

Ministério da Educação—Secretaria de Estado da Educação e Inovação Grupo  
de Trabalho para o Ensino da Matemática

## DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS PARA A MATEMÁTICA ESCOLAR

### Grupo de Trabalho

João Pedro da Ponte, *DEFC, Universidade de Lisboa (Coordenador)*  
 Arsélio Martins, *ES José Estevão, Aveiro*  
 Fernando Nunes, *EB 2,3 Marquesa de Alorna, Lisboa*  
 Isolina Oliveira, *EB 2,3 Damião de Góis, Lisboa*  
 Jaime Carvalho e Silva, *DMFCT, Universidade de Coimbra*  
 Jorge Almeida, *DMPFC, Universidade do Porto*  
 Lurdes Serrazina, *ESE, Instituto Politécnico de Lisboa*  
 Paulo Abrantes, *DEFC, Universidade de Lisboa*

Junho de 1997

# Índice

Apresentação	2
Sumário	6
1 Diagnóstico	13
1.1 Enquadramento legal	13
1.2 Gestão e funcionamento da escola e do sistema educativo	20
1.3 Recursos materiais	27
1.4 Recursos humanos	30
1.5 Contexto social	34
1.6 Conclusão	
2 Recursos	42
2.1 Associações profissionais e sociedades científicas	43
2.2 Instituições de ensino superior e centros de formação	48
2.3 Organismos oficiais	50
2.4 Projectos de investigação e de desenvolvimento curricular	51
2.5 Projectos de intervenção e investigação-acção	54
2.6 Iniciativas de divulgação da Matemática	58
2.7 Ligação com o movimento internacional de Educação Matemática	60
3 Propostas	61
3.A Medidas prioritárias	64
3.1 Iniciativa nacional de formação de professores	65
3.2 Melhoria das condições de ensino-aprendizagem nas escolas	76
3.3 Desenvolvimento curricular e investigação	78
3.4 Criação de estruturas de apoio às escolas e aos professores	85
3.5 Criação da comissão nacional de Matemática	90
3.B Medidas complementares	96
3.6 Recursos humanos	97
3.7 Sistema educativo, gestão escolar e recursos materiais	102
Anexos	106
1 Quadro-resumo das acções a desenvolver	107
2 Colaboração a propor ao Ministério da Ciência e Tecnologia	109
Notas	110

---

# Apresentação

Este documento apresenta um levantamento dos principais problemas que, na perspectiva do Grupo de Trabalho para o Ensino da Matemática, afectam o ensino desta disciplina em Portugal, bem como um conjunto de propostas de intervenção tanto a curto como a médio prazo.

No levantamento consideram-se, em primeiro lugar, os problemas ao nível do enquadramento legal, os problemas na gestão e funcionamento da escola e do sistema educativo e os problemas ao nível dos recursos materiais, que na sua maior parte não são específicos da disciplina da Matemática. De seguida, abordam-se os problemas ao nível dos recursos humanos e do contexto social que assumem aspectos muito específicos no ensino desta disciplina. Finalmente, aponta-se o problema principal, em grande medida resultado dos restantes, que reside no facto da não aplicação no dia-a-dia do processo de ensino-aprendizagem de muitas das linhas essenciais dos programas de Matemática existentes.

A modificação da situação do ensino da Matemática no nosso país passa pela acção de professores, alunos e autoridades educativas mas exige igualmente o concurso de numerosos outros intervenientes. Neste ponto, tomando como principal referência o passado recente, fazemos uma breve indicação dos recursos institucionais e humanos ligados à Matemática e ao seu ensino que será desejável mobilizar para a resolução dos problemas existentes e para a criação de uma atmosfera de sucesso na Matemática escolar.

Vivemos, neste momento, numa fase de transição para um novo conceito de currículo. De um currículo nacional normativo e extremamente pormenorizado, caminha-se para um currículo mais flexível, gerido localmente e adaptado às condições locais. Os contornos da nova perspectiva de currículo ainda não são muito claros (qual a margem do que é nacional e do que é local? qual é verdadeiramente o novo papel do professor em matéria de gestão curricular? que implicações para a formação tem esse novo papel do professor?) mas a constatação que a velha noção já não serve as necessidades do sistema educativo impõe-se por si mesma.

Para ultrapassar os problemas existentes e preparar a entrada numa nova fase, que corresponda a este conceito renovado de currículo, sugerimos cinco medidas fundamentais e diversas medidas complementares. Estas medidas permitirão actuar sobre as diversas áreas que interferem mais directamente no ensino da Matemática, como se evidencia no esquema da página seguinte.

A vertente fundamental da presente proposta é a *Iniciativa Nacional de Formação de Professores*, que pretende constituir uma resposta às dificuldades nas concepções, práticas e cultura profissional de muitos professores e à sua falta de actualização científica e didáctica tendo em conta a aplicação dos currículos em vigor, procurando-se igualmente colmatar as sérias lacunas existentes em termos de formadores habilitados e de apoios à investigação-acção.

Embora essencial, esta medida, por si só, não será suficiente para a resolução dos problemas da disciplina de Matemática. Ela tem de ser operacionalizada tendo em vista mudanças sistémicas no funcionamento da escola e no currículo, que deverá evoluir no sentido de uma maior flexibilização. Para isso deverá também proceder-se:

- À elaboração e operacionalização de um programa de *desenvolvimento curricular*, suportado por uma lógica de investigação, que envolva tanto a reconsideração global do currículo como a produção de materiais específicos de apoio ao professor e a usar pelos alunos;
- À melhoria das *condições de ensino-aprendizagem nas escolas*, sustentada pelo desenvolvimento de uma prática de gestão curricular pelos professores, segundo uma perspectiva de projectos educativos, bem como pelo reforço dos meios disponíveis, com a criação de Laboratórios de Matemática para alunos e de salas de trabalho para professores de Matemática;
- À criação, a diversos níveis, de *estruturas de apoio* às escolas, tendo em vista as lacunas existentes nos diversos níveis de ensino, e que inclui a criação de equipas de apoio directo aos professores ao nível dos territórios educativos e de uma rectaguarda no Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância, aproveitando as novas tecnologias de informação e comunicação.

**Quadro esquemático das propostas prioritárias  
para a Matemática escolar**

# Iniciativa Nacional de Formação

Cu  
Ins  
ritu  
cul  
to  
ar  
de  
e  
De  
de  
sen  
Ap  
vol  
oio  
vi  
à  
me  
Di  
nto  
stâ  
nci

**Currículo**  
*Desenvolvimento  
e Investigação*

**Escola**  
*Melhoria das  
condições  
de ensino-  
-aprendizagem*

**Estruturas de  
apoio às escolas**

Inv  
est  
iga  
çã  
o

---

A *Comissão Nacional de Matemática* constitui outra importante componente transformadora da situação existente pelo seu potencial papel criativo e mobilizador. O lançamento de iniciativas que promovam a divulgação de trabalhos e actividades contribui inevitavelmente para uma dinamização de professores e alunos nas escolas, influenciando deste modo as práticas educativas, os currículos e a própria aprendizagem.

A *investigação em Educação Matemática* poderá ajudar a aprofundar o diagnóstico agora realizado e dar indicações decisivas para a mudança do sistema. Ela necessita de um programa específico de desenvolvimento, a ser realizado pelas Instituições do Ensino Superior e pelo IIE, em colaboração com as escolas. A consistência e continuidade das acções propostas no sentido da desejada mudança, dependem da avaliação e da investigação que for desenvolvida em simultâneo com as medidas já enunciadas.

Propõem-se, ainda, diversas medidas complementares sobre recursos humanos (incluindo a formação inicial de professores), recursos materiais e aspectos de funcionamento do sistema educativo, incluindo os apoios aos alunos e a revisão da legislação sobre gestão pedagógica intermédia.

Porque todas as medidas propostas se interrelacionam e interagem, potenciando-se mutuamente, propõe-se que se dê início a este conjunto de medidas em simultâneo e de acordo com a calendarização prevista.

# Sumário

## Diagnóstico

### 1.1 Enquadramento legal

#### 1.1.1 *Educação pré-escolar, ensino básico e ensino secundário*

Sente-se a necessidade de uma clarificação da natureza e papel da educação pré-escolar, do ensino básico e do ensino secundário em Portugal.

#### 1.1.2 *Planos de estudo e programas*

Os actuais planos de estudo e programas da disciplina de Matemática, tendo muitos aspectos positivos, revelam, no entanto, incongruências, ambiguidades e aspectos de reduzida aplicabilidade.

#### 1.1.3 *Apoios educativos, recuperação de alunos e transição de ciclos*

O actual sistema de apoios educativos e os mecanismos de recuperação de alunos e de transição de ciclos revelam-se pouco funcionais.

#### 1.1.4 *Sistema de avaliação e acesso ao ensino superior*

O sistema de avaliação é demasiado condicionado por preocupações de classificação e selecção e o acesso ao ensino superior é regido por legislação inadequada.

#### 1.1.5 *Formação, carreira docente e gestão escolar*

A legislação sobre o estatuto da carreira docente e a formação inicial, contínua e especializada de professores e o seu recrutamento e colocação é, em muitos aspectos, inadequada e a legislação sobre gestão da escola não valoriza a participação dos docentes e as lideranças pedagógicas.

### 1.2 Gestão e funcionamento da escola e do sistema educativo

#### 1.2.1 *Desenvolvimento e gestão do currículo*

Não existe uma tradição de desenvolvimento e gestão do currículo nas escolas e existe uma reduzida iniciativa por parte do Ministério da Educação no desenvolvimento curricular e na viabilização da participação das escolas neste domínio, sendo notória a deficiente articulação pedagógica entre as estruturas da administração e as escolas.

### 1.2.2 *Vivência dos espaços profissionais*

A cultura profissional dos docentes de Matemática é muito marcada pelo individualismo, pela falta de colaboração e pela falta de iniciativas e os espaços institucionais tendem a ser vividos de forma burocrática.

### 1.2.3 *Estímulo ao investimento profissional e à inovação*

A profissão docente é encarada tanto pela instituição como pelos professores como uma actividade em tempo parcial, sendo pouco valorizadas as experiências inovadoras e o investimento profissional de muitos professores.

### 1.2.4 *Afirmação da disciplina e coordenação interdisciplinar*

Existe uma reduzida afirmação da disciplina de Matemática e da sua ligação à realidade extra-matemática, verificando-se igualmente uma diminuta coordenação interdisciplinar.

### 1.2.5 *Estruturas de apoio*

Faltam estruturas de apoio que forneçam informação, orientação e formação aos professores sobre as questões do ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.

### 1.2.6 *Conhecimento aprofundado da situação*

Existe um conhecimento insuficiente da situação do ensino-aprendizagem da Matemática, no que respeita ao currículo implementado e aprendido, às práticas profissionais e aos factores que os condicionam.

## 1.3 Recursos materiais

### 1.3.1 *Instalações, equipamentos e materiais*

Existe uma assinalável carência de instalações, equipamentos e materiais para o ensino da Matemática nas escolas.

### 1.3.2 *Informação sobre materiais*

Existe falta de informação sobre os materiais existentes para uso dos alunos.

### 1.3.3 *Manuais escolares*

Muitos manuais escolares não têm uma abordagem didáctica compatível com as orientações curriculares e por vezes não têm a necessária qualidade científica.

## 1.4 Recursos humanos

### 1.4.1 *Professores profissionalizados*

Existe uma forte carência de professores de Matemática com habilitação profissional, principalmente no 3º ciclo.

### 1.4.2 *Indução profissional*

Não existe um sistema de enquadramento e apoio eficaz aos novos professores.

### 1.4.3 *Concepções e práticas profissionais*

Prevalecem nos professores concepções e práticas de ensino da Matemática marcadas por uma perspectiva estática e centradas no binómio exposição/exercícios.

#### 1.4.4 *Inovação educacional*

Faz-se sentir a falta de iniciativas inovadoras na escola e existe reduzida experiência dos professores na condução de projectos educacionais.

#### 1.4.5 *Formadores e professores-especialistas*

Faz-se sentir a falta de formadores e professores-especialistas no domínio dos problemas do ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.

### 1.5 Contexto social

#### 1.5.1 *Representações sobre finalidades e objectivos*

Existem, de modo generalizado, ideias redutoras e simplistas sobre as grandes razões para aprender Matemática (finalidades) bem como sobre as competências verdadeiramente importantes na aprendizagem da Matemática (objectivos específicos).

#### 1.5.2 *Representações sobre a aprendizagem*

Prevalece uma forte representação social da Matemática como uma disciplina intrinsecamente difícil, para a qual apenas um número reduzido de pessoas têm “talento”.

#### 1.5.3 *Representações sobre o ensino*

Prevalece uma forte representação social que a Matemática se ensina por exposição do professor, como um produto acabado, levando ao abandono de toda a actividade investigativa.

#### 1.5.4 *Papel social da disciplina de Matemática*

O papel social da Matemática é muito condicionado pela sua função de disciplina-chave no ensino superior, com um sistema de selecção baseado em exames que levam a alterar a prática do programa.

#### 1.5.5 *Colaboração interinstitucional*

Existe pouca colaboração entre as instituições do ensino não superior e as do ensino superior e outros parceiros da comunidade.

### 1.6 Questão fundamental

Os programas de Matemática existentes não estão a ser aplicados em muitos dos seus aspectos essenciais.

## Recursos

### 2.1 Associações profissionais e sociedades científicas

Entre as organizações com intervenção nas questões do ensino da Matemática é de referir a acção da Associação de Professores de Matemática, da Sociedade Portuguesa de Matemática, da Sociedade Portuguesa de Estatística, da Associação Portuguesa para o Desenvolvimento da Investigação Operacional e da Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.

### 2.2 Instituições de ensino superior e centros de formação

A formação inicial e contínua é assegurada pelas Escolas Superiores de Educação, Universidades e Centros de Formação das Associações de Escolas.

### 2.3 Organismos oficiais

Os organismos oficiais com intervenção mais directa nas questões do ensino da Matemática têm sido o Departamento de Ensino Secundário, o Departamento de Ensino Básico, o Instituto de Inovação Educacional e o Departamento de Programação e Gestão Financeira.

### 2.4 Projectos de investigação e de desenvolvimento curricular

Projectos de investigação e de desenvolvimento curricular têm sido realizados, em anos recentes, por diversas equipas, algumas das quais envolvem redes de instituições.

## **2.5 Projectos de intervenção e investigação-acção**

Têm-se desenvolvido nos últimos anos, em diversas escolas, projectos de intervenção, de investigação-acção e de produção de materiais no domínio do ensino da Matemática.

## **2.6 Iniciativas de divulgação da Matemática**

Entre as iniciativas de divulgação da Matemática é de referir as Olimpíadas Nacionais de Matemática, diversas exposições de grande sucesso, a Folha Informativa *Nonius*, páginas WWW sobre Matemática e um assinalável movimento editorial.

## **2.7 Ligação com o movimento internacional de Educação Matemática**

Professores e investigadores portugueses têm participado com regularidade nos congressos internacionais mais importantes, alguns dos quais se têm realizado, nos últimos anos, no nosso país.

# **Propostas**

## **3.A Medidas prioritárias**

### **3.1 Iniciativa nacional de formação de professores**

#### ***3.1.1 Formação de base***

Esta medida visa combater o problema das carências de formação dos docentes dos diversos níveis de ensino e da prevalência de concepções e práticas desfasadas das orientações curriculares em vigor.

#### ***3.1.2 Formação de formadores***

Esta medida visa combater o problema da grande falta de especialistas curriculares no domínio da Matemática e proporcionar a formação de formadores para realizar a formação de base e apoiar o desenvolvimento de projectos por parte dos professores dos diversos níveis de ensino.

#### ***3.1.3 Estímulo para projectos de investigação-acção***

Esta medida pretende combater os problemas da falta de iniciativas inovadoras nas escolas no domínio do ensino da Matemática e da reduzida experiência dos professores na condução de projectos educacionais.

### **3.2 Condições de ensino-aprendizagem nas escolas**

#### ***3.2.1 Criação de laboratórios de Matemática nas escolas***

Esta medida visa a criação de laboratórios de Matemática, como espaços ricos em materiais adequados para a concretização de uma abordagem intuitiva e experimental desta disciplina, recorrendo a materiais e *software* diversificado.

#### ***3.2.2 Criação de salas de trabalho para os professores de Matemática***

Esta medida visa a criação de salas de trabalho para professores de Matemática para experimentação e produção de material.

### **3.3 Desenvolvimento curricular e investigação**

#### ***3.3.1 Revisão participada dos currículos do ensino básico***

Esta medida tem por objectivo dar continuidade e alargar o processo de revisão participada dos currículos do ensino básico, estimulando o desenvolvimento de uma

prática de gestão curricular nas escolas e uma melhor articulação entre estas e o Ministério da Educação.

### **3.3.2 *Diversificação dos programas de Matemática no ensino secundário***

Esta medida visa lançar um debate aberto sobre a diversificação dos programas de Matemática no ensino secundário, estimulando a reflexão por parte das escolas sobre questões de natureza curricular e uma melhor articulação pedagógica entre estas e o Ministério da Educação.

### **3.3.3 *Iniciativas de desenvolvimento curricular***

Esta medida visa a criação de uma prática de desenvolvimento curricular, baseada em investigação.

### **3.3.4 *Conhecimento do subsistema de ensino da Matemática***

Esta medida visa disponibilizar elementos provenientes da investigação que permitam aos diferentes níveis de decisão do sistema educativo tomar decisões relativamente à elaboração dos currículos, regulação do sistema e revisão dos modelos de formação de professores.

## **3.4 Estruturas de apoio às escolas e aos professores**

### **3.4.1 *Professor-especialista para o 1º ciclo***

Esta medida visa constituir o suporte indispensável à melhoria do ensino-aprendizagem neste ciclo.

### **3.4.2 *Professor-especialista para o 2º e 3º ciclos e ensino secundário***

Esta medida visa constituir o suporte indispensável à melhoria do ensino-aprendizagem nestes ciclos de ensino.

### **3.4.3 *Criação de estruturas de apoio pedagógico local***

Esta medida visa criar estruturas que desempenhem o papel de interlocutores pedagógicos com as escolas, a nível de territórios educativos

### **3.4.4 *Criação de um Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância***

Esta medida visa criar uma estrutura capaz de tirar partido das novas tecnologias de informação e comunicação para proporcionar informação e acompanhamento aos professores de todo o território nacional.

## **3.5 Comissão nacional de Matemática**

### **3.5.1 *Criação da comissão nacional de Matemática***

Esta medida visa a criação de uma Comissão Nacional de Matemática que permita a operacionalização de várias iniciativas importantes para a divulgação da Matemática.

### **3.5.2 *Semana nacional de Matemática***

Esta medida visa a realização de uma Semana Nacional da Matemática com o objectivo de chamar a atenção de alunos e população em geral para a importância que a Matemática assume nos tempos actuais e para a importância de uma boa formação matemática.

### **3.5.3 *Conferências de Matemática dirigidas a alunos***

Esta medida visa a realização de um programa anual de conferências nas Escolas Básicas e Secundárias dirigidas a alunos.

### **3.5.4 *Gabinete de divulgação de actividades sobre Matemática***

Esta medida visa a criação de um gabinete de promoção e divulgação na Imprensa de descobertas e actividades do mundo da Matemática.

### **3.5.5 *Revista de Matemática para alunos do 2º e 3º ciclos***

Esta medida visa a criação de uma revista especialmente dedicada a alunos interessados em Matemática.

### **3.5.6 *Exposições interactivas itinerantes de Matemática***

Esta medida visa a realização de uma ou mais exposições facilmente transportáveis e sua disponibilização às escolas.

### **3.5.7 *Série de programas de televisão sobre Matemática e suas Aplicações***

Esta medida visa a realização de uma série de programas sobre a Matemática, a sua História e Aplicações.

## **3.B Medidas complementares**

### **3.6 Recursos humanos e materiais**

#### **3.6.1 *Revisão dos cursos de formação inicial de professores***

Esta revisão visa melhorar a qualidade da formação inicial dos futuros professores de Matemática.

#### **3.6.2 *Realização de contratos-programa para o reforço da formação inicial de professores de Matemática***

A realização destes contratos-programa visa ultrapassar o problema da carência de professores com habilitação profissional, em especial no 3º ciclo, mas também no ensino secundário.

#### **3.6.3 *Regulamentação do ano de indução***

Esta regulamentação visa ultrapassar o problema da falta de enquadramento dos novos professores no início da sua carreira.

#### **3.6.4 *Realização de contratos-programa visando a criação de cursos de complementos de habilitações***

A realização destes contratos é necessária para permitir a formação em condições favoráveis de docentes com experiência e sem habilitação profissional.

#### **3.6.5 *Revisão da legislação sobre a profissionalização em serviço***

Esta revisão é necessária para eliminar progressivamente um modelo de formação que não possui a qualidade desejável e contribui para o reforço da semi-profissionalização.

#### **3.6.6 *Revisão do estatuto da carreira docente***

Revisão do estatuto da carreira docente e da legislação que regula o recrutamento e colocação dos professores.

### **3.7 Sistema educativo, gestão escolar e recursos materiais**

#### **3.7.1 *Sistema educativo***

É importante conduzir um debate clarificador do papel dos diversos ciclos de ensino no sistema educativo português, estabelecendo, muito em especial, um novo quadro de acesso ao ensino superior.

#### **3.7.2 *Criação de novas estruturas de gestão pedagógica intermédia***

Esta medida pretende criar uma maior responsabilização do grupo disciplinar e do delegado de grupo pelo projecto pedagógico da disciplina, parte integrante do projecto pedagógico da escola.

#### **3.7.3 *Equipamento das salas de aula para a disciplina de Matemática***

Todas as salas de aula devem ser dotadas com o equipamento e material indispensável para a disciplina de Matemática.

#### **3.7.4 *Avaliação científico-pedagógica construtiva dos manuais escolares***

Estabelecimento de um processo que garanta a qualidade científico-pedagógica dos manuais escolares sem restringir a necessária variedade de propostas pedagógicas de diferentes autores.

# 1

# DIAGNÓSTICO

## 1.1 Enquadramento legal

### **1.1.1 Educação pré-escolar, ensino básico e ensino secundário**

*Sente-se a necessidade de uma clarificação dos objectivos e natureza da educação pré-escolar, do ensino básico e do ensino secundário em Portugal.*

Uma questão de fundo que se sente não estar completamente resolvida no enquadramento do sistema educativo diz respeito à sua filosofia e estrutura. Por que razão a educação pré-escolar não faz parte do ensino básico? O que deve ser a escolaridade obrigatória e a não obrigatória? Afinal o que é o ensino básico e o que é o ensino secundário? O que distingue um do outro? Qual o papel dos diversos ciclos do ensino básico? Como se lida, em cada caso, com os alunos que mostram dificuldades em cumprir os respectivos objectivos?

A Lei de Bases do Sistema Educativo não é completamente explícita nestas matérias e, além disso, não está a ser cumprida em diversos pontos. Parece-nos urgente um debate e uma clarificação do que se pretende com cada um dos ciclos do sistema educativo.

### **1.1.2 Planos de estudo e programas**

*Os actuais planos de estudo e programas da disciplina de Matemática, tendo muitos aspectos positivos, revelam, no entanto, incongruências, ambiguidades e aspectos de reduzida aplicabilidade.*

Os planos de estudo do ensino básico e secundário foram estabelecidos pelo Decreto-Lei 286/89. Os novos programas, aprovados em 1991, constituem uma significativa evolução nas orientações curriculares no que respeita a objectivos, conteúdos, metodologias, uso de materiais e formas de avaliação. Deste modo, contrastam fortemente com os programas anteriores que representaram a vigência de mais de 20 anos das perspectivas da chamada Matemática Moderna nos diversos níveis de ensino.

