

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS
Área Disciplinar de Matemática

PERFIS DE APRENDIZAGEM / CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Ano Letivo 2023/2024

Introdução:

O Decreto -Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, *estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo a garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória.*

Pode ler-se neste Decreto-Lei n.º 55/2018, nos seus princípios orientadores, *a afirmação da avaliação das aprendizagens como parte integrante da gestão do currículo enquanto instrumento ao serviço do ensino e das aprendizagens.*

A avaliação, sustentada por uma dimensão formativa, tem por objetivo central a melhoria do ensino e da aprendizagem, baseada num processo contínuo de intervenção pedagógica, em que se explicitam as aprendizagens, os desempenhos esperados e os procedimentos de avaliação.

A avaliação deve assim promover o sucesso educativo, melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, certificar competências, permitir o prosseguimento de estudos, recorrendo a uma pluralidade de instrumentos, métodos e técnicas.

A cada produto da avaliação deve seguir-se uma reflexão construtiva, de forma a verificar as estratégias que não resultaram, reformulando-as e ajustando-as, valorizando sempre aquelas que favoreceram a aprendizagem dos alunos.

A avaliação interna das aprendizagens, da responsabilidade dos professores e dos órgãos de administração e gestão e de coordenação e supervisão pedagógica da escola, compreende as modalidades Formativa e Sumativa e mobiliza técnicas, instrumentos e procedimentos diversificados e adequados.

Objeto da Avaliação:

- 1. A avaliação incide sobre as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, tendo por referência os documentos curriculares em vigor.*
- 2. As aprendizagens relacionadas com as componentes do currículo de carácter transversal, nomeadamente no âmbito da educação para a cidadania, da compreensão e expressão em língua portuguesa e da utilização das tecnologias de informação e comunicação, constituem objeto de avaliação nas diversas disciplinas.*
- 3. A avaliação tem uma vertente contínua e sistemática e fornece ao professor, ao aluno, ao encarregado de educação e aos restantes intervenientes informação sobre o desenvolvimento do trabalho, de modo a permitir a revisão e melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.*

DEPARTAMENTO DE _MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS
Área Disciplinar de Matemática
Perfis de Aprendizagem do Aluno
Disciplina: Matemática
Ensino Básico

Domínios								
Conhecimentos	Capacidades (1)			Atitudes			Nível de desempenho (2)	
	Raciocínio matemático	Comunicação matemática	Resolução de problemas	Responsabilidade	Autonomia	Cooperação		Participação
O aluno domina os factos e/ou procedimentos matemáticos.	O aluno utiliza corretamente o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta elevado poder de argumentação	O aluno comunica matematicamente, com rigor, quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela muita facilidade na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza com eficiência conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona corretamente regras e procedimentos; analisa corretamente os resultados obtidos e reformula adequadamente a estratégia utilizada se necessário. É capaz de formular problemas.	É sempre assíduo e pontual; Cumpre sempre os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita sempre a autoridade do Professor. Traz o sempre material necessário para as aulas. Responsabiliza-se sempre pelas suas ações e decisões; Evidencia sempre capacidade crítica e de reflexão; Evidencia sempre preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela total iniciativa na resolução de situações/problemas; É totalmente autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia total espírito de tolerância. Demonstra total espírito de cooperação e de solidariedade	Está sempre atento e concentrado; Participa em todas as tarefas da aula.	5
O aluno adquiriu com facilidade os factos e/ou procedimentos matemáticos	O aluno utiliza com facilidade o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta poder de argumentação.	O aluno comunica matematicamente quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela facilidade na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza com facilidade conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona regras e procedimentos; analisa os resultados obtidos e reformula a estratégia utilizada se necessário. É capaz de formular problemas.	É quase sempre assíduo e pontual; Cumpre quase sempre os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita quase sempre a autoridade do Professor. Traz o quase sempre material necessário para as aulas. Responsabiliza-se quase sempre pelas suas ações e decisões; Evidencia quase sempre capacidade crítica e de reflexão; Evidencia quase sempre preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela bastante iniciativa na resolução de situações/problemas; É bastante autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia bastante espírito de tolerância. Demonstra bastante espírito de cooperação e de solidariedade	Está quase sempre atento e concentrado; Participa quase sempre em todas as tarefas da aula	4
O aluno adquiriu com alguma facilidade os factos e/ou procedimentos matemáticos.	O aluno utiliza razoavelmente o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta algum poder de argumentação.	O aluno apresenta algumas dificuldades na comunicação matemática quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela algumas dificuldades na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona com algumas dificuldades regras e procedimentos; analisa com algumas dificuldades os resultados obtidos e reformula a estratégia utilizada se necessário. Tem algumas dificuldades em formular problemas.	É frequentemente assíduo e pontual; Cumpre frequentemente os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita frequentemente a autoridade do Professor. Traz o frequentemente material necessário para as aulas. Responsabiliza-se frequentemente pelas suas ações e decisões; Evidencia frequentemente capacidade crítica e de reflexão; Evidencia frequentemente preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela alguma iniciativa na resolução de situações/problemas; É frequentemente autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia algum espírito de tolerância. Demonstra algum espírito de cooperação e de solidariedade	Está atento e concentrado; Participa na maioria das tarefas da aula	3
O aluno adquiriu poucos factos e/ou procedimentos matemáticos.	O aluno utiliza incorretamente o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta pouco poder de argumentação.	O aluno apresenta dificuldades na comunicação matemática quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela muitas dificuldades na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza com dificuldade conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona com dificuldade regras e procedimentos; analisa com dificuldade os resultados obtidos e reformula incorretamente a estratégia utilizada se necessário. Tem muitas dificuldades em formular problemas.	É pouco assíduo e pontual; Cumpre pouco os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita pouco a autoridade do Professor. Traz raramente o material necessário para as aulas. Responsabiliza-se pouco pelas suas ações e decisões; Evidencia pouca capacidade crítica e de reflexão; Evidencia pouca preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela pouca iniciativa na resolução de situações/problemas; É pouco autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia pouco espírito de tolerância. Demonstra pouco espírito de cooperação e de solidariedade	Está pouco atento e concentrado; Participa pontualmente nas tarefas da aula	2
O aluno não adquiriu os factos e/ou procedimentos matemáticos	O aluno não utiliza o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; não apresenta poder de argumentação.	O aluno apresenta muitas dificuldades na comunicação matemática quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno não revela capacidade de leitura e de interpretação de enunciados; não mobiliza conhecimentos, factos, conceitos e relações; não seleciona regras e procedimentos; não analisa os resultados obtidos e não reformula a estratégia utilizada se necessário. Não é capaz de formular problemas.	Não é assíduo nem pontual; Não cumpre os deveres registados no Regulamento Interno; Não respeita a autoridade do Professor. Não traz o material necessário para as aulas. Não se responsabiliza pelas suas ações nem decisões; Não evidencia capacidade crítica e de reflexão; Não evidencia preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Não revela iniciativa na resolução de situações/problemas; Não é autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Não evidencia espírito de tolerância. Não demonstra espírito de cooperação e de solidariedade	Nunca está atento nem concentrado; Nunca participa nas tarefas da aula	1

