

# PROGRAMA DE MATEMÁTICA B APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS

10.º ANO DE ESCOLARIDADE

COMPONENTE DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

ÁREA: Humanística

14.07.2009  
 $5 - 7 = -2 = 2$   
 $5 - 2 = 3$   
 $2 - 3 = -1 = 1$   
 $7 - 2 = 5$

ENSINO SECUNDÁRIO  
(Versão Experimental)

## **Ficha Técnica**

### **Título**

Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e Humanas– 10.º Ano de escolaridade –  
Componente de Formação Específica – Área de Humanística

### **Editores/Autores**

Ministério da Educação

### **Concetores:**

Agustinho Monteiro

Luísa Cardoso

### **Validador:**

Nilson Moreira

### **Coordenação**

Direção Nacional de Educação / Serviço de Desenvolvimento Curricular

### **Elaboração**

Universidade de Cabo Verde (Uni-CV)

### **Propriedade**

Ministério da Educação

Palácio do Governo

C.P. 111

Tel.: +238 262 11 72 / 11 76

Cidade da Praia – Santiago

**Data:** outubro 2022

## Índice

1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1 APRENDIZAGENS ESSENCIAIS DE MACSH NO FINAL DO ENSINO SECUNDÁRIO.....	5
2. APRESENTAÇÃO, FINALIDADES E ORIENTAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA.....	6
2.1 PROPÓSITO DA DISCIPLINA NO ENSINO SECUNDÁRIO.....	6
2.2 FINALIDADES .....	7
2.3 COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER.....	7
2.4 VISÃO GERAL DOS TEMAS /CONTEÚDOS.....	7
2.5 INDICAÇÕES METODOLÓGICAS GERAIS .....	12
2.5.1. <i>Aplicações e Modelação</i> .....	12
2.5.2. <i>O recurso à História da Matemática</i> .....	12
2.5.3. <i>Uso de novas tecnologias</i> .....	13
2.6 INDICAÇÕES GERAIS PARA A AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS .....	13
3. BIBLIOGRAFIA.....	14

Versão Experimental

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de revisão da matriz curricular, em curso no Ministério de Educação, representa uma atividade exigente e complexa que requer uma realização de uma forma integrada e transversal, abrangendo todos os subsistemas da educação (pré-escolar, escolar, Ensino Básico e Secundário (via Geral e Técnica), pelo que, de acordo com as orientações do Programa do Governo, se optou, por investir, numa revisão aprofundada do Ensino Secundário. Neste sentido, o desenvolvimento do projeto educativo, em curso, tem procurado reforçar e melhorar as práticas de ensino e de aprendizagem da Matemática em todos os níveis do Ensino Básico e Secundário.

A disciplina de Matemática Aplicada a Ciências Sociais e Humanas, designada por MACSH é introduzida agora, na nova revisão curricular, a partir do 10.º ano para alunos que seguirão a área humanística. O objetivo da introdução desta disciplina é trazer situações reais para que os alunos que escolham a respetiva área, sejam capazes de formular e resolver problemas do dia a dia com auxílio a ferramentas matemáticas.

A Matemática é hoje uma linguagem comum a todos os ramos da Ciência. As descobertas científicas derivadas dos novos avanços tecnológicos, exigem a adequação dos programas de Matemática, sobretudo no sentido de contribuir cada vez melhor para a formação de um cidadão interveniente e que coloca a Matemática ao serviço do homem e da sociedade.

É quase generalizada as alterações nos programas de Matemática em todo mundo, na tentativa de acompanhar o mundo em mudança e também propiciar que as ferramentas matemáticas sejam compreendidas e utilizadas por todos. É nesse sentido que foi elaborado um programa que tem como base o desenvolvimento do raciocínio e a capacidade de comunicar, a capacidade de usar a Matemática na interpretação do real e a capacidade de resolver problemas.

