

# Educação e Matemática

Nº 19/20

2º e 3º trimestres de 1991

## A Reforma Curricular em Matemática: que programas, que mudanças?



Número temático

Revista da Associação de Professores de Matemática



# PROFMAT 92 em VISEU



VISEU - A CATEDRAL. VISTA DE NOROESTE.

JOSÉ BARRA DE COSTA

Quem teve a oportunidade de ler o APM informação nº 9, já sabe que este ano o Profmat será realizado em Viseu, de 4 a 7 de Novembro, na Escola Secundária Alves Martins.

O primeiro anúncio do Profmat 92, que inclui a ficha de pré-inscrição e será enviado a todos os sócios da APM, ocupa a totalidade do APM informação nº 10, que estará pronto nos princípios de Março. Atenção às caixas do correio.

## **Rectificando**

Na secção Materiais para a Aula de Matemática, da revista nº 18, a ficha de trabalho proposta com o título *Estrelas Pulsantes* contém um erro. Ao mesmo tempo que pedimos desculpa pelo facto, desafiamos os nossos leitores a descobri-lo e a sugerir propostas de reformulação. Oportunamente daremos conta do erro existente e das respostas recebidas.

## **Neste número colaboraram**

Conceição Antunes, Diamantina Carmona, Gracinda Gaspar, Guilhermina Lobato, Irene Segurado, Jaime Carvalho e Silva, João Janeiro, José António Duarte, Leonor Barão, Leonor Cunha Leal, Maria Alzira Reis, Maria de Fátima Gordo, Maria Helena Torres, Maria Jesús Luelmo, Maria José Boia, Maria José C. Oliveira, Maria de Lurdes Serrazina, Margarida Graça, Olímpia Máximo, Paula Teixeira, Peter Gates, Yasuhiro Sekigushi.

## **Data de publicação**

Este número foi publicado em Fevereiro de 1992.



nº 19/20  
3º e 4º trim.  
de 1991



## EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA

*Director*  
Eduardo Veloso

*Redacção*  
António Bernardes  
Henrique M. Guimarães  
José Manuel Matos  
José Manuel Varandas  
José Paulo Viana  
Paulo Abrantes  
Rosário Ribeiro  
Susana Carreira

*Entidade Proprietária*  
Associação de Professores  
de Matemática

*Periodicidade*  
Trimestral

*Tiragem*  
2500 exemplares

*Composição*  
Gabinete Técnico da APM

*Capa*  
Gabinete Técnico da APM

*Montagem, fotolito e impressão*  
Costa e Valério  
Nº de Registo: 112807

*Correspondência*  
Associação de Professores  
de Matemática  
Av. 24 de Julho, 134 - 4º  
1300 Lisboa

A preparação da arte final  
foi executada num Mac II,  
cedido à APM pela Interlog, SA.

Nota: Os artigos assinados  
são da responsabilidade  
dos seus autores, não  
reflectindo necessariamente  
os pontos de vista da  
Redacção da Revista.

# A pretexto da Reforma

Finalmente, os programas antigos vão acabar!

Em vésperas da anunciada generalização dos novos programas, agora alargada aos vários ciclos de escolaridade, *Educação e Matemática* dedica um número duplo temático exclusivamente à Reforma Curricular. Abordam-se neste número vertentes e perspectivas diversas de uma reforma há muito esperada e, sem dúvida, desejada por largos sectores dos professores de Matemática.

Este número inclui, assim, uma apresentação dos novos programas através da palavra de uma das suas autoras, complementada com um quadro comparativo destes programas com os antigos e com uma descrição cronológica dos factos mais relevantes neste processo de reforma. Esta apresentação é complementada com a visão de alguns desses professores através de uma mesa redonda com professores experimentadores e de descrições de experiências e materiais utilizados já no âmbito desses programas, uma das quais referindo-se à disciplina de Métodos Quantitativos. As sensibilidades e as expectativas de outros sectores da Educação Matemática sobre a Reforma Curricular têm também aqui expressão, quer através dos resultados de uma sondagem que realizámos aos professores participantes no último ProfMat, quer em diversos artigos de opinião vindas de formadores de professores, do sector dos matemáticos e dos investigadores em Educação Matemática. Estes artigos incluem expectativas de generalização, opiniões sobre os próprios programas, perspectivas sobre as relações entre a Reforma e o estatuto profissional dos professores, a formação de professores e o novo sistema de avaliação. Fechamos o número com artigos sobre experiências de reforma em outros países.

Os novos programas estão, pois, aí! Depois de um processo que arrancou já há um par de anos e em que no seu início se prometeu mais do que se acabaria por cumprir, chegaram ao termo da sua elaboração num percurso por diversas vezes criticado, ainda que diferentemente para cada ciclo de escolaridade.

Não podemos deixar de sentir satisfação ao constatar que ideias e perspectivas há muito defendidas, sobretudo ao nível das opções metodológicas, estão finalmente expressas, “preto no branco”, na letra dos novos programas: a resolução de problemas, a observação, exploração e experimentação associadas aos aspectos intuitivos da Matemática, a utilização da calculadora e do computador, a utilização de materiais, o papel da Matemática na interpretação do mundo real. Não podemos, igualmente, deixar de sentir satisfação ao constatar que é integrada a Estatística e as Probabilidades em níveis de escolaridade mais baixos e que a Geometria merece, na generalidade dos programas, um lugar de maior relevo. Não podemos, finalmente, deixar de sentir satisfação ao constatar, no texto dos programas, uma preocupação em diversificar os conteúdos de aprendizagem, alargando-os a três domínios — Atitudes, Capacidades e Conhecimentos — e de valorizar outros aspectos da actividade matemática, como a comunicação. São, no entanto, precisamente estes aspectos que nem sempre os programas integram da melhor maneira, o que, em nossa opinião, se manifesta particularmente no caso do Ensino Secundário.

Pelo caminho, ficaram para trás expectativas de uma maior coerência global do processo reformador que, se em alguns aspectos dos programas de ensino desta vez é mais conseguida, noutros, são manifestas as incoerências como no caso do sistema de avaliação aprovado e no que diz respeito à situação da formação de professores e das condições nas escolas. Pelo caminho, ficaram para trás expectativas de se verem integrados os resultados de uma experimentação, apesar de existir um sentimento de esta ter sido conduzida de forma pouco cuidada e rigorosa, e de se saber que nem mesmo se esperou pelo seu termo para levar a cabo a reescrita dos programas. Pelo





## A reforma curricular em Matemática: — uma cronologia

### → 1985, Dezembro

Por resolução do Conselho de Ministros foi criada a Comissão da Reforma do Sistema Educativo (CRSE) que, constituída por 11 individualidades e presidida pelo Primeiro Ministro, viria a tomar posse em 18/3/1986.

### → 1986, Maio

É homologado oficialmente o "Projecto Global de Actividades" da CRSE e constituído o Grupo de Trabalho para a reforma dos planos de ensino.

### → 1986, Outubro

É publicada no *Diário da República*, com o nº 46/86, a Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE). A LBSE constitui um quadro unificador e também prospectivo. Nela se desenha o quadro geral em que se desenvolve o sistema de ensino no nosso país, da educação pré-escolar ao ensino superior, passando por outras modalidades como o ensino especial, mas também no que respeita à chamada educação extra-escolar (alfabetização, educação de base, reconversão e aperfeiçoamento profissional, etc).