(1) Deve incluir a Comunicação/Expressão Oral e Escrita e as TIC

(2) Prevalência das avaliações no nível referido.

***Aprendizagens Essenciais e/ou “Conteúdos de Aprendizagens” relativas ao Domínio “Conhecimento” para o Ensino Básico**

7º Ano

- Compreende e utiliza as propriedades dos números inteiros e racionais
- Compreende e utiliza propriedades e relações relativas a triângulos e quadriláteros
- Identifica e constrói figuras congruentes e semelhantes
- Calcula medidas de áreas de quadriláteros
- Relaciona perímetros e áreas de figuras semelhantes
- Compreende a noção de proporcionalidade direta e usa o raciocínio proporcional
- Identifica funções de proporcionalidade direta
- Identifica, representa e interpreta graficamente uma função linear
- Explora e investiga regularidades, sequências e sucessões
- Estende a potenciação e conhece as propriedades das operações
- Identifica a raiz quadrada de quadrados perfeitos e relaciona potências e raízes nestes casos
- Identifica, interpreta e resolve equações do 1º grau sem denominadores
- Explora, analisa, interpreta e utiliza informação de natureza estatística
- Seleciona e usa métodos estatísticos apropriados para recolher, organizar e representar dados
- Resolve problemas

8º Ano

- Reconhece números inteiros e racionais nas suas diferentes representações, incluindo a noção científica, em contextos matemáticos e não matemáticos
- Reconhece a diferença entre valores aproximados e valores exatos, e a sua adequação a diferentes contextos
- Reconhece as propriedades da multiplicação e da divisão de números racionais
- Interpreta situações que envolvam as operações com números racionais e resolve problemas associados
- Estende o conceito de potência a potências de base racional e expoente inteiro
- Reconhece e aplica as regras operatórias de potências de base racional e expoente inteiro
- Interpreta situações matemáticas que envolvam potências de base racional e expoente inteiro e resolve problemas associados
- Escreve, simplifica e calcula expressões numéricas que envolvam as operações com números racionais, fazendo uso das propriedades
- Compreende e usa com fluência estratégias de cálculo mental para operar com números racionais, mobilizando as propriedades das operações
- Conhece os quadrados perfeitos até 144 e os cubos perfeitos até 125
- Calcula raízes quadradas de quadrados perfeitos, raízes cúbicas de cubos perfeitos e valores aproximados de outras raízes quadradas e cúbicas, com recurso à tecnologia
- Representa e compara números racionais positivos em notação científica (com potência de base 10 e expoente inteiro)
- Opera com números em notação científica em casos simples (percentagens, dobro, triplo, metade)
- Reconhece e opera com monómios e polinómios
- Identifica e resolve equações do 1º grau e do 2º grau
- Resolve sistemas de equações do 1º grau a duas incógnitas, recorrendo a diferentes representações, relacionando a resolução algébrica e a geométrica