No entanto, estes novos programas sofrem de diversas ambiguidades e contêm sugestões e indicações por vezes pouco coerentes entre si, sendo difícil o seu cumprimento integral. Além disso, continuam a ser

-----

estruturados em torno dos conhecimentos, que apresentam com grande pormenor, não integrando devidamente os objectivos dos domínios das capacidades, atitudes e valores.

No ensino básico, o principal problema é constituído pela indefinição que rodeia o 2º ciclo. Segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo, a Matemática é uma área integrada com as Ciências Naturais, mas na prática funciona como uma disciplina à parte. O 2º ciclo não está preparado para lidar com a grande heterogeneidade de alunos que neste momento vão chegando do 1º ciclo. Os alunos fazem, num breve período de dois anos, duas transições de ciclo, com todos os inconvenientes daí decorrentes. Além disso, fruto de uma má articulação vertical, existem conteúdos que neste momento não são do programa do 1º nem do 2º ciclo (nomeadamente, o algoritmo da divisão com números decimais).

No programa do 1º ciclo existem temas que são referidos na introdução, mas não são retomados na sistematização posterior dos conteúdos a tratar, não sendo por isso considerados pelos autores de manuais escolares nem por muitos professores (é o que se passa, por exemplo, com o tema “análise de dados”).

No ensino secundário, os planos de estudo legalmente estabelecidos são inadequados. Existe um programa de Matemática uniforme para os alunos de todos os agrupamentos onde existe esta disciplina<sup>1</sup>, todos com a mesma carga horária. Como consequência (a) todos os alunos que frequentam a disciplina de Matemática têm de estudar a matéria e seguir o ritmo de trabalho estabelecido para os alunos do agrupamento de Científico-Naturais (que dá acesso, nomeadamente, aos cursos de Ciências, Engenharia e Matemática), o que é um forte factor de insucesso na disciplina e (b) os alunos deste agrupamento acabam por não obter a preparação adequada<sup>2</sup>.

Ainda no ensino secundário, a disciplina de Métodos Quantitativos foi mal concebida nos seus objectivos, não estando claro se é ou não uma disciplina de Matemática (recordemos que ela pode ser leccionada por professores de outros grupos, como Economia e Contabilidade). O seu programa, com forte ênfase na lógica, é desadequado para todos os alunos. Este programa, que não contempla a geometria, não faz qualquer sentido para alunos de Artes.

Nos planos curriculares de todos os níveis de ensino surgiu, como inovação a área-escola. Trata-se de uma ideia à partida interessante, propiciadora da interdisciplinaridade e do trabalho de projecto. No entanto, o facto de funcionar com base em horas cedidas pelas diferentes disciplinas torna complicada a sua execução, dada a sobrecarga de alguns programas (como é o caso da Matemática). Além disso, os professores, têm com frequência dificuldade em se articular para a realização de projectos interdisciplinares. Fruto de um trabalho insuficiente de orientação e formação, a área-escola tem hoje muito pouco dinamismo tanto no ensino secundário como no próprio ensino básico. De facto, existem numerosas escolas onde a área-escola não é pura e simplesmente posta em prática.

O programa do ensino secundário foi recentemente ajustado, sendo necessário aguardar pelos resultados da sua aplicação. No entanto, os programas dos diversos ciclos do ensino básico carecem de reajustamentos, especialmente na sua estrutura.

### ***1.1.3 Apoios educativos, recuperação de alunos e transição de ciclos***

*O actual sistema de apoios educativos e os mecanismos de recuperação de alunos e de transição de ciclos revelam-se pouco funcionais.*

Os apoios educativos, que deveriam constituir um elemento fundamental na recuperação de alunos com dificuldades de aprendizagem, não estão a produzir os resultados desejados. Em parte, isso resulta de legislação inadequada, que prevê que, em certos casos, apesar de necessários, eles não se cheguem a concretizar. A possibilidade de as escolas usarem os recursos financeiros destinados aos apoios de modo alternativo, se assim optarem, pode dar lugar a sérias perversões educativas. Os mecanismos de estabelecimento de planos de recuperação de alunos (no ensino básico) têm-se revelado pouco claros e pouco funcionais. Eles necessitam de ser revistos com vista à sua simplificação e uso efectivo por parte das escolas.

O sistema de transição de ciclos (do 1º ciclo para o 2º do ensino básico, do 2º para o 3º e do 3º para o ensino secundário) não contém processos adequados de transmissão da informação escolar dos alunos, não permitindo um acompanhamento imediato de casos problemáticos. Este problema é especialmente grave na transição do 9º para o 10º ano, em que muda radicalmente a filosofia da avaliação. Permitindo-se que os alunos sem aproveitamento em Matemática no 9º ano se inscrevam nesta disciplina no 10º ano, sem quaisquer medidas complementares, determina-se, para a maioria esmagadora destes alunos, o insucesso generalizado.

#### **1.1.4 Sistema de avaliação e acesso ao ensino superior**

*O sistema de avaliação é demasiado condicionado por preocupações de classificação e selecção e o acesso ao ensino superior é regido por legislação inadequada.*

A legislação dá uma grande ênfase à avaliação formativa, isto é, a avaliação destinada a dar informação aos alunos sobre os progressos já realizados e as insuficiências ainda manifestas e que será preciso ultrapassar. No entanto, a importância atribuída aos exames e às provas globais induz insegurança sobre qual a filosofia de avaliação de facto preconizada pelo Ministério da Educação.

No ensino secundário é dada uma excessiva atenção aos exames, sem que se valorizem indicadores alternativos da aprendizagem<sup>3</sup>. Deste modo, os exames, juntamente com os testes escritos de avaliação sumativa, determinam em boa parte o desenrolar do processo de ensino-aprendizagem, desfavorecendo o desenvolvimento de diversas capacidades e atitudes nos alunos.

Além disso, as provas e demais resultados do ensino secundário devem servir fundamentalmente para avaliar os alunos nesse nível e serem elaboradas de acordo com esse fim.

Finalmente, o acesso ao ensino superior não devia ser tão fortemente condicionado pelos resultados dos exames, devendo, pelo contrário ser tido em conta um conjunto diversificado de indicadores.

#### **1.1.5 Formação, carreira docente e gestão escolar**

*A legislação sobre o estatuto da carreira docente e a formação inicial, contínua e especializada de professores e o seu recrutamento e colocação é, em muitos aspectos, inadequada e a legislação sobre gestão da escola não valoriza a participação dos docentes e as lideranças pedagógicas.*

O presente estatuto da carreira docente não promove o empenhamento profissional, a prática da inovação e a efectiva valorização profissional e não estabelece um claro sistema de incompatibilidades limitando a prática do pluriemprego.

Na formação inicial, há planos de estudo fortemente desequilibrados (por exemplo, o sistema bi-ciclar nas Escolas Superiores de Educação e o surgimento muitas vezes tardio da componente prática nas universidades). Há falta de avaliação das instituições de formação, nomeadamente as instituições de ensino superior privado.

Continua injustificadamente a funcionar a profissionalização em serviço, um sistema concebido para integrar professores que já estavam no sistema e que não são portadores de uma licenciatura em ensino (em que o estágio está integrado no próprio curso), e que consiste num ano de frequência de “módulos

teóricos” numa Universidade ou numa Escola Superior de Educação seguido de um ano de prática pedagógica acompanhada. Este processo realiza-se em condições inadequadas, independentemente das Instituições responsáveis: a formação “teórica” é muito insuficiente e desligada da realidade; a reflexão sobre a prática pedagógica simplesmente não existe em muitos casos, uma vez que os professores com 6 ou mais anos de serviço são dispensados do 2º ano do processo. Isto significa que têm vindo a ser profissionalizados muitos professores que nunca tiveram as suas aulas observadas nem as analisaram com qualquer tipo de orientação ou apoio exterior. Trata-se de um sistema de profissionalização de recurso e com muitos efeitos perversos na medida em que favorece a entrada no sistema de muitos profissionais liberais ou trabalhadores já com um emprego regular, a quem é dada uma formação educacional muito precária, reforçando assim o fenómeno da semi-profissionalização.

A formação contínua tem carecido de objectivos claros no que respeita a conteúdos. Além disso, certas modalidades de formação bastante promissoras (projectos, círculos de estudos e oficinas de formação) não têm sido devidamente incentivadas. No essencial, o sistema de obrigatoriedade de créditos tem conduzido a efeitos contrários aos pretendidos pois em vez de estimular a procura de informação relevante leva à multiplicação da formação desadequada.

A formação especializada tem-se debatido com o grave problema de falta de incentivo para a realização de formação de índole disciplinar por parte dos docentes. Deste modo, muitos dos professores de Matemática mais dinâmicos têm sido desviados para outros campos, de índole generalista, diminuindo seriamente o seu investimento criativo na resolução dos problemas do ensino desta disciplina.

A legislação actual continua a prever a possibilidade de recrutamento para a profissão, para leccionar no 4º grupo do 2º ciclo, de docentes sem a habilitação científica adequada (por exemplo, Agronomia e Sociologia). Além disso, não distingue as instituições onde os docentes obtiveram os seus diplomas profissionais. Por outro lado, o sistema de colocações, sendo anónimo, não promove a efectiva responsabilização dos docentes perante a escola onde leccionam.

Finalmente, a actual legislação sobre gestão escolar não promove a participação, a responsabilização e a cooperação dos docentes em geral na resolução dos problemas do ensino da sua disciplina. Além disso, não responsabiliza os delegados de grupo nem valoriza o seu desejável papel como líderes pedagógicos.

#### **1.1.6 Conclusão**

Destes pontos, parece a este Grupo de Trabalho, que são particularmente graves as deficiências na legislação sobre (a) a formação e carreira profissional, que não favorece uma afirmação do profissionalismo docente, (b) o sistema de gestão escolar, que constitui um forte estrangulamento ao desenvolvimento das instituições escolares e das práticas educativas, (c) a regulamentação dos apoios

---

educativos e dos mecanismos de recuperação de alunos e a transição de ciclos, questões que se revelam fortemente problemáticas no quadro da actual estrutura do sistema e (d) a situação do acesso ao ensino superior, que tem condicionado fortemente tudo o que se passa no ensino secundário.

## 1.2 Gestão e funcionamento da escola e do sistema educativo

### ***1.2.1 Desenvolvimento e gestão do currículo***

*Não existe uma tradição de desenvolvimento e gestão do currículo nas escolas e existe uma reduzida iniciativa por parte do Ministério da Educação no desenvolvimento curricular e na viabilização da participação das escolas neste domínio, sendo notória a deficiente articulação pedagógica entre as estruturas da administração e as escolas.*

Existe no nosso país uma forte tradição, tanto a nível dos organismos centrais do Ministério de Educação, como na própria cultura das escolas de concepção e regulação centralizada do currículo, em todas as suas vertentes. Parece continuar a existir uma desconfiança nas capacidades do professor, por parte do Ministério de Educação. Até há bem pouco tempo não existia qualquer investimento na promoção de iniciativas conducentes ao desenvolvimento e gestão do currículo pelos professores que exercem na sua escola. Em concordância com este quadro, os professores mantêm-se, na maioria das ocasiões, numa posição algo defensiva, esperando que surjam directivas emanadas pelos organismos centrais, ao invés de adiantar as suas próprias propostas e de iniciarem por si processos de inovação, discutindo os problemas de índole didáctica, pedagógica e educativa associados à sua actividade.

Os novos programas de Matemática aprovados em 1991 foram concebidos por equipas constituídas por professores do ensino não superior que trabalharam durante 4 anos na sua concepção e desenvolvimento. Estas equipas procederam a algumas consultas (à Associação dos Professores de Matemática e à Sociedade Portuguesa de Matemática, a docentes do ensino superior e a docentes de um número limitado de escolas básicas e secundárias). No entanto, essas consultas produziram poucos efeitos práticos. Os programas tinham uma estrutura rígida pré-determinada, atribuindo um lugar central aos objectivos definidos ao nível de tópicos muito específicos, que não podia ser posta em causa. Além disso, e o que é mais grave, estas consultas deixaram de fora a grande massa dos professores. No essencial, o processo de elaboração destes programas foi muito pouco participado.

Os estudos realizados sobre o processo de experimentação pouca ou nenhuma influência tiveram no processo de generalização. Aliás, a re-escrita dos programas e a sua publicação oficial foram mesmo feitas antes de serem conhecidos os relatórios dos estudos de avaliação e sem que se tivesse feito um balanço sério de todo o processo de experimentação.

Atendendo à evolução significativa que estes programas representam em relação às orientações anteriores, a sua aplicação exigiria uma forte mobilização e um prolongado programa de formação de professores. Isso mesmo foi recomendado por alguns trabalhos de avaliação que acompanharam o processo de experimentação, ainda antes da generalização dos programas<sup>4</sup>.

No entanto, não foi realizado qualquer esforço sério e continuado de formação dos professores. Deste modo<sup>5</sup>, existem ainda hoje (1997) muitas escolas que desconhecem os aspectos essenciais dos novos programas e outras que, embora os conhecendo, não fazem o esforço requerido para a respectiva aplicação.

A existência duma significativa alteração nas orientações curriculares numa disciplina só pode ser concretizada com êxito no quadro de um processo fortemente participado pelos respectivos actores. Foi precisamente o contrário do que ocorreu no período de 1991-95.

Em 1995 decorreu um processo de reajustamento do programa do ensino secundário que, ao contrário do anterior, decorreu de forma muito aberta, contando com a participação de associações científicas e profissionais e reuniões com professores em vários pontos do país. A versão preliminar foi consideravelmente enriquecida com contributos muito diversos. No entanto, neste processo, não foi ainda possível envolver a grande maioria dos professores que leccionam neste nível de ensino.

Entre 1991 e 1995 foram emitidas diversas orientações para a gestão do programa de Matemática. Estas orientações, frequentemente redigidas com ambiguidades e imprecisões, chegaram às escolas como circulares. Para os professores, trata-se de “mais um papel” que vem do Ministério, que nem sempre é fácil de descodificar e que conduz por vezes a interpretações muito diversificadas. Esta prática de envio de circulares, de longa tradição entre nós, corresponde a tratar os professores na pior tradição do funcionalismo público.

Um bom exemplo de má articulação entre o Ministério da Educação e as escolas refere-se à carga lectiva da disciplina de Matemática no ensino secundário, que a maioria das escolas mantém em 4 horas semanais, embora outras a tenham passado para 5 e outras ainda para 6, criando situações de grande desigualdade entre os respectivos alunos.

O Ministério da Educação não dispõe (que se saiba) de mecanismos para recolher informações sobre o que se passa nas escolas dos diversos níveis de ensino no que respeita à disciplina de Matemática.

Desconhece, por isso, os problemas sentidos pelos professores, as dificuldades existentes, as reais condições de trabalho. Os delegados de grupo das escolas não têm interlocutores, a nível superior, a quem colocar os respectivos problemas. Além disso, os poucos estudos de avaliação das práticas<sup>6</sup> que se têm realizado não parece terem merecido grande atenção por parte das entidades responsáveis.

### **1.2.2 Vivência dos espaços profissionais**

*A cultura profissional dos docentes de Matemática é muito marcada pelo individualismo, pela falta de colaboração e pela falta de iniciativas e os espaços institucionais tendem a ser vividos de forma burocrática.*

São os aspectos burocráticos (a preocupação em seguir procedimentos superiormente estabelecidos, muitas vezes perdendo de vista a sua razão de ser original) que preenchem uma boa parte dos tempos gastos nos diversos conselhos de professores.

A cultura profissional dos professores de Matemática em Portugal é marcada por diversas tradições algumas das quais bastante negativas: reduzida colaboração entre docentes, reduzido nível de trocas de experiências, pouca valorização da actualização científica e didáctica e do desenvolvimento profissional, pouca valorização do papel do grupo na identificação dos problemas educativos da escola e na concepção e realização de projectos de investigação-acção com vista à sua solução.

Existem diversos domínios em que não se evidenciam normas profissionais claras entre os professores desta disciplina. Por exemplo:

- Na relação com os alunos — por exemplo, que actuação se espera dum professor perante um aluno desinteressado?
- Na relação com os pais — por exemplo, como se deve envolver os pais na vida da escola? e no acompanhamento escolar dos filhos?
- Nas questões de cunho curricular — por exemplo, que tipo de materiais se espera que o professor produza para as suas aulas? que critérios se devem tomar em consideração na selecção de um livro de texto?
- Na resolução dos problemas educativos — por exemplo, qual a responsabilidade do grupo de Matemática da escola na discussão dos problemas do insucesso na disciplina? e na definição e concretização de projectos educativos?
- Nas relações profissionais — por exemplo, que apoio dar aos colegas recém-chegados à escola? o que se espera de um delegado de grupo? que assuntos é normal tratar nas reuniões de grupo? como gerir os desacordos e os conflitos profissionais?
- No seu desenvolvimento profissional — por exemplo, como formular o seu próprio projecto de desenvolvimento profissional? como articular esse seu projecto com a vida da escola?

A existência duma Associação de Professores de Matemática, com uma forte dinâmica, e a emergência de programas de formação inicial com perspectivas inovadoras em diversas instituições do ensino superior têm contribuído para o surgimento de projectos inovadores. No entanto, as perspectivas e as práticas inovadoras têm sido até aqui marginais na generalidade das escolas, não tendo conseguido questionar no essencial os valores, as concepções e os modos de trabalho característicos dos professores desta disciplina.

### ***1.2.3 Estímulo ao investimento profissional e à inovação***

*A profissão docente é encarada tanto pela instituição como pelos professores como uma actividade em tempo parcial, sendo pouco valorizadas as experiências inovadoras e o investimento profissional de muitos professores.*

O horário do professor é visto de um modo estritamente burocrático: são as 22 horas lectivas (ou equiparadas) mais uma ou outra reunião, efectuada em momentos discretos e bem determinados, normalmente com preocupações de índole, novamente, burocrática. Não existem tempos reconhecidos institucionalmente para a cooperação entre professores, nem espaços especialmente concebidos e destinados a que isso aconteça. Mesmo quando se atribuem horas de redução da componente lectiva, nunca surge a indicação que se destinem a trabalho conjunto dos professores, assumindo-se que este deve ser realizado individualmente<sup>7</sup>.

Não existem tempos institucionais nos horários dos professores que consagrem a colaboração entre eles. Não existem espaços nas escolas dedicados ao encontro, reflexão e discussão dos problemas que o professor inevitavelmente encontra no exercício da sua actividade profissional. As experiências inovadoras e o investimento profissional de muitos professores são normalmente ignoradas, não recebendo qualquer valorização institucional<sup>8</sup>.

Por outro lado, embora dificilmente quantificável, existe um fenómeno de semiprofissionalização. Um número considerável de professores de Matemática tem outra ocupação, que muitas vezes é a principal, para além da actividade docente. Este emprego permanente, que em numerosas situações não tem qualquer relação com a docência, reduz a disponibilidade para as questões educativas e para o trabalho na escola. Trata-se de um problema que se terá acentuado com a profissionalização em serviço, a qual tem favorecido a entrada no sistema de muitos profissionais liberais e trabalhadores já com um emprego regular, a quem é dada uma formação educacional muito precária. Este fenómeno é particularmente visível no 2º ciclo, dada a variedade de habilitações aceites para um professor se profissionalizar no 4º grupo, mas também ocorre no 3º ciclo e no secundário.

Igualmente digno de referência é o facto de muitos professores de Matemática, sobretudo do 3º ciclo e do secundário, dedicarem grande parte do seu tempo às chamadas *explicações* (ou, em certos casos, a leccionar em escolas secundárias ou superiores do ensino privado). Na realidade, recorrer às “explicações” é visto por muitos encarregados de educação como o único processo de perspectivarem o sucesso em Matemática para os seus educandos. Também este facto, nos casos em que atinge proporções consideráveis, contribui para diminuir a disponibilidade dos professores para a escola.

Em qualquer dos casos, o fenómeno traduz uma desvalorização da profissão docente, muitas vezes encarada como um *part-time*.

#### **1.2.4 Afirmação da disciplina e coordenação interdisciplinar**

*Existe uma reduzida afirmação da disciplina de Matemática e da sua ligação à realidade extra-matemática, verificando-se igualmente uma diminuta coordenação interdisciplinar.*

Os professores de Matemática dos diversos níveis de ensino participam em projectos e actividades educacionais no âmbito da sua escola. No entanto, com muita frequência, essa participação processa-se numa esfera completamente independente em relação à sua disciplina. Embora seja muito positiva a diversificação dos interesses pessoais e profissionais revelada por este tipo de práticas, não deixa de ser notória a dificuldade de muitos docentes em relacionar a Matemática com a realidade envolvente.

Existe na vivência diária das escolas uma reduzida coordenação interdisciplinar. Este problema, que afecta todas as disciplinas, respeita tanto à relação dos programas de Matemática com os programas das diferentes disciplinas (Ciências Naturais, Físico-Químicas, Geografia, Educação Visual, História, disciplinas tecnológicas, etc.) como no que se refere à Área-Escola (onde habitualmente a Matemática ou não participa ou se encarrega simplesmente do tratamento estatístico dos dados de algum inquérito).

Até no 1º ciclo, em que o regime de monodocência cria condições em princípio extremamente propícias à articulação interdisciplinar, a Matemática tende a ser sistematicamente tratada como uma disciplina à parte.

#### **1.2.5 Estruturas de apoio**

*Faltam estruturas de apoio que forneçam informação, orientação e formação aos professores sobre as questões do ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.*

Não existem estruturas que dêem informação pronta e actualizada aos delegados de grupo, directores escolares e professores dos diversos ciclos de ensino acerca das orientações para o ensino-aprendizagem da disciplina. As instituições e centros de formação têm tido uma iniciativa insuficiente no que se refere

aos problemas do ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática, ficando muito aquém das necessidades reais de formação e actualização científica e didáctica dos docentes.

Esta situação revelou-se de modo particularmente negativo, quando se assistiu à implementação de novos programas (a partir de 1991) sem que tivesse havido o correspondente esforço de informação e formação dos professores. Esta situação revela-se igualmente negativa na dificuldade que a administração educativa tem em dar a conhecer e levar as escolas a aceitar as orientações de gestão do programas que emite periodicamente.

### **1.2.6 Conhecimento aprofundado da situação**

*Existe um conhecimento insuficiente da situação do ensino-aprendizagem da matemática, no que respeita ao currículo implementado e aprendido, às práticas profissionais e aos factores que os condicionam.*

Apesar da investigação realizada em Portugal no domínio da educação matemática, existem muitos aspectos ainda insuficientemente conhecidos, tanto na esfera das aprendizagens dos alunos, como das práticas profissionais dos docentes, como nos aspectos organizacionais e sistémicos, incluindo a própria estrutura e conceito de currículo. Um aspecto particularmente carenciado diz respeito às práticas de avaliação. Como apontamos mais adiante, uma outra questão que tem sido muito pouco estudada em Portugal é a da qualidade e do papel dos manuais escolares no processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, existe um número reduzido de equipas de investigação, sendo necessário diversificar as abordagens e os quadros teóricos de referência. É também desejável aumentar o contacto entre professores e investigadores e promover uma maior divulgação dos resultados e perspectivas derivadas da investigação.

