

Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS) ... uma matemática diferente? ...

Ana Vieira Lopes e Otília Moreirinha

A Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS) é uma disciplina do novo plano curricular do Ensino Secundário. A partir deste ano lectivo, as escolas vão poder oferecê-la na formação específica (como disciplina bienal) do Curso de Ciências Sociais e Humanas e na formação tecnológica (como disciplina trienal) do Curso Tecnológico de Ordenamento do Território.

Em Portugal não há tradição de coexistirem diferentes disciplinas de Matemática no ensino secundário. Os Métodos Quantitativos, disciplina anual de frequência obrigatória para todos os alunos que não tinham no seu plano curricular Matemática, podem, talvez, ser considerados como uma primeira experiência para diversificar a oferta em termos da aprendizagem da Matemática. Nesta

última revisão curricular do Ensino Secundário surgem três disciplinas diferentes — Matemática A, Matemática B e Matemática Aplicada às Ciências Sociais. São disciplinas que se dirigem a públicos diferenciados segundo os cursos de opção, com programas diferentes apesar de apresentarem finalidades e objectivos gerais semelhantes.

Numa primeira leitura do programa de MACS o que salta à vista, logo na introdução, é o conjunto de temas propostos. O primeiro tema, Métodos de Apoio à Decisão, é um tema *novo* que suscita curiosidade pois envolve a Matemática no estudo de aspectos da vida social e política até agora não abordados de forma sistemática neste nível de ensino. Por exemplo, os sistemas eleitorais são estudados na disciplina de História, do ponto de

vista da sua evolução e diversidade, ligados ao estudo dos vários regimes sociais e políticos mas sem qualquer referência aos aspectos matemáticos envolvidos. É um tema importante na área das Ciências Sociais e que habitualmente só é abordado no ensino superior, em contextos específicos.

Os *Métodos de Apoio à Decisão* são uma área da Matemática Discreta que envolvem o estudo de problemáticas que nos são familiares, como por exemplo os sistemas eleitorais, a partilha de bens, a constituição de comissões representativas, os jogos, etc. mas cujo estudo não faz habitualmente parte dos programas das disciplinas curriculares. Utilizar ferramentas matemáticas para analisar e comparar sistemas eleitorais, para resolver problemas de partilhas ou para definir critérios de representatividade em comissões ou ainda para discutir problemas clássicos, como o da divisão dos camelos de Malba Tahan, é um dos desafios que este programa coloca. A Matemática envolvida no

“Ao definir o currículo de uma disciplina desta índole, também se tem em vista propósitos de Educação para a cidadania e o papel importante assumido pela Escola, para esse fim. (...)”

De entre inúmeros assuntos interessantes que ligam a Matemática à vida de todos os dias, foram seleccionados alguns que são potencialmente mais aliciantes, nomeadamente:

1. Métodos de Apoio à Decisão
 - Teoria Matemática das Eleições (módulo inicial)
 - Teoria da Partilha Equilibrada
2. Modelação Matemática
 - Modelos de Crescimento Populacional (linear e não linear)
 - Modelos Financeiros
 - Modelos de Grafos
3. Estatística (e Probabilidades)”

(in *Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais*)

“Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real:

— Analisar situações da vida real identificando modelos matemáticos que permitam a sua interpretação e resolução

(...)

— Seleccionar estratégias de resolução de problemas

— Formular hipóteses e prever resultados

— Interpretar e criticar resultados no contexto do problema

(...)

(in *Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais*)

“As provas escritas (ou testes) tradicionais de questionamento sobre os conceitos matemáticos em si mesmos (...) perdem sentido e oportunidade como instrumentos privilegiados para as tarefas de avaliação”

(in *Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais*)

“(...) como os temas não são habituais e como as metodologias envolvem problemas reais e projectos que intersectam naturalmente outras áreas disciplinares, poderão surgir novas dificuldades. Tem-se consciência de que a implementação deste programa só poderá ser feita gradualmente, devendo os professores esforçar-se por cumprir mais cabalmente os objectivos propostos de ano para ano.”