- Identifica e resolve equações literais em diferentes contextos
- Compreende o conceito de função afim e linear
- Representa uma função afim usando representações múltiplas (gráfico, expressão algébrica e tabela) e estabelecendo conexões entre as mesmas
- Compreende a informação de natureza estatística, desenvolve uma atitude crítica face a esta informação, adquire um vocabulário estatístico e aplica-o corretamente
- Organiza e trabalha conjuntos de dados e interpreta resultados
- Representa conjuntos de dados em diagramas de extremos e quartis
- Analisa criticamente qual(ais) a(s) medida(s) resumo apropriadas para resumir os dados, em função da sua natureza
- Reconhece as características de uma experiência aleatória e o conjunto dos resultados possíveis
- Reconhece e dá exemplos de acontecimentos certo e impossível
- Estima a probabilidade de acontecimentos (teórica)
- Conhece o teorema de Pitágoras e o seu recíproco e aplica-os na resolução de problemas
- Identifica isometrias em situações do quotidiano
- Reconhece as propriedades comuns das isometrias
- Analisa sólidos geométricos, incluído pirâmides e cones, identificando propriedades relativas a esses sólidos, e classifica-os de acordo com essas propriedades
- Resolver problemas de área da superfície e de volume de sólidos por composição ou decomposição

9º Ano

- Identifica conjuntos numéricos
- Determina valores exatos e valores aproximados por defeito/excesso
- Resolve problemas usando operações e propriedades em IR
- Distingue intervalos abertos de intervalos fechados
- Escreve a reunião e a interseção de intervalos dados
- Resolve inequações em IR
- Determina o conjunto-solução da conjunção e da disjunção de duas inequações
- Identifica a constante de proporcionalidade inversa e interpreta o seu significado no contexto da situação apresentada
- Constrói gráficos de uma função de proporcionalidade inversa
- Escreve uma expressão algébrica para uma função de proporcionalidade inversa e para uma função de proporcionalidade direta
- Relaciona a representação gráfica e algébrica de uma função
- Lê e interpreta gráficos de funções
- Representa graficamente funções do tipo $y = a x^2$, com a inteiro e diferente de zero
- Relaciona a função quadrática com a função linear
- Resolve equações do tipo $a x^2 = b$
- Fatoriza polinómios aplicando os casos notáveis da multiplicação de polinómios e/ou a propriedade distributiva da multiplicação relativa à adição e à subtração
- Aplica a lei do anulamento do produto na resolução de equações
- Resolve problemas formando e resolvendo equações
- Identifica planos paralelos, retas paralelas e retas paralelas a planos
- Identifica planos perpendiculares, retas perpendiculares e retas perpendiculares a planos
- Resolve problemas envolvendo as posições relativas de reta e planos
- Determina áreas e perímetros de figuras planas
- Determina áreas e volumes de sólidos geométricos
- Resolve problemas envolvendo cálculo de área e volumes

- Aplica a semelhança de triângulos
- Escreve as razões trigonométricas utilizando simbologia própria
- Determina as razões trigonométricas de um ângulo
- Resolve triângulos retângulos usando as razões trigonométricas
- Estabelece conexões em trigonometria e geometria para resolver problemas em contexto real
- Aplica as fórmulas trigonométricas para fazer demonstrações
- Identifica ângulos ao centro e ângulos inscritos
- Deduz a amplitude de outros ângulos excêntricos para além do ângulo inscrito
- Aplica a relação entre a amplitude dos ângulos internos e o número de lados de um polígono
- Calcula a probabilidade de um acontecimento pela regra de Laplace
- Reconhece aplica as propriedades da probabilidade na resolução de problemas
- Utiliza diagramas em árvore e tabelas de dupla entrada na resolução de problemas de probabilidades

DEPARTAMENTO DE _MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS
Área Disciplinar de Matemática
Perfis de Aprendizagem do Aluno
Disciplina: Matemática
Ensino Secundário