### **1.2.7 Conclusão**

Destes pontos, este Grupo de Trabalho, considera que são particularmente graves os que respeitam (a) às tradições de desenvolvimento curricular, tanto a nível central como ao nível das escolas, e sobre a dificuldade em as ultrapassar, pelo carácter estratégico que este processo tem no desenvolvimentos dos sistemas educativos, (b) à falta de valorização das experiências e do investimento profissional, criando estímulos e distinguindo pela positiva o que merece ser distinguido e (c) ao fenómeno da semi-profissionalização, que contribui para uma forte desvalorização da profissão docente, factor impeditivo de qualquer melhoria significativa no sistema educativo e, em particular, no ensino-aprendizagem da Matemática.

## 1.3 Recursos materiais

### **1.3.1 Instalações, equipamentos e materiais**

*Existe uma assinalável carência de instalações, equipamentos e materiais para o ensino da Matemática nas escolas.*

Em maior ou menor grau, existe uma significativa deficiência de condições materiais, de natureza diversa, nas escolas. Assim, verifica-se uma grande falta de instalações como salas e laboratórios de Matemática, para leccionação de aulas e atendimento dos alunos, particularmente vocacionadas para a actividade matemática.

As escolas não têm também salas para os professores de Matemática, onde, além de se reunirem e trabalharem cooperativa ou individualmente, pudessem aceder a bibliografia e experimentar material, requisitando-o para a sua utilização nas aulas.

Existe igualmente uma grande falta de equipamentos como calculadoras, computadores, *datashows*, *software* específico para o ensino-aprendizagem da Matemática, material manipulável, livros e revistas.

### **1.3.2 Informação sobre materiais**

*Existe falta de informação sobre os materiais existentes para uso dos alunos.*

Verifica-se a inexistência de informação sobre os materiais didácticos e recursos educativos, assim como as suas condições de aquisição ou requisição e, também, sobre trabalhos de formação, projectos ou outros trabalhos, desenvolvidos por professores e que tiveram resultados positivos. Existem igualmente muitos artigos sobre temas de Matemática (directamente relacionados com os programas ou de formação geral), de investigação em educação matemática, de desenvolvimento curricular ou relativos a outros tópicos de interesse para o profissional do ensino da matemática que se encontram dispersos, sendo por vezes de difícil acesso por parte dos professores. Deste modo, nem é reconhecido muito do trabalho desenvolvido por professores na sua actividade profissional, nem são potenciados os respectivos resultados. Tal

informação deveria estar disponível em bases de dados acessíveis nas ou às escolas, em CD-ROM, na INTERNET, e/ou outros suportes informáticos ou impressos.

### **1.3.3 Manuais escolares**

*Muitos manuais escolares não têm uma abordagem didáctica compatível com as orientações curriculares e por vezes não têm a necessária qualidade científica.*

O manual escolar adoptado cumpre um papel importante como elemento de estudo dos alunos, que são obrigados a adquiri-lo — podendo usá-lo em qualquer momento, em casa ou na escola. No entanto, ele constitui muitas vezes a principal (e em certos casos, mesmo a única) fonte de orientação do professor. Há certos manuais feitos mais a pensar nos docentes do que nos alunos, e que se revelam pouco adequados como recurso de aprendizagem.

Tirando um ou outro caso pontual, a qualidade científica e pedagógica dos manuais, assim como o respeito pelos programas e a sua adequação ao trabalho dos alunos não têm sido analisados por comissões independentes, tornando-se públicas as conclusões e recomendações respectivas<sup>9</sup>. A grelha de análise proposta pelo Ministério da Educação é insuficiente, tanto sob o ponto de vista pedagógico como científico, sendo particularmente difícil prever os aspectos mais salientes relativos ao seu uso pelos alunos. Deste modo os grupos disciplinares sentem com frequência grandes dificuldades na selecção dos manuais a adoptar, tanto mais que esta é feita num intervalo de tempo curto para a análise profunda de dezenas de hipóteses que o mercado coloca à consideração<sup>10</sup>.

Apesar da sua importância, os manuais escolares têm sido praticamente ignorados pela investigação em educação matemática. Deste modo, não se sabe dizer com rigor quais são as características mais desejáveis num manual para os alunos de cada nível etário, nem quais os modos mais eficazes de apoiar os professores na sua selecção e utilização.

### **1.3.4 Conclusão**

Destes pontos, parece a este Grupo de Trabalho, que é particularmente grave a carência de instalações, equipamentos e materiais nas escolas, particularmente significativa no que se refere à Matemática, tradicionalmente encarada como uma disciplina de “quadro e giz”. No que respeita aos manuais escolares, o grupo sublinha a manifesta falta de trabalhos de investigação.

## 1.4 Recursos humanos

### **1.4.1 Professores profissionalizados**

*Existe uma forte carência de professores de Matemática com habilitação profissional, principalmente no 3º ciclo.*

Nos últimos anos, a percentagem de professores profissionalizados que leccionam Matemática aumentou consideravelmente atingindo, de acordo com dados do DEPGEF relativos a 94/95, mais de 85% no 4º grupo do 2º ciclo e mais de 60% no 1º grupo do secundário (que engloba o 3º ciclo). No entanto, há ainda nas escolas secundárias um número muito significativo de professores de Matemática que não têm habilitação profissional (mais de 2000, segundo os mesmos dados), a maioria dos quais não tem sequer habilitação “própria” (quase um quarto do total).

Este fenómeno da carência de professores profissionalizados atinge sobretudo o 3º ciclo. Nas escolas básicas 2/3, o 2º e o 3º ciclos correspondem a quadros separados e os professores que têm habilitação profissional para o 2º ciclo não a têm para o 3º. Nas escolas secundárias que englobam o 3º ciclo, os professores profissionalizados do 1º grupo, cada vez mais, têm horários apenas ou predominantemente com turmas do secundário.

### **1.4.2 Indução profissional**

*Não existe um sistema de enquadramento e apoio eficaz aos novos professores.*

No nosso país, os novos professores são colocados nas escolas sem qualquer enquadramento ou apoio. Ora, diversos estudos têm mostrado como é problemático e como pode ser extremamente importante o início da carreira para os professores.

Os novos professores começam a sua carreira como “contratados”, numa relação de trabalho extremamente precária, realizando sobretudo substituições de curta duração, intercaladas por períodos sem emprego. Não têm também qualquer apoio institucionalizado.

Os novos professores chegam à escola, recebem um horário e, se não o procurarem ou tiverem sorte, não recebem o mínimo apoio da parte de professores mais experientes (quando há) ou de estruturas da escola (quando há).

### **1.4.3 Concepções e práticas profissionais**

*Prevaecem nos professores concepções e práticas de ensino da Matemática marcadas por uma perspectiva estática e centradas no binómio exposição/exercícios.*

Diversos estudos têm mostrado que são muito frequentes, entre os professores, concepções estáticas e elitistas sobre a Matemática e sobre os objectivos do seu ensino, pouco compatíveis com a ideia de uma educação matemática para todos.

Em grande parte como consequência de tais concepções, as práticas de ensino centradas na aprendizagem repetitiva são muito comuns, enquanto é reduzido o recurso a tarefas diversificadas que envolvam verdadeira interacção e comunicação na aula em torno das ideias e significados matemáticos. É ainda pouco frequente o recurso à utilização de materiais manipuláveis ou de novas tecnologias.

Por outro lado, a avaliação está demasiado condicionada por preocupações sumativas, tirando pouco partido da avaliação formativa. A legislação dá uma grande ênfase à avaliação formativa, isto é, a avaliação destinada a dar informação aos alunos sobre os progressos já realizados e as insuficiências ainda manifestas e que será preciso ultrapassar. Isto é particularmente saliente no ensino básico, mas mantém um papel ainda importante no ensino secundário. No entanto, os professores continuam a ter uma preocupação fundamental com a vertente sumativa, isto é, com as classificações a atribuir aos alunos. Além disso, os professores continuam a basear a sua avaliação quase exclusivamente em testes escritos. Esta prática de avaliação, centra-se sobretudo no conhecimento de factos e procedimentos rotineiros deixando pouco espaço para o desenvolvimento das capacidades, atitudes e valores. Não é feita a devida valorização de métodos alternativos de avaliação que acentuem a vertente de avaliação formativa.

Muitos professores não sabem como tirar partido dos apoios educativos. Em muitos casos, limitam-se a passar exercícios em tudo semelhantes aos já indicados na aulas. O absentismo dos alunos é muito elevado. A eficiência do actual sistema de apoios é, por tudo isto, muito questionável.

Embora profissionalizados, muitos professores têm sérias lacunas na sua formação numa ou em algumas das componentes científica, educacional, didáctica e prática. Esta situação resulta em grande parte da ausência de formação ao longo da carreira, numa óptica de formação permanente, tanto mais crítica quanto se tem passado por períodos de grandes mudanças educativas.

No 1º ciclo, não se coloca o problema da profissionalização, mas antes a falta de preparação científica e didáctica. Ao contrário do que muitas vezes sucede com os docentes dos outros ciclos, este facto é geralmente reconhecido pelos próprios.

No 2º ciclo, muitos professores provêm de cursos que são mais ou menos afastados da Matemática, colocando-se sérios problemas ao nível da formação científica e didáctica.

No 3º ciclo e no secundário, as novas perspectivas que surgiram com a reforma não tiveram uma correspondência na formação da maioria dos professores. Além de novos temas programáticos, este fenómeno diz respeito a novos objectivos, metodologias e formas de avaliação dos alunos, utilização de novos recursos (tecnologias e materiais), etc.

#### **1.4.4 Inovação educacional**

*Faz-se sentir a falta de iniciativas inovadoras na escola e existe reduzida experiência dos professores na condução de projectos educacionais.*

Uma análise aos projectos financiados pelo Instituto de Inovação Educacional, através do concurso Inovar/Educando, permite verificar como é ainda muito reduzido o número de projectos de iniciativa dos professores que dizem respeito de algum modo ao ensino e aprendizagem da Matemática. No período 1991/96, foram admitidos e financiados 71 projectos na área das Ciências Exactas e Naturais, num total de 777, segundo dados do Instituto de Inovação Educacional de 1995. Além disso, a maioria desses projectos centra-se em actividades de complemento curricular, sugerindo que a iniciativa de promover experiências inovadoras é especialmente reduzida quando se trata de questões curriculares e de práticas na sala de aula.

Outros projectos desenvolvidos pelos professores, nomeadamente no âmbito da Área-Escola (que muitas vezes não chegam a concretizar-se, especialmente no secundário), são frequentemente conduzidos e avaliados de um modo incipiente.

A condução e avaliação de projectos educacionais requer um saber que está para além do conhecimento dos programas e a formação dos professores não tem privilegiado essa vertente. Um sintoma disto é a dificuldade das escolas em elaborar projectos educativos coerentes e adequados ao meio onde estão inseridas.

#### **1.4.5 Formadores e professores-especialistas**

*Faz-se sentir a falta de formadores e professores-especialistas no domínio dos problemas do ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.*

---

A comunidade de educação matemática em Portugal é relativamente recente e as instituições e centros de formação com capacidade de intervenção neste domínio são ainda em número reduzido, existindo a este respeito assinaláveis assimetrias regionais. Faz-se sentir a falta de formadores habilitados e de professores-especialistas capazes de orientar projectos de investigação-acção e programas de formação, bem como prestar apoio no dia-a-dia aos professores, delegados de grupo e directores de escolas na área do ensino-aprendizagem da disciplina.

#### ***1.4.6 Conclusão***

Destes pontos, o Grupo de Trabalho considera particularmente grave que continuem a dominar concepções e práticas de ensino inadequadas e pouca capacidade para realizar experiências inovadoras que, do ponto de vista das competências profissionais, se afiguram como aspectos decisivos para a mudança educativa.

## 1.5 Contexto social

### ***1.5.1 Representações sobre finalidades e objetivos***

*Existem, de modo generalizado ideias redutoras e simplistas sobre as grandes razões para aprender Matemática (finalidades) bem como sobre as competências verdadeiramente importantes na aprendizagem da Matemática (objectivos específicos).*

A sociedade atribui grande importância à educação matemática das crianças e dos jovens. Mas, fora dos aparelhos educativos, a maioria das pessoas tem uma ideia redutora e simplista do que seja uma formação matemática básica ou necessária para a vida. Seria preciso esclarecer para que se aprende matemática: será para aceder a um domínio de verdade absoluta? Ou para exercitar o raciocínio? Ou para ser adestrado no cálculo prático? Em particular, é praticamente desconhecida do grande público a verdadeira importância da Matemática no mundo moderno e o seu enorme desenvolvimento actual.

Para muitos a formação matemática necessária não vai além de contar e realizar operações básicas (como o uso de certas tabuadas e certos algoritmos) ou efectuar medições necessárias para certas aplicações da vida corrente e para certos desempenhos profissionais pouco exigentes. Outros atribuem à matemática um papel fundamental na formação dos jovens e capacitante para enfrentar situações cada vez mais complexas ou para prosseguir estudos, mas sem terem uma noção clara da utilidade do que se aprende em matemática e sem saberem também em que medida (ou como) a matemática que se aprende é indispensável para o prosseguimento de certos estudos.

Em última instância, as pessoas acreditam nas decisões gerais dos organismos que superintendem na educação para decidir qual a matemática necessária para a formação básica ou para a formação secundária dos cidadãos. Em certa medida, podemos dizer que, para a generalidade das pessoas cuja vida não depende directamente da matemática, esta aparece como uma imposição dentro do sistema educativo, a que terão de se sujeitar se não quiserem ser afastados da vida social escolar.

### ***1.5.2 Representações sobre a aprendizagem***

*Prevalece uma forte representação social da Matemática como uma disciplina intrinsecamente difícil, para a qual apenas um número reduzido de pessoas têm “talento”.*

A generalidade das pessoas aceita com naturalidade quase desconcertante as dificuldades de aprendizagem em Matemática das crianças e adolescentes e os consequentes maus resultados obtidos pela maioria dos estudantes. De certo modo, as dificuldades passam de uma geração a outra e elas constituem o pano de fundo da desculpabilização social e individual para o fenómeno do chamado "insucesso" da matemática escolar.

A ideia da “dificuldade” intrínseca da Matemática deverá ser desmistificada. Na Matemática (como em tudo na vida...) há aspectos difíceis e aspectos fáceis. Não há razão nenhuma para só insistir na existência dos difíceis. Morris Kline, na introdução a uma colectânea de textos do *Scientific American*, afirma que “algumas das dificuldades são aparentes” e defende que “a simplicidade dos conceitos de que se ocupa a Matemática quase garante que os factos estabelecidos em relação com eles sejam também muito elementares. Apesar disso a maior parte das pessoas queixa-se da dificuldade em dominar esta matéria (...) não obstante o interesse que deveria despertar a sua eficácia surpreendente em quase todos os aspectos da vida.”<sup>11</sup>

### **1.5.3 Representações sobre o ensino**

*Prevalece uma forte representação social que a Matemática se ensina por exposição do professor, como um produto acabado, levando ao abandono de toda a actividade investigativa.*

Um dos aspectos mais dramáticos das implicações de um errado entendimento dos exames em si consiste no abandono de toda a actividade investigativa no ensino da matemática. Os estudantes e professores são empurrados para representações unicamente escritas e para exercitar técnicas (sem outro conteúdo que não elas mesmas) autosuficientes na produção dos resultados esperados.

Se as técnicas algorítmicas são importantes, deve-se evitar que elas sejam ensinadas como artes mágicas que funcionam sem que se explique porquê; as técnicas devem surgir como corolário natural do entendimento do que está por detrás delas e nunca como coelhos tirados da cartola; a necessidade de repetição cansativa e desmotivadora de exercícios de aplicação das técnicas que parece ainda prevalecer no ensino básico e secundário (e arrisca alargar-se ao ensino superior) é reflexo de um ensino em que as técnicas estão à frente das ideias. Como afirmava Morris Kline, “a Matemática em si mesma é um esqueleto. A carne e o sangue da Matemática consiste no que se faz com ela.”<sup>12</sup> Para Sebastião e Silva, é essencial “seguir o método activo, estabelecendo diálogo com os alunos e estimulando a imaginação destes, de modo a conduzi-los, sempre que possível, à redescoberta”<sup>13</sup>, para desenvolver o “sentido crítico é essencial encorajar o aluno à discussão livre e disciplinada, habituando-o a expor com calma e sem timidez os seus pontos de vista e a examinar serenamente e com interesse as opiniões dos outros”<sup>14</sup> e

“os alunos não precisam, em geral, de ser investigadores, mas precisam de ter espírito de investigação (...) Intuição, experiência, lógica indutiva, lógica dedutiva — todos estes meios se alternam constantemente na investigação científica, numa cadeia sem fim em que é difícil destrinçar uns dos outros.”<sup>15</sup>

#### ***1.5.4 Papel social da disciplina de Matemática***

*O papel social da Matemática é muito condicionado pela sua função de disciplina-chave no ensino superior, com um sistema de selecção baseado em exames que condicionam fortemente a concretização dos programas.*

Muitas pessoas têm uma relação com a Matemática e o seu ensino-aprendizagem mais marcada pela concepção geral do ensino como corrida com barreiras em que o conhecimento passa a segundo plano e a superação de cada barreira é o objectivo principal. A Matemática é uma barreira importante e superá-la passa por obter uma "classificação" positiva. Por isso, há um deslizamento da cultura e da ciência para o enfrentamento técnico do exame. Isso não é só consequência da existência do exame, nem permite inferir que acabar com os exames resolva qualquer problema. A inexistência do sistema de exames não faz com que a Matemática assuma socialmente o seu papel cultural e de ciência necessária e possível. Mas o modelo de avaliação e a forma como os exames são concebidos e utilizados influencia a atitude da sociedade relativamente à Matemática.

Actualmente um exame de Matemática tem um peso esmagadoramente determinante no acesso a muitos cursos superiores, muitos dos quais têm pouca ligação directa com a Matemática, como “Biologia Marinha e Pescas” ou “Educação Física e Desporto”. Em 1995 havia 369 pares curso/estabelecimento (das Escolas Superiores públicas) onde era obrigatório o exame de matemática e 75 pares curso/estabelecimento (das Escolas Superiores públicas) onde o exame de Matemática era uma das opções. Assim, os problemas antes enunciados são exacerbados de uma forma que dificulta a análise da importância da Matemática como área do conhecimento humano.

Quando os exames se apresentam afastados dos grandes objectivos do programa e procuram testar conhecimentos de rotina e meras técnicas (adquiridos mais pelo treino escrito do que pela compreensão e apropriação dos grandes conceitos) influenciam as pessoas no sentido do treino intensivo para ultrapassar a barreira do exame, e menos para ganhar conhecimentos duráveis e transferíveis.

Os exames considerados como o objectivo da aprendizagem deturpam e limitam o processo de ensino; eles devem por isso ser desdramatizados e deve-se procurar que eles sejam mais uma oportunidade para cada um provar o que vale do que uma barreira que se levanta à sua progressão escolar/social.

Mantendo os exames como meio (e não como um fim) de verificação de apropriação de saberes e competências (e de selecção social), é preciso modificar completamente os modelos de prova e as condições para a sua prestação. A mudança das convicções a respeito da utilidade do conhecimento matemático pode ser ajudado pelos exames. Estes têm mostrado mais potência para produzir alterações do que os normativos programáticos (quer para os estudantes e famílias, quer para os professores).

#### ***1.5.5 Colaboração interinstitucional***

*Existe pouca colaboração entre as instituições do ensino não superior e as do ensino superior e outros parceiros da comunidade.*

Não há actividade investigativa no ensino sem que os professores sejam envolvidos em projectos cujas metodologias e hábitos sejam ou possam ser transferíveis para as actividades lectivas. Ninguém transfere o que não sabe e as actividades investigativas como meio de apropriar conhecimentos carecem de prática persistente e convincente. Se a generalidade da formação inicial dos nossos professores não permite a apropriação da metodologia investigativa elementar, a formação contínua pode colmatar essas dificuldades por modalidades de auto-formação e formação participada. A situação exige acordos de colaboração (interactivos) em que as Instituições de Ensino Superior aceitem e peçam acordos de parceria para actividades investigativas (e para projectos de longa duração). Faz-se sentir, de igual modo, a necessidade de uma colaboração mais efectiva entre escolas, autarquias, organizações culturais e outras organizações representativas da comunidade.

A colaboração entre escolas (do ensino não superior) e instituições do ensino superior, entre docentes de diversos níveis de ensino, se desenvolvida em termos “saudáveis” poderá ser um factor determinante na compreensão das condições reais em que se desenvolve o processo educativo, por parte dos docentes do ensino superior. Há muitas instituições de ensino superior (Escolas Superiores de Educação e Universidades) que vivem fechadas sobre si próprias, sem prestar os serviços à comunidade que seriam possíveis e desejáveis. Outras tendem a fazê-lo de modos exclusivamente “paternalistas” (através de cursos e realizações semelhantes). A promoção de colaborações efectivas deve ser um eixo de política de educação.

#### ***1.5.6 Conclusão***

Destes pontos, parece a este Grupo de Trabalho, que são particularmente graves os que respeitam a representações sociais sobre as finalidades e objectivos e os processos de ensino e aprendizagem da disciplina, na medida em que consignam representações sociais sobre a Matemática e o seu ensino que são dominantes não só em muitas camadas da sociedade, como nas próprias instituições educativas.

## 1.6 Conclusão

### ***Questão fundamental***

*Os programas de Matemática existentes não estão a ser aplicados em muitos dos seus aspectos essenciais.*

De tudo o que se disse resulta que a muito deficiente aplicação dos programas de Matemática em vigor nas escolas dos diversos níveis de ensino, afigura-se como o problema mais grave de todo o ensino da Matemática em Portugal.

Os programas de Matemática não são aplicados por diversas ordens de razões. Para começar, os próprios programas são traídos pela sua estrutura muito centrada nos conteúdos (necessitando de aperfeiçoamentos ao nível da coerência, dos objectivos e das orientações metodológicas). Além disso, não houve o necessário esforço de informação e formação (que deveria ter sido empreendido por iniciativa do Ministério da Educação), e que deveria ser extenso e continuado, dadas as condicionantes anteriormente referidas<sup>16</sup>. Acresce que existem no mercado manuais escolares com linhas pedagógicas claramente diferenciadas, algumas das quais pouco compatíveis com os programas em vigor. Outra razão prende-se com a incipiência do indispensável trabalho de apropriação e desenvolvimento ao nível das escolas, fruto de uma cultura profissional basicamente individualista e de estruturas organizacionais inadequadas. E, finalmente, por falta de recursos e condições materiais adequadas.

Os programas, em alguns casos, não são conhecidos dos professores; noutros casos, os programas são conhecidos mas são ignorados no dia a dia, sendo o trabalho docente realizado essencialmente em função dos manuais escolares adoptados na escola. Com frequência, os professores sentem dificuldades em concretizar diversos aspectos dos programas (como dar atenção aos diversos tipos de objectivos? como realizar uma aula de resolução de problemas ou com actividades de investigação? como usar a tecnologia? como avaliar as competências cognitivas de ordem superior? e as capacidades? e os valores e atitudes?). Os professores do 1º ciclo sentem, dum modo geral, limitações na sua formação científica em tópicos de Matemática do respectivo programa (tanto na aritmética, como na geometria, na estatística e na resolução de problemas). Os professores do 2º e 3º ciclos e do ensino secundário, em muitos casos,

sentem-se pouco à vontade no domínio de certos conteúdos dos programas (geometria, probabilidades e estatística, análise combinatória, resolução de problemas e realização de actividades de investigação). Em muitos casos as concepções dominantes a nível da escola e do grupo disciplinar de Matemática impõem uma forte distorção do conjunto dos objectivos dos programas, dando exclusivamente atenção aos conhecimentos que são facilmente avaliáveis por instrumentos de avaliação escrita (testes e exames) e ignorando todos os restantes objectivos curriculares.