Tendo como ambição, aproximar-se do nível de competências adquiridas por alunos em ciclos homólogos na Europa e diversos outros países – sem contudo descurar, mas antes colocando no centro, os elementos da nossa própria realidade – o presente programa aproxima-se muito dos programas e documentos curriculares de Portugal, que foram fonte essencial para a sua elaboração. Responde ao documento de perfis dos alunos do ensino secundário *Desenho dos perfis de escolarização e formação dos alunos do ensino não superior*, aprovado pelo Ministério da Educação de Cabo Verde.

De acordo com o documento *Orientações gerais e estrutura para a elaboração dos programas das disciplinas do Ensino Secundário*, aprovado pelo Ministério da Educação, o presente programa consta dos seguintes itens:

1. INTRODUÇÃO (Natureza da disciplina, sua contextualização e integração no currículo)
  - 1.1 Aprendizagens dos alunos no final do Ensino Secundário (10.º ao 12.º ano)
  - 1.2 Articulação com o Ensino Básico.
2. APRESENTAÇÃO, FINALIDADES e ORIENTAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA
  - 2.1 Propósito da Disciplina no Ensino Secundário
  - 2.2 Finalidades
  - 2.3 Competências a desenvolver
  - 2.4 Visão Geral dos Temas /Conteúdos
  - 2.5 Indicações Metodológicas gerais
  - 2.6 Indicações gerais para a Avaliação das Aprendizagens
3. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## 1.1 Aprendizagens essenciais de MACSH no final do Ensino Secundário

A MACSH é uma disciplina introduzida no currículo do ensino secundário na área humanística, no âmbito da revisão curricular. Trata-se de uma disciplina bianual (10.º e 11.º anos) e com uma carga horária de 3 horas semanais.

Pretende-se com a introdução da disciplina, proporcionar a aquisição e o desenvolvimento de um conjunto de saberes que ajudam na resolução de problemas do dia a dia, bem como preparar os alunos para aplicarem a Matemática nas suas atividades futuras.

As aprendizagens essenciais da MACSH incluem os temas:

- **Lógica e Teoria de Conjuntos**
  - Proposições;
  - Condições e conjuntos.
- **Métodos de apoio à decisão**
  - Teoria Matemática das eleições;
  - Teoria da partilha equilibrada.
- **Modelação matemática**
  - Modelos de crescimento Populacional (linear e não linear)
  - Modelos Financeiros
- **Estatística (e Probabilidades)**
  - Organização e interpretação de caracteres estatísticos;
  - Distribuições bidimensionais
  - Modelos de Probabilidade
  - Introdução à inferência estatística
  - Análise de agrupamento

A tabela seguinte apresenta a síntese das aprendizagens essenciais e os conteúdos a que se recorre para as atingir no 11º ANO.

<b>TEMA ESPECÍFICOS</b> Conteúdos de aprendizagem	<b>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</b> Objetivos essenciais de aprendizagem conhecimentos, capacidades e atitudes
<b>Modelos Matemáticos</b>	
Modelos discretos e modelos contínuos.	Familiarizar os estudantes com modelos discretos e contínuos de crescimento populacional.
Crescimento linear, exponencial, logarítmico e logístico.	Comparar o crescimento linear com o crescimento exponencial através do estudo de progressões aritméticas e geométricas.
<b>Modelos de Probabilidade</b>	

Cálculo de Probabilidades	<p>Dar a entender aos alunos a diferença entre fenómeno determinístico e fenómeno aleatório.</p> <p>Identificar acontecimentos em espaços finitos.</p> <p>Fazer compreender a noção de probabilidade condicional através de exemplos simples.</p> <p>Calcular a probabilidade de alguns acontecimentos a partir de modelos matemáticos.</p>
Distribuição de Probabilidades	<p>Calcular probabilidades de acontecimentos a partir de alguns modelos discretos e contínuos simples.</p> <p>Salientar a importância do modelo normal referindo o Teorema Limite Central.</p> <p>Calcular probabilidades recorrendo ao uso de uma tabela da função de distribuição de uma Normal Standard.</p>
<b>Introdução à Inferência Estatística</b>	
	<p>Apresentar as ideias básicas de um processo de inferência estatística, em que se usam estatísticas para tomar decisões acerca de parâmetros.</p> <p>Mostrar toda a potencialidade da Estatística, que nos permite tirar conclusões e tomar decisões, indo do particular para o geral, quantificando o erro cometido nessa tomada de decisões.</p>
<b>Análise de agrupamentos</b>	
Métodos hierárquicos	Habilitar o aluno à compreensão e uso das técnicas estatísticas aplicadas na análise de dados multivariados, que permitem analisar e medir simultaneamente um grande conjunto de variáveis;
Métodos não hierárquicos	Organizar bancos de dados, analisar e interpretar fenómenos, recorrendo às técnicas da análise de agrupamento.