Domínios								
Conhecimentos	Capacidades (1)			Atitudes			Nível de desempenho (2)	
	Raciocínio matemático	Comunicação matemática	Resolução de problemas	Responsabilidade	Autonomia	Cooperação		Participação
O aluno domina os factos e/ou procedimentos matemáticos.	O aluno utiliza corretamente o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta elevado poder de argumentação	O aluno comunica matematicamente, com rigor, quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela muita facilidade na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza com eficiência conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona corretamente regras e procedimentos; analisa corretamente os resultados obtidos e reformula adequadamente a estratégia utilizada se necessário. É capaz de formular problemas.	É sempre assíduo e pontual; Cumpre sempre os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita sempre a autoridade do Professor. Traz o sempre material necessário para as aulas. Responsabiliza-se sempre pelas suas ações e decisões; Evidencia sempre capacidade crítica e de reflexão; Evidencia sempre preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela total iniciativa na resolução de situações/problemas; É totalmente autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia total espírito de tolerância. Demonstra total espírito de cooperação e de solidariedade	Está sempre atento e concentrado; Participa em todas as tarefas da aula.	18-20
O aluno adquiriu com facilidade os factos e/ou procedimentos matemáticos	O aluno utiliza com facilidade o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta poder de argumentação.	O aluno comunica matematicamente quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela facilidade na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza com facilidade conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona regras e procedimentos; analisa os resultados obtidos e reformula a estratégia utilizada se necessário. É capaz de formular problemas.	É quase sempre assíduo e pontual; Cumpre quase sempre os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita quase sempre a autoridade do Professor. Traz o quase sempre material necessário para as aulas. Responsabiliza-se quase sempre pelas suas ações e decisões; Evidencia quase sempre capacidade crítica e de reflexão; Evidencia quase sempre preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela bastante iniciativa na resolução de situações/problemas; É bastante autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia bastante espírito de tolerância. Demonstra bastante espírito de cooperação e de solidariedade	Está quase sempre atento e concentrado; Participa quase sempre em todas as tarefas da aula	14-17
O aluno adquiriu com alguma facilidade os factos e/ou procedimentos matemáticos.	- O aluno utiliza razoavelmente o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta algum poder de argumentação.	O aluno apresenta algumas dificuldades na comunicação matemática quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela algumas dificuldades na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona com algumas dificuldades regras e procedimentos; analisa com algumas dificuldades os resultados obtidos e reformula a estratégia utilizada se necessário. Tem algumas dificuldades em formular problemas.	É frequentemente assíduo e pontual; Cumpre frequentemente os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita frequentemente a autoridade do Professor. Traz o frequentemente material necessário para as aulas. Responsabiliza-se frequentemente pelas suas ações e decisões; Evidencia frequentemente capacidade crítica e de reflexão; Evidencia frequentemente preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela alguma iniciativa na resolução de situações/problemas; É frequentemente autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia algum espírito de tolerância. Demonstra algum espírito de cooperação e de solidariedade	Está atento e concentrado; Participa na maioria das tarefas da aula	10-13
O aluno adquiriu poucos factos e/ou procedimentos matemáticos.	O aluno utiliza incorretamente o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; apresenta pouco poder de argumentação.	O aluno apresenta dificuldades na comunicação matemática quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno revela muitas dificuldades na leitura e na interpretação de enunciados; mobiliza com dificuldade conhecimentos, factos, conceitos e relações; seleciona com dificuldade regras e procedimentos; analisa com dificuldade os resultados obtidos e reformula incorretamente a estratégia utilizada se necessário. Tem muitas dificuldades em formular problemas.	É pouco assíduo e pontual; Cumpre pouco os deveres registados no Regulamento Interno; Respeita pouco a autoridade do Professor. Traz raramente o material necessário para as aulas. Responsabiliza-se pouco pelas suas ações e decisões; Evidencia pouca capacidade crítica e de reflexão; Evidencia pouca preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Revela pouca iniciativa na resolução de situações/problemas; É pouco autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Evidencia pouco espírito de tolerância. Demonstra pouco espírito de cooperação e de solidariedade	Está pouco atento e concentrado; Participa pontualmente nas tarefas da aula	8-9
O aluno não adquiriu os factos e/ou procedimentos matemáticos	O aluno não utiliza o raciocínio indutivo e o raciocínio hipotético-dedutivo; não apresenta poder de argumentação.	O aluno apresenta muitas dificuldades na comunicação matemática quer ao nível da linguagem oral, escrita e simbólica, quer ao nível da compreensão e utilização da língua portuguesa.	O aluno não revela capacidade de leitura e de interpretação de enunciados; não mobiliza conhecimentos, factos, conceitos e relações; não seleciona regras e procedimentos; não analisa os resultados obtidos e não reformula a estratégia utilizada se necessário. Não é capaz de formular problemas.	Não é assíduo nem pontual; Não cumpre os deveres registados no Regulamento Interno; Não respeita a autoridade do Professor. Não traz o material necessário para as aulas. Não se responsabiliza pelas suas ações nem decisões; Não evidencia capacidade crítica e de reflexão; Não evidencia preocupação pela qualidade do seu trabalho.	Não revela iniciativa na resolução de situações/problemas; Não é autónomo no desenvolvimento do trabalho.	Não evidencia espírito de tolerância. Não demonstra espírito de cooperação e de solidariedade	Nunca está atento nem concentrado; Nunca participa nas tarefas da aula	0-7

(1) Deve incluir a Comunicação/Expressão Oral e Escrita e as TIC

(2) Prevalência das avaliações no nível referido.