Da não aplicação correcta e generalizada dos programas no conjunto das escolas portuguesas resulta que:

- Certos assuntos recebem, em muitas escolas, um tratamento diferente (pela negativa) ao recomendado pelos programas (em especial a geometria, as probabilidades e estatística e a análise combinatória);
- Certos objectivos curriculares não são devidamente contemplados em muitas escolas (com destaque para as capacidades, atitudes e valores);
- Os alunos acabam por ter oportunidades de aprendizagem e de formação matemática, em muitos casos, fortemente aquém dos padrões desejáveis;
- Como consequência, os alunos vão acumulando deficiências sobre deficiências, em todos os níveis de ensino, chegando ao fim do ensino básico e ao fim do ensino secundário por vezes com graves carências em termos de conhecimentos e capacidades e com atitudes e valores muito diferentes do almejado;
- Também como consequência, os alunos tendem a desenvolver uma visão fortemente distorcida da Matemática, como um conhecimento dogmático, instrumental e desconexo (cada questão tem sempre uma e uma só resposta correcta, cada questão pode ser resolvida recorrendo a um e um só procedimento preexistente, a Matemática é essencialmente um conjunto de regras desligadas entre si);
- Finalmente, e ainda como consequência, os alunos não compreendem a relação da Matemática com a realidade extra-matemática e não são capazes de utilizar adequadamente as ideias desta ciência na interpretação e resolução de problemas do mundo real.

Assim, a resolução do problema da não aplicação correcta e generalizada dos programas de Matemática envolve necessariamente um plano de formação de professores, mas também um plano multifacetado e a longo prazo de aperfeiçoamento do sistema educativo, a promoção da imagem da Matemática, a dotação de recursos e condições de trabalho para professores e alunos, a realização de mudanças a nível organizacional e a criação de dispositivos que promovam a mudança das práticas e da cultura profissional. É isso que desenvolveremos na segunda parte deste relatório.

# 2

# RECURSOS

## 2.1 Associações profissionais e sociedades científicas

Entre as associações com intervenção nos problemas do ensino e aprendizagem da Matemática cabe referir, em primeiro lugar a *Associação de Professores de Matemática (APM)*. Criada em 1986, esta associação tem vindo a constituir um espaço privilegiado para a discussão dos problemas com que se defrontam os professores desta disciplina e para a divulgação e troca de experiências. A APM tem uma actividade que envolve uma percentagem assinalável dos professores portugueses, contando com mais de 4000 associados, professores de todos os graus de ensino, do 1º ciclo do ensino básico ao ensino superior, além de estudantes de cursos de professores de Matemática, distribuídos por todas as regiões do país e no estrangeiro. É, a nível internacional, uma das organizações profissionais mais activas no campo da Educação Matemática.

Esta associação organiza um encontro anual, o ProfMat. A sua importância tem vindo a afirmar-se de ano para ano, prevendo-se que as inscrições em 1997, à semelhança de anos recentes, se situem nos 1500 professores. Desde o primeiro encontro, realizado em Lisboa antes da criação oficial da APM, e do segundo, realizado em Portalegre e onde a associação foi fundada, o ProfMat foi realizado sempre em cidades diferentes, incluindo Bragança, Faro e Ponta Delgada. Cerca de 70% das conferências, sessões práticas, grupos temáticos e comunicações, além das feiras de ideias e materiais e a exposição aberta à população são da responsabilidade dos participantes do encontro, na sua grande maioria professores dos diferentes níveis de ensino, sendo o restante assegurado por personalidades convidadas, nacionais ou estrangeiras. O ProfMat, debatendo as grandes questões da actualidade educativa, dando a conhecer novas ideias, recursos e materiais, proporcionando um contacto com problemas e experiências em curso noutros países e estimulando a troca de experiências e de informação dos professores, constitui uma referência fundamental, marcando anualmente a sua agenda profissional.

Actualmente, e devido à necessidade de descentralização que o seu crescimento provocou, a APM está organizada em 17 núcleos regionais, a par de uma estrutura central situada em Lisboa, que cobrem o território do Continente e das Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. Para além de outras acções, os núcleos promovem também encontros regionais de professores de Matemática.

---

Desde a sua fundação, a APM edita a revista *Educação e Matemática*, actualmente com uma periodicidade bimestral, com um corpo redactorial próprio e formado por associados. Publica artigos sobre temas de interesse geral, sobre a mudança curricular, com relatos de experiências inovadoras, materiais para a sala de aula, problemas e artigos de opinião. Esta revista é o principal elo de comunicação entre os associados ao longo do ano, complementando-se com a realização dos encontros e outras iniciativas.

A APM, através do seu Grupo de Trabalho da Investigação, edita também, desde 1992, a revista teórica e de investigação *Quadrante*, que tem uma forte audiência em Portugal, sendo igualmente conhecida em países como a Espanha e o Brasil, de onde tem atraído colaboração significativa. O Grupo de Trabalho da Investigação mantém uma colecção de teses de mestrado e doutoramento no domínio da Educação Matemática realizadas em Portugal ou no estrangeiro por docentes e investigadores portugueses ou por autores de língua portuguesa. Este grupo realiza, desde 1990, um Seminário de Investigação, que tradicionalmente tem lugar nos dois dias que antecedem o ProfMat.

O Centro de Recursos além de colocar à disposição dos associados recursos diversificados para serem utilizados directa ou indirectamente nas aulas, gere e organiza exposições que circulam pelas escolas. Este centro, com extensões nos Núcleos Regionais, disponibiliza materiais como baús temáticos (probabilidades, geometria, 1º ciclo, etc.) acompanhados de propostas de tarefas, jogos de estratégia, calculadoras, etc. que são constantemente requisitados pelas escolas. O centro promove igualmente círculos de estudos (actualmente, por exemplo, sobre pavimentações), com participação de professores de vários pontos do país.

A par da revista, a APM, através do Grupo de Trabalho das Publicações, tem editado dezenas de títulos, da autoria dos associados ou traduções de obras relevantes no panorama actual da Educação Matemática. A APM tem ainda outros Grupos de Trabalho como o GT da Formação Contínua (que dirige o seu Centro de Formação), GT de História e Ensino da Matemática, GT de Geometria e GT do 1º Ciclo (que, ainda recentemente promoveu em Leiria um encontro nacional para os professores deste nível de ensino).

A APM está também empenhada em vários projectos da sua responsabilidade, nomeadamente a construção de páginas na Internet, com o objectivo de lançar um concurso de problemas dirigido aos alunos dos vários ciclos de escolaridade, um forum de discussão sobre temas matemáticos, um centro de recursos virtual com materiais para o ensino da Matemática, um forum de resposta a questões sobre Matemática, dirigido a alunos, professores e ao público em geral.

No domínio da formação, a APM está envolvida no projecto T<sup>3</sup> (em colaboração com a Texas Instruments), de formação sobre a utilização da tecnologia gráfica no ensino da Matemática, que tem presentemente em curso diversas acções a nível de todo o país. Este projecto, por sua vez, alimenta,

---

vários círculos de estudo em torno de calculadoras gráficas. Também no campo da formação, a APM tem promovido a realização de projectos diversos e realiza tradicionalmente nos dois dias anteriores ao ProfMat um alargado conjunto de cursos práticos que conhecem grande popularidade entre os professores.

Todas estas actividades realizadas pela APM têm contribuído para enfrentar os problemas que se colocam aos professores de Matemática, possibilitando a informação, a troca de opiniões e oportunidades de esclarecimento, extensiva também para todos os que se interessam, de vários modos e com diferentes envolvimento, pelas questões específicas da Educação Matemática ou da Matemática.

Uma outra organização com um papel relevante na área do ensino da Matemática é a *Sociedade Portuguesa de Matemática* (SPM). Esta Sociedade foi criada no início da década de 1940, tendo revelado durante alguns anos um dinamismo notável, apesar da sua actividade incomodar fortemente os responsáveis políticos de então. Esvaziada dos seus elementos mais activos, só a partir de 1977 pôde esta sociedade retomar as suas actividades regulares, contando presentemente entre a maioria dos seus sócios professores dos ensinos básico e secundário.

Entre as iniciativas da SPM com impacto na Matemática escolar é de destacar a publicação regular de um Boletim (com cerca de três números por ano) que inclui discussões sobre temas relacionados com o ensino da Matemática e artigos de actualização científica dos professores. De grande importância são também os encontros nacionais e regionais e debates como a Jornada de Reflexão sobre a Matemática no ensino secundário realizada em 1995. Estas actividades contribuem também de forma significativa para o diálogo entre os docentes dos ensinos não superior e superior.

Numa actividade conjunta entre as Sociedades Portuguesa de Física, Química e Matemática tem sido produzido e divulgado *software* educativo para o ensino destas disciplinas, produzido pelo projecto Soft-Ciências. Este *software* foi distribuído às escolas em CD-ROM, numa iniciativa denominada “Omniciência 97”, com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Uma iniciativa interessante promovida pela SPM é constituída pelas Tardes de Matemática organizadas pela sua Delegação Regional do Centro. Trata-se de palestras, debates e outras actividades para professores e alunos do ensino básico e secundário, iniciativa que tem contado com uma forte adesão das escolas a quem são destinadas. Têm-se realizado anualmente cerca de meia centena de acções, sem que cheguem a ser satisfeitos todos os pedidos. Cada ano cerca de vinte temas diferentes são propostos às escolas da região e estas indicam as suas preferências. A Delegação Regional do Centro comunica aos dinamizadores das acções, usualmente professores do ensino superior ou do ensino secundário, as escolhas efectuadas pelas escolas e os respectivos dinamizadores assumem inteira responsabilidade pela sua realização. Esta forma de proceder tem-se revelado ajustada às necessidades e as Tardes de

---

Matemática têm decorrido de forma harmoniosa sendo, em geral, uma forma de contacto enriquecedora para os respectivos intervenientes<sup>17</sup>.

Outras sociedades científicas, como a *Sociedade Portuguesa de Estatística* (SPE) e a *Associação Portuguesa para o Desenvolvimento da Investigação Operacional* (APDIO), têm mostrado igualmente interesse pelos problemas do ensino da Matemática, tendo dado a sua colaboração, por exemplo, no encontro *A Matemática em Exame*, organizado pela Universidade Aberta e a Universidade de Lisboa em 1995. A APDIO traduziu para português um vídeo da sua congénere americana, dirigido ao público jovem, que explica o que é a Investigação Operacional. A SPE tem promovido e realizado cursos de formação para Professores de Matemática, no âmbito da formação em Estatística e Probabilidades e participado nos cursos de formação do FOCO. Além disso, nos seus congressos anuais, a APDIO tem debatido o ensino da Investigação Operacional e a SPE tem debatido o ensino da Estatística e Probabilidades no ensino secundário<sup>18</sup>.

Finalmente, há a referir a *Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação* (SEM-SPCE), que congrega os investigadores em Educação Matemática. Esta secção organiza anualmente, desde 1992, Encontros de Investigação, em que participam habitualmente várias dezenas de investigadores e professores, para além de convidados internacionais. O último destes Encontros, realizado este ano em Castelo de Vide, contou com cerca de uma centena de participantes e teve como tema as transformações actuais no currículo de Matemática. Como resultado destes encontros, existe uma importante colecção de publicações com relatos de investigação e documentos de reflexão sobre o currículo e a formação de professores<sup>19</sup>. A SEM-SPCE organizou também, em 1994, uma Escola de Verão para investigadores sob o tema Matemática e Cultura. Esta secção tem produzido numerosos pareceres sobre problemas do ensino e da formação de professores e dinamiza, com a colaboração da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, o primeiro fórum electrónico português sobre os problemas do ensino-aprendizagem da Matemática ([sem@fc.ul.pt](mailto:sem@fc.ul.pt)).

## 2.2 Instituições de ensino superior e centros de formação

As estruturas de formação inicial e contínua de professores têm um papel de destaque na rectguarda do subsistema de ensino da Matemática. A formação inicial dos professores desta disciplina é feita em Universidades e Escolas Superiores de Educação, tanto do ensino superior público como privado. Algumas destas instituições possuem já um corpo docente estável e qualificado, capaz de proporcionar a formação científica e educacional, nas diversas áreas indispensáveis à formação dos futuros docentes, incluindo a Didáctica da Matemática. Outras têm procurado valorizar o seu corpo docente, facilitando-lhe a frequência de curso de mestrado e doutoramento.

A formação de professores do 1º e 2º ciclo do ensino básico tem estado sobretudo entregue às *Escolas Superiores de Educação*, algumas das quais têm mostrado um assinalável dinamismo na participação em projectos e na realização de encontros<sup>20</sup>. Algumas Escolas Superiores de Educação têm ainda participado activamente na formação contínua de professores promovendo a realização de acções de formação em ensino da Matemática, quer na própria instituição, quer, através de protocolos de colaboração, nos centros de formação de associações de escolas.

A formação de professores do 3º ciclo e do ensino secundário tem sido assegurada principalmente pelas *Universidades* que têm procurado corresponder à grande falta de docentes nestes níveis de ensino alargando na medida das suas possibilidades o *numerus clausus* dos respectivos cursos. Algumas destas instituições têm promovido acções de divulgação das perspectivas actuais da Matemática e do ensino da Matemática e debate dos problemas existentes, como é o caso, em anos recentes da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, da Universidade do Minho e da Universidade Lusíada (Porto).

Algumas Universidades, para além da formação inicial, marcam também uma presença significativa na pós-graduação referente aos problemas do ensino e aprendizagem desta disciplina. Por exemplo, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, realiza um curso de mestrado desde 1985, na especialidade da Educação Matemática, promovendo ainda acções frequentes de formação contínua e especialização. Várias outras instituições têm oferecido mestrados em Educação ou em Matemática, onde

---

por vezes se fazem teses sobre questões relacionadas com o ensino e aprendizagem desta disciplina, disponibilizadas a todos os interessados através da colecção de teses da APM<sup>21</sup>.

Nas instituições do ensino superior — ESEs e Universidades — a formação dos professores está a cargo de docentes especializados nos diversos domínios da Matemática, da Educação e da Didáctica da Matemática, um número significativo dos quais com formação pós-graduada. É de realçar que, em anos recentes, um número assinalável de matemáticos tem mostrado sensibilidade e interesse para os problemas do ensino e da aprendizagem desta disciplina, dispondo-se a colaborar em encontros de professores e acções de formação contínua.

Os *Centros de Formação das Associações de Escolas*, embora debatendo-se com assinaláveis carências de formadores especializados nos problemas específicos do ensino-aprendizagem da Matemática, têm procurado proporcionar uma oferta de formação para os professores de todos os níveis de ensino, com particular ênfase nos níveis mais elementares. No domínio da formação contínua, merece especial referência a realização de acções com um cunho inovador — oficinas de formação, seminários e círculos de estudo — que se têm constituído em alternativas aos cursos escolares de formação, insistindo em auto-formação (naturalmente apoiada). Com estas iniciativas, os professores, em coordenação com os seus centros de formação, têm dado corpo a interessantes actividades formativas, realizadas em horários e locais adequados. Deste modo, vários centros têm apostado em centrar a formação nas próprias escolas, de tal modo que esta seja auxiliar da acção educativa e se constitua parte integrante da função docente. Por exemplo, os professores do ensino secundário de Matemática de Aveiro e arredores puderam familiarizar-se com as calculadoras gráficas e preparar materiais didácticos para a sua utilização em 1996. Iniciativas deste tipo, com a participação empenhada dos professores, têm sido realizadas já em vários centros de formação (com os mesmos guiões ou não) com um real impacto na satisfação dos docentes e na melhoria das prestações lectivas.

## 2.3 Organismos oficiais

O Instituto de Inovação Educacional (IIE) assumiu, nos últimos anos, um papel de relevo relativamente às questões do ensino da Matemática, promovendo estudos, realizando concursos de projectos de investigação anuais e plurianuais, promovendo projectos de investigação-acção no âmbito da Matemática, abrindo as páginas da revista *Noesis* à publicação de *dossiers* temáticos e artigos dedicados ao ensino desta disciplina e criando um espaço de Matemática nas suas páginas da Internet. O IIE promoveu no dia 26 de Maio de 1994 uma jornada de debate sobre a Matemática e o seu ensino que contou com larga cobertura dos meios de comunicação social. Este Instituto coordenou ainda a participação portuguesa no estudo internacional do *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS), cujo objectivo era comparar o ensino e a aprendizagem da Matemática e das Ciências em Portugal e em diversos outros países estrangeiros, e cujos resultados têm conhecido bastante eco na imprensa. Antes, o Departamento de Programação e Gestão Financeira (DEPGEF) havia promovido (em 1989-1992) a participação portuguesa no *Second International Assessment of Educational Progress* (SIAEP), visando avaliar o desempenho dos alunos de 9 e 13 anos.

O Departamento de Ensino Secundário (DES) promoveu recentemente o ajustamento do programa do ensino secundário que, desde a sua implementação, vinha sendo alvo de numerosas críticas. Este ajustamento, conduzido por uma equipa técnica exterior ao Ministério da Educação, foi realizado no quadro de um amplo debate em que participaram numerosos intervenientes. Para apoiar o processo de implementação do novo programa, a partir do ano lectivo de 1997/98, foi criada uma Comissão de Acompanhamento do Programa de Matemática do Ensino Secundário, presidida pelo Director do DES, com representantes do Ministério da Educação (DES, DEB e IIE), os elementos da equipa técnica responsável pela proposta de ajustamento, e representantes da APM, SEM-SPCE, SPE e SPM, no que constitui um interessante exemplo de colaboração entre associações profissionais e científicas e organismos oficiais. O Departamento do Ensino Básico (DEB) lançou recentemente um processo de gestão participada do currículo, perspectivando uma nova relação entre o professor e o programa e uma nova concepção de currículo.

## 2.4 Projectos de investigação e de desenvolvimento curricular

Portugal conta já com um significativo número de doutores e mestres em Educação Matemática. Na sua maior parte, os doutores fizeram a sua formação no estrangeiro (Estados Unidos, Inglaterra e França), mas alguns já obtiveram o seu grau em Portugal. Os mestres, na sua grande maioria, são formados pelas Universidades portuguesas. Esta comunidade científica ligada à investigação em Educação Matemática tem uma dinâmica própria, com encontros e seminários regulares de âmbito nacional e conta com uma revista da especialidade, a *Quadrante*.

Nos últimos anos, para além dos projectos conduzidos por organismos oficiais, indicados no ponto anterior, têm sido realizados diversos projectos plurianuais de investigação em Educação Matemática. Alguns destes projectos foram apoiados por instituições financiadoras oficiais (JNICT e IIE), sendo de referir, em especial, os seguintes:

- *Dinâmicas de Inovação Curricular* (coordenado por João Pedro da Ponte),
  - *Matemática e Realidade* (coordenado por João Filipe Matos),
  - *Modelação no Ensino da Matemática* (coordenado por João Filipe Matos),
  - *Aprendizagem da Matemática em Contexto* (coordenado por João Filipe Matos), e
  - *O Saber dos Professores: Concepções e Práticas* (coordenado por João Pedro da Ponte),
- todos realizados no Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- *POLYA Reforma Curricular e Educação Matemática: Investigação e Inovação Didáctica* (coordenado por José Manuel Matos) realizado na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa;
  - *Utilização de Materiais na Resolução de Problemas* (coordenado por Lurdes Serrazina), realizado na Escola Superior de Educação de Lisboa.

Há ainda a referir a realização de diversos projectos realizados por equipas multi-institucionais, envolvendo investigadores das Universidades, de Escolas Superiores de Educação e, em muitos casos, professores de diversos níveis de ensino, e também financiados externamente:

- *A Didáctica na Formação para o Desenvolvimento Profissional dos Professores*, (coordenado por João Pedro da Ponte) realizado por uma equipa que inclui membros da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, ESE da Universidade do Algarve, Universidade da Madeira, Universidade da Beira Interior, ESE de Leiria e ESE de Viseu e professores de diversas escolas;
- *AMECC: Aprendizagens em Matemática: um estudo sobre a construção de conceitos* (coordenado por José Manuel Matos), realizado por uma equipa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, ESE de Lisboa, ESE de Portalegre, ESE de Setúbal e ESE da Universidade do Algarve;
- *Resolução de problemas: ensino, avaliação e formação de professores* (coordenado por Domingos Fernandes), realizado por uma equipa da Universidade de Aveiro, ESE de Bragança, ESE de Castelo Branco, ESE de Viana do Castelo, E. S. Santa Maria Maior e Instituto de Inovação Educacional;
- *Matemática para Todos (MPT)* (coordenado por Paulo Abrantes), realizado por uma equipa que inclui investigadores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, da ESE de Portalegre, da ESE de Setúbal, da ESE de Viseu e professores de diversas escolas.

Os resultados destes trabalhos, para além de constarem dos relatórios finais publicados pelos próprios projectos, têm sido divulgados em artigos e comunicações em encontros nacionais e internacionais. O IIE promoveu a publicação de uma obra de síntese sobre a investigação realizada em Portugal, que se espera que venha a estar disponível ainda em 1997.

No âmbito do desenvolvimento curricular merece especial referência o Projecto MAT789, realizado no Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e apoiado pela Fundação Calouste Gulbenkian. Este projecto (coordenado por Paulo Abrantes), concebeu e desenvolveu (entre 1988 e 1992) um currículo inovador de Matemática para o 7º, 8º e 9º anos de escolaridade numa experiência prolongada que envolveu quatro turmas de duas escolas. A equipa responsável incluiu investigadores em Didáctica da Matemática e os professores das turmas experimentais, os quais mantiveram uma colaboração estreita ao longo de vários anos numa actividade simultaneamente de investigação e de inovação curricular. A variedade das situações de aprendizagem, materiais e modos de avaliação utilizados, e a maneira flexível como o próprio currículo foi concebido e gerido, constituem um exemplo de concretização de uma grande parte das ideias educativas que têm emergido nos últimos anos no domínio do desenvolvimento curricular<sup>22</sup>.

## 2.5 Projectos de intervenção e investigação-acção

Têm-se desenvolvido nos últimos anos em diversas escolas projectos de intervenção, de investigação-acção e de produção de materiais no domínio da Matemática. Alguns destes projectos visam a criação de Laboratórios de Matemática<sup>23</sup> e de salas de trabalho para professores, enquanto outros têm um cunho vincadamente curricular<sup>24</sup>.

Por exemplo, na Escola Secundária Emídio Navarro, em Viseu, funciona um laboratório de Matemática, criado com o objectivo de promover o gosto pela Matemática nos alunos, proporcionando-lhes um contacto diferente com a disciplina. Os professores que usam este espaço procuram utilizar uma linguagem actual, provocar uma atitude diferente dos alunos durante as aulas, pondo ao seu alcance meios de “contestar”, “inventar”, “duvidar” e ao mesmo tempo de obter respostas. Procuram, assim, mudar os hábitos dos alunos, instalando no seu espírito o princípio de “ver e fazer para crer”. Neste laboratório usa-se um método de ensino dirigido, baseado num “guia de trabalho” de que o aluno se serve para encetar as suas discussões e reflexões, as suas descobertas, experimentando e conjecturando, criando “novos” conceitos. Durante os anos lectivos de 1990/91 e 1991/92, muitas das aulas em duas turmas do 12º ano foram dadas com o apoio informático, mantendo os conteúdos do programa, mas tratando-os com metodologias inovadoras. Este laboratório de Matemática está equipado com 11 computadores (todos desactualizados, mas ainda capazes de correrem algum do *software* existente), uma televisão, um visor especial e uma impressora jacto de tinta. O laboratório inclui ainda um cubículo (antigo bengaleiro), onde está o servidor ligado à Internet e a dois computadores (um situado na sala dos professores e outro na biblioteca para uso dos alunos)<sup>25</sup>.