Entre outras coisas, postula-se, na LBSE, a universalidade e gratuidade do Ensino Básico de 9 anos, a formação inicial de nível superior para os educadores e professores, a formação contínua, a regionalização, a avaliação do próprio sistema educativo.

### → 1987

Criadas as Direcções Regionais de Educação (inicialmente 4; hoje são 5).

### → 1987, Julho

Na revista *Educação e Matemática* nº 3 da Associação de Professores de Matemática (APM), Leonor Moreira, da Direcção dessa Associação, num artigo sob o título "Os programas do nosso descontentamento", critica os excessos e as consequências da visão estruturalista e formalista, referindo em especial o programa do Ensino Preparatório, e envia um recado aos responsáveis (na altura ainda não conhecidos) pela reformulação dos programas: Em primeiro lugar reflectir "*nas capacidades a desenvolver nos alunos abrangidos pela escolaridade obrigatória, nas actividades que possam favorecer esse desenvolvimento e, só então, nos conteúdos que melhor propiciem essas actividades*".

### → 1987, Outubro

Inicia-se a experiência da Escola Cultural, em 20 escolas do país, espécie de "suplemento" extra-curricular. No Volume I dos *Documentos Preparatórios* da CRSE, Manuel Patrício, criticando a Escola por prestar atenção, apenas, à dimensão curricular propõe a Escola Cultural como uma "*escola tridimensional que tenha a dimensão do currículo, a dimensão do extra currículo e a dimensão interactiva, ou da interacção dialéctica currículo/extracurrículo*".

Na prática, acabaria por ser bem mais modesta a concretização proposta: uma tarde de actividades extra-curriculares acrescentada ao horário da "escola curricular".

### → 1987, Outubro

Sob o título "Participar na renovação dos currículos e programas - um

(Continua na página 6)

caminho, ficaram para trás expectativas de uma participação mais alargada dos vários sectores da comunidade da Educação Matemática, não tanto no que diz respeito a oportunidades de expressão de ideias ou críticas, mas, sobretudo, no que diz respeito a uma efectiva integração, por parte dos responsáveis, dessas ideias e críticas.

Não serão, ainda, desta vez, os programas do nosso contentamento. Mas é reconhecido que, em alguma medida, contêm propostas para o ensino da Matemática que muitos professores em certos casos já praticavam, mesmo à revelia dos programas instituídos. Contêm igualmente elementos positivos de mudança ainda que, a este respeito, se tenha ido mais longe nuns ciclos de escolaridade do que em outros. São precisamente estes aspectos positivos que há que aprofundar e desenvolver, e que permitem hoje maior margem de manobra ao trabalho do professor.

Para que os aspectos positivos desta reforma tenham consequências profundas e alargadas, há com certeza muitas coisas que têm que mudar — umas dependendo do professor e outras não, mas todas urgentes — para o que serão certamente decisivas a consciência e a convicção trazidas pelos professores a este processo de mudança. Nesta perspectiva, acreditamos que a generalização da reforma poderá permitir um pretexto e um contexto favoráveis à realização de efectivos processos de formação e ao desenvolvimento de práticas inovadoras conducentes a uma experiência de ensino mais positiva e a uma aprendizagem melhorada.

Henrique M. Guimarães  
José Manuel Matos





# Novos programas de Matemática no Ensino Básico e Secundário - que mudança?

Guilhermina Lobato

O que propõem os novos programas de Matemática? Que mudança preconizam, numa época em que as sociedades mudam quase em exponencial e quando por todo o mundo se verifica uma grave crise a nível de resultados do ensino feito nas escolas, nomeadamente no caso da Matemática? Que diferenças, em relação aos programas anteriores?

Introduzidas as alterações consideradas compatíveis com a linha definida, e resultantes, quer da análise dos Projectos de Programa feita por professores e outras entidades ligadas à Educação Matemática, quer de dados recolhidos junto das turmas de testagem (quatro turmas do 2º Ciclo e quatro do 3º, iniciada em 1989/90) e das turmas da experiência (iniciada em 1990/91 em todas as turmas do 5º, 7º e 10º de cerca de 30 escolas do País) e, depois de homologados oficialmente, os novos Programas de Matemática foram tornados públicos em Julho de 1991, numa edição da Imprensa Nacional.

Cada um dos programas do 2º Ciclo e do 3º Ciclo do Ensino Básico aparece publicado em dois volumes com características distintas:

- No Volume I, "Organização Curricular e Programas", a uma primeira parte dedicada a diversos aspectos da Organização Curricular em geral segue-se a apresentação dos programas das diferentes disciplinas do ciclo correspondente, contendo, nomeadamente no caso da Matemática, finalidades e objectivos gerais, conteúdos temáticos apresentados por ciclo, linha metodológica geral e considerações sobre a avaliação.

- No Volume II, "Programa de Matemática — Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem", apresenta-se um conjunto de propostas de trabalho a desenvolver ao longo de cada ano e de cada unidade, conjunto esse que pretende constituir uma concretização possível do caminho a percorrer, visando os objectivos do programa nas suas várias componentes. Completa-se este com um conjunto de sugestões bibliográficas.

Assim, quer para o 2º Ciclo quer para

o 3º Ciclo há um primeiro volume, comum a todas as disciplinas do ciclo e vários segundos volumes, um para cada disciplina.

Para o Ensino Secundário, não existindo à partida conjuntos disciplinares definidos, o programa é apresentado num volume único específico da disciplina ou, quando muito, ligado a outro de disciplina muito afim. É o caso do programa de Matemática, que sai juntamente com o programa de Métodos Quantitativos.

A ser cumprido o calendário pré-estabelecido, a generalização dos programas de 5º, 7º e 10º a todas as escolas com estes anos de escolaridade, será feita em 1992/93.

Feito este esboço dos aspectos mais exteriores dos programas, olhemos agora para o interior.

O que propõem os novos programas de Matemática? Que mudança preconizam, numa época em que as sociedades mudam quase em exponencial e quando por todo o mundo se verifica uma grave crise a nível de resultados do ensino feito nas escolas, nomeadamente no caso da Matemática? Que diferenças, em relação aos programas anteriores?

Fundamentalmente, uma diferença, com todas as consequências dela decorrentes: considera-se como conteúdos do programa e portanto objecto de todo o processo de ensino-aprendizagem, não só os conhecimentos a adquirir, mas igualmente as capacidades e as atitudes a desenvolver.

A Lei de Bases do Sistema Educativo torna o Ensino Básico obrigatório e define o Ensino Secundário (10º, 11º e 12º anos) como um ciclo autónomo, com objectivos e significado próprios, não tendo como fim único a preparação para cursos superiores. Pretende que qualquer



dos ciclos contribua para a descoberta e desenvolvimento de interesses e aptidões de cada indivíduo “promovendo a realização individual em harmonia com os valores da solidariedade social”.

Neste quadro, temos todos que repensar o papel para a Matemática, em cada uma dessas diferentes etapas. Não podemos continuar a apresentá-la como ciência já feita e organizada, negando à maior parte dos nossos alunos a possibilidade de aprender com a sua dinâmica e de viver experiências que lhes mostrem que eles próprios podem construir a Matemática; que esta é uma ciência humana, ligada à realidade — donde parte e aonde acaba sempre por voltar — e onde se avança à nossa medida com imaginação e trabalho, contornando erros e obstáculos para conseguir resultados por vezes extraordinário de beleza e simplicidade.