(in *Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais*)

tratamento destas questões é de nível elementar, mas a sua abordagem, tal como é preconizada no programa, é exigente do ponto de vista das capacidades e aptidões que os alunos vão ter que mobilizar. O programa refere estas capacidades, na introdução, quando define os objectivos gerais e as competências a desenvolver.

O programa valoriza o tratamento matemático de “*problemas da vida real, mais numa perspectiva de formação cultural do que de formação estritamente técnica*”, refere que

“os estudantes devem usar correctamente o vocabulário e simbologia específicos da Matemática” mas esclarece que estes não devem ser o centro da aprendizagem, secundarizando o desenvolvimento de “*rigores formais*”.

Em relação ao tema *Estatística e Probabilidades* o programa propõe que os exemplos a trabalhar sejam significativos no âmbito das Ciências Sociais. Na *Estatística* é retomado o trabalho desenvolvido no 3º Ciclo, tendo como ponto forte “*a elaboração de alguns pequenos projectos com dados recolhidos na Escola*” abrindo caminho para trabalhar com modelos de regressão linear. Só mais tarde, depois de algum trabalho de modelação, se voltará ao tema *Estatística* (e *Probabilidades*) para abordar alguns modelos de *Probabilidades* e entrar na *Inferência Estatística*.

Um outro tema do programa é a *Modelação Matemática*. Os alunos vão trabalhar em diversos contextos, analisando fenómenos como o crescimento de populações — modelos de crescimento populacional — estudando a rentabilização de recursos, desde os financeiros — modelos financeiros — à organização de redes de venda e distribuição — modelos de grafos. Com este tema “*pretende-se mostrar como alguns modelos matemáticos, ainda que simples, podem ser úteis*”.

É um programa de natureza diferente daqueles com que temos trabalhado, que exige na sala de aula metodologias diferentes das tradicionais e um sistema de avaliação articulado com a prática desenvolvida.

As propostas de trabalho devem explorar situações o *mais reais possível*, devem proporcionar o debate de ideias, momentos de reflexão escrita e oral. Como se pode ler nas sugestões metodológicas gerais o maior ou menor aprofundamento dos temas deve depender das opções de cada professor tendo em conta as características das turmas e os recursos disponíveis, pressupondo que existe a possibilidade de usar materiais e equipamentos diversificados. A avaliação tem que ser pensada em função do trabalho desenvolvido.

Sendo um programa que, à partida, parece ter condições para ser interessante e permitir envolver alunos que normalmente são afastados da matemática sem terem adquirido uma formação básica nesta área, representa também um desafio para nós professores. A par de expectativas naturais perante uma situação nova muitos de nós sentiremos provavelmente alguma insegurança até porque em muitos casos a exigência do programa poderá colidir com factores adversos como a insuficiência de recursos e apoios. Em muitas escolas, só um professor irá leccionar este programa, o que não é, à partida, uma situação confortável, nem favorece um trabalho conjunto com outros professores. Por outro lado, sabemos que tem havido alguma formação, que há alguns materiais e que existe alguma bibliografia em português (apesar de predominar a de língua inglesa). Não temos uma situação ideal, temos mais um desafio! ...

Ana Vieira Lopes
E. S. Passos Manuel
Otilia Moreirinha
E. S. Seomara da Costa Primo

Algumas páginas de Internet que podem ter interesse para além das referidas na bibliografia do programa:

www.cne.pt — Página da Comissão Nacional de Eleições com acesso a legislação referente aos vários actos eleitorais existentes em Portugal, publicações, ...

www.stape.pt — Pág. do Secretariado Técnico dos Assuntos para o processo Eleitoral com acesso a legislação, dados sobre recenseamento eleitoral, resultados de eleições e referendo. ...: simulação do Método d' Hondt e motor de busca.

www.sci.wsu.edu/math/Lessons/Voting/ — Página sobre diversos Métodos de eleição com exemplos e alguns casos permitindo simulações do Departamento de Matemática da Washington State University.