Algumas escolas têm criado salas de trabalho para professores de Matemática. É o caso da Escola EB 2,3 de Damião de Góis, que nasceu da necessidade dos professores criarem um espaço próprio para reunir, organizar, construir e experimentar materiais didácticos. Para além das mesas e cadeiras, existem na sala dois armários que contêm livros, *dossiers* dedicados a diversos temas, calculadoras, sólidos geométricos, geoplanos, compassos, transferidores, réguas, tesouras, jogos didácticos, etc. Há ainda um computador, um quadro de cortiça e um quadro magnético. Muitos dos materiais aí existentes começaram por ser

elaborados e/ou organizados por uma equipa constituída por quatro professoras e que incluía as delegadas do 2º e do 3º ciclos. Esses materiais estão disponíveis e são utilizados por todos os professores de Matemática destacando-se os que trabalham com alunos nas aulas de apoio pedagógico acrescido. Esse espaço é também utilizado por alunos acompanhados por professores para a realização de projectos no âmbito da área-escola, surgindo com frequência a afixação desses trabalhos no *placard* existente junto da sala.

Um exemplo interessante de um projecto de cunho curricular é *Os papagaios fazem voar a Matemática*, desenvolvido no ano de 1994/95, também na Escola EB 2,3 de Damião de Góis, com alunos do 6º ano de escolaridade (10 a 13 anos de idade). Procurou-se envolvê-los em actividades de descoberta, de experimentação de materiais e de integração do seu conhecimento prático. O ponto de partida foi a preocupação de ir de encontro aos interesses dos alunos e criar uma situação que permitisse a interligação dos seus saberes informais e dos saberes escolares. No quotidiano, as crianças fazem e brincam com papagaios, mas muitas vezes não estão conscientes do conhecimento que envolve a sua construção. Assim, o desejo de fazer um papagaio foi a motivação para “saltar” para uma actividade matemática que, além disso, permitia a integração de outras áreas de saber: Educação Visual, Inglês e Língua Portuguesa. Numa primeira fase, os professores exploraram o conhecimento potencial que dos alunos, expondo-os e confrontando-os com uma actividade que valorizava o sensorial e integrava diferentes abordagens. De início, os alunos puderam falar das suas experiências com papagaios, pesquisaram informação junto de familiares, de documentos, de livros e visitaram exposições. Em grupo, planificaram o papagaio que iam construir, escolheram os materiais, fizeram estudos. Foi nesta fase que foram confrontados com diversas situações problemáticas que envolviam saberes matemáticos (cálculos, geometria, proporcionalidade). Com vista à sua divulgação final houve necessidade de discutir formas de apresentação, de coordenar acções e de avaliar processos. Os alunos tiveram, assim, a oportunidade de ter uma experiência viva da interacção da matemática com outros saberes escolares e na vida diária. O projecto evidencia que a Matemática pode constituir um ponto de partida para abordagens curriculares interdisciplinares envolvendo professores de diversas áreas, que é possível criar actividades que permitam o desenvolvimento de atitudes positivas dos alunos face à disciplina quando o seu conhecimento prático é integrado e que é possível conectar diferentes conteúdos matemáticos criando significado.

Um outro projecto de carácter curricular, *Métodos Quantitativos para o Ensino Artístico: Proposta de adaptação do programa*<sup>26</sup>, surgiu em 1993/94, ano de lançamento da Reforma Curricular, na Escola Secundária António Arroio, tradicionalmente vocacionada para o Ensino Artístico. Um grupo de professoras, preocupados com o grande insucesso na disciplina de Matemática e cientes de que o novo programa de Métodos Quantitativos era completamente desajustado às necessidades e interesses destes alunos, propôs-se criar um novo programa para esta disciplina. Este projecto foi simultaneamente um projecto de formação das professoras envolvidas, orientado pelo Centro de Formação da Associação de Professores de Matemática, um projecto de desenvolvimento curricular e uma experiência de inovação pedagógica. As principais preocupações presentes na elaboração do programa foram a inclusão da

Geometria, a introdução de novas metodologias na prática pedagógica, nomeadamente a resolução de problemas e as actividades de investigação, a utilização de novas tecnologias, a criação de um laboratório de Matemática onde os alunos pudessem ter experiências de actividade matemática verdadeiramente interessantes, e a integração de saberes Arte/Matemática. Havia uma forte convicção por parte das professoras que uma das razões do insucesso e desinteresse dos alunos era a concepção tradicionalista e formalista que estes tinham da Matemática e que essa concepção podia ser alterada se se alterassem as práticas pedagógicas. Estas ideias foram sendo discutidas e postas em prática ao longo do ano lectivo, nas reuniões semanais em que as cinco professoras procuravam reflectir em conjunto sobre a sua prática, planificavam aulas e produziam materiais, analisavam e debatiam textos, etc. A reacção dos alunos a este projecto, que se prolongou até agora, tem sido bastante positiva. Praticamente deixou de haver abandono e, duma maneira geral, os alunos têm uma atitude favorável relativamente à disciplina e às tarefas que lhes são propostas. Muitos alunos que chegam ao 10º ano com percursos de insucesso a Matemática desde o 2º ciclo, conseguem ter sucesso (e gostar, até) da disciplina de Métodos Quantitativos.

Alguns dos projectos desenvolvidos no âmbito do Centro de Formação da APM constituem excelentes exemplos de como a modalidade de projecto e o trabalho colaborativo entre professores pode desempenhar um papel muito relevante na auto-formação e no desenvolvimento profissional dos docentes. Além disso, mostram que um enquadramento dessas iniciativas que apoie efectivamente os professores na concepção, desenvolvimento, avaliação e divulgação dos seus projectos pode ser um factor de grande importância no respectivo sucesso. De um modo geral, estes projectos partiram da identificação de problemas educativos por parte de grupos de professores de uma escola ou de várias escolas e de uma intenção de intervir na resolução desses problemas — que abrangeram propósitos tão distintos como a elaboração de programas alternativos, ou a concepção e experimentação nas aulas de propostas para a utilização das calculadoras gráficas e de materiais para o ensino da Geometria. A APM, através do seu Centro de Formação, apoiou a formulação inicial dos projectos e enquadrou-os legalmente (como modalidade de formação contínua), ajudou os membros das respectivas equipas a encontrarem recursos (humanos e outros) que dessem resposta a necessidades de formação reconhecidas e criou oportunidades para a divulgação do trabalho dos professores (em publicações, encontros e seminários de reflexão e discussão).

Um outro importante projecto de intervenção no terreno da política e prática educativa é o Matemática 2001, da iniciativa da APM, e realizado com o apoio do IIE. Este projecto, a concluir em final de 1998, visa elaborar um diagnóstico da situação actual e um conjunto de recomendações sobre o ensino da Matemática nas escolas dos ensinos básico e secundário. Para isso, realiza um estudo aprofundado dos resultados dos alunos e das condições de trabalho das escolas, promovendo uma reflexão e discussão alargadas entre os professores da disciplina, analisando as práticas pedagógicas e as necessidades de formação, tendo por base uma recolha e análise crítica de estudos anteriores, a realização de um inquérito dirigido a professores de Matemática e reuniões com grupos de professores de Matemática das escolas.

## 2.6 Iniciativas de divulgação da Matemática

Entre as iniciativas de divulgação da Matemática é de referir as Olimpíadas Nacionais de Matemática (ONM) que nasceram em 1980, sob a égide da Sociedade Portuguesa de Matemática, por iniciativa de alguns professores do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, como um concurso destinado às escolas da região de Coimbra. O interesse e adesão que suscitou levou a que a partir de 1983 se estendesse o concurso a nível nacional, adoptando a sua designação actual<sup>27</sup>. Desde o início, um dos objectivos principais tem sido o de contribuir para incentivar e desenvolver o gosto pela Matemática, nos estudantes dos ensinos básico e secundário. As questões e problemas colocados pretendem fazer apelo às capacidades imaginativas dos estudantes e não tanto à quantidade de conhecimentos acumulados, disputando-se três categorias<sup>28</sup>. A adesão de escolas e alunos ao concurso tem crescido de forma evidente: em 1983 participaram 151 escolas e 6.028 alunos e em 1996 participaram 676 escolas e 36.686 alunos. Perante tais números, é evidente que estamos perante o acontecimento na área da Ciência que mais jovens envolve, em todo o país<sup>29</sup>.

A APM, através do seu Centro de Recursos, tem produzido diversas exposições de grande sucesso destinadas a divulgar a Matemática junto de alunos, professores, pais e do grande público. Podemos referir, por exemplo, a “Aventura no País da Matemática”, concebida originalmente em 1991, salientando aspectos lúdicos desta disciplina; “Descobrimientos e Ensino da Matemática”, elaborada por professores e alunos com apoio da Comissão dos Descobrimientos, com instrumentos usados nas navegações; e “Sempre houve problemas”, realizada pelo Grupo de Trabalho da História da Matemática e apresentada em 1996, com questões famosas da história da Matemática, acompanhadas de materiais manipuláveis<sup>30</sup>. Em 1993 foi apresentada a exposição “Explorar, Jogar, Descobrir: A Matemática ao alcance de todos”, realizada no quadro de um protocolo com a Câmara Municipal do Porto por iniciativa de um grupo de associados do Núcleo daquela cidade, e que está presentemente a ser montada como exposição permanente no Museu da Ciência do Porto. Presentemente, a APM colabora com o Museu da Ciência de Lisboa na elaboração de uma exposição permanente de Matemática.

---

Entre 1985 e 1992 funcionou no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra o Projecto “Computação no Ensino da Matemática” que realizou vários cursos e seminários onde participaram convidados nacionais e estrangeiros. A sua actividade mais importante foi a publicação da Folha Informativa *Nonius*, distribuída por todas as escolas da Região Centro, assim como por mais cerca de 500 assinantes individuais. Numa altura em que a divulgação das informações sobre o uso de computadores e calculadoras no ensino da Matemática era ainda escassa a Folha Informativa desempenhou um papel importante de divulgação das mais importantes ideias e novidades da área.

Desde 1995 que têm vindo a ser elaboradas no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra páginas WWW sobre Matemática que podem ser consultadas via Internet. Essas páginas incluem informações e textos sobre História da Matemática, Computadores e Calculadoras no Ensino da Matemática e Matemática Elementar. Inclui ainda listas de outros sítios da Internet onde podem ser encontradas informações de interesse sobre estes temas. Apesar de as escolas terem ainda uma ligação limitada à Internet a página conta já com mais de 2000 visitantes no último ano de funcionamento. Estas páginas estão incluídas no CD-ROM “Omniciência 97”.

Finalmente, pode afirmar-se que o movimento editorial relativo à publicação de obras de divulgação dirigidas ao público em geral e que têm como tema central a actividade matemática nunca foi tão forte como acontece actualmente. De facto, várias editoras comerciais têm vindo a lançar no mercado livros de problemas, temas e curiosidades matemáticas, ou que tratam dos aspectos históricos, filosóficos e sociais do desenvolvimento e aplicações da Matemática, existindo mesmo colecções dedicadas inteiramente a estes assuntos.

## 2.7 Ligação com o movimento internacional de Educação Matemática

Depois de longos anos sem quaisquer relações significativas com o exterior, foram retomados nos anos 80 os contactos com o movimento internacional de educação matemática. Investigadores e professores portugueses passaram a participar com regularidade nos congressos internacionais mais importantes, como os do ICMI (*International Congress for Mathematics Education*), PME (*Psychology of Mathematics Education*), CIEAEM (*Comission pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques*) e HPM (*History and Pedagogy of Mathematics*). Alguns destes encontros têm-se realizado em anos recentes em Portugal (CIEAEM, 1983 e 1997, HPM, 1996; PME, 1994). Elementos portugueses têm sido eleitos e convidados para exercer cargos de direcção em organizações e revistas internacionais e participam actualmente dos esforços para a criação de uma Sociedade Europeia de Investigação em Educação Matemática. A internacionalização da Educação Matemática portuguesa tem proporcionado uma colaboração cada vez mais frequente de investigadores estrangeiros em projectos realizados em Portugal.

Esta forte relação com o movimento internacional tem possibilitado um acompanhamento dos debates mais importantes que se têm realizado por todo o mundo sobre os problemas do ensino e aprendizagem da Matemática. A actividade dos investigadores e professores portugueses tem sido divulgada junto dos seus colegas de outros países, proporcionando uma reflexão mais aprofundada, ao mesmo tempo que se vai obtendo um conhecimento mais directo das dificuldades e dos problemas alheios — frequentemente semelhantes aos nossos. O intercâmbio internacional tem estimulado a investigação e o desenvolvimento curricular em Portugal em Educação Matemática, reforçando a sua originalidade, cujo traço mais característico é talvez a sua abertura à inovação e à colaboração entre investigadores e professores.

# 3

## PROPOSTAS

---

As propostas apresentadas neste documento sistematizam-se em dois grandes grupos. Num primeiro grupo são indicadas cinco medidas prioritárias, que se dirigem à resolução de problemas específicos da disciplina de Matemática. Num segundo grupo surgem outras medidas, organizadas em duas áreas, que apontam para mudanças a realizar a nível de todo o sistema educativo ou que sugerem medidas de carácter complementar.

As medidas prioritárias contemplam, em primeiro lugar, uma *iniciativa nacional de formação de professores de Matemática*, incluindo a formação de base, a formação de formadores e o estímulo ao desenvolvimento de projectos de investigação-acção. Pretende-se, deste modo, dar um sinal da prioridade que se atribui aos recursos humanos.

Incluem-se igualmente propostas visando a *melhoria das condições de ensino-aprendizagem nas escolas* com a criação de laboratórios de Matemática e de salas de trabalho para os professores de Matemática nas escolas onde se leccionam os 2º e 3º ciclos do ensino básico e o ensino secundário, bem como nos territórios educativos para apoio aos docentes do 1º ciclo. Pretende-se evidenciar a aposta forte que se considera ser necessária na criação de melhores condições de trabalho para alunos e professores.

No âmbito do *desenvolvimento curricular e investigação*, aponta-se para a revisão participada dos currículos do ensino básico, a diversificação dos programas de Matemática no ensino secundário, a realização de iniciativas centrais de desenvolvimento curricular e linhas orientadoras para a investigação conducente ao melhor conhecimento do subsistema de ensino da Matemática. Incluem-se neste ponto, medidas de carácter estrutural com vista ao aperfeiçoamento e melhor conhecimento deste domínio.

Para *apoio às escolas e aos professores no terreno*, sugere-se a criação de estruturas próprias, incluindo a criação da função de professor-especialista de Matemática para o 1º ciclo, a institucionalização do apoio pedagógico local, a criação de um Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância para os professores de Matemática e o estímulo à cooperação interinstitucional. Estas estruturas desempenham um papel essencial de rectguarda com vista à sustentação de todo o processo de inovação e aperfeiçoamento no ensino da disciplina.

Finalmente, propõe-se a criação de uma *Comissão Nacional de Matemática* com a responsabilidade de promover acções como uma Semana Nacional de Matemática, conferências de Matemática dirigidas a alunos, a criação de um gabinete de divulgação de actividades sobre Matemática, a montagem de exposições interactivas itinerantes de Matemática, o lançamento de uma revista de Matemática dirigida a alunos do 2º e 3º ciclos e a realização de uma série de programas de televisão sobre Matemática e suas

---

aplicações. Para todas estas medidas indicam-se as acções a realizar e os respectivos prazos de execução. Trata-se de medidas essenciais para melhorar a imagem pública da Matemática e promover o interesse pelo seu estudo junto do público escolar.

As medidas complementares agrupam-se em duas grandes áreas. No que se refere aos *recursos humanos e materiais*, indicam-se aspectos como a formação inicial, a regulamentação do ano de indução, a revisão da legislação sobre a profissionalização em serviço e o estatuto da carreira docente, o equipamento das salas de aula para a disciplina de Matemática e a avaliação científico-pedagógica dos manuais escolares. Na área do *sistema educativo e gestão escolar*, sugere-se a criação de novas estruturas de gestão pedagógica intermédia nas escolas.

## 3.A Medidas prioritárias

## 3.1 Iniciativa nacional de formação de professores

A formação dos professores constitui um dos aspectos mais críticos de toda a situação do ensino da Matemática em Portugal. No diagnóstico foram indicadas carências a vários níveis, desde o domínio científico dos conceitos e processos matemáticos ao conhecimento das orientações curriculares e das formas de as concretizar na prática lectiva. Deste modo, a iniciativa nacional de formação de professores na área da Matemática tem em vista habilitar os docentes de todos os níveis de ensino de forma a poderem gerir as orientações curriculares em vigor de maneira coerente, adaptando-as às características dos seus alunos e desenvolvendo os materiais curriculares necessários. Valoriza-se uma lógica de realização de projectos educativos de investigação-acção. Esta iniciativa não esgota as necessidades de formação para os professores de Matemática, representando apenas uma prioridade que deve ser plenamente assumida pela administração educativa e que visa ultrapassar deficiências e lacunas reconhecidamente existentes, que impedem a desejada aplicação dos currículos em vigor, com evidentes reflexos negativos na aprendizagem.

A formação a realizar no âmbito desta iniciativa nacional de formação de professores na área da Matemática deve, no nosso entender, respeitar os seguintes princípios:

- Ser de frequência fortemente recomendada para todos os professores do ensino básico (incluindo o 1º ciclo) e secundário, independentemente do seu vínculo ou categoria profissional;
- Promover o sentido de autonomia e de protagonismo profissional dos professores, levando-os a responsabilizar-se cada vez mais pela gestão curricular, tendo em conta os alunos e os recursos disponíveis;
- Ser integrada, contemplando elementos de cunho científico, aspectos de natureza didáctica e elementos de natureza educacional, no quadro duma articulação coerente entre a teoria e a prática;
- Contemplar várias modalidades, conforme os interesses manifestados e as necessidades sentidas pelos professores;

- 
- Ser da responsabilidade das estruturas de formação existentes (Centros de Formação de Associações de Escolas, Associações Profissionais, Sociedades Científicas e Instituições de Ensino Superior) e decorrer tanto quanto possível em escolas dos diversos níveis de ensino.

Deverá caber ao Ministério da Educação definir os termos de referência gerais da formação, promover a sua oferta e tomar as medidas que garantam a sua qualidade, intervindo na sua acreditação, fazendo o seu acompanhamento e a sua avaliação final. Não deverá caber ao Ministério da Educação (departamentos nacionais, direcções regionais ou coordenações de área) realizar a formação.

Esta iniciativa nacional de formação de professores na área da Matemática inclui as vertentes de formação de base, a formação de formadores e o estímulo ao desenvolvimento de projectos inovadores de investigação-acção. Os professores poderão optar por participar em uma ou várias destas vertentes da iniciativa nacional de formação, de acordo com as suas necessidades e projectos profissionais.

Nesta proposta, o nível de formação estruturante é a da formação de formadores. A formação de base tem um carácter essencialmente ilustrativo do tipo de acções que se considera adequado para os professores em geral. O estímulo aos projectos de investigação-acção tem, também, uma importância estratégica, uma vez que prefigura o tipo de iniciativas que se pretende ver generalizar ao nível das escolas.

### 3.1.1 Formação de base

*Esta medida visa combater o problema das carências de formação dos docentes dos diversos níveis de ensino e da prevalência de concepções e práticas desfasadas das orientações curriculares em vigor.*

#### Objectivos

- Proporcionar aos docentes de todos os níveis de ensino o domínio de um tema-chave dos currículos, de uma temática transversal ou da capacidade de realizar adequadamente a gestão curricular.

#### Público-alvo

- Professores do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico e do ensino secundário.

#### Duração das acções

- Cada acção deverá ter entre 35 e 50 horas, durante o mínimo de um trimestre e o máximo de um ano lectivo.

#### Entidades formadoras

- Centros de formação de associações de escolas, de associações profissionais e científicas, Escolas Superiores de Educação e Universidades.

#### Modalidades

- Sugerimos duas modalidades para este tipo de formação: uma centrada num aspecto específico dos programas (Modalidade A) e outra centrada na sua gestão global (Modalidade B).

*Modalidade A — Aprofundamento científico e didáctico.* Esta formação tem por objectivo o estudo aprofundado de um tema do programa ou uma perspectiva didáctica recorrente em vários temas. A título de exemplo indicam-se os seguintes:

- Geometria - 1º, 2º, 3º ciclo, secundário
- Aritmética - 1º, 2º ciclo
- Aritmética e Álgebra - 3º ciclo
- Estatística - secundário
- Funções - 3º ciclo, secundário
- Probabilidades e Combinatória - 3º ciclo e secundário
- Resolução de problemas e actividades de investigação
- Uso de calculadoras no ensino da Matemática
- Uso de computadores no ensino da Matemática
- Trabalho de projecto no ensino da Matemática
- Avaliação da Aprendizagem

*Modalidade B — Gestão do programa.* Nesta formação discutem-se estratégias gerais de execução do programa, detectando as dificuldades que se colocam e definindo projectos de intervenção com vista à sua superação. Para isso, procurar-se-á levar os professores:

— a fazer uma leitura crítica do programa, identificando as suas ideias-mestras, o seu modo de estruturação, os vários níveis de objectivos e as ligações entre os diversos temas;

— a considerar estratégias para respeitar a coerência entre objectivos, tarefas, modos de trabalho e de avaliação e processos de atingir diversos objectivos em simultâneo.

