realizados nas aulas; Resolução de problemas; Questões de aula;
Comunicação	10%	Teste com diferentes tipos de respostas; Teste em duas fases.
Relacionamento Interpessoal. Desenvolvimento Pessoal e Autonomia.	20%	Nota: Preferencialmente, em cada um dos módulos, serão utilizados pelo menos dois instrumentos de avaliação diferentes.

A classificação em cada módulo resulta da ponderação nos diferentes domínios tendo em consideração o progresso do aluno, valorizando sempre os aspetos positivos.

Os processos de recolha/instrumentos a utilizar para classificação já deverão ter sido testados/experimentados nas aulas e na avaliação formativa. A cada um dos processos de recolha será atribuída a mesma importância. Para a atribuição de uma classificação é mobilizada ainda toda a informação, tendo em conta a progressão do aluno e valorizando as aprendizagens conseguidas. Dito isto, não há lugar a atribuição de uma classificação resultante de uma média aritmética.

As rúbricas constituem-se como excelentes auxiliares de apoio de uma diversidade de desempenho dos alunos, dado que ajudam (alunos e professores) a avaliar a qualidade do que é necessário aprender e saber fazer. [ver Projeto de Intervenção do AEJD]

De acordo com o art.24º do decreto-lei 55/2018, a avaliação formativa é a dominante. No entanto, nunca poderá servir para fins classificatórios, uma vez que a sua principal função é a regulação das aprendizagens.

3 - Planificação

As Aprendizagens Essenciais poderão ser consultadas na página eletrónica da Agência Nacional para a Qualificação - <https://www.angep.gov.pt/np4/476.html>

A planificação a seguir foi aprovada pelo Grupo de Recrutamento de Matemática em 17 de Setembro de 2025.

Ideias - Chave	Áreas de Competências do perfil dos alunos (ACPA)
1. Resolução de problemas, modelação e conexões	A Linguagens e textos
2. Raciocínio e lógica matemática	B Informação e comunicação
3. Recurso sistemático à tecnologia	C Raciocínio e resolução de problemas
4. Tarefas e recursos educativos	D Pensamento crítico e pensamento criativo
5. História da Matemática	E Relacionamento interpessoal
6. Práticas enriquecedoras e criatividade	F Desenvolvimento pessoal e autonomia
7. Organização do trabalho dos alunos	G Bem-estar, saúde e ambiente
8. Comunicação matemática	H Sensibilidade estética e artística
9. Avaliação para a aprendizagem	I Saber científico, técnico e tecnológico
	J Consciência e domínio do corpo

Descritores do Perfil dos Alunos

. Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) . Criativo (A, C, D, J) . Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) . Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I) . Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)	. Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) . Questionador (A, F, G, I, J) . Comunicador (A, B, D, E, H) . Autoavaliador (transversal às áreas) . Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) . Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J) . Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)
--	---

Operacionalização das Aprendizagens Essenciais

As Aprendizagens Essenciais do 11º ano integram uma vertente de formação matemática em Probabilidade, Modelos Discretos, Funções de Crescimento e Programação Linear. No tema probabilidades inclui-se a introdução ao estudo das probabilidades, probabilidade condicionada e acontecimentos independentes e distribuição de probabilidades. Nos Modelos de Discretos estudam-se Sucessões, Progressões aritméticas e progressões geométricas e Modelos discretos. Aplicações financeiras. O número de Neper. Nas funções de Crescimento abordam-se os temas das funções exponenciais, logarítmicas e logísticas. O tema da programação linear visa estudar taxas de variação e otimização, retas e domínios planos, programação linear e resolução de problemas de programação linear.

Período	Temas/Tópicos e Subtópicos / Objetivos de aprendizagem	Nº de tempos
1º Período 15/09 a 16/12 Previstos 64 Tempos	Módulo A7 - Probabilidade	28 Tempos (21 horas)
	Apresentação. Funcionamento da disciplina de Matemática, material necessário, critérios de avaliação. Programa e planificação das atividades letiva	
	1. Introdução ao estudo das probabilidades 1.1. Experiências aleatórias. Espaço de resultados Objetivos: Distinguir entre experiências determinísticas e aleatórias. • Definir experiência aleatória e identificar situações do quotidiano que se enquadram. • Construir o espaço de resultados de uma experiência aleatória simples. • Representar o espaço de resultados por listagem, diagrama de árvore ou tabela. 1.2. Acontecimentos. Classificação e operações Objetivos: Definir acontecimento como subconjunto do espaço de resultados. • Classificar acontecimentos: elementares, certos, impossíveis, complementares. • Identificar acontecimentos incompatíveis e acontecimentos independentes (introdução, se for o caso). • Operar com acontecimentos (união, interseção, complemento).	