## 2. APRESENTAÇÃO, FINALIDADES e ORIENTAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA

### 2.1 Propósito da Disciplina no Ensino Secundário

A formação de alunos com elevada competência na utilização de diferentes métodos de apoio à tomada de decisão, nomeadamente no contexto da teoria matemática das eleições e da partilha equilibrada, resolução de problemas específicos no contexto de modelos financeiros, aplicação de técnicas de análise estatística descritiva e com boa capacidade de comunicação são propósitos fundamentais do currículo de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e Humanas no 10.º ano. Vivemos num mundo globalizado, marcado por uma crescente digitalização, automatização e uma evolução extraordinária a nível tecnológico, onde o conhecimento matemático tem um papel de destaque, proporcionando conceitos, métodos e procedimentos.

A disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e Humanas deve proporcionar a aquisição e desenvolvimento de um conjunto de saberes e competências que permitam formular e resolver problemas simples no domínio das ciências sociais e humanas e, interpretação de textos em linguagem matemática que aparecem nos artigos científicos.

## 2.2 Finalidades

A disciplina de Matemática Aplicada a Ciências Sociais e Humanas tem como principais finalidades:

- Desenvolver a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação das relações entre fenómenos reais;
- Desenvolver as capacidades ligadas à formulação e resolução de problemas;
- Desenvolver a capacidade de elaboração, argumentação e comunicação;
- Desenvolver a capacidade de interpretar textos escritos em linguagem matemática, a capacidade de comunicar e o espírito crítico;
- 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;
- Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e solidariedade;
- Criar capacidades de intervenção social pelo estudo e compreensão de problemas e situações da sociedade atual e bem assim pela discussão de sistemas e instâncias de decisão que influenciam a vida dos cidadãos, participando desse modo na formação para uma cidadania ativa e participativa.

## 2.3 Competências a desenvolver

Espera-se que os estudantes se apropriem de conceitos e de técnicas matemáticas, de tal modo que, face a problemas traduzidos de situações reais, possam localizar e mobilizar os conhecimentos matemáticos científicos adequados para dar respostas adequadas.

Pretende-se que o estudante seja capaz de construir uma opinião própria, participando nas decisões nas aulas, em trabalhos individuais ou de grupo.

Cada competência acima referida implica um corpo coerente, interligado e interativo de conhecimentos, atitudes ou capacidades (e habilidades na escolha e depois no manejo das ferramentas, quaisquer que sejam elas), que só os resultados operados no desenvolvimento de ações autónomas dos estudantes garantem que tenham sido desenvolvidas.

## 2.4 Visão Geral dos Temas /Conteúdos

Os estudantes de MACSH do 10.º ano, devem desenvolver conhecimentos, capacidades e atitudes que lhes asseguram a aprendizagem de um conjunto de competências, permitindo-lhes interpretar/entender questões que surgem no seu dia a dia, como estudantes, e também como cidadãos. Pretende-se ainda, que os estudantes tenham experiências matemáticas significativas que lhes possibilitem reconhecer a importância das abordagens matemáticas nas suas futuras atividades.