### Descrição

- Estas acções de formação devem realizar-se preferencialmente nas formas de oficina de formação e círculos de estudos, orientados para a intervenção na prática profissional e reflexão sobre essa prática;
- Estas acções de formação devem estender-se ao longo do tempo, sendo de todo o interesse que possam corresponder a necessidades levantadas pela realização de projectos de investigação-acção da iniciativa dos professores;
- Estas acções devem perspectivar a realização de futuros projectos educativos de investigação-acção por parte dos professores;
- Estas acções devem consagrar como vertente importante a experimentação de novos tipos de tarefas e formas de organização do trabalho dos alunos na sala de aula, técnicas alternativas de avaliação e a reflexão sobre essa experimentação;
- Estas acções devem ser realizadas com grupos de 25 participantes;
- Para os cerca de 12 000 professores nos 2º e 3º ciclos do ensino básico e do ensino secundário<sup>31</sup>, propõe-se que se criem oportunidades de formação para 6000 professores, para o que será necessário que haja neste período uma oferta de 240 acções de formação de base, de acordo com o calendário:

Ano	1997/98	1998/99	1999/2000	Total
Número de professores	500	2000	3500	6000
Número de acções	20	80	140	240

- Para os cerca de 35 000 professores do 1º ciclo do ensino básico, propõe-se que se criem oportunidades de formação para 3000 professores, o que requer a realização de 120 acções de formação de base de acordo com o calendário:

Ano	1997/98	1998/99	1999/2000	Total
Número de professores	1000	1000	1000	3000
Número de acções	40	40	40	120

---

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolvimento de um roteiro-modelo para a formação das modalidades A e B, com a colaboração de instituições de formação;</li><li>• Sensibilização, por parte do DES e DEB, junto das entidades formadoras, para a importância deste tipo de formação;</li><li>• Financiamento preferencial por parte do programa FOCO para este tipo de acções;</li><li>• Realização de 240 acções de formação de base para docentes do 2º e 3º ciclos e secundário;</li><li>• Realização de 120 acções de formação de base para docentes do 1º ciclo;</li><li>• Divulgação de experiências bem sucedidas deste tipo de formação pelo Instituto de Inovação Educacional;</li><li>• Criação de mecanismos de acompanhamento e avaliação final da formação realizada (enquanto não houver um organismo próprio para esta função, a responsabilidade por este acompanhamento deve caber ao DEB e DES).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Este plano de formação deve ser realizado entre Setembro de 1997 e Julho de 2000.</li></ul>

### **3.1.2 Formação de formadores**

*Esta medida visa combater o problema da grande falta de especialistas curriculares no domínio da Matemática e proporcionar a formação de formadores para realizar a formação de base e apoiar o desenvolvimento de projectos por parte dos professores dos diversos níveis de ensino.*

#### Objectivos

- Dinamizar um processo de formação especializada de professores (delegados de disciplina e professores-especialistas de Matemática), nomeadamente nos domínios da gestão curricular, da supervisão e da condução e avaliação de projectos;
- Proporcionar aos professores participantes um domínio aprofundado dos temas do seu ciclo de ensino e uma visão da respectiva articulação vertical com os outros ciclos, a capacidade de realizar a respectiva gestão curricular em função das condições existentes e uma competência básica no domínio da formação e supervisão pedagógica e da condução e avaliação de projectos;
- Proporcionar aos docentes com uma formação matemática reduzida (muito em especial do 1º ciclo) que pretendam especializar-se nos problemas do ensino e supervisão pedagógica, uma oportunidade de aprofundamento científico nesta disciplina.

#### Público-alvo

- Professores candidatos a professor-especialista em Matemática do 1º ciclo do ensino básico;
- Professores que desejem assumir cargos de gestão pedagógica intermédia (como o de delegado de disciplina e professor-especialista) no 2º e 3º ciclos do ensino básico e no ensino secundário.

#### Duração das acções

- Curso de Especialização (de 300 horas) para docentes com formação inicial ao nível de licenciatura na área da Matemática;
- CESE (cerca de 650 horas) para docentes sem licenciatura na área da Matemática.

#### Entidades formadoras

- Instituições de ensino superior, em colaboração com as associações profissionais e sociedades científicas.

#### Modalidades

- Cursos de Especialização;
- CESE, Curso de Estudos Superiores Especializados.

#### Descrição

- Esta formação, para além da sua componente teórica (científica e educacional), deve contemplar uma forte ligação com a prática, incluindo a realização de um estágio ou projecto de supervisão;

- Estas acções devem ser realizadas com grupos de 25 participantes;
- Os professores em formação dos 2º e 3º ciclos e do ensino secundário devem ter uma transferência de horário lectivo correspondente a 8 horas semanais;
- Os professores em formação do 1º ciclo devem ter uma transferência de horário lectivo correspondente a um período escolar;
- Para um universo de 1 484 escolas da rede de ensino oficial do 2º e 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário, propõe-se a formação para 1 800 professores-especialistas (dos quais cerca de 1 500 poderão vir a desempenhar funções de delegados de grupo nas escolas e 300 desempenhar as funções de professor especialista nos territórios educativos);
- Deste modo, será necessário que haja neste período uma oferta de 72 acções de formação, de acordo com o calendário:

Ano	1997/98	1998/99	1999/2000	Total
Número de professores	600	600	600	1800
Número de acções	24	24	24	72

- Para o universo de cerca de 35 000 professores do 1º ciclo, propõe-se a formação de 2 000 professores-especialistas para este ciclo, o que requer a realização de 80 acções de formação, das quais 21 serão Cursos de Especialização (com 300 horas e destinadas a professores com formação inicial em Matemática) e 59 serão CESE (com 650 horas e destinadas a professores sem formação inicial em Matemática):

Ano	1997/98	1998/99	1999/2000	Total
Número de professores com formação inicial em Matemática	175	175	175	525
Número de acções de 300 horas	7	7	7	21
Número de professores sem formação inicial em Matemática	500	500	475	1475
Número de acções de 650 horas	20	20	19	59
Número total de professores formados	675	675	650	2000

- Para a realização destas acções devem ser estabelecidos contratos-programa entre o Ministério da Educação e as instituições de formação, prevendo a requisição temporária de formadores por estas instituições (tal como presentemente acontece com a profissionalização em serviço).

Acções a realizar	Prazo

---

<ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolvimento de Cursos de Especialização e CESE, com a colaboração de instituições de formação;</li><li>• Financiamento preferencial por parte do programa FOCO;</li><li>• Celebração de contratos-programa com instituições de formação para a realização desta formação;</li><li>• Realização de 72 acções de formação para professores especialistas do 2º e 3º ciclos e secundário;</li><li>• Realização de 80 acções de formação para professores especialistas do 1º ciclo;</li><li>• Revisão da legislação sobre as funções e perfil do delegado de disciplina;</li><li>• Elaboração de legislação criando a figura do professor especialista para apoio a escolas e as respectivas estruturas de enquadramento;</li><li>• Criação de mecanismos de acompanhamento e avaliação final da formação realizada (enquanto não houver um organismo próprio para esta função, a responsabilidade por este acompanhamento deve caber ao DEB e DES).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Este plano de formação de formadores de-ve ser realizado entre Setembro de 1997 e Julho de 2000.</li></ul>
---	--

### **3.1.3 Estímulo para projectos de investigação-acção**

*Esta medida pretende combater os problemas da falta de iniciativas inovadoras nas escolas no domínio do ensino da Matemática e da reduzida experiência dos professores na condução de projectos educacionais.*

Torna-se essencial estimular o desenvolvimento de projectos de investigação-acção por parte de grupos de professores, tanto quanto possível em parceria com outros agentes educativos, nomeadamente com docentes de instituições do ensino superior com responsabilidades na formação inicial e contínua.

#### Objectivos

O objectivo desta medida é a criação de uma cultura profissional entre os professores marcada pela iniciativa, pela responsabilização e pela capacidade de identificar e conceber projectos de resolução dos problemas educativos.

#### Intervenientes

Os projectos poderão ser realizados por redes de escolas, eventualmente em colaboração com outras instituições. Na sua dinamização serão de grande importância os professores-especialistas e os delegados de disciplina de Matemática.

#### Duração e âmbito

Os projectos poderão ter duração anual ou plurianual e versar questões tão diversas como:

- A experimentação e avaliação de uma abordagem alternativa a um tópico de Matemática do currículo;
- A experimentação e avaliação de uma abordagem alternativa valorizando o uso de determinados tipos de tarefas, materiais ou modos de organização do trabalho dos alunos;
- A experimentação de abordagens e técnicas alternativas de avaliação;
- A produção e avaliação de um currículo alternativo para um grupo de alunos com características especiais;
- A realização de um projecto centrado num tema matemático ou extra-matemático onde a Matemática assume o papel de ferramenta de exploração primordial, etc.

### Modalidades

O estímulo à realização de projectos será dado através de concursos que visarão duas modalidades essenciais:

- Projectos de grupo ou conselho escolar, envolvendo todos os professores de uma escola ou conselho escolar, visando a adaptação e gestão dos currículos às condições específicas e à sua avaliação; e
- Projectos de equipas de professores orientados para a produção, experimentação e avaliação de materiais educativos (de duração bi-anual).

### Materiais de apoio

Para apoiar a realização destes projectos propõe-se a produção de um conjunto de brochuras sobre temas curriculares e didácticos (como, por exemplo, geometria, análise de dados, pensamento numérico e pensamento algébrico) e sobre a metodologia de investigação-acção.

### Descrição

- Os projectos seleccionados devem ter como condições de preferência o seu enquadramento nos currículos da disciplina em vigor;
- Deverá ser previsto o financiamento preferencial para projectos onde intervenham em parceria escolas (ou territórios educativos) e instituições do ensino superior, autarquias, associações culturais, etc.
- Os coordenadores dos projectos seleccionados deverão receber 2 dias de formação em didáctica da Matemática e metodologia de investigação-acção, formação que será ministrada por grupos de consultores contratados para o efeito;

	199		1998		1999/		Total
	Financia- -mento	Projecto s e Equipas	Financia- -mento	Projectos e Equipas	Financia- -mento	Projecto s e Equipas	Financi- a-mento
Projectos de grupo ou conselho escolar	300	100	300	100	300	100	90000
Projectos de equipas (bi-anuais)	600	100			600	100	120000
Equipas de consultores	300	50	300	25	300	25	30000
Prémios			6000				6000
Total							246000

Nota: O financiamento indicado é o máximo a conceder em cada caso, em milhares de escudos.

- No primeiro ano, estes projectos serão apoiados por equipas de consultores contratados para o efeito; a partir do 2º ano (1998/99), passarão também a receber o apoio dos professores-especialistas entretanto formados e enquadrados nas estruturas a criar.
- Propõe-se a concessão de prémios para os projectos bi-anuais realizados por equipas de professores que produzam materiais de maior qualidade (a atribuição dos prémios do biénio 1997/99 será feita em Outubro de 1999).

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de brochuras de apoio à realização de projectos de investigação-acção no âmbito da disciplina de Matemática, focando temas de carácter curricular e didáctico e de metodologia de investigação-acção, a elaborar por especialistas de reconhecida competência;</li> <li>• Promoção de concursos visando o estímulo à realização de projectos — centrados nas escolas, de colaboração inter-escolas, de colaboração com instituições de formação, de colaboração com autarquias — proporcionando os necessários recursos (dinheiro, material, horas de redução) para o seu desenvolvimento (estes concursos devem conter especificações relativas aos projectos cujo desenvolvimento se pretende estimular);</li> <li>• Concessão de prémios para os projectos de maior qualidade;</li> <li>• Entidade responsável pela execução do conjunto das propostas: IIE, com o apoio do MCT através da JNICT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este plano de promoção de projectos de investigação-acção deve ser realizado entre Setembro de 1997 e Julho de 2000.</li> </ul>

## 3.2 Melhoria das condições de ensino-aprendizagem nas escolas

Como se apontou no diagnóstico, há sérias insuficiências nas condições de trabalho nas escolas, relativamente ao ensino-aprendizagem da Matemática. Neste ponto indicamos duas medidas que consideramos prioritárias e que visam alterar de modo substancial as condições de aprendizagem dos alunos e as condições de trabalho e de estudo, de troca de experiências e materiais e de reflexão sobre a prática dos docentes. Este reforço é essencial para estimular o desenvolvimento de iniciativas inovadoras na escola, incluindo a realização de projectos educacionais e para combater o fenómeno de semi-profissionalização.

### **3.2.1 Laboratórios de Matemática para alunos**

*Esta medida visa a criação de laboratórios de Matemática, como espaços ricos em materiais adequados para a concretização de uma abordagem intuitiva e experimental desta disciplina, recorrendo a materiais e software diversificado.*

Tendo em conta as orientações apontadas pelos programas de Matemática dos diversos ciclos e a necessidade (salientada pela investigação educacional e pela prática) de os alunos contactarem com os aspectos intuitivos da Matemática e com a sua ligação a situações reais, de construírem e experimentarem com materiais concretos ou *software* educacional, é fundamental a criação de Laboratórios de Matemática, onde possam ser dadas aulas desta disciplina e onde os alunos possam trabalhar sob orientação de professores (tanto alunos com necessidades educativas especiais como alunos envolvidos em “Clubes de Matemática”).

Um laboratório de Matemática é uma sala especificamente dedicada ao ensino e aprendizagem desta disciplina. Propõe-se a criação de laboratórios nas Escolas do 2º e 3º Ciclo e do Ensino Secundário, com equipamentos que seriam progressivamente enriquecidos.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de um protocolo de colaboração com o MCT visando a criação de Laboratórios de Matemática nas escolas;</li> <li>• Estabelecimento de um programa de criação de Laboratórios de Matemática nas escolas, de acordo com as suas necessidades e a sua capacidade realizadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devem ser colocados em funcionamento laboratórios de Matemática em todas as escolas interessadas até Julho de 1999.</li> </ul>

### 3.2.2 Salas de trabalho para professores

*Esta medida visa a criação de salas de trabalho para professores de Matemática para experimentação e produção de material*

É necessário um espaço onde os professores (em todos os ciclos) possam experimentar ou mesmo produzir material, trabalhando individualmente ou em grupo, antes de o utilizar nas suas aulas. Esse espaço deve ter recursos computacionais e *software* e uma bibliografia específica suficientemente variada, onde além dos livros e revistas existam também recursos didácticos produzidos noutras escolas ou noutros países. Essa sala deveria também conter materiais em quantidade suficiente para poderem ser requisitados pelos professores para utilização nas aulas.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação e colocação em funcionamento de salas de trabalho para professores de Matemática em todas as escolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Julho de 1999.</li> </ul>

## 3.3 Desenvolvimento curricular e investigação

O diagnóstico mostrou que os programas actualmente em vigor não necessitam de revisões substanciais. No entanto, impõe-se o seu aperfeiçoamento, bem como a produção de materiais de suporte. Por outro lado, torna-se necessário um conhecimento do sistema e dos seus problemas muito mais aprofundado do que o actualmente existente, pelo que é fundamental empreender um esforço de investigação em diversos domínios.

### ***3.3.1 Revisão participada dos currículos do ensino básico***

*Esta medida tem por objectivo dar continuidade e alargar o processo de revisão participada dos currículos do ensino básico, estimulando o desenvolvimento de uma prática de gestão curricular nas escolas e uma melhor articulação entre estas e o Ministério da Educação*

O actual processo de reflexão participada dos currículos do ensino básico pode constituir um passo significativo no sentido de estimular uma prática de participação e intervenção das escolas neste domínio. No entanto, a criação de expectativas muito elevadas quanto aos seus possíveis resultados pode revelar-se contraproducente, se faltar capacidade para as sustentar até ao fim do processo. Além disso, deve ter-se presente que o envio de documentos de incidência programática para as escolas (mesmo que referenciados como simples “documentos para discussão”), dá sempre origem a falsas interpretações, levando muitos professores a admitir que se trata de um novo programa ou de um programa mínimo que deve ser aplicado de imediato.

Para que este processo de reflexão participada dos currículos possa conduzir a bons resultados deve ser feita uma explicitação clara dos respectivos objectivos e do modelo que lhe está subjacente, de modo a que todos os intervenientes possam saber quais são as diferentes etapas e que produtos finais se tem em vista. Além disso, deve ser clarificado junto de todos os parceiros o que se entende por “aquisições nucleares” e qual a sua relação com os programas em vigor. Neste processo de reflexão não pode esquecer-se o papel que a avaliação assume no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o tema da avaliação deve ser integrado na discussão já iniciada e surgir de forma destacada nos documentos finais a elaborar.

Este processo deve ser conduzido por uma equipa claramente identificada (como aconteceu no reajustamento do programa de Matemática do ensino secundário). Além disso, deve constituir o ponto de partida para um ajustamento participado dos actuais currículos do ensino básico, numa perspectiva do seu aperfeiçoamento. Para isso, deve ser criada uma equipa técnica da área da matemática, que comece por fazer um levantamento da situação existente nas escolas. Numa fase posterior essa equipa produzirá documentos de trabalho que possam conduzir por fim à elaboração de novos currículos para o 1º, 2º e 3º ciclos por um processo análogo ao que foi usado para o “ajustamento do programa de Matemática do ensino secundário” durante o ano lectivo de 1995-96.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de uma equipa técnica que comece os trabalhos preliminares com vista ao levantamento da situação e elaboração de propostas de ajustamento dos actuais currículos do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A revisão participada dos currículos do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico deve estar concluída em Julho de 2000.</li> </ul>

### **3.3.2 Diversificação dos programas de Matemática no ensino secundário**

*Esta medida visa lançar um debate aberto sobre a diversificação dos programas de Matemática no ensino secundário, estimulando a reflexão por parte das escolas sobre questões de natureza curricular e uma melhor articulação pedagógica entre estas e o Ministério da Educação*

A necessidade de diversificação de programas no ensino secundário tem sido realçada por numerosos actores educativos. A delicadeza da matéria aconselha a que se conduza um processo largamente participado, à semelhança do que aconteceu com o ajustamento do programa do ensino secundário, recentemente realizado.

Numa fase posterior, e depois de definidos os parâmetros de diversificação, deveria ser constituída uma equipa técnica com vista à elaboração participada dos respectivos currículos. No entanto, uma vez definido o figurino de diversificação, a sua implementação deverá ser feita de forma faseada, de modo a permitir a formação dos docentes e a elaboração de manuais escolares e outros materiais de apoio.

Acções a realizar	Prazo
-------------------	-------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura de um debate sobre a diversificação de programas no ensino secundário, conduzido pelo DES, apoiado numa equipa técnica por si designada;</li> <li>• (Posteriormente), desencadeamento de um processo com vista à elaboração de novos currículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diversificação de programas no ensino secundário deve estar concluída em Julho de 2000.</li> </ul>
---	---

### 3.3.3 *Desenvolvimento curricular*

*Esta medida visa a criação de uma prática de desenvolvimento curricular, baseada em investigação.*

Torna-se absolutamente imprescindível criar uma prática de desenvolvimento curricular, baseada em investigação, que não se identifique meramente com a elaboração de novos programas nacionais de tempos a tempos. É necessário que exista um trabalho continuado de produção de materiais para uso na sala de aula e para apoio aos professores, em novos tópicos curriculares, em tópicos onde se perspectivam novas abordagens ou que envolvam aspectos particularmente delicados de ordem científica ou didáctica. Esta prática não só permite apoiar o desenvolvimento do trabalho nas escolas como fornece uma base para revisões curriculares periódicas.

Propõe-se, neste sentido, a criação de uma linha de trabalho de desenvolvimento curricular no Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância, com a função essencial de produzir, experimentar, avaliar e divulgar materiais e propostas de trabalho de natureza curricular. Este trabalho deverá ainda incluir a recolha, coordenação e divulgação de materiais produzidos pelas escolas no âmbito de iniciativas curriculares diversas (para determinados tipos de alunos, no contexto de currículos alternativos, etc.). As funções do Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância deverão ser exercidas através de projectos de trabalho desenvolvidos em colaboração com instituições do ensino superior que se dediquem a esta área de trabalho e com escolas dos ensinos básico e secundário com as quais se estabeleceriam protocolos de cooperação.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de um primeiro programa de desenvolvimento curricular em domínios fundamentais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este programa deve estar concluído em Julho de 2000.</li> </ul>

### 3.3.4 *Conhecimento do subsistema de ensino da Matemática*

*Esta medida visa disponibilizar elementos provenientes da investigação que permitam aos diferentes níveis de decisão do sistema educativo tomar decisões relativamente à elaboração dos currículos, regulação do sistema e revisão dos modelos de formação de professores.*

Em Portugal, a investigação no campo da Educação Matemática, tanto no que se refere às aprendizagens e concepções dos alunos como à cultura profissional dos professores de Matemática, é muito recente e levada a cabo ainda em escala muito reduzida. Sabemos hoje que o desenvolvimento da compreensão do conhecimento matemático através da análise das situações e dos processos dos alunos, incluindo as concepções, as argumentações e as representações simbólicas que utilizam, é influenciado pelo modo como se ensina Matemática mas também por muito outros factores de ordem social e cultural. Há no ensino da Matemática numerosos exemplos de situações menos adequadas que favorecem o desenvolvimento de concepções incorrectas que perduram no tempo e impedem mesmo novas integrações de conceitos.

Assim, no que se refere aos alunos, interessa conhecer o que as crianças e os jovens pensam sobre problemas matemáticos, conhecer o seu pensamento geométrico, aritmético e algébrico e o significado que, na sua vida diária, assume o raciocínio matemático. Interessa também saber como é que as crianças e os jovens aprendem Matemática e de que modo essas aprendizagens interferem no seu pensamento, considerando, por exemplo, questões como: Quais as suas atitudes perante as abordagens da Matemática que são feitas na aula? Quais são os aspectos mais facilmente compreendidos pelos alunos? Como é que muda a compreensão da Matemática pelos alunos? Que grandes etapas se podem observar? Quais são as dificuldades mais duráveis? Que concepções e imagens da Matemática têm os alunos? Como é que essas imagens interferem na abordagem que os alunos fazem na realização de tarefas matemáticas? Em que medida e em que condições as interacções sociais podem ser geradoras de mudança?

Os professores desempenham um papel decisivo no processo educativo mas constituem um grupo profissional ainda mal conhecido. Quais as concepções que eles têm da Matemática e do seu ensino? Como é que essas concepções interferem na implementação das orientações do currículo? De que factores dependem essas condições e quais os seus processos de mudança? Qual a relação entre o conhecimento matemático e o conhecimento de didáctica da matemática e as suas práticas? Qual o papel dos grupos disciplinares na gestão e implementação dos currículos ao nível das escolas? Que tipo de conhecimento matemático e de conhecimento didáctico é necessário para um professor de determinado nível?

Ao lado da investigação em torno do aluno e do professor é necessário desenvolver investigação sobre o currículo e a sua implementação, incluindo o papel e a qualidade dos manuais escolares. O conhecimento do sistema de ensino envolve saber-se com precisão que currículo é realmente posto em prática nas aulas de Matemática, o que é realmente aprendido pelos alunos e qual a sua relação com o currículo enunciado. Por outro lado, é fundamental a realização de estudos que permitam potenciar a investigação sobre a

aprendizagem e o contexto educacional indicando qual deve ser a progressão da aprendizagem da Matemática ou qual a natureza do currículo de Matemática para os diferentes níveis e variantes de ensino. É igualmente necessária investigação que se debruce sobre a natureza e a evolução do currículo de Matemática, de modo a responder às exigências da sociedade e às condições mais favoráveis de funcionamento do sistema educativo.

### Objectivos

Promover a realização de estudos de investigação nas três vertentes: alunos, professores e currículo:

#### • *Alunos:*

- Conhecer a cultura matemática dos alunos, designadamente as suas concepções da Matemática e do seu ensino, o papel das interacções sociais na aula de Matemática na cultura matemática dos alunos;
- Conhecer o pensamento dos alunos em áreas-chave (pensamento numérico, pensamento algébrico e pensamento geométrico);

#### • *Professores*

- Conhecer a cultura profissional dos professores dos diferentes níveis de ensino, bem como as suas concepções e conhecimentos relativamente à Matemática e ao seu ensino (conhecimento matemático e conhecimento didáctico);
- Conhecer como é feita a organização e gestão do currículo de Matemática pelos professores dos diferentes níveis, designadamente o papel do conselho escolar no 1º ciclo e do grupo disciplinar nos outros níveis;

#### • *Curriculo*

- Perceber a relação entre o currículo enunciado e o currículo aprendido, nomeadamente a relação entre o currículo enunciado, o currículo implementado e o currículo aprendido.
- Compreender o papel dos manuais escolares no processo de ensino-aprendizagem e estabelecer critérios adequados de qualidade científica e didáctica.
- Elaborar os fundamentos teóricos sobre a progressão da aprendizagem da Matemática no ensino básico e secundário.
- Perceber qual deve ser a natureza do currículo de Matemática para os diferentes níveis de ensino de modo a responder às exigências da sociedade em transformação.