Assim, o aluno como pessoa é o centro e o agente de todo o processo, como se diz nas finalidades. E os objectivos gerais de cada ciclo contemplam as três vertentes:

- desenvolver atitudes (de autonomia, de solidariedade)
- desenvolver capacidades (de resolução de problemas, de raciocínio, de comunicação, de utilização da Matemática na interpretação e intervenção no real)
- desenvolver conhecimentos.

Objectivos diferentes implicam metodologias diferentes, e a escolha dos conteúdos matemáticos a tratar foi feita, de entre os relevantes para a própria Matemática, como uma opção possível e coerente tendo em conta aqueles objectivos.

Propõe-se assim, por exemplo, que conceitos, técnicas e processos a adquirir surjam o mais possível a partir de actividades diversas, com significado para o aluno, feitas individualmente ou em grupo, permitindo experimentar, comparar, trocar experiências, argumentar e ouvir os outros, elaborar pequenos relatórios, fazer pesquisas, de forma progressivamente mais autónoma e com sentido de cooperação.

Situações que ponham em evidência a ligação da Matemática à realidade —

os temas Estatística e Funções, pelo menos de início, são os mais pródigos em oferecê-las — actividades que tragam episódios da História da Matemática para dentro da sala de aula, problemas com carácter lúdico resolvidos como jogos, podem contribuir para que os nossos alunos sintam a Matemática mais próxima e tomem gosto pelo desafio de trabalhar com os números e as figuras.

Que papel, para o professor, num trabalho deste tipo, tendo o aluno como centro?

Certamente difícil e fundamental. Terá que escolher para cada ano e em cada unidade a sequência de actividades a realizar, visando os diferentes objectivos gerais; regular o processo, num ambiente de confiança; fazer ou ajudar a fazer sínteses pontuais e globais, absolutamente indispensáveis; ajudar a organizar o trabalho dos grupos — pelo menos numa primeira fase — e a ultrapassar dificuldades, procurando não resolver o que compete aos alunos; tirar e ensinar a tirar partido do erro, analisando-o e desdramatizando-o; etc, etc, etc.

Tudo isto implica muito trabalho e provavelmente alguma ansiedade e muitas dúvidas. Mas se trocarmos experiências, se não ficarmos sozinhos — nós professores, trabalhamos tão pouco em grupo .... — se não quisermos investir em tudo ao mesmo tempo e aproveitarmos a experiência e o bom-senso que temos, e principalmente se formos recebendo sinais positivos dos nossos alunos, não será isso compensador? Nós, que tão desanimados andamos? Que até quando fazemos uma experiência é por vezes de consciência pesada porque

corremos o risco de “não dar o programa”?

Diz-se no Relatório Cockcroft (“Mathematics Counts”, Londres, 1982) que “o ensino das matemáticas em **qualquer nível** deve incluir oportunidades de:

- exposição pelo professor
- discussão entre o professor e os alunos e dos alunos entre si
- trabalhos práticos apropriados
- consolidação e prática de técnicas e algoritmos fundamentais
- resolução de problemas incluindo a aplicação das matemáticas a situações da vida corrente
- trabalho de investigação” (p. 71).

A ênfase é nossa. Em **qualquer nível**. Nem só trabalhos simples e concretos para os mais novos. Nem só abstracção para os mais crescidos. Todos aprendemos melhor se ligarmos o abstracto ao concreto, se relacionarmos conhecimentos novos com outros mais antigos. O modo como o fazemos é que vai sendo progressivamente mais elaborado... Terá mais uma vez que ser o professor a procurar o equilíbrio necessário.

E a avaliação? Objectivos e métodos diferentes requerem uma avaliação diferente, sob pena de se comprometer todo o trabalho. A avaliação com a sua função reguladora, é mesmo uma das componentes importantes do processo. Os programas fazem algumas sugestões sobre avaliação, certamente insuficientes. É mais um dos aspectos em que todos teremos de aprender, experimentando, trocando experiências, estando atentos ao que noutros países também se vai procurando.

Olhemos finalmente para os temas

2º ciclo		3º ciclo		Secundário	
Geometria	43%	Geometria	40%	Geometria e Trigonometria	31%
Números e Cálculo	40%	Números e Cálculo	39%	Números e Cálculo	17%
Proporcionalidade	6%	Funções	12%	Funções e Análise Infinitesimal	31%
Estatística	11%	Estatística	9%	Estatística e Probabilidades	17%

OBS: As percentagens são um indicador do peso aproximado a atribuir a cada tema, no ciclo correspondente; no Secundário não somam 100% porque a unidade de opção, no 12º, ano pode vir a contribuir para um ou outro tema.



de Matemática em torno dos quais vamos organizar todo o trabalho. São quatro temas base que se inter-relacionam e se vão desenvolvendo e aprofundando gradualmente em diferentes unidades de cada ciclo (ver tabela anterior).

Observando agora tema a tema: quais são as principais linhas de força de cada um?

**Geometria:** Sendo um dos ramos mais ricos da Matemática, tem no entanto atravessado nos últimos anos uma séria crise na Matemática escolar, como bem sabemos. Havia que procurar recuperá-la, pelo seu grande valor formativo, pela sua importância na Matemática. Assim, foi-lhe dado um tratamento diferente e ocupa um espaço muito importante nos novos programas, quer no Ensino Básico quer no Ensino Secundário — o que é coerente com o facto de contribuir para uma grande parte dos objectivos gerais definidos.

No Ensino Básico optou-se por uma geometria de análise de figura, em que o aluno faz construções, mede, recorta, observa, faz conjecturas, procura e verifica propriedades, trabalha com puzzles, utiliza raciocínios indutivos e dedutivos, faz esboços para melhor compreender um problema, resolve problemas por construção, etc. Cabe ao professor ir graduando dificuldades e desafios. E é muito importante não considerar “raciocínios dedutivos” sinónimo de “demonstrações”. Estas constituem um ponto de chegada do processo lógico que só excepcionalmente terá sentido para os alunos do Ensino Básico.

Procura-se, sempre oportuno, evidenciar a inter-ligação Espaço-Plano-Espaço, desde o 5º ano, com o estudo de sólidos e respectivas planificações, ao Secundário, em que o trabalho com Geometria Analítica e com Vectores é feito em paralelo no Plano e no Espaço.

A presença da Geometria no mundo que nos rodeia e a sua forte ligação aos outros temas da Matemática são aspectos importantes em qualquer dos programas dos três ciclos.

As transformações geométricas no Ensino Básico são tratadas de forma intuitiva e apenas como transformações de figuras; o seu estudo só é feito de forma

estruturada numa unidade de opção do 12º ano.

**Números e Cálculo:** Feita desde o 5º ano, a introdução da calculadora como instrumento simultaneamente auxiliar de cálculo e motivador da pesquisa é um factor fundamental da mudança no tratamento deste tema e nos próprios assuntos a tratar. Torna-se mais importante o trabalho com números escritos em forma de dízima e com valores aproximados, a estimação, o cálculo mental; reduz-se o espaço habitualmente reservado a treinar operações com números escritos na forma de fracção, com polinómios de grau elevado, com radicais (regras específicas para radicais só serão introduzidas no 10º ano e utilizadas apenas com radicais de índice 2 e 3, no entanto as noções de raiz quadrada e raiz cúbica são trabalhadas desde o 7º ano com o auxílio da calculadora).

