

11.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

# Matemática Aplicada às Ciências Sociais

## INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS) destina-se a alunos do Curso de Línguas e Humanidades dos Cursos Científico-Humanísticos, ou a alunos de outros cursos que, nos termos da legislação aplicável, optem por um percurso formativo próprio. É importante ter presente as finalidades consagradas no programa da disciplina, bem como a justificação da escolha dos temas incluídos.

---

Esta disciplina pretende desempenhar um papel incontornável para os alunos, contribuindo para uma abordagem tão completa quanto possível de situações reais, ao desenvolver a capacidade de formular e resolver matematicamente problemas e ao desenvolver a capacidade de comunicação de ideias matemáticas.

Mais do que pretender que os estudantes dominem questões técnicas e de pormenor, pretende-se que os estudantes tenham experiências matemáticas significativas que lhes permitam saber apreciar devidamente a importância das abordagens matemáticas nas suas futuras actividades.

Pretende-se ainda com esta disciplina que os alunos desenvolvam capacidades de intervenção social pela compreensão e discussão de sistemas e instâncias de decisão, participando desse modo na formação para uma cidadania ativa e participativa.

De entre inúmeros assuntos interessantes que ligam a Matemática à vida de todos os dias, foram seleccionados Modelação matemática, Estatística e Probabilidades

Com o tema Modelação matemática, pretende-se mostrar como alguns modelos matemáticos, ainda que simples, podem ser úteis. No 11.º ano inclui-se o estudo de Modelos de grafos e Modelos de crescimento populacional. Os Modelos de grafos introduzem outra forma de mobilizar a Matemática para outros fins e pensando de maneira não usual. Estudam-se e criam-se modelos úteis para enfrentar problemas de gestão e iniciar intervenções sociais ao nível da compreensão dos sistemas de distribuição ou recolha (tanto no que se refere à distribuição de bens alimentares, de correio ou de recolha do lixo, como às decisões sobre localização de serviços que careçam de controladores, vendedores, etc).

Com os Modelos de crescimento populacional pretende-se, como o próprio nome indica, estudar fenómenos de crescimento populacionais. É importante, por exemplo, tomar consciência de como a forma de utilização dos recursos naturais, como florestas ou populações de animais, pode ser fundamental para evitar a sua extinção. Com este tema, os alunos tomarão contacto com várias famílias de funções, com vista apenas a uma análise de comportamentos em contextos concretos relativos à evolução de populações.

No 11.º ano, no tema Estatística e Probabilidades, será realçado o papel desempenhado pela probabilidade, cujo conceito será trabalhado. A existência de fenómenos que não são passíveis de ser descritos por leis determinísticas é a grande motivação para o aparecimento de modelos de probabilidade, em espaços finitos ou infinitos, que permitirão o cálculo da probabilidade de alguns acontecimentos.

Na Estatística será feita uma introdução à Inferência Estatística, mostrando como se podem tirar conclusões a partir do estudo