A disciplina de MACSH no 10.º ano, contempla os seguintes domínios de conteúdos:

- **Lógica e Teoria de Conjuntos** (Proposições, Condições e conjuntos)
- **Métodos de apoio à decisão** (Teoria Matemática das eleições, Teoria da partilha equilibrada)
- **Modelação matemática** (Modelos Financeiros)
- **Estatística** (Organização e interpretação de caracteres estatísticos, Distribuições bidimensionais)

No campo Lógica e teoria de conjuntos, começa-se por definir a Lógica como a ciência do raciocínio dedutivo, cujo domínio desenvolve a capacidade de comunicação e, que a sua precisão e objetividade ajudam-nos a ser mais rigorosos quando falamos, escrevemos ou interpretamos uma informação. Introduce-se os conceitos de Designações e Proposições e de seguida, as operações com proposições. São realçados os princípios lógicos de não contradição e do terceiro excluído. Também são referidos os quantificadores universal e existencial e ainda, as relações entre operações sobre condições.

No campo Métodos de apoio à decisão, são abordados temas muito importantes das Ciências Sociais, onde as ferramentas matemáticas dão contributos cruciais para a tomada de decisões como: Teoria Matemática das eleições, que se justifica pelo fato de vivermos numa sociedade democrática e estarmos constantemente a ser solicitados para tomar decisões, na escolha dos políticos que nos governam, dos dirigentes desportivos, das direções das empresas, etc. E a Teoria da Partilha Equilibrada que pode surgir aquando da divisão mais justa do poder em comissões ou de alguns bens materiais, como por exemplo a partilha de uma herança pelos herdeiros.

Relativamente ao campo Estatística, desenvolve-se o estudo da estatística descritiva, reforçando a construção e interpretação de tabelas e gráficos e, realça-se os cuidados a ter na sua análise. Também, introduzem-se as distribuições bidimensionais, onde alarga-se o estudo à análise de dados bivariados, com foco principal em modelos de regressão linear. A Estatística, como sabemos, ocupa hoje um papel fundamental nas nossas vidas, fornecendo instrumentos que permitem selecionar e tratar a variedade de informações com que deparamos todos os dias.

Finalmente, no campo Modelação Matemática, faz-se o estudo dos Modelos financeiros que explicam fenómenos como os investimentos, empréstimos bancários, impostos, reformas e inflação.

### 2.4.1 Roteiros de Aprendizagem

Domínio	Conteúdos
<b>Lógica e Teoria de Conjuntos</b> (20 aulas)	<b>Proposições</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor lógico de uma proposição;</li> <li>- Princípio de não contradição;</li> <li>- Operações sobre proposições: negação, conjunção, disjunção, implicação e equivalência;</li> <li>- Prioridades das operações lógicas;</li> <li>- Relações lógicas entre as diferentes operações; propriedade da dupla negação;</li> <li>Princípio do terceiro excluído; Princípio da dupla implicação;</li> <li>- Propriedades comutativa e associativa, da disjunção e da conjunção e propriedades distributivas da conjunção em relação à disjunção e da disjunção em relação à conjunção;</li> <li>- Leis de De Morgan;</li> <li>- Implicação contra recíproca;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo operações lógicas sobre proposições.</li> </ul>

