

e que, juntamente com todas as das outras áreas do saber, têm contribuído ao longo dos tempos para a compreensão e resolução dos problemas do Homem. Como a maioria das rubricas deste programa está relacionada com matemática contemporânea, é natural que a maioria das referências inclua trabalhos matemáticos mais recentes; não há qualquer inconveniente com esse facto, pelo contrário, tal mostra a vitalidade da Matemática. Assim, sempre que possível, devem ser usados exemplos históricos interessantes (uso de estatísticas pela enfermeira Florence Nightingale, análises de Malthus sobre o crescimento populacional, casos célebres de utilização incorrecta da Estatística, controvérsias eleitorais, etc).

2.4.1 Avaliação

A natureza da disciplina e, em particular, o tipo de trabalho que se pretende desenvolver com os estudantes implica decisivamente uma alteração nos instrumentos de avaliação. As provas escritas (ou testes) tradicionais de questionamento sobre os conceitos matemáticos em si mesmos ou com exigência de prova do manejo de técnicas matemáticas ou de manipulação da simbologia matemática perdem sentido e oportunidade como instrumentos privilegiados para as tarefas de avaliação. A actividade dos estudantes e o aproveitamento que se pretende verificar são mais cabalmente medidos com a apreciação dos trabalhos de grupo e individuais realizados, sendo importante que assumam diversos formatos: composições e notas de leitura, relatórios de actividades desenvolvidas, preparação de apresentações e participação em debates com temas seleccionados adequadamente ligados aos assuntos de ensino.

2.5 Recursos

A didáctica prevista para a Matemática Aplicada às Ciências Sociais no ensino secundário pressupõe a possibilidade de uso de materiais e equipamentos diversificados:

- Meios audiovisuais (retroprojector, acetatos e canetas, diapositivos, vídeo, ...);
- Livros para consulta e manuais;
- Outros materiais escritos (folhas com dados estatísticos, fichas de trabalho, fichas de avaliação, ...). Prevê-se a possibilidade de recorrer a fontes para fornecimento de dados estatísticos (autarquias, clubes, hospitais, empresas, institutos, cooperativas,...);
- Calculadoras gráficas e computadores.

É considerado indispensável o uso de

- calculadoras gráficas que desempenham uma parte das funções antes apenas possíveis num computador (para trabalho regular na sala de aula ou para demonstrações com todos os estudantes, usando uma calculadora com "view-screen");
- uma sala de computadores com "software" adequado para trabalho tão regular quanto possível;
- um computador ligado a um "data-show" para demonstrações, simulações ou trabalho na sala de aula com todos os estudantes ao mesmo tempo.

Todas as Escolas Secundárias devem estar equipadas com Laboratórios de Matemática que integrem estes recursos e outros que se venham a revelar necessários. Os recursos escolhidos deverão ter em vista tanto a sua utilização na própria sala do Laboratório de Matemática, como uma utilização de recursos adequados em salas de aulas indiferenciadas.

A modelação matemática assume neste programa um papel importante; um modelo incluirá, normalmente, uma descrição matemática, gráfica ou verbal da realidade em estudo. Assim, o trabalho de modelação matemática só será plenamente atingido se for possível trabalhar na sala de aula as diversas fases do processo de modelação matemática, embora não seja exigível que sejam todas tratadas simultaneamente em todas as ocasiões; em particular, recomenda-se a utilização de sensores de recolha de dados acoplados a calculadoras gráficas ou computadores para, nalgumas situações, os estudantes tentarem identificar "modelos matemáticos que permitam a sua interpretação" (por exemplo, para fazer trabalhos estatísticos).

O uso de tecnologia facilita ainda uma participação activa do estudante na sua aprendizagem como já era preconizado por Sebastião e Silva, quando escrevia no "Guia para a utilização do Compêndio de Matemática" que "haveria muitíssimo a lucrar em que o ensino fosse tanto quanto possível laboratorial, isto é, baseado no uso de computadores, existentes nas próprias escolas ou fora destas, em laboratórios de cálculo". O estudante deve contudo ser confrontado, através de exemplos concretos, com os limites da tecnologia.