***Aprendizagens Essenciais e/ou “Conteúdos de Aprendizagens” relativas ao Domínio “Conhecimento” para o Ensino Secundário**

MATEMÁTICA A

10º Ano

- Utiliza a lógica, a resolução de problemas e a modelação matemática de forma integrada e transversal
- Reconhece o significado da fórmula da medida da distância entre dois pontos no plano
- Reconhece o significado:
 - das coordenadas do ponto médio de um dado segmento de reta
 - da equação cartesiana da mediatriz de um segmento de reta
 - das equações e inequações cartesianas de um conjunto de pontos (incluindo semiplanos e círculos)
 - da equação cartesiana reduzida da circunferência
- Identifica Referenciais cartesianos ortonormados do espaço;
- Reconhece o significado:
 - das Equações de planos paralelos aos planos coordenados
 - das Equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos
 - da Distância entre dois pontos no espaço
 - da Equação do plano mediador de um segmento de reta
 - da Equação cartesiana reduzida da superfície esférica
 - e da Inequação cartesiana reduzida da esfera
- Reconhece, analisa e aplica na resolução de problemas:
 - a Norma de um vetor
 - a Multiplicação de um escalar por um vetor, a colinearidade de vetores e o vetor simétrico
 - a Soma e diferença entre vectores
 - as Propriedades das operações com vetores
 - as Coordenadas de um vetor o Vetor-posição de um ponto e respetivas coordenadas
 - a Relação entre as coordenadas de vetores colineares
 - o Vetor diferença de dois pontos
 - as Coordenadas do ponto, soma de um ponto com um vetor; Cálculo da norma de um vetor em função das respetivas coordenadas
 - o Vetor diretor de uma reta; Relação entre as coordenadas de um vetor diretor e o declive da reta; Paralelismo de retas e igualdade do declive
- Reconhece, representa e interpreta graficamente funções reais de variável real e funções definidas por expressões analíticas
- Reconhece e interpreta as propriedades geométricas dos gráficos de funções
- Reconhece e interpreta a paridade; as simetrias dos gráficos das funções pares e das funções ímpares; os intervalos de monotonia de uma função real de variável real; os extremos relativos e absolutos
- Reconhece e interpreta os extremos, sentido das concavidades, raízes e a representação gráfica de funções quadráticas;
- Reconhece, interpreta e representa graficamente funções definidas por ramos e a função módulo
- Reconhece e interpreta graficamente a relação entre o gráfico de uma função e os gráficos das funções $a.f(x)$, $f(b.x)$, $f(x+c)$ e $f(x)+d$, a, b, c e d números reais, a e b não nulos
- Reconhece, identifica e aplica na resolução de problemas a divisão euclidiana de polinómios e regra de Ruffini; a Divisibilidade de polinómios; o Teorema do resto; a Multiplicidade da raiz de um polinómio e respetivas propriedades

11º Ano

- Define razões trigonométricas de ângulos agudos e retos e resolve triângulos
- Define ângulos orientados e as respetivas medidas de amplitude
- Define as razões trigonométricas de ângulos generalizados
- Define medidas de ângulos em radianos
- Define funções trigonométricas e deduz propriedades
- Define funções trigonométricas inversas
- Define a inclinação de uma reta
- Define e conhece propriedades do produto escalar
- Determina equações de planos no espaço
- Utiliza corretamente o vocabulário específico da matemática
- Caracteriza o conjunto dos majorantes e dos minorantes de um conjunto de números reais
- Estuda propriedades elementares de sucessões reais
- Calcula o termo geral de progressões aritméticas e geométricas
- Calcula a soma de um número finito de termos de progressões aritméticas e geométricas
- Define o limite de uma sucessão
- Define limite de uma função num ponto e estuda as respetivas propriedades fundamentais
- Define a noção de continuidade e estuda as respetivas propriedades fundamentais
- Define assintotas ao gráfico de uma função
- Define a noção de derivada
- Opera com derivadas
- Determina os parâmetros da reta dos mínimos quadrados
- Resolve problemas em contexto de dados bivariados
- Comunica conceitos, raciocínios e ideias, oralmente e por escrito, com clareza e rigor lógico
- Desenvolve destrezas a nível de cálculo numérico e algébrico