	<p><b>Condições e Conjuntos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expressão proposicional ou condição; quantificador universal, quantificador existencial e segundas Leis de De Morgan; contraexemplos; - Conjunto definido por uma condição; Igualdade entre conjuntos; conjuntos definidos em extensão;</li> <li>- União (ou reunião), interseção e diferença de conjuntos e conjunto complementar;</li> <li>- Inclusão de conjuntos;</li> <li>- Relação entre operações lógicas sobre condições e operações sobre os conjuntos que definem;</li> <li>- Princípio de dupla inclusão;</li> <li>- Negação de uma implicação universal;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo operações sobre condições e sobre conjuntos.</li> </ul>
<p><b>Métodos de apoio à decisão</b> (30 aulas)</p>	<p><b>Teoria Matemática das Eleições</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é votar? O que são eleições?</li> <li>- Sistemas de votação;</li> <li>- Critérios de justiça;</li> <li>- Limites à melhoria dos sistemas de votação.</li> </ul> <p><b>Teoria da partilha equilibrada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de partilha;</li> <li>- Partilha equilibrada ou justa;</li> <li>- Partilha discreta;</li> <li>- Partilha contínua.</li> </ul>
<p><b>Estatística</b> (50 aulas)</p>	<p><b>Organização e interpretação de caracteres estatísticos (qualitativos e quantitativos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretação de tabelas e gráficos através de exemplos;</li> <li>- Recolha e organização de dados de natureza quantitativa e qualitativa, variáveis discretas e contínuas;</li> <li>- Medidas de localização de uma amostra (moda, média, mediana, quartis e percentis) e medidas de dispersão (amplitude interquartil, variância, desvio padrão)</li> </ul> <p><b>Distribuições bidimensionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados bidimensionais;</li> <li>- Abordagem gráfica e intuitiva de distribuições bidimensionais;</li> <li>- Diagrama de dispersão e reta de regressão;</li> <li>- Coeficiente de correlação.</li> </ul>
<p><b>Modelos Financeiros</b> (14 aulas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas matemáticos da área financeira;</li> <li>- Problemas envolvendo juros;</li> <li>- Problemas envolvendo inflação e introdução aos modelos exponenciais.</li> </ul>

<b>Domínio</b>	<b>Aprendizagens essenciais: conhecimentos, capacidades e atitudes</b>
<b>Lógica e Teoria de Conjuntos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proposições</b></li> <li>- Designar por “proposição” toda a expressão <math>p</math> suscetível de ser “verdadeira” ou “falsa” e designar estes atributos por “valores lógicos”;</li> <li>- Saber que uma proposição não pode ser simultaneamente verdadeira e falsa e designar esta propriedade por “Princípio de não contradição”;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir as operações lógicas: negação, conjunção, disjunção, implicação e equivalência;</li> <li>- Operar com proposições lógicas;</li> <li>- Provar propriedades das operações com proposições;</li> <li>- Simplificar expressões envolvendo operações com proposições, substituindo-as por proposições equivalentes envolvendo menos símbolos, e determinar o respectivo valor lógico sempre que possível;</li> <li>- Resolver problemas envolvendo operações lógicas sobre proposições.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>• Condições e Conjuntos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Designar por “expressão proposicional” ou por “condição” uma expressão <math>p(x)</math> envolvendo uma variável <math>x</math> tal que, substituindo <math>x</math> por um objeto <math>a</math>, se obtém uma proposição <math>p(a)</math>;</li> <li>- Identificar expressões proposicionais ou condições;</li> <li>- Conhecer e aplicar o quantificador universal (<math>\forall</math>);</li> <li>- Conhecer e aplicar o quantificador existencial (<math>\exists</math>);</li> <li>- Classificar condições num dado universo como: universal, possível ou impossível;</li> <li>- Conhecer e aplicar as segundas leis de De Morgan;</li> <li>- Definir conjuntos em extensão e compreensão;</li> <li>- Definir e identificar conjuntos iguais;</li> <li>- Definir reunião e interseção de conjuntos, inclusão de conjuntos, diferença de conjuntos e conjunto complementar;</li> <li>- Resolver problemas envolvendo operações sobre condições e sobre conjuntos.</li> </ul>
<b>Métodos de apoio à decisão</b>	<p style="text-align: center;"><b>• Teoria Matemática das Eleições</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perceber a importância da Matemática aplicada a algumas questões sociais</li> <li>- Compreender os diferentes sistemas de votação.</li> <li>- Compreender como se contabilizam os mandatos nalgumas eleições.</li> <li>- Compreender que os resultados podem ser diferentes se os métodos de contabilização dos mandatos forem diferentes.</li> <li>- Analisar algumas situações paradoxais.</li> <li>- Compreender que há limitações à melhoria dos sistemas de eleições.</li> <li>- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.</li> <li>- Resolver problemas e atividades de investigação tirando partido da tecnologia (calculadora gráfica, GeoGebra e folha de cálculo, por exemplo).</li> <li>- Desenvolver competências sociais de intervenção.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>• Teoria da partilha equilibrada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a problemática da partilha equilibrada.</li> <li>- Experimentar os algoritmos usados em situações de partilha no caso contínuo e no caso discreto.</li> <li>- Compreender que a aplicação de algoritmos de partilha diferentes pode produzir resultados diferentes.</li> <li>- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas e criticar os resultados obtidos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.</li> <li>- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real.</li> <li>- Resolver problemas e atividades de investigação tirando partido da tecnologia (calculadora gráfica, GeoGebra e folha de cálculo, por exemplo).</li> </ul>
<b>Estatística</b>	<p><b>Organização e interpretação de caracteres estatísticos (qualitativos e quantitativos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a importância da Estatística na sociedade atual.</li> <li>- Formular questões, organizar, representar e tratar dados recolhidos para tirar conclusões numa análise crítica e consciente dos limites do processo de matematização da situação.</li> <li>- Selecionar e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados, nomeadamente processos de amostragem, reconhecendo o grau de incerteza associado.</li> <li>- Construir, ler e interpretar tabelas e gráficos.</li> <li>- Calcular medidas de localização e de dispersão de uma amostra, discutindo as limitações dos diferentes parâmetros estatísticos.</li> <li>- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas e criticar os resultados obtidos.</li> <li>• Usar a tecnologia, nomeadamente a calculadora gráfica e a Folha de Cálculo, na resolução de problemas.</li> </ul> <p><b>Distribuições bidimensionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar distribuições bidimensionais.</li> <li>- Utilizar modelos de regressão linear na análise da relação entre duas variáveis quantitativas.</li> <li>- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas e criticar os resultados obtidos.</li> <li>- Usar a tecnologia, nomeadamente a calculadora gráfica e a Folha de Cálculo, na resolução de problemas.</li> </ul>
<b>Modelos Financeiros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar a matemática utilizada em situações reais.</li> <li>- Sensibilizar para os problemas matemáticos da área financeira (impostos, inflação, investimentos financeiros, empréstimos, etc.).</li> <li>- Desenvolver competências de cálculo e de seleção de ferramentas adequadas a cada problema.</li> <li>- Conceber e analisar estratégias variadas de resolução de problemas, e criticar os resultados obtidos.</li> <li>- Compreender e construir argumentos matemáticos e raciocínios lógicos.</li> <li>- Resolver problemas de modelação matemática, no contexto da vida real ou de outras disciplinas.</li> <li>- Resolver atividades de investigação recorrendo à tecnologia (calculadora gráfica ou computador).</li> </ul>