Principalmente no Ensino Básico, problemas com carácter lúdico que permitam descobrir propriedades e relações curiosas entre números podem ajudar a desenvolver um sentido do número que ultimamente tem sido pouco tratado. Não é por acaso que o tema se chama Números e Cálculo.

O cálculo numérico e algébrico (este último a introduzir no 3º Ciclo, tal como nos actuais programas) deve surgir sempre que possível integrado em situações a resolver. A História da Matemática é uma boa fonte quer de questões que determinaram o alargamento do campo numérico, quer de problemas com interesse relativos aos diferentes tipos de números. E a calculadora muito pode contribuir para aumentar a auto-confiança dos nossos alunos, não só para calcular, mas principalmente para serem eles próprios a formular e a procurar solução para muitas e variadas questões. No Ensino Básico a calculadora elementar permite perfeitamente este tipo de trabalho; no Secundário, o estudo mais aprofundado de Funções e Estatística torna necessária a utilização de uma calculadora científica.

E se no Secundário, onde tem um peso mais reduzido, este é um tema que serve essencialmente de ferramenta para os outros, no Ensino Básico, a sua inter-



ligação com a Geometria é muito profunda a nível da própria didáctica.

**Funções:** Do 6º ao 10º ano inclusivé, as funções a estudar são concretas traduzindo fenómenos da vida real, da Matemática e das outras Ciências. Assim, desde situações de proporcionalidade directa abordadas no 2º Ciclo (incluindo percentagens, escalas, etc.) até ao estudo intuitivo, mas bastante completo, de gráficos no 10º ano, passando por um trabalho com os dois tipos de proporcionalidade e interpretação de gráficos de situações feito no 3º Ciclo, as funções a estudar são preferencialmente de variáveis concretas, utilizam-se para interpretar fenómenos e a linguagem gráfica vai ganhando todo o seu poder de comunicação.

Do 6º ao 10º ano o tema tem portanto muito a ver com um trabalho de organização e interpretação de dados; nos 11º e 12º anos, a Análise Infinitesimal contribuirá, com instrumentos mais delicados, para afinar e formalizar gradualmente conceitos, muitos dos quais já adquiridos de forma intuitiva.

**Estatística:** No mundo em que vivemos, em que a informação estatística é uma constante, se queremos contribuir para a formação de indivíduos com autonomia, críticos, intervenientes, é importante dotá-los de uma ferramenta que lhes permita compreender e interpretar os factos e notícias que constantemente lhes chegam sob a forma de estatísticas — desde a utilização de índices estatísticos para comparar países ou regiões sob um determinado aspecto, ao apelo ao consumo.





## Cronologia (continuação da pag. 2)

direito e um dever dos professores de Matemática” a *Educação e Matemática*, traz, no nº 4 de Outubro de 1987 um guia para a reflexão e discussão dos leitores. “*Analisar criticamente a situação actual e as reformas anteriores*” e “*reflectir sobre a natureza das actividades escolares e sobre o papel do professor*” eram alguns dos temas desenvolvidos.

### → 1987, Novembro

No Volume I dos *Documentos Preparatórios*, a CRSE publica a “Proposta de Reorganização dos Planos Curriculares dos Ensinos Básico e Secundário” da autoria de um grupo de trabalho constituído por Fraústo da Silva (coordenador), Roberto Carneiro, Manuel Tavares Emídio e Eduardo Marçal Grilo onde se propõe uma caracterização da educação básica obrigatória e definem as principais orientações e objectivos curriculares destinados aos nove anos de escolaridade obrigatória.

No que diz respeito à Matemática esta disciplina aparece no 1º Ciclo como “*aprendizagem do cálculo*” e “*iniciação à aritmética*”. Neste ciclo, a “*maior ênfase (...) no cálculo*” e a “*valorização da operacionalização em detrimento do conceptual*” são mesmo consideradas entre as “*alterações principais*” que se propõem. No 2º Ciclo avança-se pouco sobre a Matemática mantendo-se apenas a referência ao cálculo e, no 3º Ciclo, considera-se que os seus “*conteúdos deverão ser alterados no sentido de privilegiar a operacionalização de conceitos*”. No Ensino Secundário a Matemática é integrada na formação específica de algumas das áreas de estudo aparecendo, nas restantes (humanísticas), também como formação específica, uma disciplina com o nome de “*Métodos Quantitativos*”. No “Documento Fraústo”, como ficou conhecido o documento que temos estado a citar, propunha-se ainda a criação da “*Área-Escola como tempo curricular para a realização de actividades e projectos multidisciplinares*” e a criação do “*professor-tutor com funções de apoio, orientação e aconselhamento de alunos e de coordenação de projectos multidisciplinares*”. O Sindicato dos Professores da Grande Lisboa (SPGL) promove um seminário nos dias 19 e 20 de Novembro subordinado ao tema “*Lei de Bases do Sistema Educativo e o futuro da educação em Portugal*”.

### → 1988

Reagindo ao “documento Fraústo” são tomadas, desde o início do ano, várias posições públicas. João Ponte, da Faculdade de Ciências de Lisboa, publica na revista *Educação e Matemática* nº 4 um artigo — “*A matemática não é só cálculo e mal vão as reformas curriculares que a vêem como simples disciplina de serviço*” — onde põe em causa a ênfase dada ao cálculo no referido documento, considerando que “*o único argumento sério com que se pode tentar justificar a importância ainda dada ao cálculo é o de que ele seria um pré-requisito para as restantes aprendizagens em Matemática. Este argumento [no entanto] é globalmente questionado pelos resultados da investigação (...)*”.

### → 1988, Fevereiro

Por determinação ministerial todas as escolas oficiais do ensino não superior interrompem a sua actividade normal durante um dia — o dia D como ficou conhecido — para que os professores debatam as propostas avançadas pela CRSE, nomeadamente a reforma curricular (em alguns

(Continua na página 10)

Por outro lado, a capacidade de organizar e interpretar uma colecção de dados, compará-la com outra, procurando tirar e fundamentar conclusões, é base de uma atitude científica.

O estudo da Estatística Descritiva — e mesmo no Secundário é de Estatística Descritiva que se trata — tem ainda a vantagem de proporcionar a realização de trabalhos de grupo ou mesmo de projectos interdisciplinares com muito interesse centrados na realidade que nos rodeia. Tudo isso a partir de conceitos bastante simples.

No 3º Ciclo faz-se uma primeira abordagem ligada a jogos do Cálculo de Probabilidades — a possibilidade de quantificar o incerto ... — que só será trabalhado, fundamentalmente sob a forma de problemas, nos 11º e 12º anos.

Estes são pois os temas que atravessam os três ciclos. Em qualquer deles o computador será um óptimo auxiliar, se a escola tiver condições para a sua utilização efectiva e o professor souber tirar partido das grandes potencialidades didácticas dos meios informáticos.

Há anos que muitos professores de Matemática, por esse país fora, vêm fazendo as mais diversas experiências, mais ou menos pontuais, muitas vezes isoladamente, porque sentem que é urgente ir procurando e construindo a mudança.