Uma vez que a natureza da investigação exige um processo necessariamente lento de conceptualização, desenvolvimento das metodologias, análise e confronto crítico, propõe-se um programa para ser executado num ciclo de seis anos.

### Concursos

- Os projectos devem ter a duração de três anos. Propomos a realização de 9 projectos, 3 em cada um dos domínios indicados.
- Os concursos devem ser promovidos pelo IIE ou conjuntamente pelo IIE e pela JNICT (Ministério da Ciência e Tecnologia).

#### Condições de preferência

- Adequação aos objectivos definidos.

#### Financiamento:

- Propõe-se que seja dada prioridade a projectos com três anos de duração e um financiamento máximo de 6 000 contos, perfazendo um total não superior a 54 000 contos.

	1997/2000		2000/2003		Total
	Financiamento	Projectos	Financiamento	Projectos	
Projectos de investigação	6 000	5	6 000	4	54 000
Total	30 000		24 000		54 000

Nota: o financiamento indicado é o máximo a conceder a cada projecto, por um período de três anos, em milhares de escudos

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura de concursos de projectos de investigação por parte do IIE (ou em conjunto IIE/JNICT);</li> <li>• Realização de uma primeira vaga de projectos de investigação;</li> <li>• Ciclo de seminários sobre os projectos de investigação da primeira vaga;</li> <li>• Abertura de concursos de projectos de investigação por parte do IIE (ou em conjunto IIE/JNICT);</li> <li>• Realização de uma segunda vaga de projectos de investigação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Outubro de 1997;</li> <li>• Até Dezembro de 2000;</li> <li>• Entre Setembro e Dezembro de 2000;</li> <li>• Até Dezembro de 2000;</li> <li>• Até Dezembro de 2003.</li> </ul>

## 3.4 Criação de estruturas de apoio às escolas e aos professores

A melhoria do ensino-aprendizagem da Matemática, para além da formação dos docentes, da melhoria das condições de trabalho e da permanente actualização e renovação do currículo, pressupõe igualmente a criação de infra-estruturas adequadas que sirvam de rectaguarda ao processo de inovação, formação e renovação educativa.

Essa infra-estrutura deve ser composta em primeiro lugar por actores no terreno, próximos dos professores e da realidade das escolas — os professores-especialistas.

Pelo seu lado, tanto estes professores como todos os restantes docentes precisam de ser apoiados por uma ampla rede contendo competências e vocações diversificadas no âmbito do ensino da Matemática. Essa rede deve incluir uma instituição capaz de responder às mais diversas solicitações em termos de consultoria e desenvolvimento curricular (o Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância) e outras instituições vocacionadas para a formação de professores e a investigação em educação matemática nos diversos níveis de ensino.

### ***3.4.1 Professor-especialista para o 1º ciclo***

*Esta medida visa constituir o suporte indispensável à melhoria do ensino-aprendizagem neste ciclo.*

Sugere-se a criação de uma nova função educativa, a de professor-especialista para o 1º ciclo do ensino básico, com o objectivo de apoiar os restantes professores na realização do ensino da disciplina de Matemática, promover acções de formação e apoiar o desenvolvimento de projectos de investigação-acção visando a resolução de problemas específicos e a melhoria do ensino-aprendizagem da disciplina.

Estes professores serão adstritos a uma escola, grupo de escolas ou outras estruturas de âmbito local (como os Centros de Formação de Professores), apoiando em média cerca de 20 docentes de um mesmo território educativo, pelo que será necessário formar um corpo de cerca de 2000 especialistas. Eles colaborarão com os professores da turma no diagnóstico de dificuldades de aprendizagem, na elaboração de planificações de unidades didácticas e na elaboração de materiais, podendo em certos casos assegurar a leccionação de grupos de alunos com características especiais.

Estes professores poderão ser recrutados entre os professores do 1º ciclo ou dos outros ciclos de ensino, tendo concluído um curso de formação inicial vocacionado para estas funções (de acordo com o indicado no ponto 3.2.1). Considera-se desejável que o contingente de professores especialistas recrutado entre os professores do 1º ciclo seja de cerca de 75% do total — entende-se que o sector proveniente do 1º ciclo deve ser claramente maioritário, de modo a facilitar a sua relação com o corpo dos docentes no terreno.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de legislação relativa à função de professor-especialista para o 1º ciclo do ensino básico (como indicado no ponto 3.1.2);</li> <li>• Início de funções de professor-especialista para o 1º ciclo do ensino básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Dezembro de 1997;</li> <li>• Em Setembro de 1998.</li> </ul>

#### **3.4.2 Professor-especialista para o 2º e 3º ciclos e ensino secundário**

*Esta medida visa constituir o suporte indispensável à melhoria do ensino-aprendizagem nestes ciclos de ensino.*

Sugere-se igualmente a criação de uma função educativa de professor-especialista para o 2º e 3º ciclos do ensino básico e ensino secundário, com o objectivo de apoiar os delegados de grupo das escolas, promover acções de formação diversas e apoiar o desenvolvimento de projectos de investigação-acção visando a resolução de problemas específicos e a melhoria do ensino-aprendizagem da disciplina.

Estes professores serão adstritos a um território educativo, apoiando cada um em média cerca de 6 escolas, pelo que será necessário formar um corpo de cerca de 300 especialistas. Eles colaborarão com os delegados de grupo na definição de políticas de gestão curricular e de formação, no diagnóstico de dificuldades de aprendizagem, na elaboração de planificações de unidades didácticas e na elaboração de materiais, na concepção e realização de projectos de investigação.

Estes professores poderão ser recrutados entre os professores que realizarem com sucesso a formação de formadores prevista no ponto 3.1.2.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de legislação relativa à função de professor-especialista para o 2º e 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário (como indicado no ponto 3.1.2);</li> <li>• Início de funções de professor-especialista para o 2º e 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Dezembro de 1997;</li> <li>• Em Setembro de 1998.</li> </ul>

### **3.4.3 Criação de estruturas de apoio pedagógico local**

*Esta medida visa criar estruturas que desempenhem o papel de interlocutores pedagógicos com as escolas, a nível de territórios educativos*

A função destas estruturas, constituídas por professores-especialistas com formação especializada (indicados nas duas propostas anteriores, 3.4.1 e 3.4.2), deverá ser a de esclarecer as escolas e os professores de todos os níveis de ensino das orientações oficiais e proporcionar aconselhamento pedagógico. Estes professores, no caso do 2º e 3º ciclo e do ensino secundário deverão desempenhar esta função em tempo parcial, mantendo a leccionação de uma ou duas turmas numa escola do território e poderão ser apoiados por consultores de instituições de ensino superior.

Estas estruturas devem ter um carácter informativo e consultivo, sendo desejável que possam funcionar em cada território educativo (de preferência integradas numa escola), sendo apoiadas pelo Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância (ponto 3.4.4). Estas estruturas integrarão os professores das comissões de acompanhamento local para a implementação do ajustamento do programa do ensino secundário.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de legislação relativa à criação das estruturas de apoio pedagógico local;</li> <li>• Criação de estruturas de apoio aos docentes nos territórios educativos, dependendo administrativamente das DRE e apoiados pedagogicamente pelo Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância;</li> <li>• Início do funcionamento das estruturas de apoio pedagógico local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Março 1998;</li> <li>• Em Setembro de 1998.</li> </ul>

#### **3.4.4 Criação de um Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância**

*Esta medida visa criar uma estrutura capaz de tirar partido das novas tecnologias de informação e comunicação para proporcionar informação e acompanhamento aos professores de todo o território nacional.*

Propõe-se a criação de uma estrutura de prestação de serviços ao sistema educativo, com competências no âmbito da didáctica da Matemática, supervisão de professores e formação à distância que desenvolva mecanismos de interacção à distância com os professores de todos os níveis de ensino, enquadrando igualmente as equipas de apoio pedagógico local de professores especialistas. Esta estrutura, inserida no Ministério da Educação ou numa instituição do ensino superior, deve ser dotada de um quadro próprio, reduzido, e de uma forte autonomia de funcionamento. Parte do trabalho a desenvolver neste Instituto será realizado por professores dos diversos níveis de ensino, em regime de comissão de serviço. Outra parte surgirá de protocolos de colaboração com organismos do Ministério (Instituto de Inovação Educacional e DEPGEF), instituições de ensino superior (em especial a Universidade Aberta) e associações profissionais e sociedades científicas.

##### Objectivos

- Produção de materiais curriculares, sua avaliação e divulgação;
- Criação de mecanismos de apoio à distância aos professores, tirando partido da comunicação electrónica, para:
  - Aconselhamento do diagnóstico de problemas;
  - Aconselhamento na procura e selecção de informação (bibliografia, revistas, materiais, encontros, formação);
  - Aconselhamento na concepção, condução e avaliação de projectos;
  - Animação de foruns de discussão e de troca de experiências.

##### Funcionamento

Este Instituto terá como principais funções:

- Produzir materiais curriculares e promover a sua avaliação e divulgação junto dos actores educativos;
- Disponibilizar informação e orientação a formadores e professores, utilizando como canal privilegiado a INTERNET;
- Dialogar com os professores de todos os níveis de ensino, formadores e investigadores;
- Enquadrar pedagogicamente as estruturas de apoio pedagógico local.

##### Observações

Como actividades de rotina, os agentes colocados neste Instituto:

- Elaboram e mantêm actualizadas páginas na INTERNET;
- Respondem a questões colocadas por correio electrónico;

- Dinamizam foruns de discussão electrónicas;
- Produzem materiais, tendo por base a literatura especializada nacional e internacional.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estabelecimento de um protocolo de cooperação com o MCT visando a criação do Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância;</li><li>• Criação do Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância;</li><li>• Início do funcionamento do Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Até Março de 1998.</li><li>• Até Setembro de 1998.</li></ul>

## 3.5 Comissão Nacional de Matemática

A divulgação de uma imagem diferente da Matemática requer a realização de acções muito diversificadas que exigem o contributo de matemáticos, educadores matemáticos e docentes dos diversos níveis de ensino e poderá ser realizada no quadro de uma Comissão Nacional de Matemática.

### **3.5.1 Criação da Comissão Nacional de Matemática**

*Esta medida visa a criação de uma Comissão Nacional de Matemática que permita a operacionalização de várias iniciativas importantes para a divulgação da Matemática.*

Esta estrutura poderá ser presidida por uma personalidade nomeada pelo Ministro da Educação, e deverá incluir representantes das Associações e Sociedades Científicas relacionadas com a Matemática (APDIO, APM, SEM-SPCE, SPE, SPM), do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência e Tecnologia. Deverá ser uma estrutura com secretariado permanente de modo a garantir a eficácia prática das suas deliberações. Propõe-se que as principais iniciativas a desenvolver por tal Comissão sejam as que se indicam nos pontos seguintes.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"><li>• Criação da Comissão Nacional de Matemática.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dezembro de 1997.</li></ul>

### 3.5.2 *Semana Nacional da Matemática*

*Esta medida visa a realização de uma Semana Nacional da Matemática com o objectivo de chamar a atenção de alunos e população em geral para a importância que a Matemática assume nos tempos actuais e para a importância de uma boa formação matemática.*

Propõe-se que a Comissão Nacional de Matemática estabeleça um tema, um cartaz e uma documentação base que sirva de proposta mobilizadora; cada escola básica, secundária ou superior (ou outro organismo interessado, como Casa da Cultura, Museu, Fundação,...) elaboraria o seu próprio programa que poderia realizar com recursos próprios ou com apoio exterior (como conferencistas e exposições itinerantes, como se propõe nos pontos 3.5.3 e 3.5.6). A organização de uma Semana nestes moldes tem a vantagem de ser acessível tanto a pequenas como grandes instituições.

Um acontecimento nacional será positivo não só pelas repercussões que terá nas Escolas (professores, alunos, encarregados de educação), mas também na opinião pública que tomará conhecimento mais concreto com a Matemática e com o que se ensina/aprende em Matemática. Por outro lado é uma ideia de fácil execução (qual a escola que não organizou já uma Semana de Matemática? Desde os anos 80 que as escolas fazem isso com frequência). Embora neste caso devesse ter algumas orientações, por ser nacional, seria importante que apostasse na capacidade criativa das pessoas (em muitas escolas se organizam, durante a Semana da Matemática, exposições interactivas, em que os visitantes, nomeadamente os encarregados de educação, têm sempre problemas para resolver).

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização anual de semanas nacionais da Matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A partir da Primavera de 1998.</li> </ul>

### 3.5.3 Promoção de conferências sobre Matemática dirigidas a alunos

*Esta medida visa a realização de um programa anual de conferências nas Escolas Básicas e Secundárias dirigidas a alunos.*

Um contacto entre matemáticos e alunos das escolas é um dos meios de incentivar o gosto pela Matemática e apagar algumas ideias erróneas sobre a disciplina. A Delegação Regional do Centro da SPM tem feito um trabalho notável nesse aspecto, que conviria ampliar a todo o País de forma sistemática. As conferências dirigidas a alunos (e abertas a professores de outras disciplinas e encarregados de educação) poderiam ser feitas até por alunos da licenciatura em Matemática ou estagiários dos Ramos Educacionais e Licenciaturas em Ensino devidamente orientados.

Acções a realizar	Prazo
• Programa anual de conferências.	• A partir de 1998/99.

### 3.5.4 Gabinete de divulgação de actividades sobre Matemática

*Esta medida visa a criação de um gabinete de promoção e divulgação na Imprensa de descobertas e actividades do mundo da Matemática.*

Propõe-se a criação de um gabinete de promoção e divulgação na Imprensa de descobertas e actividades do mundo da matemática (incluindo os relacionados com as actividades das associações profissionais e sociedades científicas), sem esquecer eventos como as Olimpíadas de Matemática.

Acções a realizar	Prazo
• Criação de um gabinete de promoção e divulgação na Imprensa de descobertas e actividades do mundo da matemática.	• Março de 1988.

### 3.5.5 *Revista de Matemática para alunos do 2º e 3º ciclos*

*Esta medida visa a criação de uma revista especialmente dedicada a alunos interessados em Matemática.*

Leituras matemáticas actuais são difíceis de obter e dificilmente circulam. Em Portugal as revistas de divulgação científica não têm tido sucesso, mas uma colecção como “O Prazer da Matemática” da Gradiva consegue tiragens notáveis. Uma revista de divulgação matemática dirigida aos alunos, mas também ao público em geral, editada por uma editora privada, poderia começar com apoio estatal (compra de um certo número de exemplares e sua distribuição pelas escolas) e poderia obter artigos de qualidade por tradução de textos de revistas congéneres estrangeiras (como “Quantum”, “Mathematical Pie”, “Plus” “Mathematical Spectrum”, “Tangente”, “Petit Archimède”, etc), enquanto os matemáticos portugueses não estivessem suficientemente motivados para a escrita de artigos de divulgação elementar.

Não sendo possível lançar uma revista dirigida a um público que inclua os alunos de todos os ciclos de ensino simultaneamente, propõe-se que esta revista seja especialmente dirigida aos alunos do 2º e 3º ciclos por para eles existir muito menos literatura de divulgação matemática.

Propõe-se que os Ministérios da Educação e da Ciência e Tecnologia promovam um concurso aberto a entidades privadas e associações para a criação de uma revista com o perfil indicado. As propostas indicariam detalhadamente o conteúdo previsto, equipa editorial, número de páginas, número de edições, modo de distribuição, etc, e os Ministérios garantiriam à entidade vencedora um apoio por três anos, findo o qual o projecto deveria ser capaz de se auto-financiar.

Acções a realizar	Prazo
• Criação de uma revista dirigida aos alunos do 2º e 3º ciclos.	• Março de 1998.

### **3.5.6 Exposições interactivas itinerantes de Matemática**

*Esta medida visa a realização de uma ou mais exposições facilmente transportáveis e sua disponibilização às escolas.*

A Matemática é uma área com aspectos tão diversos que dificilmente as escolas poderão proporcionar contacto com muitos deles apenas com os seus recursos próprios. Por outro lado as pessoas precisam de ver que a Matemática está activa hoje como ontem e que se pode representar de forma elementar (através de muitas situações chamativas ou directamente manipuláveis). As exposições interactivas de Matemática têm tido um sucesso considerável nos países em que são promovidas (“Horizons Mathématiques” em França, “Math Roadshow” em Inglaterra, “The California Math Show” nos EUA). Em Portugal, as poucas exposições existentes permitem augurar um sucesso semelhante (como o sucesso da exposição “Aventura no país da Matemática”, produzida pela APM, demonstra), que pode abranger especialmente numa primeira fase as escolas mais afastadas dos grandes centros urbanos.

Propõe-se que o Ministério da Ciência e Tecnologia encomende a uma entidade (como a APM ou a SPM) ou a um Museu da Ciência, a realização de uma ou mais exposições que possa ser facilmente transportável de modo a poder percorrer o maior número possível de escolas.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de uma ou mais exposições facilmente transportáveis;</li> <li>• Criação de um programa de exposições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Março de 1998.</li> </ul>

### **3.5.7 Série de programas de televisão sobre Matemática**

*Esta medida visa a realização de uma série de programas sobre a Matemática, a sua História e Aplicações.*

Um dos meios de tornar mais conhecida a Matemática é o da exibição de programas na televisão. Além de desempenhar um papel de divulgação (e de desmistificação sobre aspectos mais mal compreendidos da Matemática), estes programas iriam também contribuir para enriquecer os Laboratórios de Matemática das Escolas.

Propõe-se que o Ministério da Ciência e Tecnologia apoie a realização, em conjunto com a RTP, de uma série de programas sobre a Matemática, a sua História e Aplicações. Esse trabalho poderia assumir a

-----

forma de encomenda, que poderia ser feita tanto a Sociedades relacionadas com a Matemática como a equipas dirigidas por personalidades do meio matemático português.

Acções a realizar	Prazo
• Estabelecimento de um protocolo entre o ME, o MCT e a RTP visando a elaboração de uma série de programas de televisão sobre Matemática.	• Março de 1998.

## 3.B Medidas complementares

## 3.6 Recursos humanos

### **3.6.1 Revisão dos cursos de formação inicial de professores**

*Esta revisão visa melhorar a qualidade da formação inicial dos futuros professores de Matemática.*

A formação inicial de professores de Matemática deve contemplar uma formação científica sólida e diversificada, incluindo o estudo aprofundado de temas particularmente relevantes para a docência (sem esquecer geometria euclidiana e teoria de números), temas de Matemática contemporânea (tais como matemática discreta, estatística, probabilidades), bem como uma perspectiva sobre as principais áreas de aplicação (nas ciências naturais, nas ciências sociais e humanas, na técnica e no mundo empresarial) e de história e filosofia desta ciência.

A formação inicial deve preparar adequadamente o professor para a realização das diversas funções educativas que será chamado a desempenhar, incluindo a vertente lectiva, o acompanhamento dos alunos (d direcção de turmas, acompanhamento de alunos com dificuldades e de alunos distintos), o diagnóstico de problemas e a realização de projectos educativos, etc., com uma estrutura onde as componentes científica, educacional e prática apareçam tanto quanto possível integradas.

Os programas de formação inicial de professores de Matemática para todos os níveis de ensino devem conter uma componente específica de Didáctica da Matemática, proporcionar oportunidades de contacto, anteriormente ao estágio, com as situações de prática pedagógica e dar uma atenção especial ao acompanhamento dos estágios.

Os cursos presentemente em funcionamento por vezes não satisfazem estes critérios. Deste modo, propomos a elaboração de um estudo sobre o perfil de competências a proporcionar pela formação inicial, a solicitar a uma equipa de especialistas de reconhecida competência bem como a revisão da legislação sobre formação inicial, incluindo a criação de um conselho nacional científico-pedagógico da formação com a função de coordenar o respectivo processo de avaliação permanente.

Objectivos

- Ajustar os cursos de formação inicial de professores de Matemática, tendo como referência um perfil de competências dos novos professores (disciplinar e extra-disciplinar) e a necessidade da articulação formação educacional/formação científica e da ligação teoria/prática.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de um estudo sobre o perfil de competências a proporcionar pela formação inicial, a solicitar a uma equipa de especialistas de reconhecida competência;</li> <li>• Revisão da legislação sobre formação inicial, incluindo a criação de um conselho nacional científico-pedagógico da formação;</li> <li>• Desencadeamento de processos de avaliação dos cursos de formação inicial de professores a realizar por um conselho nacional científico-pedagógico da formação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Março de 1998.</li> <li>• Julho de 1998.</li> <li>• Setembro de 1998.</li> </ul>

### **3.6.2 Realização de contratos-programa para o reforço da formação inicial de professores de Matemática**

*A realização destes contratos-programa visa ultrapassar o problema da carência de professores com habilitação profissional, em especial no 3º ciclo, mas também no ensino secundário .*

Deverá ser incentivada a formação inicial de docentes para a disciplina de Matemática, principalmente nas instituições que dêem melhores garantias de qualidade de formação. Na verdade, as instituições de formação inicial lutam com severas limitações orçamentais e logísticas que não lhes permitem aumentar facilmente a capacidade de formação de professores de Matemática. Por outro lado um simples aumento do *numerus clausus* não garante por si só nem um aumento real do número de formandos nem uma formação de qualidade. Assim, a realização de contratos-programa poderia permitir, entre outras, as seguintes acções:

- A realização de sessões de divulgação dos cursos de formação inicial de professores de Matemática de modo a atrair mais e melhores candidatos;
- A realização de sessões de divulgação dos mesmos cursos entre os estudantes universitários que tenham entrado noutros cursos com uma ideia errada do que seria um curso de Matemática ou do desafio que significa ser professor de Matemática;
- A criação de condições para o aumento de número de turmas no primeiro ano da licenciatura em Matemática e conseqüente aumento do *numerus clausus*;
- A criação de acolhimento em regime tutorial aos alunos do primeiro ano de modo a diminuir a taxa de abandono;
- O acolhimento de um maior número de alunos que solicitem mudança de curso<sup>32</sup>;

- A criação de condições para que licenciados em Matemática por Ramos não Educacionais possam realizar a licenciatura em Ensino ou do Ramo Educacional em condições especiais (por exemplo, em regime de *part-time*).

Poderá ser equacionada a concessão de vantagens para os professores que optem pelo 3º ciclo (onde são mais graves as carências de docentes qualificados), mas deve ter-se em atenção a necessidade de continuar a formar igualmente professores para o 2º ciclo e ensino secundário.

Acções a realizar	Prazo
• Celebração de contratos-programa do Ministério com as instituições do ensino superior.	• Julho de 1998.

### **3.6.3 Regulamentação do ano de indução**

*Esta regulamentação visa ultrapassar o problema da falta de enquadramento dos novos professores no início da sua carreira .*

O ano de indução, de resto já previsto no regime jurídico da formação de professores, para apoio e acompanhamento dos novos professores no início da sua carreira, deverá ser regulamentado. Sugerimos que esse ano seja supervisionado tanto pela escola onde está colocado o novo docente como por uma instituição do ensino superior (preferencialmente a instituição responsável pela formação).

Acções a realizar	Prazo
• Regulamentação da existência de um ano de indução.	• Dezembro de 1997.

### **3.6.4 Realização de contratos-programa visando a criação e funcionamento de cursos de complemento de habilitações**

*A realização destes contratos é necessária para permitir a formação em condições favoráveis de docentes com experiência e sem habilitação profissional .*

Deverá ser equacionada com urgência a forma de se tirar partido dos docentes com experiência no 2º e 3º ciclos e ensino secundário. Nesse sentido, propomos a celebração de contratos-programa com as

instituições de ensino superior disponíveis para criar novos cursos que permitam o complemento de habilitações a estes docentes.