## 2.5 Indicações Metodológicas gerais

A aprendizagem é um processo dinâmico no qual os alunos desenvolvem os seus conhecimentos, habilidades e atitudes de forma integrada. No caso da Matemática Aplicada a Ciências Sociais e Humanas, o desenvolvimento da capacidade de usar a Matemática em situações reais e resolver problemas do quotidiano são fundamentais. Sendo assim, o foco essencial não deve ser o conhecimento e a utilização de técnicas sofisticadas de cálculo, nem tão pouco o domínio de conceitos abstratos da Matemática.

A aprendizagem desenrola-se à volta do trabalho realizado pelo aluno, individualmente ou em grupo e, este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor. As situações a propor aos alunos, tanto numa fase de exploração de um conceito como na fase de consolidação e aprofundamento, devem envolver contextos matemáticos e não matemáticos e incluir outras áreas do saber e situações do quotidiano dos alunos. É importante que essas situações sejam apresentadas de modo realista e sem artificialidade, permitindo capitalizar o conhecimento prévio dos alunos.

Um dos objetivos principais do ensino da Matemática é formar pessoas críticas, criativas, autônomas que constroem sua identidade e seu projeto de vida, ter uma consciência cidadã que lhe permita participar da vida cívica de forma ativa e responsável, contribuindo para a sociedade, a cultura, a política, a capacidade produção e a economia do país. Espera-se que o aprendiz vá além da fase escolar e que seja um projeto contínuo, desenvolvido ao longo da vida.