12º Ano

- Conhece a probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito
- Identifica acontecimentos impossível, certo, elementar, composto, incompatíveis, contrários e equiprováveis
- Calcula probabilidades utilizando a regra de Laplace
- Conhece e usa propriedades das probabilidades:
 - probabilidade do acontecimento contrário
 - probabilidade da diferença de acontecimentos
 - probabilidade da união de acontecimento.
- Conhece a probabilidade condicionada e identifica acontecimentos independentes
- Conhece e aplica na resolução de problemas:
 - arranjos com e sem repetição
 - permutações e fatorial de um número inteiro não negativo
 - combinações
- Resolve problemas envolvendo o Triângulo de Pascal e as suas propriedades e o desenvolvimento do Binómio de Newton
- Estuda a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio
- Identifica e justifica a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais
- Conhece a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas
- Conhece e aplica o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy)
- Identifica graficamente e determina as assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função
- Conhece e aplica a derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis
- Conhece e aplica a derivada de funções do tipo $f(x) = x^\alpha$ (com α racional e $x > 0$)

- Caracteriza a função derivada de uma função e interpreta-a graficamente
- Relaciona o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpreta graficamente
- Relaciona o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão
- Resolve problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis
- Estuda a sucessão de termo geral $u_n = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$, com $x \in \mathbb{R}$ e a definição de número de Neper
- Conhece as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = a^x$, ($a > 1$): monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas
- Caracteriza uma função logarítmica como função inversa de uma função exponencial de base a , com $a > 1$, referindo logaritmos neperiano e decimal
- Conhece as propriedades das funções reais de variável real do tipo $f(x) = \log_a x$: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos
- Conhece e aplica os limites notáveis $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}$ e $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}$
- Conhece e aplica a derivada da função exponencial e da função logarítmica
- Conhece a composição de funções e o teorema da derivada da função composta e aplica nas derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas
- Conhece as fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação
- Conhece e aplica o limite notável $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
- Conhece e aplica as derivadas das funções seno, cosseno e tangente
- Resolve problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação
- Contextualiza historicamente a origem dos números complexos
- Define a unidade imaginária e o conjunto \mathbb{C} dos números complexos
- Representa números complexos na forma algébrica e na forma trigonométrica
- Representa geometricamente números complexos
- Opera com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão)
- Opera com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação)
- Explora geometricamente as operações com números complexos e resolve problemas envolvendo as propriedades algébricas e geométricas dos números complexos
- Resolve e interpreta as soluções de equações em \mathbb{C}
- Utiliza a tecnologia gráfica, nomeadamente a calculadora gráfica, geometria dinâmica e folhas de cálculo, no estudo de funções, de geometria e números complexos
- Comunica, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões

MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS

10º Ano

- Compreende os diferentes sistemas de eleição
- Compreender que há limitações à melhoria dos sistemas de eleições
- Analisa algumas situações paradoxais
- Compreende a problemática da partilha equilibrada
- Compreende e utiliza os algoritmos usados em situações de partilhas no caso contínuo e no caso discreto
- Compreende que a aplicação de algoritmos de partilha diferentes pode produzir resultados diferentes.
- Reconhece a importância da Estatística na sociedade atual

- Concebe e analisa estratégias variadas de resolução de problemas usando a calculadora gráfica e a folha de cálculo, exprimindo e fundamentando opiniões reconhecendo a importância da estatística na sociedade actual
- Desenvolve competências sociais de intervenção formulando questões, seleccionando e usando métodos estatísticos adequados à análise dos dados
- Compreende e utiliza diferentes modelos financeiros
- Desenvolve competências de cálculo e de seleção de ferramentas adequadas a cada problema.
- Concebe e analisa estratégias variadas de resolução de problemas e critica os resultados obtidos construindo argumentos matemáticos e raciocínios lógicos
- Usa a tecnologia, nomeadamente a calculadora gráfica e a Folha de Cálculo para a modelação, simulação e resolução de problemas

11º Ano

- Compreende a problemática da teoria de grafos e resolve problemas de modelação matemática no contexto da vida real
- Compreende modelos discretos e contínuos de crescimento populacional e compara os modelos de crescimento linear, exponencial, logarítmico e logístico
- Identifica fenómenos determinísticos e aleatórios
- Resolve problemas de contagem
- Aplica o conceito de probabilidade e resolve problemas envolvendo o cálculo de probabilidades
- Utiliza modelos discretos e contínuos no cálculo de probabilidades, nomeadamente o modelo Normal
- Selecciona e usa métodos estatísticos adequados à análise de dados, nomeadamente processos de amostragem, reconhecendo o grau de incerteza associado e desenvolve e avalia inferências e previsões baseadas em dados, numa análise crítica e consciente dos limites do processo de matematização da situação
- Concebe e analisa estratégias variadas de resolução de problemas e critica os resultados obtidos construindo argumentos matemáticos e raciocínios lógicos
- Usa a tecnologia, nomeadamente a calculadora gráfica e a Folha de Cálculo para a modelação, simulação e resolução de problemas

