



Conforme estabelecido no DL n.º 55/2018, de 6 de julho, e ainda nas Portarias 223-A/2018, de 3 de agosto e 226-A/2018, de 7 de agosto, as Aprendizagens Essenciais (AE) são o conjunto comum de conhecimentos a adquirir, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada área disciplinar ou disciplina. As AE estão orientadas para a concretização do Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória e ambos serão objeto expresso de avaliação interna e externa (provas de aferição e exames nacionais). De acordo com o estabelecido no DL referido, compete à Escola a definição dos seus instrumentos de planeamento curricular. As planificações a longo prazo são um desses instrumentos e foi decisão do Conselho Pedagógico considerar as AE, tal como definidas pela tutela e acrescidas de um organizador temporal (cf. no fim, por favor), a Planificação Anual de cada disciplina. Destaca-se, no entanto, que na autonomia consagrada no DL acima indicado, e tendo por referência as metas curriculares e os programas em vigor, pode cada professor, de acordo com as necessidades de cada turma, aprofundar os conhecimentos que considerar necessários, sem colocar em causa a aprendizagem significativa das AE.

10.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

# MATEMÁTICA A

## INTRODUÇÃO

---

A disciplina de Matemática A destina-se aos Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias e de Ciências Socioeconómicas.

As Aprendizagens Essenciais (AE) baseiam-se no programa e metas da disciplina para este ano de escolaridade homologados em 2014. Os detalhes das AE devem ser complementados com esses documentos. Os temas curriculares não identificados nas AE

podem ser abordados pelos docentes no exercício da sua autonomia em consonância com o projeto educativo de cada Unidade Orgânica. As AE aprofundam as Orientações de Gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática A, publicadas na página da Direção-Geral da Educação em agosto de 2016, com as quais são totalmente compatíveis, enquadradas e articuladas com a orientação do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PA), assim como a experiência de três anos de lecionação do programa e metas.

---

As AE incluem os temas matemáticos de Funções e Geometria no 10.º ano, Funções, Geometria e Estatística no 11.º ano e Funções, Probabilidades e Números Complexos no 12.º ano. O papel relevante da Estatística na sociedade atual justifica a integração de alguns dos seus conteúdos essenciais e a extensão do programa e metas motiva a sua abordagem apenas no 11.º ano. Em termos gerais, na definição das AE, foi feita a opção de sugerir o estudo de alguns temas em anos posteriores ao previsto no programa, mas nunca em anos anteriores, com o objetivo de facilitar a utilização do manual por parte de professores e alunos.

As AE assumem a Lógica e a Teoria de Conjuntos como temas transversais e colocam no mesmo patamar de relevância a Resolução de Problemas, a História e a Modelação Matemáticas.

Para cada tema matemático, as AE formam um todo constituído por conteúdos, objetivos e práticas interrelacionados. Os objetivos concretizam essas aprendizagens relativas a cada conteúdo, incidindo sobre conhecimentos, capacidades e atitudes a adquirir e a desenvolver, e as práticas estabelecem condições que apoiam e favorecem a consecução desses objetivos.

A aquisição e o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes, e a sua mobilização em contextos matemáticos e não matemáticos são objetivos essenciais associados aos conteúdos de aprendizagem de cada tema matemático. Estes objetivos essenciais, definidos em termos de capacidades e de atitudes, devem ser valorizados com igual importância relativamente aos conteúdos e favorecem uma aproximação aos conceitos matemáticos.

Estas AE são enquadradas e articuladas no e com o PA, tendo em vista a sua consecução. No que particularmente se refere às aprendizagens dos alunos associadas às áreas de competências aí definidas, seja nas áreas (a), (b), (c), (d) e (i), intrinsecamente relacionadas com temas, processos e métodos matemáticos, seja nas restantes áreas, (e), (f), (g), (h) e (j), a que a Matemática dá igualmente contributos essenciais. No entanto, pressupõe o recurso a práticas de trabalho autónomo, colaborativo e de carácter interdisciplinar. O trabalho em sala de aula deve contemplar a ligação a outras disciplinas, o ensino