É nesse sentido que são propostas as seguintes recomendações metodológicas para o ensino de MACSH no 10.º ano: Aplicação e Modelação, o recurso à história da Matemática e o recurso às novas tecnologias.

### 2.5.1. Aplicações e Modelação

As aplicações e os problemas provenientes do mundo real e também das profissões estão na base deste programa. Sendo assim, o professor deve incentivar os estudantes a escolherem exemplos concretos que lhes tenham despertado interesse especial e a fazer simulações na sala de aula. Por exemplo, se se tratar de eleições, pode-se partir de situações de votações feitas entre os próprios estudantes, ou podem vir de dados de eleições já realizadas, com particular relevância para as eleições autárquicas, legislativas e presenciais realizadas aqui em Cabo Verde. Desta forma, é oportuno que a teoria e as aplicações estejam interligadas e, os problemas apresentados estimulem os processos de pensamento em vez da mera aplicação de algoritmos.

Assim, para aboragem dos conteúdos, sem esquecer a necessidade de contato com as ideias e os métodos fundamentais da Matemática, a um certo nível, a aprendizagem nesta disciplina deve ser organizada à volta das aplicações viradas para o desenvolvimento de competências necessárias para resolução de problemas do dia a dia e para o exercício de actividades profissionais aos diferentes níveis de qualificação.

### 2.5.2. O recurso à História da Matemática

O ensino da Matemática suportado na sua história é de extrema importância, na medida em que quando se apresenta a Matemática como uma criação humana, resultante das necessidades, curiosidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, pode-se estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente. Com isto, o professor cria condições para que o aluno ganhe atitudes e valores e reconheça a Matemática como a ciência que surgiu a partir da busca de soluções para a resolução de problemas do dia a dia.

Na História da Matemática devem salientar-se o contributo de diversos povos e civilizações para o desenvolvimento desta ciência, a sua relação com os grandes problemas científicos e técnicos de cada época, o seu contributo para o progresso da sociedade, e a sua própria evolução em termos de notações,

representações e conceitos, proporcionando uma perspectiva dinâmica sobre a Matemática e o seu papel na sociedade.

Nesta linha de ideias, o recurso à história da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas e servir de base para a construção de uma visão mais profusa em relação à disciplina.

### **2.5.3. Uso de novas tecnologias**

Os recursos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas nossas vidas. É cada vez maior o acesso às novas tecnologias, sejam elas de comunicação ou de informação e, dispositivos como computadores, tablets e telemóveis, bem como calculadoras científicas (gráficas) circulam nas salas de aula. Esses recursos, se forem usados de forma consciente e planificada podem tornar-se aliados fortes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Sendo assim, deve-se procurar tirar o maior proveito desses recursos, incorporando-os no processo de ensino-aprendizagem.

O uso de tecnologias de apoio ao cálculo, apresentação e tratamento de dados, com capacidades gráficas e de comunicação, é fundamental para a criação e o desenvolvimento de competências úteis a todos os desempenhos profissionais bem como à continuação dos estudos. A utilização da calculadora e do computador, (nomeadamente de folhas de cálculo) é particularmente útil na exploração de situações envolvendo várias variáveis.

Uma boa utilização desses recursos, permite:

- Obter rapidamente uma representação simbólica e visual de um problema ou de um conceito, a fim de lhe dar sentido e favorecer a aprendizagem pelo estudante;
- Economizar tempo de cálculo e representação, podendo o tempo disponível ser empregue na discussão dos resultados e na resolução de outros problemas, do mesmo tipo ou não;
- Simular variações das situações estudadas e tentar retirar algumas conclusões, elaborando pequenos relatórios;
- Proceder de forma rápida à verificação de resultados que, de outra forma não se enquadrariam no tempo da aula.

Portanto, é indispensável, que as escolas estejam equipadas com Laboratórios de Matemática e com professores capacitados para orientar os alunos na utilização desses recursos.