CURSOS PROFISSIONAIS

Módulo A1 – Geometria

- desenvolve a capacidade de visualização no plano e no espaço tridimensional
- representa e constrói modelos de objetos geométricos
- constrói, identifica e classifica frisos
- reconhece e constrói as pavimentações regulares e semi-regulares no plano e classifica-as
- investiga a melhor solução de empacotamento de objetos num determinado contentor
- instala um referencial numa figura, de forma a obter “as melhores coordenadas” para o objetivo pretendido
- resolve problemas de cálculo de medidas, nomeadamente, comprimentos, perímetros, áreas ou volumes, utilizando, ou não, o método das coordenadas cartesianas

Módulo A2 – Funções polinomiais

- identifica uma função e interpreta a sua representação gráfica
- estuda intuitivamente propriedades (domínio, contradomínio, pontos notáveis, monotonia e extremos) de uma função afim e quadrática
- interpreta e prevê as alterações no gráfico de uma função $-f(x)$, $f(x)+a$ e $f(x+a)$, a partir do gráfico de uma função $f(x)$, e descreve o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas

Módulo A3 - Estatística

- interpreta e produz informação estatística, utilizando-a para resolver problemas e tomar decisões informadas e fundamentadas
- recolhe, organiza e representa dados recorrendo a diferentes representações e interpreta a informação representada
- analisa e interpreta informação contida num conjunto de dados recorrendo às medidas estatísticas mais adequadas (moda, média, mediana, quartis, amplitude e desvio padrão) e reconhece o seu significado no contexto de uma dada situação
- planeia e realiza estudos estatísticos que incluam a comparação de dois ou mais conjuntos de dados
- aborda gráfica e intuitivamente distribuições bidimensionais, nomeadamente o diagrama de dispersão, o coeficiente de correlação e reta de regressão
- resolve problemas envolvendo a organização e o tratamento de dados em contextos familiares variados, utilizando medidas estatística para os interpretar e tomar decisões

Módulo A4 – Funções Periódicas

- resolve problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar a semelhança de triângulos e os conceitos básicos de trigonometria do ângulo agudo estudados no 3.º ciclo do ensino básico
- usa o círculo trigonométrico e/ou a calculadora gráfica para resolver problemas de trigonometria, de modo a apropriar-se dos seguintes conceitos e técnicas associados:
 - radiano
 - ângulo generalizado e medida da sua amplitude
 - definição de seno, cosseno e tangente de um número real
 - resolução de equações trigonométricas muito simples
 - gráfico das funções seno, cosseno e tangente e sua periodicidade
 - estudar intuitivamente propriedades (domínio, contradomínio, pontos notáveis, monotonia e extremos) a partir das representações gráficas
- reconhece situações básicas envolvendo fenómenos periódicos, em que as funções trigonométricas podem aparecer como modelos matemáticos, adequados a responder a problemas, que descrevem situações mais ou menos complexas
- resolve problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real

Módulo A5 – Funções Racionais

- encontra um modelo simples de uma função racional a partir da compreensão das relações numéricas entre variáveis inversamente proporcionais
- analisa e compreende os efeitos das mudanças de parâmetros nos gráficos de funções: $1/ax$
- estuda intuitivamente, com auxílio da calculadora gráfica, o comportamento de funções racionais, dadas como o quociente de funções afins, onde o divisor é uma função não constante; em particular, estudar a existência de assíntotas ou o comportamento assintótico, quer para os valores “muito grandes” da variável, quer para valores “muito próximos” dos zeros dos denominadores das frações que as definem
- utiliza métodos gráficos para resolver condições – equações e inequações, associadas à resolução de problemas
- resolve problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real

Módulo A6 – Taxa de Variação

- calcular e interpretar a variação de uma função em contextos de problemas reais
- calcular analiticamente a taxa de variação média entre dois pontos do domínio de uma função afim e quadrática
- calcular, através da observação da representação gráfica, a taxa de variação média entre dois pontos do domínio de uma função polinomial e/ou racional

- interpretar, geométrica e fisicamente, a taxa de variação média e a taxa de variação instantânea, em funções que modelem situações reais
- reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da taxa de variação e a monotonia de uma função
- resolver problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real

Módulo A7 – Probabilidades

- distingue fenómenos determinísticos de fenómenos aleatórios, a partir de situações reais
- compreende as aproximações conceptuais para a probabilidade: aproximação frequencista e definição clássica (regra de Laplace) de probabilidade
- compreende a noção de probabilidade condicionada
- constrói modelos de probabilidade em situações simples e usa-os para calcular a probabilidade de alguns acontecimentos
- reconhece as vantagens em encontrar modelos matemáticos apropriados para estudar fenómenos aleatórios
- resolve problemas envolvendo a noção de probabilidade, em diferentes contextos, recorrendo à regra do produto e à representação esquemática (árvores, tabelas, entre outras) e avalia a razoabilidade dos resultados obtidos