---

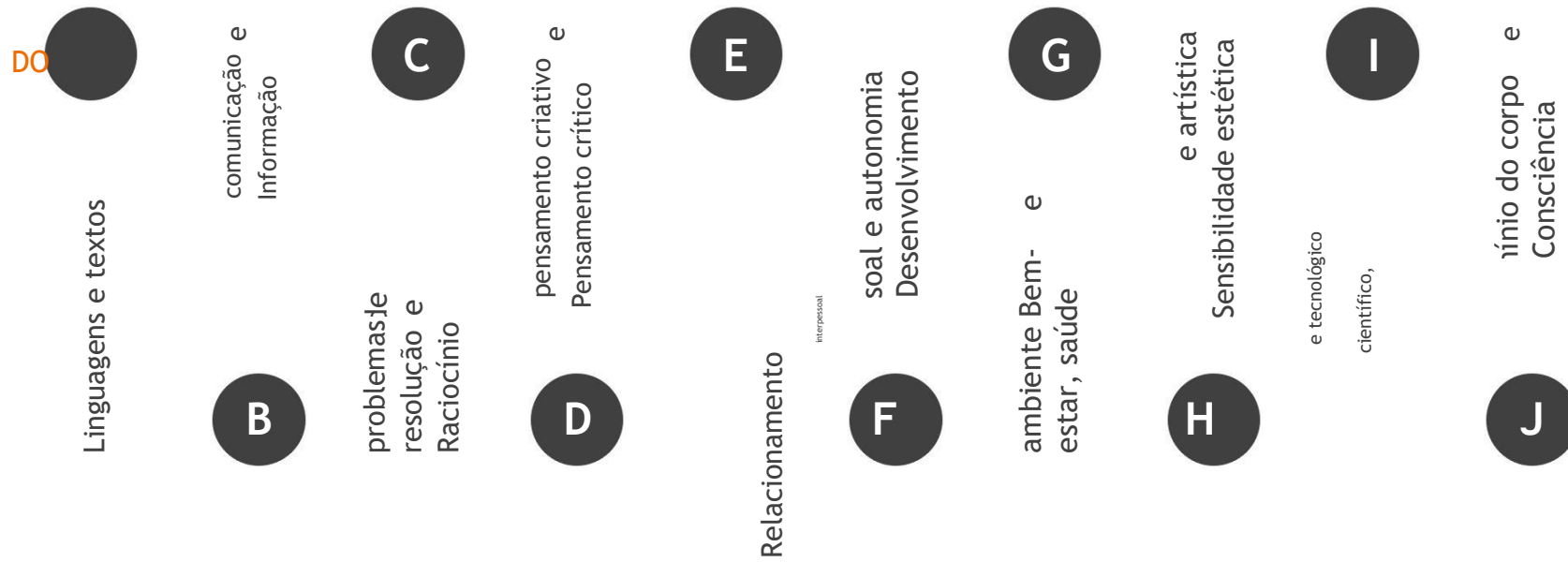
experimental e a realização de projetos com vista a promover um desenvolvimento integral dos estudantes de acordo com o PA.

Considera-se essencial que os professores diversifiquem as suas metodologias de ensino. Por um lado, assume-se que “o professor de matemática deve ser, primeiro que tudo, um professor de matematização, isto é, deve habituar o aluno a reduzir situações concretas a modelos matemáticos e, vice-versa, aplicar os esquemas lógicos da matemática a problemas concretos” (Sebastião e Silva). Por outro lado é preciso atender aos diferentes tipos de aluno pois, tal como um método de ensino não é suficiente para ensinar estudantes de variados níveis de desenvolvimento, uma única estratégia de ensino também não funciona em todos os problemas matemáticos. Por último, desenvolver competências matemáticas complexas pode requerer estratégias de ensino diferentes daquelas usadas para desenvolver competências matemáticas básicas.

Deve ter-se em atenção que não é indiferente o modo como se ensina matemática. Os estudantes devem ter oportunidades de descobrir, raciocinar, provar e comunicar matemática. Para isso é fundamental que os estudantes se envolvam em discussões e atividades estimulantes e que não se sobrevalorizem as competências procedimentais sem a compreensão dos princípios matemáticos subjacentes.

Desde o início do ensino secundário, a tecnologia deve ser usada de forma crítica e inteligente contribuindo para o desenvolvimento de novas competências associadas à área da programação que, nalguns países, estão já integradas nos programas de Matemática. A tecnologia é uma ferramenta cada vez mais presente na sociedade e no mercado de trabalho e também um recurso essencial no ensino, ajudando os alunos a perceber as ideias matemáticas, a raciocinar, a resolver problemas e a comunicar. Assim, a tecnologia gráfica deve estar presente, quer em contexto de sala de aula, quer em contexto de avaliação externa.

ÁREAS DE  
COMPETÊNCIAS  
PERFIL  
DOS ALUNOS  
(ACPA)



## OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

### ORGANIZADOR DOMÍNIO

#### AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

#### Práticas essenciais de aprendizagem

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

### DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS

### TEMAS TRANSVERSAIS

Lógica, Resolução de Problemas, História e Modelação Matemáticas

#### GEOMETRIA

Geometria analítica no plano

Geometria analítica no espaço

Cálculo vetorial no plano e no

espaço

- Reconhecer o significado da fórmula da medida da distância entre dois pontos no plano em função das respetivas coordenadas;
- Reconhecer 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) e da equação cartesiana reduzida da circunferência;
- Identificar Referenciais cartesianos ortonormados do espaço;
- Reconhecer o significado das Equações de planos

- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas.
- Introduzir a Lógica à medida que vai sendo precisa e em ligação com outros temas matemáticos promovendo uma abordagem integrada no tratamento de conteúdos pertencentes a outros domínios.
- Tirar partido da utilização da tecnologia nomeadamente para experimentar, investigar, comunicar, programar, criar e implementar algoritmos.
- Utilizar a tecnologia para fazer verificações e resolver problemas numericamente, mas também para fazer investigações, descobertas,

Conhecedor/  
sabedor/  
culto/  
informado (A,  
B, G, I, J)