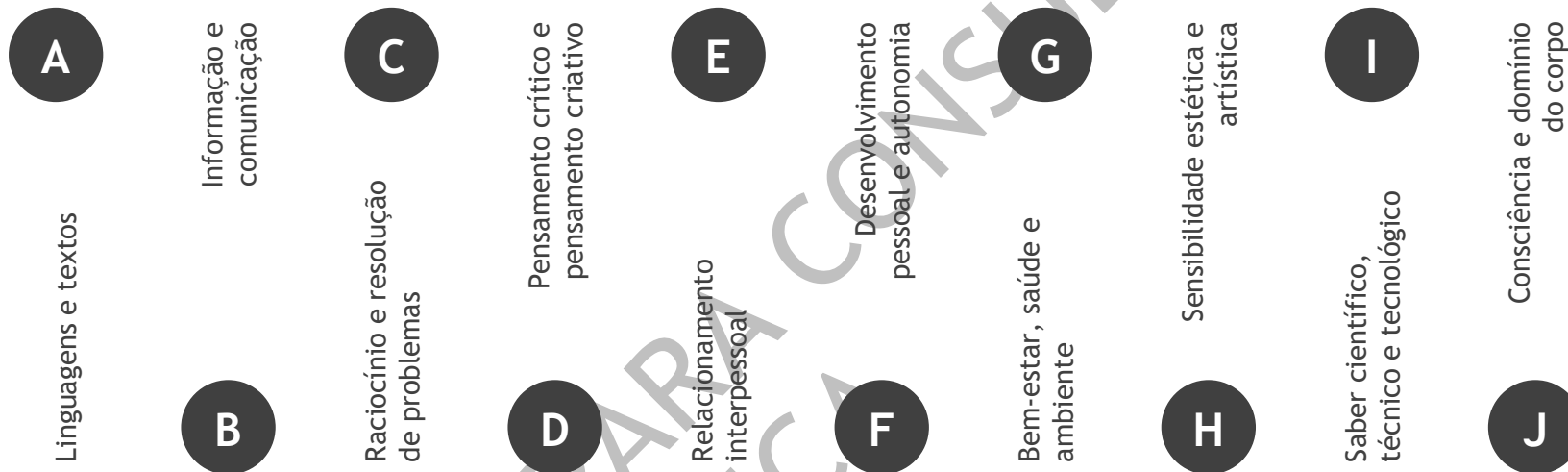
dos dados. Será nesta fase que se mostra toda a potencialidade da Estatística, pois os alunos irão aprender como se podem tirar conclusões, partindo do particular para o geral, ao mesmo tempo que se quantifica o erro cometido. Os exemplos a trabalhar serão simples, nomeadamente que tenham sido objecto de estudo na parte da Estatística Descritiva anteriormente dada, e limitados à construção de intervalos de confiança. Esses exemplos vão permitir mostrar como se pode fechar o ciclo de um procedimento estatístico, que se iniciou com o planeamento da experiência e uma consequente recolha de dados, com o objectivo de uma tomada de decisão.

Estes temas facilmente podem ser trabalhados na forma de projetos da disciplina ou integrados em projetos interdisciplinares.

As Aprendizagens essenciais (AE) são “os conteúdos de conhecimento disciplinar estruturado, indispensáveis, articulados concetualmente, relevantes e significativos, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada área disciplinar ou disciplina”, as AE apresentadas, constituem, para cada tema matemático, um todo integrado e articulado de **conteúdos**, **objetivos** e **práticas de aprendizagem** interrelacionados e indissociáveis. Os **objetivos** concretizam as aprendizagens essenciais 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. Assim, a **aquisição** e **desenvolvimento** de **conhecimentos**, **capacidades** e **atitudes**, e a sua **aplicação** em contextos matemáticos e não matemáticos, são objetivos essenciais de aprendizagem, associados aos conteúdos de aprendizagem de cada tema matemático – sendo que os que estão definidos em termos de capacidades e as atitudes expressam também um vínculo próximo com a Matemática – e a **práticas de aprendizagem** que visam proporcionar condições que apoiem e favoreçam aprendizagens sustentáveis, com compreensão e transferíveis ou aplicáveis em contextos matemáticos e não matemáticos.

As AE apresentadas articulam-se com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, tendo em vista a sua consecução, no âmbito da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, nomeadamente no que se refere às aprendizagens dos alunos associadas às áreas de competências aí definidas, quer nas áreas (a), (b), (c), (d), (f), e (i), intrinsecamente relacionadas com temas, processos e métodos matemáticos e objetivos da disciplina, quer nas restantes áreas, (e), (g), (h) e (j), em que a Matemática dá igualmente contributos essenciais. Num caso e noutro, pressupõem práticas de trabalho autónomo, colaborativo e de carácter interdisciplinar.