Muitos licenciados de cursos com forte componente de Matemática (engenharia ou economia, por exemplo), uns com experiência de ensino e outros com empregos precários ou desempregados, poderiam tornar-se bons professores de Matemática desde que lhes seja fornecido um complemento de formação que torne a sua formação inicial equivalente a uma licenciatura em Ensino da Matemática ou Ramo Educacional da licenciatura em Matemática. A sua experiência de leccionação anterior no 2º e 3º ciclos e no ensino secundário poderia ser factor de preferência ou ser aproveitada em disciplinas específicas, podendo ser realizado um tipo de estágio que tenha em conta esta experiência, sem contudo serem de algum modo dispensados de uma reflexão sobre a prática pedagógica.

Poderiam ser criados cursos de complemento de formação com disciplinas específicas (formação em Geometria, Lógica, História da Matemática e Didáctica da Matemática, por exemplo) para cada tipo de curso de origem dos candidatos ou criadas turmas suplementares nas disciplinas existentes. Como as instituições de formação inicial lutam com severas limitações orçamentais e logísticas só a elaboração de contratos-programa adequados poderia permitir a efectivação destes cursos tanto em regime normal como em regime pós-laboral ou mesmo em *part-time*.

Acções a realizar	Prazo
• Celebração de contratos-programa com as instituições de ensino superior.	• Julho de 1998.

### **3.6.5 Revisão da legislação sobre a profissionalização em serviço**

*Esta revisão é necessária para eliminar progressivamente um modelo de formação que não possui a qualidade desejável e contribui para o reforço da semi-profissionalização.*

Deverá ser revista a legislação sobre a profissionalização em serviço com aplicação prática do princípio de que não devem haver novas admissões (para além dos professores que já têm o direito de se profissionalizar deste modo), assumindo-se que o processo se destina a ser rapidamente eliminado. Por outro lado, deve ser eliminada a possibilidade de dispensa de um ano de prática pedagógica acompanhada e orientada que hoje existe para docentes com mais tempo de serviço.

Acções a realizar	Prazo
-------------------	-------

• Rever a legislação sobre a profissionalização em serviço.	• Dezembro de 1997.
---	---------------------

### **3.6.6 Recrutamento e carreira docente**

*Revisão do estatuto da carreira docente e da legislação que regula o recrutamento e colocação dos professores.*

A revisão desta legislação é necessária e urgente, de modo a devolver aos professores um estatuto de verdadeira profissionalidade (combatendo o fenómeno de semi-profissionalização), criar domínios de especialização indispensáveis para enquadrar o ensino-aprendizagem (professores-especialistas em Matemática) e estabelecer condições favoráveis ao desenvolvimento de projectos pedagógicos ao nível dos estabelecimentos de ensino e dos territórios educativos. Em especial, será de rever o regime de acumulação do serviço docente com docência noutras instituições e outras actividades profissionais e definir com precisão as obrigações do professor em relação à escola que estão associadas a certas reduções da componente lectiva do seu horário.

Acções a realizar	Prazo
Revisão da legislação sobre o estatuto da carreira docente e o recrutamento e colocação dos professores.	• Dezembro de 1997.

## 3.7 Sistema educativo, gestão escolar e recursos materiais

A evolução, no sentido positivo, do ensino da Matemática em Portugal depende em muito da clarificação do papel dos diversos ciclos de ensino, do funcionamento do regime de avaliação (tanto da avaliação contínua como da que é realizada através de exames) e das condições de acesso ao ensino superior. Por isso, torna-se indispensável prever medidas neste domínio.

No domínio da gestão escolar, impõe-se a tomada de diversas medidas visando uma maior responsabilização das escolas (ou das áreas escolares ou dos territórios educativos) pela definição dos seus objectivos e construção das suas próprias estratégias de desenvolvimento (nele se incluindo o seu projecto pedagógico), criando novas estruturas adequadas para esse fim.

### **3.7.1 Sistema educativo**

*É importante conduzir um debate clarificador do papel dos diversos ciclos de ensino no sistema educativo português, estabelecendo, muito em especial, um novo quadro de acesso ao ensino superior.*

Atendendo à natureza destas questões, o quadro que se nos afigura mais adequado para lidar com a questão da estrutura do sistema educativo é a discussão em sede de Conselho Nacional de Educação e Assembleia da República, garantindo-se os mecanismos adequados a uma ampla participação de todos os sectores interessados, incluindo escolas, instituições e associações profissionais e científicas.

Um aspecto que deverá ser prioritariamente repensado é o dos apoios educativos, que consomem recursos consideráveis, estando longe de proporcionar os resultados pretendidos.

### **3.7.2 Criação de novas estruturas de gestão pedagógica intermédia**

*Esta medida pretende criar uma maior responsabilização do grupo disciplinar e do delegado de grupo pelo projecto pedagógico da disciplina, parte integrante do projecto pedagógico da escola .*

Torna-se cada vez mais urgente a revisão da legislação sobre gestão escolar. Não cabe a este grupo de trabalho pronunciar-se sobre a matéria, na sua globalidade (tarefa para a qual não se encontra, manifestamente, vocacionado). Mas este grupo entende ser seu dever sublinhar que:

- A gestão pedagógica de âmbito disciplinar numa escola deve corresponder a uma função especializada (cujo exercício pressupõe uma formação própria, como se indica na secção sobre recursos humanos), competindo-lhe a:
  - coordenação do plano de actividades geral do grupo (incluindo planificações a médio e longo prazo e provas de avaliação comuns);
  - adaptação dos currículos aos alunos da escola e às condições concretas de trabalho existentes (espaços, materiais, horários, etc.)
  - identificação dos principais problemas no âmbito do ensino-aprendizagem da disciplina;
  - identificação de áreas de interesse que levem à formulação de outros projectos ou à participação em projectos coordenados por outras instituições;
  - dinamização do seu projecto pedagógico com vista à solução dos problemas identificados e concretização de áreas de interesse e coordenação dos trabalhos de execução;
  - elaboração de um levantamento de necessidades de formação a nível do grupo disciplinar e do respectivo plano de formação e o incentivo e apoio à auto-formação de todos os professores do grupo;
  - gestão dos assuntos correntes (aquisição de material, dinamização de discussões e elaboração de pareceres, etc.)
- O gestor pedagógico e o grupo disciplinar devem ser responsabilizados pela elaboração, realização e resultados da implementação do seu projecto pedagógico.

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão da legislação sobre gestão escolar, a ser conduzida pelas estruturas competentes do Ministério da Educação, incluindo o estatuto do delegado de grupo, criando nas escolas dos 2º e 3º ciclo e secundárias mecanismos de apoio aos professores sem habilitação profissional;</li> <li>• Revisão do Estatuto da Carreira Docente, criando a figura de professor-especialista (conforme já indicado no pontos 3.4.1.e 3.4.2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezembro de 1997.</li> <li>• Dezembro de 1997.</li> </ul>

### 3.7.3 Equipamento das salas de aula

*Todas as salas de aula devem ser dotadas com o equipamento e material indispensável para a disciplina de Matemática.*

Todas as salas deveriam ter condições de equipamento que permitam uma adequada utilização na disciplina de Matemática. Concretamente, em todas as salas deve existir equipamento mínimo para Geometria, como

Régua, esquadro, compasso e transferidor

para trabalho no quadro.

Nas Escolas do 1º Ciclo deve existir um Baú com materiais específicos para a Matemática. Nas Escolas do 2º e 3º Ciclo deve existir em cada sala um armário onde seja possível guardar alguns recursos e os trabalhos que estão a ser realizados pelos alunos. Nas Escolas do Ensino Secundário cada aluno deverá poder guardar os seus trabalhos em cacifos individuais (não apenas para a disciplina de Matemática).

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação e funcionamento de um programa para equipamento das salas de aula de Matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Julho de 2000.</li> </ul>

### **3.7.4 Avaliação científico-pedagógica construtiva dos manuais escolares**

*Estabelecimento de um processo que garanta a qualidade científico-pedagógica dos manuais escolares sem restringir a necessária variedade de propostas pedagógicas de diferentes autores.*

A lei existente deverá começar a ser efectivamente cumprida. Deve ser garantido que:

- O manual escolar é escrito para o aluno numa linguagem e contexto acessíveis a este;
- O manual escolar não contém erros científicos;
- O manual escolar está de acordo com as determinações do programa oficial.

Para o conseguir, propõe-se que cada novo manual seja submetido, previamente à sua publicação, a uma comissão científico-pedagógica independente para que o livro possa ser revisto. Estas recomendações serão de aceitação facultativa e poderão ser publicadas se a Comissão o entender oportuno.

No mesmo sentido, poderia ser incentivado o aparecimento de manuais escolares de qualidade com um Prémio de Incentivo à Qualidade dos Manuais Escolares de Matemática que seria atribuído (por exemplo de três em três anos) a um manual de Matemática (de qualquer nível de ensino) que se distinguisse pela sua qualidade (podendo não ser atribuído nalgum ano se o júri assim o entendesse).

Acções a realizar	Prazo
<ul style="list-style-type: none"><li>• Criação de um mecanismo de análise da qualidade dos manuais escolares;</li><li>• Atribuição de um prémio tri-anual de incentivo à qualidade dos manuais escolares de Matemática.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dezembro de 1997.</li><li>• Dezembro de 1997.</li></ul>

---

# Anexos

# 1 Quadro resumo das acções a desenvolver

Medidas	Acções a realizar	Prazos
<b>3.1 Iniciativa nacional de formação de professores</b>		
<b>3.1.1 Formação de base</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de um roteiro-modelo;</li> <li>• Sensibilização junto das entidades formadoras;</li> <li>• Financiamento preferencial — programa FOCO;</li> <li>• Realização de 240 acções (2º e 3º ciclos e sec.);</li> <li>• Realização de 120 acções (1º ciclo);</li> <li>• Divulgação de experiências bem sucedidas — IIE;</li> <li>• Criação de mecanismos de acompanhamento e avaliação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set 1997 a Jul 2000</li> </ul>
<b>3.1.2 Formação de formadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de Cursos de Especialização e CESEs;</li> <li>• Financiamento preferencial — programa FOCO;</li> <li>• Contratos-programa instituições de formação;</li> <li>• Realização de 72 acções: especialistas 2º e 3º ciclos e sec;</li> <li>• Realização de 80 acções: especialistas do 1º ciclo;</li> <li>• Revisão da legislação s/ delegado de disciplina;</li> <li>• Legislação criando o prof.especialista do 1º ciclo;</li> <li>• Acompanhamento e avaliação da formação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set 1997 a Jul 2000</li> </ul>

<b>3.1.3 Estímulo para projectos de investigação-acção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de brochuras de apoio;</li> <li>• Promoção de concursos;</li> <li>• Concessão de prémios;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set 1997 a Jul 2000</li> </ul>
<b>3.2 Melhoria das condições de ensino-aprendizagem nas escolas</b>		
<b>3.2.1 Criação de Laboratórios de Matemática para alunos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de laboratórios de Matemática em todas as escolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Jul 1999</li> </ul>
<b>3.2.2 Criação de salas de trabalho para professores de Matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de salas de trabalho para professores de Matemática em todas as escolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Jul 1999</li> </ul>
<b>3.3 Desenvolvimento curricular e investigação</b>		
<b>3.3.1 Revisão participada dos currículos do ensino básico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de uma equipa técnica para revisão dos actuais currículos do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Jul 2000</li> </ul>
<b>3.3.2 Diversificação dos programas de Matemática no ensino secundário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate sobre a diversificação de programas no ensino;</li> <li>• Processo com vista à elaboração de novos currículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Jul 2000</li> </ul>
<b>3.3.3 Iniciativas de desenvolvimento curricular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de um primeiro programa em domínios fundamentais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até Jul 2000</li> </ul>
<b>3.3.4 Conhecimento do subsistema de ensino da matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura de concursos — IIE (ou IIE/JNICT);</li> <li>• Realização de uma primeira vaga de projectos;</li> <li>• Ciclo de seminários sobre os projectos;</li> <li>• Abertura de concursos — IIE (ou IIE/JNICT);</li> <li>• Realização de uma 2ª vaga de projectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Out 1997</li> <li>• Jul 2000</li> <li>• Set-Dez 2000</li> <li>• Dez 2000</li> <li>• Dez 2003</li> </ul>
<b>3.4 Criação de estruturas de apoio às escolas e aos professores</b>		
<b>3.4.1 Professor-especialista para o 1º ciclo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de legislação;</li> <li>• Início de funções de professor-especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dez 1997</li> <li>• Set 1998</li> </ul>
<b>3.4.2 Professor-especialista para o 2º e 3º ciclos e ensino secundário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de legislação;</li> <li>• Início de funções de professor-especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dez 1997</li> <li>• Set 1998</li> </ul>

<b>3.4.3 Criação de estruturas de apoio pedagógico local</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de legislação;</li> <li>• Criação de estruturas de apoio — territórios educativos;</li> <li>• Início do funcionamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> <li>• Set 1998.</li> </ul>
<b>3.4.4 Criação de um Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do Instituto de Desenvolvimento Curricular e de Apoio à Distância;</li> <li>• Início do funcionamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> <li>• Set 1998</li> </ul>
<b>3.5 Criação da Comissão Nacional de Matemática</b>		
<b>3.5.1 Criação da Comissão Nacional de Matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação da Comissão Nacional de Matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dez 1997</li> </ul>
<b>3.5.2 Semana nacional de matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização anual de semanas nacionais de Matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primavera 1998</li> </ul>
<b>3.5.3 Promoção de conferências de matemática dirigidas a alunos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa anual de conferências.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir 1988/89</li> </ul>
<b>3.5.4 Criação de um gabinete de divulgação de actividades sobre matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de um gabinete de promoção e divulgação na Imprensa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> </ul>
<b>3.5.5 Revista de matemática para alunos do 2º e 3º ciclo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de uma revista dirigida aos alunos do 2º e 3º ciclos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> </ul>
<b>3.5.6 Exposições interactivas de matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de uma ou mais exposições;</li> <li>• Criação de um programa de exposições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> </ul>
<b>3.5.7. Série de programas de televisão sobre matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de um protocolo entre o ME, o MCT e a RTP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> </ul>
<b>3.6 Recursos humanos</b>		
<b>3.6.1 Revisão dos cursos de formação inicial de professores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do perfil de competências;</li> <li>• Revisão da legislação sobre formação inicial;</li> <li>• Desencadeamento de processos de avaliação dos cursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mar 1998</li> <li>• Jul 1998</li> <li>• Set 1998</li> </ul>
<b>3.6.2 Realização de contratos-programa para o reforço da formação inicial de professores de Matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celebração de contratos-programa do Ministério com as instituições do ensino superior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jul 1998</li> </ul>

<b>3.6.3 Regulamentação do ano de indução</b>	• Regulamentação da existência de um ano de indução.	• Dez 1997
<b>3.6.4 Realização de contratos-programa visando a criação de cursos de complemento de habilitações</b>	• Celebração de contratos-programa com as instituições de ensino superior.	• Jul 1998
<b>3.6.5 Revisão da legislação sobre a profissionalização em serviço</b>	• Revisão da legislação.	• Dez 1997
<b>3.6.6 Revisão do estatuto da carreira docente</b>	• Legislação regulamentadora que permita condicionar as acumulações e definir com precisão as obrigações do professor.	• Dez 1997
<b>3.7 Sistema educvativo, gestão escolar e recursos materiais</b>		
<b>3.7.1 Sistema educativo</b>	• Promover debate carificador do papel dos diversos ciclos e do novo quadro de acesso ao ensino superior.	
<b>3.7.2 Criação de novas estruturas de gestão pedagógica intermédia</b>	• Revisão da legislação sobre gestão escolar; • Revisão do Estatuto da Carreira Docente, criando a figura de professor-especialista.	• Dez 1997 • Dez 1997
<b>3.7.3 Equipamento das salas de aula para a disciplina de Matemática</b>	• Criação e funcionamento de um programa para equipamento das salas de Matemática.	• Jul 2000
<b>3.7.4 Avaliação científico-pedagógica construtiva dos manuais escolares</b>	• Criação de mecanismos de análise dos manuais; • Atribuição de um prémio tri-anual.	• Dez 1997 • Dez 1997

## 2 Colaboração a propor ao MCT

A concretização das propostas apresentadas no presente documento pressupõe a colaboração do Ministério da Ciência e Tecnologia na concretização das seguintes medidas:

- Criação e iniciativas da Comissão Nacional de Matemática (proposta 3.5)
- Criação e funcionamento do Instituto de Apoio à Distância (proposta 3.4.3)
- Realização de um programa de investigação sobre os problemas do ensino-aprendizagem da Matemática (proposta 3.3.4)
- Realização de projectos de investigação-acção (proposta 3.1.3)
- Criação de laboratórios de Matemática nas escolas (proposta 3.2.1)

---

## Notas

<sup>1</sup> Existem presentemente 4 agrupamentos no ensino secundário: Científico-Naturais, Artes, Económico-Sociais e Humanístico. Os alunos do primeiro e terceiro agrupamento têm obrigatoriamente Matemática. Os alunos de Artes podem escolher entre Matemática e Métodos Quantitativos. Os alunos do agrupamento Humanístico têm obrigatoriamente Métodos Quantitativos.

<sup>2</sup> A nível europeu aponta-se para uma carga horária de 6 horas ou mais para estes alunos.

<sup>3</sup> Os exames do ensino secundário, por serem feitos sobre o programa oficial, que não é em muitos aspectos cumprido na prática, não servem como indicadores fiáveis da aprendizagem.

<sup>4</sup> Nomeadamente, os estudos de avaliação de J. P. Ponte et al. (1991), *O processo de experimentação dos novos programas de Matemática: Um estudo de caso*, e J. F. Matos et al. (1993), *A aplicação do novo programa de Matemática: Um estudo de caso*, ambos publicados em Lisboa pelo IIE.

<sup>5</sup> Como mostram resultados preliminares do Projecto Matemática 2001 da APM.

<sup>6</sup> Estudos de avaliação de J. P. Ponte et al. (1991), J. F. Matos et al. (1993), já referidos, e A. Jorge (1995), *A generalização da reforma curricular na Matemática: Um estudo de caso sobre o 5º ano de escolaridade* (tese de mestrado na Universidade de Lisboa), disponível na colecção de teses da APM.

<sup>7</sup> É o caso, por exemplo, da justificação da redução de componente lectiva em 2 horas para os docentes do ensino secundário consagrada no estatuto da carreira docente, que não faz qualquer referência ao trabalho cooperativo entre professores.

<sup>8</sup> É o que se passa, por exemplo, com as realizações no âmbito da Associação dos Professores de Matemática, das Tardes de Matemática da SPM, ou de acções, mesmo pontuais, da iniciativa de grupos de professores das escolas.

<sup>9</sup> Estas Comissões, da responsabilidade do Ministério da Educação, estão previstas no Decreto-Lei 369/90 de 26 de Novembro e não foram constituídas, impossibilitando as apreciações solicitadas “por entidades civis com representatividade nacional ou pelos órgãos pedagógicos das escolas”. Além disso a lei inibe os pedidos de apreciação quando estipula que “no caso de a apreciação ser solicitada por entidade da sociedade civil, os encargos devem ser imputados à entidade solicitadora”.

<sup>10</sup> Não existe investigação aprofundada na área dos manuais escolares. Há, no entanto, tomadas de posição de várias entidades (nomeadamente a SPM) chamando a atenção para a falta de qualidade de alguns manuais, especialmente no domínio científico.

<sup>11</sup> Kline, M. (1974). *Matemáticas en el mundo moderno*. Madrid: Blume.

<sup>12</sup> Idem.

<sup>13</sup> Silva, J. S. (1970). *Guia para Utilização do Compêndio de Matemática*. Lisboa: GEP.

<sup>14</sup> Idem.

<sup>15</sup> Idem.

---

<sup>16</sup> É de recordar que os novos programas, aprovados em 1991, nem sequer chegaram a ser distribuídos aos professores.

<sup>17</sup> Elementos fornecidos pelo Professor José Augusto Ferreira, Presidente da Delegação Regional do Centro da SPM.

<sup>18</sup> Elementos indicados pelas Professoras Maria Eugénia Graça Martins, da SPE, e Helena Ramalinho, da APDIO.

<sup>19</sup> Algumas destas publicações foram editadas pelo IIE, outras estão disponíveis na APM.

<sup>20</sup> Será de referir, neste domínio, as Escolas Superiores de Educação de Faro, Leiria, Lisboa, Portalegre, Setúbal, Viana do Castelo e Viseu.

<sup>21</sup> No âmbito dos mestrados é de referir, em especial, o Instituto Superior de Psicologia Aplicada, a Universidade do Minho, a Universidade de Aveiro e a Universidade Nova de Lisboa, aguardando-se para breve o surgimento de trabalhos realizados nas Universidades do Porto e de Coimbra.

<sup>22</sup> Estão hoje disponíveis não só as propostas de trabalho para a sala de aula produzidas pelo projecto mas também uma descrição e reflexão global sobre a filosofia e características globais do currículo e os resultados que produziu, como se pode consultar no relatório do projecto publicado pela Fundação Calouste Gulbenkian.

<sup>23</sup> Por exemplo, na ES de Camões (Lisboa), ES Emídio Navarro (Viseu), ES José Estevão (Aveiro), ES Rodrigues de Freitas (Porto) e ES de Tondela.

<sup>24</sup> Por exemplo, a EB 2,3 Damião de Góis (Lisboa), ES António Arroio (Lisboa), ES Damaia (Lisboa), ES Luísa de Gusmão (Lisboa), ES da Pontinha (Lisboa), Escola Voz do Operário (Lisboa).

<sup>25</sup> Elementos indicados pelos Professores Augusto Guimarães e Graça Martins.

<sup>26</sup> As informações sobre este projecto foram-nos dadas pela Professora Rita Bastos.

<sup>27</sup> A designação inicial era a de Mini-Olimpíadas de Matemática.

<sup>28</sup> As três categorias são: Pré-Olimpíadas, destinada especialmente a estudantes frequentando o 7º ano de escolaridade; Categoria A, destinada em especial a estudantes frequentando os 8º ou 9º anos de escolaridade; Categoria B, destinada a estudantes frequentando os 10º, 11º ou 12º anos de escolaridade. As categorias A e B disputam-se em duas eliminatórias e numa final nacional. Nas Pré-Olimpíadas apenas decorre uma prova que tem como objectivo despertar o interesse dos estudantes para participação futura nas ONM.

<sup>29</sup> Elementos fornecidos pelo Professor Carlos Tenreiro, coordenador nacional das ONM.

<sup>30</sup> Estas exposições circulam por todo o país durante todo o ano, sendo requisitadas com anos de antecedência.

<sup>31</sup> Considera-se ao longo de todo este documento os professores do ensino público do Continente, muito embora seja entender do Grupo de Trabalho que a generalidade das propostas será igualmente pertinente para as Regiões Autónomas e o ensino privado e cooperativo.

<sup>32</sup> Poderia encarar-se a hipótese de criar uma disciplina suplementar para alunos que possam ter equivalências mas que não estão equipados com uma preparação que lhes permita encarar com facilidade as restantes disciplinas — por exemplo ao nível do raciocínio matemático abstracto, lacuna que poderia ser colmatada com uma disciplina geral de *Fundamentos da Matemática Elementar*.