- Relacionar a linguagem de conjuntos com a probabilidade de acontecimentos.

1.3. Modelos de probabilidade

Objetivos: Saber calcular a probabilidade de alguns acontecimentos a partir de modelos propostos.

- Construir modelos de probabilidade para situações simples em que se admita como razoável o pressuposto da simetria ou equilíbrio.

1.4. Regra de Laplace

Objetivos: Compreender a regra de Laplace como definição clássica de probabilidade em situações de equiprobabilidade.

- Identificar situações em que é adequado aplicar a regra de Laplace.
- Calcular probabilidades usando a fórmula $P(A) = \frac{\text{casos favoráveis}}{\text{casos possíveis}}$
- Resolver problemas envolvendo dados, moedas, cartas e outros contextos equiparáveis.
- Relacionar a regra de Laplace com as propriedades da probabilidade.
- Usar a regra de Laplace para resolver problemas do dia a dia de forma rápida.

1.5. Propriedades da probabilidade

Objetivos: Identificar e enunciar as propriedades fundamentais da probabilidade.

- Aplicar corretamente essas propriedades na resolução de problemas simples de probabilidade.
- Relacionar as propriedades com situações do quotidiano para justificar a coerência de resultados obtidos.
- Desenvolver a capacidade de verificar se um conjunto de valores pode ou não representar uma distribuição de probabilidade.

1.6. Definição frequencista de probabilidade

Objetivos: Compreender a noção de probabilidade como limite da frequência relativa de um acontecimento em repetições sucessivas da experiência aleatória.

- Recolher e organizar dados experimentais para estimar probabilidades através de frequências relativas.
- Comparar valores teóricos e experimentais, interpretando discrepâncias em função do número de repetições.
- Valorizar o papel da experimentação e da simulação na construção da noção de probabilidade.

2. Probabilidade condicionada e acontecimentos independentes

2.1. Probabilidade condicionada

Objetivo: Utilizar a definição de probabilidade condicionada para calcular a probabilidade de alguns acontecimentos.

2.2. Probabilidade da interseção de dois acontecimentos.

Objetivo: Calcular a probabilidade da interseção de dois acontecimentos.

20

	2.3. Regra do produto Objetivos: Usar a regra do produto para o cálculo de probabilidades. • Ilustrar a forma de cálculo de probabilidades utilizando uma árvore de probabilidades. 2.4. Acontecimentos independentes Objetivos: Calcular a probabilidade da interseção de dois acontecimentos. • Usar a regra do produto para o cálculo de probabilidades. • Ilustrar a forma de cálculo de probabilidades utilizando uma árvore de probabilidades. 3. Distribuição de probabilidade 3.1. Variável aleatória e distribuição de probabilidade de uma variável aleatória Discreta. Objetivo: Construir a tabela de distribuição de probabilidade da variável aleatória. 3.2. Valor médio e desvio-padrão de uma distribuição de probabilidade. Objetivos: Calcular e interpretar o valor médio de uma variável aleatória. • Calcular e interpretar o desvio-padrão de uma variável aleatória 3.3. Modelo normal Objetivos: Calcular probabilidades a partir do conhecimento das Características de uma distribuição normal. • Calcular probabilidades com base no modelo normal utilizando quer uma tabela da função distribuição de uma normal standard quer a máquina de calcular.	
	Avaliação + autoavaliação	8
	Módulo A8 – Modelos Discretos	36 Tempos (27 horas)
	1. Sucessões 1.1. Motivação: estudo de relações numéricas concretas; A sucessão real como função de variável natural: • Sucessão; Modos de definir uma sucessão; Representação gráfica de uma sucessão; Sucessões monótonas; Sucessões limitadas. Objetivos: Definir sucessão como função de variável natural. • Reconhecer e construir sucessões dadas por termo geral, recorrência ou regra verbal. • Representar graficamente sucessões. • Identificar e classificar sucessões monótonas e limitadas. 2. Progressões aritméticas e progressões geométricas	28

2.1. Progressões aritméticas: Expressão de U_n em função de n ;

Soma de n termos consecutivos.

Objetivos: Identificar e construir progressões aritméticas.

- Deduzir e aplicar a expressão do termo geral da PA.
- Deduzir e aplicar a fórmula da soma de n termos consecutivos.