Ficou aqui esboçada, em linhas gerais, a mudança proposta nos novos Programas de Matemática. É indiscutível que a implementação destes Programas exige debate, formação, um mínimo de condições nas nossas escolas que os torne viáveis, sem o que se corre o risco de deitar tido a perder. Mas também sabemos que a verdadeira mudança — e bem difícil ... — começa por nós próprios. Se estamos insatisfeitos com o que está e não discordamos do que se propõe, não valerá a pena tentar?

Guilhermina Lobato

Professora da Esc. Sec. do Barreiro

Elemento do Grupo que elaborou os novos programas de Matemática, mais directamente ligado ao 3º Ciclo do Ensino Básico



## Publicações APM

### Calculadoras na Educação

#### Matemática

2ª edição, Novembro de 1990, 151 pp.  
700\$00 (sócios 500\$00)

### O computador na aula de

#### Matemática

2ª edição, Agosto de 1988, 73 pp.  
400\$00 (sócios 280\$00)

### Cronologia Recente do Ensino da

#### Matemática

3ª edição, Setembro de 1989, 94 pp.  
520\$00 (sócios 360\$00)

### O Geoplano na Sala de Aula

1ª edição, Agosto de 1988, 276 pp.  
1175\$00 (sócios 825\$00)

### Jogos, Enigmas e Problemas

2ª edição, Julho de 1988, 48 pp.  
280\$00 (sócios 200\$00)

### Mais Jogos, Mais Enigmas, Mais

#### Problemas

1ª edição, Setembro de 1989, 64 pp.  
290\$00 (sócios 200\$00)

### A Matemática na Vida das Abelhas

2ª edição, Julho de 1988, 80 pp.  
400\$00 (sócios 280\$00)

### O Problema da Semana

4ª edição, Julho de 1988, 86pp.  
520\$00 (sócios 360\$00)

### PROFMAT n° 4

1ª edição, Janeiro 1989, 269 pp.  
820\$00 (sócios 580\$00)

### Renovação do Currículo de

#### Matemática.

3ª edição, Abril de 1990, 112 pp.  
570\$00 (sócios 400\$00)

### Viagem de Ida e Volta

1ª edição, Agosto de 1988, 56 pp.  
400\$00 (sócios 280\$00)

### Normas para o Currículo e a

#### Avaliação em Matemática

1ª edição, Outubro de 1991, 304 pp.  
3000\$00 (sócios 2100\$00)

### Só ...Problemas

1ª edição, Outubro de 1991, 100 pp.  
550\$00 (sócios 400\$00)

### Computadores no Ensino da

#### Matemática

1ª edição, Setembro de 1991, 258 pp.  
1200\$00 (sócios 850\$00)  
800\$00 (sócios 600\$00)

### Cadernos de Educação Matemática

n°2. 1ª edição, Junho de 1991, 112 pp.

### Actas do Profmat 91

1ª edição, Outubro de 1991, 139 pp.  
5500\$00 (sócios 4000\$00)

### Actas de Profmat 90 (vol. II)

1ª edição, Setembro de 1991, 244 pp.  
1100\$00 (sócios 800\$00)

### Algumas Noções Elementares de

#### Astronomia

1ª edição, Outubro de 1991, 28 pp.  
200\$00 (sócios 150\$00)

### Avaliação: uma questão a enfrentar

1ª edição, Outubro de 1991, 97 pp.  
450\$00 (sócios 300\$00)

### Publicações — Envio pelo Correio

Envie fotocópia da ficha, juntamente com um cheque ou vale postal em nome de **Associação de Professores de Matemática** e no **valor total** calculado, para:

Associação de Professores de Matemática  
Faculdade de Ciências de Lisboa  
Av. 24 de Julho, 134, 4º, 1300 Lisboa

### Educação e Matemática

n°1 a n°6 — 200\$00  
n°7 a n°12 — 250\$00  
n°13 e seguintes — 400\$00

Nota: Alguns números estão esgotados e são vendidos ao mesmo preço em fotocópias.

### DIA-A-DIA COM A

#### MATEMÁTICA)

### Agenda do Professor 1990/1991

1ª edição, Julho 1990, 144 pp.  
300\$00 (sócios 200\$00)

### Agenda do Professor 1991/92

1ª edição, Julho de 1991, 152 pp.  
550\$00 (sócios 400\$00)

Títulos	Nº de Ex.	Preço Unitário (*)	Custo
Sócio da APM <input type="checkbox"/> N° <input type="text"/>	Assinatura		Subtotal
Não Sócio <input type="checkbox"/>	-----		Portes do Correio (20 %)
Nome -----	-----		Valor Total
Morada -----	-----		Para uso da APM <input type="checkbox"/> Pedido recebido em -----
----- C. P.	-----		Assinatura Enviado em -----
Data do pedido -----	-----		-----

(\*) As publicações da APM têm custos unitários diferentes para sócios e não sócios da APM.



## MESA REDONDA SOBRE

No dia 15 de Outubro do ano passado Educação e Matemática foi saber a opinião sobre os novos programas do 5º e do 7º anos de escolaridade junto de alguns professores que os estavam a experimentar. Numa mesa redonda conversámos com a Irene Segurado, da E. C+S de Montelavar, com a Leonor Barão

EM - Começando pelo 5º ano, que diferenças principais identificaram nos novos programas de Matemática em relação aos anteriores?

Helena - Nestes novos programas muitas das metodologias propostas já eram praticadas por alguns professores. A diferença fundamental é que estão agora escritas, preto no branco, uma série de linhas metodológicas que todos devem passar a seguir. Aconselha-se o uso das novas tecnologias, e a calculadora é introduzida não só como facilitadora do cálculo mas também em actividades de investigação e de pesquisa. Aqui na escola as calculadoras já eram usadas em algumas turmas com esta perspectiva.

Irene - Há também uma maior articulação dos conteúdos. A Aritmética, por exemplo, já aparece mais interligada com a Geometria. Uma outra diferença tem a ver com o tipo de actividades que se pedem aos alunos. Favorecem-se mais actividades de investigação, procurando-se que sejam eles a chegar aos conceitos.

Helena - Há agora, também, uma maior preocupação com o percurso seguido pelos alunos. Havia quem pensasse que em Matemática era muito fácil avaliar: olhava-se para o resultado final, e, se estava certo, punha-se certo, pouco contava o processo seguido pelo aluno. Agora dá-se mais importância ao caminho percorrido, ao raciocínio feito pelos alunos, sendo o erro explorado como incentivo para uma melhoria.

Irene - O que a Helena refere são processos que alguns já seguiam... Mas

agora vêm mais explicitados no programa.

Helena - Uma outra diferença é a ênfase que os novos programas dão à comunicação. É uma questão a que talvez muitos de nós não davam a devida importância.

Irene - Anteriormente os programas incidiam muito mais na aquisição de conhecimentos. Agora não. Nos novos programas vem explícita a necessidade de desenvolver atitudes e capacidades aos vários níveis.

Helena - Neste momento todos nós estamos tão preocupados com o desenvolvimento de atitudes e capacidades como com a aquisição dos conhecimentos.

EM - E em relação ao novo programa do 7º ano?