ÁREAS DE  
COMPETÊNCIAS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS (ACPA)



DOCUMENTO PARA PÚBLICA CONSULTA

## OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

**ORGANIZADOR**  
Tema

**AE: OBJETIVOS ESSENCIAIS DE APRENDIZAGEM - 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:*

**AE: PRÁTICAS ESSENCIAIS DE APRENDIZAGEM**

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

**DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS**

**Modelos matemáticos**

**Modelos de grafos**

**Modelos populacionais**

**Resolução de problemas**

**Raciocínio matemático**

**Comunicação matemática**

- Procurar modelos que descrevam situações realistas de sistemas de distribuições ou de recolhas;
- Encontrar estratégias passo a passo para encontrar possíveis soluções;
- Para cada modelo procurar esquemas combinatórios (árvores) que permitam calcular pesos totais de caminhos possíveis;
- Discutir sobre a utilidade e a viabilidade económica da procura de soluções óptimas;
- Compreender modelos discretos e contínuos de crescimento populacional;
- Comparar o crescimento linear com o crescimento exponencial através do estudo de progressões aritméticas e geométricas;
- Comparar os crescimentos linear, exponencial, logarítmico e logístico;

- Resolver problemas, atividades de modelação ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos e fomentem novas aprendizagens;
- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas;
- Tirar partido da utilização da tecnologia nomeadamente para experimentar, investigar e comunicar;
- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar, procedimentos, raciocínios e conclusões;
- Avaliar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.

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

**Criativo (A, C, D, J)**



**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: OBJETIVOS ESSENCIAIS DE APRENDIZAGEM - 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:*

- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos;
- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos;
- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real ou de outras disciplinas;
- Resolver atividades de investigação recorrendo à tecnologia (calculadora gráfica ou computador);
- Identificar a matemática utilizada em situações reais;
- Desenvolver competências sociais de intervenção.

**Estatística e Probabilidades**

**Probabilidades**

**Estatística**

- Identificar fenómenos determinísticos e aleatórios;
- Resolver problemas de contagem;
- Realizar experiências aleatórias e usar simulações para criar distribuições de probabilidades;
- Conhecer e aplicar conceitos de probabilidades;
- Resolver problemas envolvendo cálculo de probabilidades:

**AE: PRÁTICAS ESSENCIAIS DE APRENDIZAGEM**

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

- Avaliar e criticar a validade de argumentos baseados em dados publicados na comunicação social, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes;
- Resolver problemas, investigações ou desenvolver projetos que mobilizem os conhecimentos adquiridos ou fomentem novas aprendizagens,

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

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

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

**Respeitador da diferença/ do outro**  
(A, B, E, F, H)



**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: OBJETIVOS ESSENCIAIS DE APRENDIZAGEM - 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:*

**AE: 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**

inferencial

Resolução de problemas

Raciocínio matemático

Comunicação matemática

- Utilizar modelos discretos e contínuos simples no cálculo de probabilidades, nomeadamente o modelo Normal;
- Selecionar e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados, nomeadamente processos de amostragem, reconhecendo o grau de incerteza associado;
- Apresentar as ideias básicas de um processo de inferência estatística, em que se usam estatísticas para tomar decisões acerca de parâmetros;
- Desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados, numa análise crítica e consciente dos limites do processo de matematização da situação;
- Utilizar simulações de distribuições amostrais para fazer inferências;
- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos;
- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real ou de outras disciplinas;

- contemplando as diferentes etapas de um estudo estatístico;
- Estabelecer conexões entre diversos temas matemáticos e de outras disciplinas;
- Tirar partido da utilização da tecnologia nomeadamente para utilizar dados estatísticos de fontes primárias e secundárias, construir e interpretar diferentes representações gráficas, experimentar, investigar e comunicar;
- Colaborar em trabalhos de grupo, partilhando saberes e responsabilidades.
- Comunicar utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar, procedimentos, raciocínios e conclusões;
- Avaliar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na sua aprendizagem.

**Sistematizador/  
organizador  
(A, B, C, I, J)**

**Questionador  
(A, F, G, I, J)**



**ORGANIZADOR**

Tema

**AE: OBJETIVOS ESSENCIAIS DE APRENDIZAGEM - 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:*

- Usar a tecnologia, nomeadamente a calculadora gráfica e a Folha de Cálculo para a modelação, simulação e resolução de problemas;
- Expressir e fundamentar as suas opiniões, revelando espírito crítico;
- Reconhecer a importância da Estatística na sociedade actual;
- Desenvolver competências sociais de intervenção.

**AE: 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**

**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)