### **2.6 Indicações gerais para a Avaliação das Aprendizagens**

Tensiona-se que as situações de avaliação tenham um caráter diagnóstico, formativo e contínuo ao acompanhar o percurso do aluno na progressão das aprendizagens essenciais e no desenvolvimento das habilidades e competências. Que tenham em conta o processo de aprendizagem e permitam que o estudante seja um elemento ativo, reflexivo e responsável da sua aprendizagem. As atividades de aprendizagem deverão ser encaradas como tarefas de avaliação. O professor pode ficar a conhecer o que os estudantes são capazes de fazer perante um problema concreto ou mediante uma proposta de investigação. Essas informações podem ser utilizadas para orientar aprendizagens posteriores que ofereçam aos estudantes oportunidades de integrarem as novas aprendizagens de forma positiva e consciente.

O professor não deve reduzir as suas formas de avaliação aos testes escritos. Recomenda-se fortemente que se recorra à resolução de problemas, composições/reflexões, projetos para a resolução de problemas do dia-a-dia, estudos, relatórios ou outras, que reforcem a importante componente da comunicação matemática, sendo realizado de forma individual, em grupo, trabalho de projeto ou outro julgado

adequado. Recomenda-se também a utilização de “testes em duas fases” que permitem o desenvolvimento da persistência na procura de soluções para situações novas, para além de contribuírem para uma atitude de reflexão sobre a aprendizagem.

As apresentações orais e dinamização de debates podem também ser consideradas como actividades passíveis de observação e apreciação para efeitos de avaliação.

### 3. BIBLIOGRAFIA

Álvarez, R. S., Delgado, J. A. T. (1986) Estadística Elemental. Haydée Santamaria: Editorial Pueblo y Educación

Anderson, T. W. (2003). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis (Third Edition). Wiley-Interscience

Brasil, Currículo de Pernambuco. Educação de Jovens e Adultos: Ensino Fundamental (2021). Disponível em <http://www.educacao.pe.gov.br>

Brasil, Currículo de Pernambuco para o Ensino Médio (2021). Disponível em [www.educacao.pr.gov.br](http://www.educacao.pr.gov.br)

Brasil, Matemática e suas Tecnologias. Currículo do Estado de São Paulo (2011). Disponível em [www.educacao.sp.gov.br](http://www.educacao.sp.gov.br)

França, Programmes des Mathématiques (2019). Disponível em: <https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/>

Longo, E. & Branco, I. (2015). MACS 10.º ano, Caderno de Apoio ao Professor. Texto Editora

Mello, F. G. (1993). Probabilidades e Estatística: Conceitos e métodos fundamentais. Lisboa: Escolar Editora

Neves, M. A. F., Bolinhas, S. & Faria, L. (2007). MACS 10/11: Matemática Aplicada às Ciências Sociais. Porto Editora

Neves, M. A. F., Fernandes, J. A. (1995) Métodos Quantitativos. Porto Editora

Ponte, J.P. (1993) O computador na sala de aulas, Texto, Lisboa.

Portugal, Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais do Ensino Recorrente de Nível Secundário (2015). Disponível em: [www.dge.mec.pt](http://www.dge.mec.pt)

Portugal, Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico e Ensino Secundário (2018) e Cadernos de Apoio. Disponível em: [www.dge.mec.pt](http://www.dge.mec.pt)

Reis, E. (1994). Estatística Descritiva. Lisboa: Edições Sílabo

Reis, E. (1997). Estatística Multivariada Aplicada. Lisboa: Edições Sílabo

[Simões, M. \(2015\). MACS 10: Manual do Professor. Areal Editores](#)



## Cântico da Liberdade

Canta, irmão  
Canta, meu irmão  
Que a liberdade é hino  
E o homem a certeza.

Com dignidade, enterra a semente  
No pó da ilha nua;  
No despenhadeiro da vida  
A esperança é do tamanho do mar  
Que nos abraça,  
Sentinela de mares e ventos  
Perseverante  
Entre estrelas e o Atlântico  
Entoa o cântico da liberdade.

Canta, irmão  
Canta, meu irmão  
Que a liberdade é hino  
E o homem a certeza!