Leonor - No fundamental não é muito diferente. A grande diferença entre estes programas e os anteriores, é o apontar para uma aprendizagem construtiva, centrada mais no trabalho dos alunos do que no trabalho dos professores. Com este programa, os professores vão ter muito mais tarefas de preparação de actividades de aulas, do que trabalho de transmissores. Isto não é nada novo. Durante muitos anos houve muita gente a falar sobre isto, mas a verdade é que uma coisa era grupos de pessoas mais preocupadas com estas coisas, outra é isso estar escrito no texto dos programas, e sobretudo no preâmbulo. Em minha opinião, vão surgir problemas quando o texto do programa e os seus preâmbulos deixarem de ser o documento orientador

dos professores e o manual assumir esse papel. Já se começou a perceber o que se vai perder pelo facto



de a apresentação dos programas ser feita em dois volumes, um, onde se reúne o conjunto das várias disciplinas, a perspectiva interdisciplinar e as metodologias, e outro, onde aparecem essencialmente as listagens de conteúdos.

Por outro lado em relação ao programa do 7º ano também acho que há incoerência entre as propostas metodológicas e a extensão do programa. Uma extensão que não prevê todo um trabalho dos alunos sobretudo na área da Geometria.

Isto está associado a uma outra incoerência: a de definir um número de aulas para este ou aquele assunto, com base num ensino transmissivo. Ao fazer essa divisão não se pressupõe todo o conjunto de orientações metodológicas que são dadas nos preâmbulos dos programas, nem o facto de poder haver um grupo de alunos que não progride da mesma forma que os outros, e para quem pode ser preciso um conjunto de activi-

**Nestes novos programas ... estão escritas, preto no branco, uma série de linhas metodológicas que todos devem passar a seguir**



# OS NOVOS PROGRAMAS

e com a Maria Helena Torres, estas últimas da E. P. Marquesa de Alorna. Falou-se, entre outras coisas, das diferenças entre os novos programas e os anteriores, dos aspectos positivos e negativos dos novos programas, da vivência de experimentação dos professores, e de algumas preocupações.



Foto Henrique M. Guimarães

dades que não estavam previstas para os outros. A diversificação do trabalho na sala de aula tem de ser uma coisa prevista. Não podemos defender situações em que os miúdos com uma aprendizagem abaixo da média que não acompanham

## Há incoerência entre as propostas metodológicas e a extensão do programa

os outros vão para aulas de apoio pedagógico. Penso que isto não pode acontecer. Tem que se defender um programa que sirva para todos, mesmo para aqueles que levam mais tempo a aprender, que têm mais dificuldades e que precisam de mais actividades. O chamado "apoio pedagógico" deve ser para situações-limite que não se resolvem no quadro da sala de aula, mas isso são 5, 6% dos alunos. É claro que tudo isto pode acabar por se articular de uma forma melhor do que aquela que nós estamos a ver neste momento. No futuro, quando tivermos aqui alunos no 5º ano que já tiveram

quatro anos a trabalhar com um determinado tipo de metodologia já poderemos fazer passar um tipo de actividades diferente daquelas que temos que desenvolver neste momento. Por exemplo, no 7º ano já não se vão fazer experiências de Geometria que são perfeitamente acessíveis a idades inferiores. Esta incoerência não existiria se tivesse havido um lançamento faseado dos programas que tivesse atingido por exemplo os alunos do primeiro ciclo e do segundo ciclo e se aguardasse a chegada dessas vagas de alunos ao 3º ciclo para só daí se prosseguir. Mas isto podia ser discutível porque a verdade é que estes programas do 7º ano estão muito mais adaptados ao nível etário dos alunos do que os anteriores. Estaríamos a prejudicar algumas gerações. Se me tivessem pedido para optar entre este programa e o programa anterior, é evidente que eu escolheria este. Não tenho dúvida em defendê-lo.

Helena - Na continuação do que a Leonor disse, uma coisa que me agradou foi ver que, quando da apresentação dos novos programas do 2º Ciclo, do 3º Ciclo e do Secundário os autores estavam todos sentados à mesma mesa e afirmaram ter havido uma preocupação de articulação vertical nos objectivos gerais a nível de valores/atitudes, de capacidades/aptidões e de conhecimentos. Afirmaram ainda que procuraram retomar os conceitos em progressivos níveis de aprofundamento e de rigor.

Irene - Mas tenho a impressão que se corre o perigo de perder isso. Não sei se os professores vêem essa articulação

vertical quando começam a dar o 2º ciclo. Se não tivermos em vista que alguns assuntos vão ser retomados no terceiro ciclo o programa torna-se extenso, como a Leonor já dizia. Alguns professores ficam preocupados por não terem aprofundado suficientemente os assuntos, e a ideia deles é que os miúdos ficam

**O facto de nos 5º e 6º anos se ter iniciado o programa com a Geometria foi uma ótima maneira de prender os miúdos, de desenvolver atitudes e capacidades**

com um domínio superficial dos temas.

Leonor - Mas por outro lado ficam a aprender um conjunto de atitudes e de formas de estar, de trabalhar e de investigar que não se aprendiam quando os assuntos eram muito aprofundados e se sabiam muito bem "fazer coisas".

Irene - Eu estou plenamente de acordo contigo, só que tenho medo é que esse espírito se perca. Os professores tendem a agarrar-se ao manual que escolherem...

EM - Retomando o fio da conversa, concretizemos um pouco em termos do trabalho na aula. Essas diferenças que já enunciaram relativamente aos novos programas, que consequências tiveram no trabalho do professor?

Leonor - Por vezes o texto dos programas é ambíguo. Por exemplo, na resolução de problemas, estes aparecem quase sempre associados à aplicação de conhecimentos e penso que isso é uma interpretação viciada. Não se deve explicar um assunto de Matemática e fazer aparecer os problemas apenas como aplicação desse assunto. Fazer aplicação de conhecimentos em Matemática através da resolução de problemas sempre se fez. Um desafio de mudança será usá-los





casos com a presença de alunos e encarregados de educação).

### → 1988, Março

A revista *Educação e Matemática*, publica no seu nº 5 diversa colaboração relativamente à Reforma Curricular, dedicando-lhe mesmo o seu editorial, da autoria de Leonor Moreira directora da revista.

No artigo "Aprender a não pensar", Helena Pato, da Escola Preparatória Nuno Gonçalves, critica a desvalorização do aspecto conceptual que, em sua opinião, está subjacente à Proposta de Reorganização dos Planos Curriculares dos Ensino Básico e Secundário no que diz respeito à Matemática. Afirma, nomeadamente: "*pretende-se, ao que parece, reduzir a Matemática a uma disciplina de cálculo*" mas, "*na vida activa, profissional e social a Matemática aparece como um instrumento indispensável (...) A Matemática pode ajudar a aprender a pensar, a aprender a aprender.*"

Na mesma revista, sob o título "Algumas perguntas a propósito de uma Proposta", Henrique Guimarães, da Faculdade de Ciências de Lisboa, critica a não consideração, pelos autores da proposta, da especificidade formativa própria da Matemática uma vez que a apresentam apenas como uma disciplina de carácter essencialmente instrumental, e a ênfase dada ao cálculo que, nesse documento "*no que diz respeito a competências básicas e no que se poderá envolver a Matemática, é a única que é referida e valorizada*".

Ainda neste número de *Educação e Matemática*, Lurdes Serrazina, da ESE de Setúbal e Adelina Precatado, da E.S. de Camões, apresentam depoimentos sobre a Reforma Curricular, questionando ambas que a Matemática seja considerada como "*disciplina de serviço*" e defendendo o seu papel formativo.