2.2. Progressões geométricas: Expressão de U_n em função de

n ; Soma de n termos consecutivos.

Objetivos: identificar e construir progressões geométricas.

- Deduzir e aplicar a expressão do termo geral da PG.
- Deduzir e aplicar a fórmula da soma de n termos consecutivos.

2.3. Comparação entre o crescimento linear e o crescimento exponencial (ou geométrico).

Objetivos: Interpretar graficamente a diferença entre crescimento linear e exponencial.

- Analisar exemplos práticos que ilustrem essa diferença.
- Valorizar a importância do crescimento exponencial em contextos reais.

2.4. Estudo intuitivo da sucessão de termo geral $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ num contexto de modelação matemática:

Objetivos: Explorar numericamente e graficamente a sucessão.

- Identificar tendências e reconhecer a ligação ao número e .
- Interpretar a sucessão em contextos de modelação matemática.

2.5. Situações problemáticas em que a sucessão de termo geral

$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ seja um bom modelo; Primeira definição do número e .

- Compreender de forma intuitiva o aparecimento do número e em processos de crescimento.
- Relacionar o número e com fenómenos de crescimento contínuo.
- Identificar situações problemáticas em que $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ seja um bom modelo (ex.: juros compostos).
- Compreender a primeira definição de e como limite da sucessão.

3. Resolução de problemas onde seja necessário escolher o modelo discreto mais adequado à descrição da situação.

Objetivos: Selecionar o modelo discreto (PA, PG ou outros) mais adequado para representar situações concretas.

- Resolver problemas contextualizados recorrendo ao modelo escolhido.
- Interpretar os resultados no contexto da situação.

	Avaliação + autoavaliação	8
	Módulo A9 - Funções de Crescimento	36 Tempos (27 horas)
2º Período 05/01 a 27/03 Previstos 58 tempos	1. Função de crescimento exponencial 1.1. Função exponencial de base $a > 1$ Objetivo: Definir função de crescimento exponencial. 1.2. Propriedades da função exponencial Objetivo: Conhecer e aplicar as propriedades da família das funções exponenciais. 1.3. Função exponencial de base e Objetivo: plicar a função exponencial de base e como modelo em contextos reais. 1.4. Regras operatórias das funções exponenciais Objetivo: Conhecer e aplicar as regras operatórias das funções exponenciais. 1.5. Equações e inequações exponenciais no contexto de resolução de problemas Objetivo: Resolver equações e inequações exponenciais. 1.6. Modelos de crescimento exponencial Objetivo: Aplicar, em contexto real, a resolução de equações e inequações exponenciais 1.7. Função exponencial e assíntota horizontal Objetivo: Conhecer o significado da assíntota horizontal. 2. Função de crescimento logarítmica 2.1. Função logarítmica de base a ($a > 1$). Objetivo: Definir logaritmo de um número. 2.2. Logaritmo de base 10 e logaritmo de base e: Objetivos: Definir logaritmo de base 10 . Definir logaritmo de base e . Compreender a escrita dos logaritmos de base 10 e de base e . Usar a calculadora para calcular logaritmos de base 10 e logaritmos de base e 2.3. Função logarítmica; Objetivos: Definir função logarítmica. Conhecer e aplicar propriedades de funções logarítmicas. 2.4. Regras operatórias de logaritmos; Objetivos: Conhecer as regras operatórias dos logaritmos. Aplicar as regras operatórias dos logaritmos.	28

	Efetuar a mudança de base para calcular logaritmos de um número em que a base é diferente de 10 e de e . 2.5. Equações e inequações exponenciais e logarítmicas Objetivos: Resolver equações exponenciais e logarítmicas. Resolver inequações exponenciais e logarítmicas. 2.6. Comparação de crescimento de função. Objetivo: Aplicar funções logarítmicas como modelos de situações reais. 3. Função logística: 3.1. Propriedades da função logística $f : x \mapsto \frac{a}{b + ce^{kx}}, k < 0;$ Objetivo: Reconhecer e aplicar as propriedades da função logística. 3.2. Comparação de crescimento de funções; Objetivo: Reconhecer situações em que o modelo logístico seja o mais adequado. 3.3. Resolução de equações e inequações no contexto de resolução de problemas. Objetivo: Resolver equações e inequações, envolvendo a função logística, no âmbito da resolução de problemas. 4. Resolução de problemas onde seja necessário escolher o modelo de funções mais adequado à descrição da situação. Objetivo: Resolver problemas usando, entre outros, o modelo logístico como função de crescimento.	
	Avaliação + autoavaliação	8
	Módulo A10 - Otimização	36 Tempos (27 horas)
	1. Resolução de problemas de otimização utilizando a derivada de uma função 1.1. Taxa média de variação de uma função Objetivo: Determinar a taxa média de variação num intervalo e interpretar o resultado 1.2. Taxa de variação de uma função num ponto. Derivada de uma função num ponto Objetivos: Determinar a taxa de variação num ponto e interpretar o resultado. Determinar, utilizando a calculadora, a derivada de uma função num ponto e	