Criativo  
(A, C, D,  
Crítico/Analítico  
(A, B, C, D, G)

Indagador/  
Investigador  
(C, D, F, H, I)

Respeitador da

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

paralelos aos planos coordenados; Equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos;

Distância entre dois pontos no espaço; Equação do plano mediador de um segmento de reta; Equação cartesiana reduzida da superfície esférica; Inequação cartesiana reduzida da esfera;

- Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: Norma de um vetor; Multiplicação de um escalar por um vetor e a sua relação com a colinearidade de vetores e com o vetor simétrico; Soma e diferença entre vetores; Propriedades das operações com vetores; Coordenadas de um vetor; Vetor-posição de um ponto e respetivas coordenadas; Coordenadas da soma e da diferença de vetores; Coordenadas do produto de um escalar por um vetor e do simétrico de um vetor; Relação entre as coordenadas de vetores colineares; Vetor diferença de dois pontos; Cálculo das respetivas coordenadas; Coordenadas do ponto soma de um

**Práticas essenciais de aprendizagem**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

sustentar ou refutar conjeturas.

- Utilizar a tecnologia gráfica, geometria dinâmica e folhas de cálculo, no estudo de funções e geometria.
- Apreciar o papel da matemática no desenvolvimento das outras ciências e o seu contributo para a compreensão e resolução dos problemas da humanidade através dos tempos.
- Enquadrar do ponto de vista da História da Matemática os conteúdos abordados que para o efeito se revelem particularmente adequados.
- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens.
- Comunicar, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever,

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

**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)

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

ponto com um vetor; Cálculo da norma de um vetor em função das respetivas coordenadas; 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;

- Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas a generalização ao espaço dos conceitos e propriedades básicas do cálculo vetorial;
- Reconhecer o significado e aplicar na resolução de problemas a equação vetorial de uma reta no plano e no espaço.

**FUNÇÕES**

**Generalidades  
acerca de funções  
reais de variável  
real**

- Reconhecer, representar e interpretar graficamente funções reais de variável real e funções definidas por expressões analíticas e usá-las na resolução de problemas e em contextos de modelação;

**Práticas essenciais de aprendizagem**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.

- Avaliar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

**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)**



**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

**Práticas essenciais de aprendizagem**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

**Funções  
quadráticas,  
módulo e funções  
definidas por  
ramos**

**Polinómios**

- Reconhecer e interpretar as propriedades geométricas dos gráficos de funções e usá-las na resolução de problemas e em contextos de modelação;
- Reconhecer e interpretar 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 e usá-los na resolução de problemas e em contextos de modelação;
- Reconhecer e interpretar os extremos, sentido das concavidades, raízes e a representação gráfica de funções quadráticas e usá-los na resolução de problemas e em contextos de modelação;
- Reconhecer, interpretar e representar graficamente funções definidas por ramos e a função módulo e usá-los na resolução de problemas e em contextos de modelação;
- Reconhecer e interpretar graficamente a relação entre o gráfico de uma função e os gráficos das

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO**

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

*Recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, os alunos devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos, por forma a que sejam capazes de:*

**Práticas essenciais de aprendizagem**

Devem ser criadas condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de:

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

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 e usá-las na resolução de problemas e em contextos de modelação;

- Reconhecer, identificar e aplicar 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.

**1º Período**

**Aulas previstas: 74**

Organizador / Tema	Nº de aulas
<b>GEOMETRIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria analítica no plano</li> </ul>	17 (dos quais 6 serão destinados ao tema transversal – LTC10)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria analítica no espaço</li> </ul>	12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo vetorial no plano e no espaço (até à condição de colinearidade)</li> </ul>	23

Os restantes 22 tempos letivos serão destinados, ao longo do período, a: dinâmicas de apresentação, autoavaliação/ monitorização; aplicação de instrumentos de avaliação formativa e sumativa; realização, apresentação e discussão de trabalhos/ tarefas diversos.

**2º Período****Aulas previstas: 72**

<b>Organizador / Tema</b>	<b>Nº de aulas</b>
<b>GEOMETRIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo vetorial no plano e no espaço (equação vetorial da reta no espaço)</li> </ul>	6
<b>FUNÇÕES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades acerca de funções reais de variável real</li> </ul>	18
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções quadráticas, módulo e funções definidas por ramos</li> </ul>	20
Os restantes 28 tempos letivos serão destinados, ao longo do período, a: dinâmicas de autoavaliação/monitorização; aplicação de instrumentos de avaliação formativa e sumativa; realização, apresentação e discussão de trabalhos/ tarefas diversos.	

**3º Período****Aulas previstas: 40**

<b>Organizador / Tema</b>	<b>Nº de aulas</b>
<b>FUNÇÕES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções quadráticas, módulo e funções definidas por ramos (Resolução de problemas)</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polinómios</li> </ul>	16
Os restantes 20 tempos letivos serão destinados, ao longo do período, a: dinâmicas de autoavaliação/monitorização; aplicação de instrumentos de avaliação formativa e sumativa; realização, apresentação e discussão de trabalhos/ tarefas diversos.	