É criado o Conselho Nacional de Educação (DL nº 89/88) previsto no art.46 da LBSE, órgão consultivo que deve emitir pareceres sobre os projectos e propostas de lei sobre educação, onde têm assento representantes dos sindicatos de professores e das associações pedagógicas, científicas e culturais

### → 1988, Abril

A APM promove, em Vila Nova de Milfontes um seminário subordinado ao tema "Renovação do currículo de Matemática". Participaram nesse seminário 25 professores e investigadores ligados aos vários níveis de ensino e de várias instituições (escolas, universidades, escolas superiores de educação e Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário) e oriundos de diversos pontos do país, muitos dos quais com experiência em formação de professores ou envolvidos em projectos de inovação curricular. Durante quatro dias foram debatidos vários aspectos da problemática da renovação do seu currículo, nomeadamente "os pressupostos, princípios e orientações" para um currículo de Matemática, "os grandes objectivos para o ensino da Matemática", "a natureza e organização das actividades de aprendizagem e o novo papel do professor" e "o currículo de Matemática e as novas tecnologias".

Como resultado deste seminário a APM publica, em Maio do mesmo ano, o livro "Renovação do currículo de Matemática" que, posteriormente, viria igualmente a ser editado pela CRSE, onde se apresentam grandes princípios, objectivos e orientações relativamente a esta problemática.

na descoberta de novos conhecimentos. A introdução de novos conceitos deve fazer-se a partir de situações problemáticas. Esta mudança de base na aprendizagem é a grande mudança para nós, professores, porque temos que passar a encontrar para cada novo assunto, conceito, enfim, para cada área, actividades que estejam ao nível dos alunos, em que eles possam pegar sem começar a ter logo grandes dificuldades, mas que contenham pequenos obstáculos, ultrapassáveis com esforço, que, ao serem ultrapassados, permitam novas aprendizagens.

Irene - E que lhes desperte interesse...

Leonor - Sim. E isto torna difícil o trabalho do professor. Nós vamos passar a ter muito mais trabalho na preparação das aulas porque vamos ter que ter em conta as características da turma, as características dos grupos a quem se vai destinar o trabalho, o assunto que temos que fazer passar e que faz parte do programa. E não apenas o assunto só por si, mas também os valores, atitudes e capacidades que em conjunto se devem desenvolver. Devemos encontrar situações de trabalho que se adequem a tudo isso e que sirvam para as crianças aprenderem. Esta é para mim a grande diferença em relação ao que nos era proposto antes, e o que nos é exigido agora.

EM - A Irene queria dizer qualquer coisa?

Irene - Era só fazer notar que os problemas têm que despertar interesse nos alunos. Se nós temos actividades que não despertam interesse nenhum é muito difícil que os alunos avancem, que tomem gosto pelo trabalho que estão a fazer e que resolvam o problema. Às vezes não somos suficientemente criativos, ou imaginativos para arranjar actividades que vão de encontro aos seus interesses, ou que lhes despertem interesse. Há assuntos mais fáceis porque permitem mais manipulação, e para os quais arranjamos facilmente materiais. Mas há áreas em que tenho muita dificuldade.

EM - Lembra-se de algum caso em particular?

Irene - A Aritmética. É um assunto em que tenho dificuldade em motivar os



alunos, provavelmente porque não consigo arranjar pontos de interesse. Talvez este interesse possa ser estimulado na base da resolução de problemas concretos como os novos programas sugerem.

### **Temos conseguido apoiarmo-nos, trocar experiências e isso tem sido óptimo**

Helena - Eu penso que o facto de no 5º e 6º anos se ter iniciado o programa com a Geometria foi um óptima maneira de prender os miúdos, de desenvolver atitudes e capacidades. Isso facilitou-nos a tarefa de os "agarrar", de os "prender" e de criar gosto pela Matemática. Penso mesmo que, neste momento, o objectivo de criar o gosto pela Matemática está a ser atingido.

Irene - Foi plenamente atingido.

Helena - Aquela carga negativa que a Matemática tinha, está a ultrapassada.

Irene - É raro o miúdo que diz que não gosta de Matemática.

Helena - Sem dúvida. Acho que atingimos esse objectivo. Isso talvez se conseguisse porque existiram umas 12 ou 15 aulas sobre Geometria em que os miúdos estiveram a manipular, a construir o seu saber. Foi uma forma fácil de os agarrar, de desenvolver atitudes de coo-



Foto Henrique M. Guimarães

peração e de autonomia.

Helena - O nosso optimismo relativamente aos novos programas talvez se deva também ao facto de termos trabalhado muitas vezes em conjunto aqui em Lisboa, na Marquesa de Alorna, nos Pupilos do Exército, no Colégio Militar e em Montelavar. Este trabalho em

equipa tem sido um apoio, um estímulo e um enriquecimento, especialmente quando às vezes ouvimos dizer que a experiência com os novos programas de outras disciplinas tem corrido mal. Nós temos conseguido apoiarmo-nos, trocar experiências e isso tem sido óptimo.

EM - Vocês querem falar um pouco mais, dos materiais que recebem do Ministério, ou de outros materiais que tenham utilizado?

Helena - Eu penso que os materiais para o 5º ano, de um modo geral, seguem a linha metodológica do programa. Estão de acordo com todos os objectivos, propõem uma diversidade de estratégias e chegaram a tempo. Foram analisados pelos professores nos cursos de formação o que permitiu uma reflexão pormenorizada. Sentimos porém que faltava uma parte informativa que estávamos habituadas a encontrar nos manuais tradicionais. Esta série de actividades, embora apresentada com uma certa articulação, não impedia que os miúdos mais desorganizados se percam. Por vezes os pais sentiam a falta de um certo fio condutor no material apresentado, o que dificulta o acompanhamento em casa.

EM - E relativamente ao 7º ano?

Leonor - Nós realmente não gostámos dos materiais e usámo-los muito pouco. O conjunto de materiais para a Geometria do 7º ano é melhor do que todo o material anterior. Em relação aos outros, não os usámos todos porque ou nos pareceram desadequados, ou tinham impressas nas mesmas folhas actividades que não tinham nada a ver umas com as outras e não tinha jeito passar para

as mãos dos alunos um papel com três actividades, cada uma da sua espécie. Tivemos portanto que produzir imenso material e de encontrar esse fio condutor referido pela Helena. Caso contrário os miúdos sentir-se-iam completamente perdidos. Por outro lado nem todas as situações têm que ser propostas na base de uma ficha. Muitas situações que po-



Foto Henrique M. Guimarães

deriam ter sido sugeridas no material que se mandou para as escolas, poderiam ter sido sugestões de propostas feitas noutros suportes (a conversa, a frase, ou textos escritos). Por exemplo, o programa fala de jogo, mas não há uma única proposta de jogo nos materiais que nos enviaram. As propostas de jogo foram inventadas aqui na escola, sempre com aquele complexo de culpa de quem está a perder tempo. Em relação à avaliação, a nossa única referência foram os materiais usados na pré-testagem que eram tão formais como qualquer ficha de avaliação no mais puro estilo do programa anterior. Aliás, uma parte dos materiais

**As actividades de investigação... é uma área onde nós temos muitas dificuldades e precisávamos de aprender**





## Cronologia (continuação)

Afirma-se, nomeadamente, que a resolução de problemas deve estar “no centro” da educação em Matemática e ser assumida como “via educativa” e como uma “linha de força” que atravesse todo o currículo, que este currículo “deve incorporar e evidenciar as aplicações da Matemática” e que se deve tirar “todo o partido possível” dos instrumentos tecnológicos disponíveis, defendendo-se que “os alunos de todos os níveis de ensino devem ter oportunidade de utilizar correntemente a calculadora” e prescrevendo-se a progressiva integração do computador no leque de materiais usuais na aprendizagem da Matemática. Como “factor decisivo” para a transformação da matemática escolar, considera-se a “mudança profunda nos métodos de ensino, na natureza das actividades dos alunos” defendendo-se que a escola deve criar condições e oportunidades para que os alunos vivenciem uma verdadeira “experiência matemática”, nomeadamente, explorando e investigando situações, formulando e resolvendo problemas, desenvolvendo modelos e matematizando situações, raciocinando e comunicando matematicamente.