Uso de calculadoras gráficas

O uso de calculadoras gráficas é obrigatório neste programa. Contudo, os estudantes precisam de ter oportunidade de entender que aquilo que a calculadora apresenta no seu écran pode ser uma visão distorcida da realidade; além do mais, o trabalho feito com a máquina deve ser sempre confrontado com outros conhecimentos, assim como o trabalho teórico deve ser finalizado com uma verificação com a máquina. É importante que os estudantes descrevam os raciocínios utilizados e interpretem aquilo que se lhes apresenta de modo que não se limitem a "copiar" o que vêem.

É muito importante desenvolver a capacidade de lidar com elementos de que apenas uma parte se pode determinar de forma exacta. É importante ir sempre treinando os estudantes na confrontação dos resultados obtidos com os conhecimentos teóricos; sem estes aspectos não se pode desenvolver a capacidade de resolver problemas de aplicações da matemática e a capacidade de analisar modelos matemáticos.

Uso de computadores

O computador, pelas suas potencialidades, nomeadamente nos domínios do tratamento dos dados e da representação gráfica de funções e da simulação, permite actividades não só de exploração e pesquisa como de recuperação e desenvolvimento, pelo que constitui um valioso apoio a estudantes e professores. Programas de Cálculo Numérico e Estatístico, particularmente uma Folha de Cálculo, de Gráficos e Simulação, fornecem diferentes tipos de perspectivas tanto a professores como a estudantes.

Os estudantes devem ter oportunidade de trabalhar directamente com um computador, com a frequência possível de acordo com o material disponível. O trabalho com computadores deverá ainda ser explorado e desenvolvido na Área de Projecto e em actividades complementares, não podendo, contudo, o trabalho com computadores ser remetido exclusivamente para fora do trabalho regular da aula de Matemática.

Internet

Estando todas as Escolas Secundárias ligadas à Internet o professor não deve deixar de tirar todo o partido deste novo meio de comunicação. Na bibliografia final são indicados alguns sítios recomendados; esses sítios contêm ligações para muitos outros sítios de interesse. Para o trabalho com os estudantes apresenta-se como exemplo de trabalho proveitoso o de projectos como "Pergunta Agora" ou "Investiga e Partilha" onde os estudantes podem colocar dúvidas ou partilhar a resolução de problemas (os projectos podem ser acedidos a partir da página da APM-Associação de Professores de Matemática).

Como exemplo de um projecto de interesse geral para professores e estudantes e para divulgação da matemática aponta-se o do projecto "Atractor-Matemática Interactiva" que pode ser visto em:

<http://www.fc.up.pt/atractor>

3 Desenvolvimento dos temas e indicações metodológicas

Teoria Matemática das Eleições

Este tema funciona, neste programa, como **módulo inicial**. As técnicas matemáticas que envolve (numa abordagem elementar, como tem de ser a de um programa desta índole) são todas leccionadas no 2º e 3º ciclos. Assim, poderá começar a insistir-se num trabalho metodológico mais avançado, que é a base fundamental para o sucesso de uma disciplina deste tipo.

Como este tema trata de um assunto correntemente abordado na comunicação social, não será difícil encontrar exemplos concretos ou mesmo fazer simulações na sala de aula. O assunto em si está também claramente dentro dos interesses dos estudantes deste agrupamento e poderá assim constituir uma boa introdução ao estudo da Matemática para os estudantes de Ciências Sociais e Humanas.

Podemos ainda apresentar as seguintes vantagens de um trabalho com este tema:

- aborda um assunto muito importante para qualquer regime político democrático;
- ajuda a recordar técnicas e conceitos matemáticos já abordados no ensino básico, tais como cálculo, percentagens e desigualdades;
- alerta os estudantes para a importância de modelos matemáticos em áreas fora das ciências e da engenharia;
- mostra as limitações de um modelo matemático;
- permite uma forma de trabalho em que o investigar situações, o recolher dados, o analisar situações e o escrever de pequenos relatórios desempenham um papel preponderante.

Nesta ordem de ideias apresenta-se a seguir uma possível sequência de trabalho:

Estudo de algumas eleições.

Objectivos a atingir:

- Perceber como se contabilizam os mandatos nalgumas eleições.