	interpretar o resultado.	18
	1.3. Função derivada Objetivo: Definir função derivada 1.4. Regras de derivação Objetivo: Aplicar regras de derivação 1.5. Regras de derivação de funções exponenciais e logarítmicas Objetivo: Aplicar regras de derivação incluindo as funções exponenciais e Logarítmicas 1.6. Relação entre o sinal da função derivada e a monotonia de uma função Objetivo: Relacionar o sinal de função derivada e a monotonia de uma Função 1.7. Relação entre os zeros da função derivada e os extremos de uma função Objetivo: Relacionar os zeros da função derivada e os extremos de uma Função 1.8. Resolução de problemas de otimização Objetivo: Resolver problemas de otimização	
	Avaliação	4
3º Período (13/04 a 30/04) Previstos 14 tempos	2. Domínios Planos. Método de resolução de problemas de programação linear 2.1. Retas no plano Objetivos: Escrever equações de retas representadas graficamente. Escrever a equação reduzida de uma reta conhecidos dois dos seus pontos. 2.2. Interseção de retas não paralelas Objetivos: Determinar, caso exista, o ponto de interseção de duas retas. • Estudar graficamente inequações lineares com duas incógnitas. • Representar graficamente o conjunto-solução de um sistema de equações lineares. 2.3. Domínios planos • Objetivos: Representar graficamente desigualdades lineares no plano cartesiano. • Identificar o domínio plano associado a um sistema de desigualdades. • Relacionar condições algébricas com representações geométricas. 2.4. Região admissível. Vértices da região admissível	4

	Objetivos: Representar graficamente e determinar as coordenadas dos vértices da região admissível de um sistema de inequações lineares. • Definir a região admissível como interseção de domínios planos. • Determinar graficamente a região admissível de um sistema de restrições. • Identificar os vértices (pontos extremos) da região admissível. • Reconhecer o papel dos vértices na otimização de funções objetivo. 2.5. Forma da região admissível Objetivos: Caracterizar a região admissível como polígono convexo (ou conjunto vazio, ou ilimitado). • Classificar a forma da região admissível em função das restrições dadas. • Interpretar graficamente situações em que a região admissível não existe, é ilimitada ou é um polígono fechado. 2.6. Resolução de um problema de programação linear: Método analítico e método gráfico Objetivos: Formular problemas em linguagem matemática, identificando variáveis, restrições e função objetivo. • Resolver problemas de programação linear em duas variáveis pelo método gráfico. • Aplicar o método analítico (sistema de inequações) para determinar regiões admissíveis. • Identificar a região admissível e os seus vértices. 2.7. Otimização de funções lineares em regiões admissíveis limitadas Objetivos: Otimizar funções lineares em regiões admissíveis limitadas • Avaliar a função objetivo nos vértices da região admissível. • Determinar o valor máximo e mínimo em regiões limitadas. • Interpretar o resultado no contexto do problema. 2.8. Otimização de funções lineares em regiões admissíveis não limitadas Objetivo: Otimizar funções lineares em regiões admissíveis ilimitadas. • Analisar o comportamento da função objetivo em regiões não limitadas. • Identificar quando não existe máximo ou não existe mínimo. • Justificar os resultados obtidos a partir da análise da região admissível. 3. Programação Linear e Otimização Objetivos: Conhecer os primórdios da programação linear através do testemunho de George Dantzig. • Identificar, num problema de programação linear, as variáveis de decisão, as restrições e a função objetivo. • Aplicar a programação linear na resolução de problemas. • Reconhecer o contributo da Matemática para a tomada de decisões, assim como as suas limitações. • Resolver numérica, graficamente e com recurso a tecnologia gráfica, problemas de programação linear. • Elaborar, analisar e descrever modelos para situações reais de planeamento	8
	Avaliação + autoavaliação	2