Módulo A8 – Modelos discretos

- identifica sucessões e define sucessões de diferentes modos
- procura padrões e regularidades e formula generalizações em situações diversas, nomeadamente em contextos numéricos e geométricos
- distingue crescimento linear de crescimento exponencial
- investiga propriedades de progressões aritméticas e geométricas, numérica, gráfica e analiticamente
- determina a soma de n termos consecutivos de progressões aritméticas e de progressões geométricas
- resolve problemas simples, usando propriedades de progressões aritméticas e de progressões geométricas
- resolve problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real

Módulo A9 – Funções de Crescimento

- reconhece e dá exemplos de situações em que os modelos exponenciais, de base superior a um, sejam bons modelos, quer para o observado, quer para o esperado
- usa a tecnologia para interpretar uma função e esboçar o gráfico resultante das possíveis mudanças dos parâmetros na família de funções $y=a(b^x)$, $b>1$
- descreve regularidades e diferenças entre os padrões lineares, quadráticos, exponenciais, logarítmicos e logísticos
- define o número e o logaritmo natural
- reconhece o logaritmo como solução de equações exponenciais e a função logarítmica como inversa da exponencial
- resolve, pelo método gráfico, equações e inequações, usando as funções exponenciais e logarítmicas, com base superior a um, no contexto da resolução de problemas;
- associa a função logística como modelo de fenómenos reconhecíveis em aplicações a estudos feitos em outras áreas
- resolve problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real

Módulo A 10 – Otimização

- utiliza os estudos gráfico, numérico e analítico de funções
- reconhece, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da taxa de variação e a monotonia de uma função

- reconhece, numérica e graficamente, a relação entre os zeros da taxa de variação e os extremos de uma função
- resolve problemas simples que envolvam a determinação de extremos de funções racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas no contexto da vida real
- utiliza sistemas de eixos coordenados para obter equações e inequações que representam retas e domínios planos
- resolve problemas simples de programação linear

Módulo B1 – Funções periódicas e não periódicas

- resolve problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar a semelhança de triângulos e os conceitos básicos de trigonometria do ângulo agudo estudados no 3.º ciclo do ensino básico
- usa o círculo trigonométrico e/ou a calculadora gráfica para resolver problemas de trigonometria, de modo a apropriar-se dos seguintes conceitos e técnicas associadas:
 - radiano
 - ângulo generalizado e medida da sua amplitude
 - definição de seno, cosseno e tangente de um número real
 - gráfico das funções seno, cosseno e tangente e sua periodicidade
 - resolução gráfica de equações trigonométricas
- reconhece situações básicas envolvendo fenómenos periódicos, em que as funções trigonométricas podem aparecer como modelos matemáticos, adequados a responder a problemas, que descrevem situações mais ou menos complexas
- encontra um modelo simples de uma função racional a partir da compreensão das relações numéricas entre variáveis inversamente proporcionais
- analisa e compreende os efeitos das mudanças de parâmetros nos gráficos de funções: $1/ax$
- estuda intuitivamente, com auxílio da calculadora gráfica, o comportamento de funções racionais
- utiliza métodos gráficos para resolver condições – equações e inequações, associadas à resolução de problemas
- resolve problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real

MATERIAIS OBRIGATÓRIOS PARA O FUNCIONAMENTO DAS AULAS

- Manual
- Calculadora Científica (no ensino básico) e Gráfica (no ensino secundário)
- Material de desenho e de medição (régua graduada, compasso, esquadro e transferidor)
- Outros a definir pelo professor considerados adequados e pertinentes de acordo com a especificidade da disciplina ou tema a trabalhar (por exemplo, o computador)

PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA O ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO, A UTILIZAR POR PERÍODO, E SEMPRE QUE APLICÁVEL

- No mínimo, dois instrumentos de avaliação sumativa, previamente calendarizados;
- Grelhas de registo da participação ativa e pertinente;
- Trabalhos individuais/pares/grupo e respetivas grelhas de correção/classificação;
- Fichas de registo de auto e heteroavaliação;
- Grelhas de registo de participação ativa e de qualidade em medidas de apoio pedagógico de remediação e/ou desenvolvimento;
- Trabalhos de casa;
- Portefólio e respetivas grelhas de correção/classificação;
- Caderno diário;
- Grelhas de registo de apresentações orais;
- Relatórios;
- Trabalhos de projeto.

Nomenclatura e escalas de classificação a utilizar nos diferentes instrumentos de avaliação:

Nomenclatura	3º Ciclo		Secundário (Valores)
	(%)	Nível	
Insuficiente	0% a 19%	1	0 – 9,4
	20% a 49%	2	
Suficiente	50% a 69%	3	9,5 - 13,4
Bom	70% a 89%	4	13,5 - 17,4
Muito Bom	90% a 100%	5	17,5 - 20

Portalegre, 14/09/2023

A Coordenadora de Área

(Júlia Comprido)

A Coordenadora de Departamento

(Paula Alegre)