### → 1988, Setembro

No ProfMat 88 (encontro nacional da APM) que decorreu em Faro, realizaram-se debates sobre a renovação do currículo da Matemática de onde resultou, como conclusão, que se devia ter em conta, nomeadamente: a necessidade de uma maior ênfase no papel formativo da Matemática bem como nos métodos e processos face, respectivamente, aos conteúdos e aos produtos de aprendizagem; a necessidade de implicar o aluno em trabalhos de tipo investigativo e de resolução de problemas; a importância, da história da matemática na aprendizagem; a necessidade de formação contínua dos professores.

Inicia-se, no ano lectivo de 1988/89, a redacção dos programas para todos os ciclos de escolaridade a cargo de várias equipas redactoras. No decorrer deste processo, foram dadas a conhecer diferentes versões dos projectos de programas, em diferentes fases de desenvolvimento, algumas das quais para recolha de pareceres.

### → 1988, Novembro

A Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), em reunião do seu secretariado, toma posição face aos Documentos preparatórios produzidos pela CRSE onde se incluía a proposta de reorganização dos planos curriculares (Documento Fraústio), divulgada no seu *Boletim* nº 12, centrando-a em cinco pontos fundamentais: “Atribuição de um papel secundário à Matemática, limitando-a ao cálculo, e ausência grave da Geometria”; “Ignorância dos aspectos formativos da Matemática”; “Ênfase negativa na operacionalização”; “Deficiente formação de professores”; e “Não referência aos modos de realizar uma reforma curricular”.

### → 1989, Janeiro

A responsável pela coordenação dos novos programas de Matemática do 5º ao 12º ano de escolaridade, Brigitte Tudichum, em entrevista publicada na revista *Educação e Matemática* nº 8, referiu a preocupação com a articulação dos programas considerando que, no que se refere à articulação vertical “há uma forte interacção entre os ciclos” de que é responsável, onde a definição dos objectivos foi feita por toda a equipa, acrescentando, a este respeito, que “esta articulação será continuada a nível dos con-

recebidos também foram os utilizados na pré-testagem.

EM - Vocês referiram a questão de criar uma atitude diferente em relação à Matemática. Como é que vocês fizeram isso concretamente?

Irene - A introdução da Geometria como a Helena já tinha referido anteriormente, foi um grande centro de interesse. Eu penso que conseguimos motivar os alunos, interessá-los por actividades, por um conjunto de problemas. Eles chegavam aos resultados por si próprios e sentiam um certo entusiasmo em manipular as coisas, construir os conceitos e obter um resultado final. A Geometria entusiasmou-os bastante e, a partir daí, penso que o caminho foi muito mais fácil.

Leonor - Seja qual for o tema, são sempre as situações de trabalho que podem levar os miúdos a gostar ou não daquilo que fazem. Penso que quando os alunos se habituam a determinada forma de aprender, rejeitam formas maçadoras (temos que calcular com racionais, temos que saber tirar os parêntesis, simplificar a expressão, e aprender como é que isso se faz tecnicamente, há uma regra a cumprir, tira daqui, põe acolá) que só os mais acomodados fazem disciplinadamente. Para a maior parte, o tipo de ensino que se faz é uma maçada, mas a Matemática para ser ensinada de uma forma mais formal e aborrecida.

Nem toda a Matemática, no entanto, se adapta bem a um ensino expositivo. A Geometria, por exemplo. É capaz de ser menos frequente dar explicações no quadro quando se trata de Geometria. Mas é muito mais fácil ao professor explicar expressões numéricas no quadro do que doutra maneira qualquer. O facto de se começar pela Geometria é uma estratégia que, por um lado corresponde à valorização de algo que é sempre desvalorizado e por outro é uma forma fácil de fazer passar um sentimento agradável em relação à aprendizagem da Matemática.

EM - Vocês notaram outro tipo de coisas em que os miúdos tenham tido uma aprendizagem diferente?

Helena - Eu notei que, como nós temos usado na Matemática várias acti-



vidades com carácter lúdico, os alunos trazem muitas vezes situações lúdicas para resolvermos na aula: adivinhas, jogos, etc. Eles têm mesmo uma preocupação em arranjar em casa situações diferentes e trazerem-nas para a escola. Antigamente, tendo nós uma prática pedagógica diferente, isso não acontecia.

Leonor - Eu sinto que ainda tenho

### É preciso apostar na auto-avaliação e no envolvimento do próprio grupo na avaliação dos outros e na modificação das atitudes de cada um

alguma dificuldade, por exemplo, em relação às actividades de investigação. É uma área onde nós temos muitas dificuldades e precisávamos de aprender. E precisávamos também de poder dispôr de materiais para várias idades onde os alunos pudessem ir procurar elementos concretos para essa investigação. Faz falta que alguém se lembre de produzir coisas que pudessem colmatar esta falha. Isso é uma vertente dos novos programas que nós não temos conseguido agarrar. Para cada disciplina devia também existir uma biblioteca básica.

EM - Não me ocorre mais nada para perguntar. Querem dizer mais alguma coisa.

Leonor - A questão da avaliação. Penso que a questão da avaliação é um outro problema. Tem pouco sentido continuarmos a organizar a avaliação como organizávamos agora que os programas mudaram. É uma área que nos vai obrigar também a reflectir e em que já modificámos algumas coisas.

EM - Um dos conteúdos de aprendizagem dos novos programas são as atitudes. Como avaliaram vocês as atitudes?

Helena - Nós tivemos o cuidado de os consciencializar logo nas primeiras aulas para a importância das atitudes. Este ano fizemos uma ficha de auto-avaliação com uma série de itens, não só relativos a atitudes e capacidades, como a conhecimentos, o que permitiu que alguns alunos fossem capazes de assumir que "o meu caderno estava muito desorganizado", "não fiz aquelas tarefas voluntárias". Os alunos estão conscientes de que estão

permanentemente a ser avaliados não só na interpretação, observação, manipulação, mas também na sua atitude de cooperação, de autonomia, e de sentido crítico e fazem a sua auto-avaliação que vem complementar a nossa própria avaliação.

Leonor - Há uma certa vantagem neste novo programa em relação a isso, uma vez que ele coloca ao mesmo nível os conhecimentos, as atitudes e as capacidades. Penso que para avaliar estes

objectivos há que ser claro com os alunos e eles devem saber o que é que nos vai preocupar. Depois acho que é preciso apostar na auto-avaliação e no envolvimento do próprio grupo na avaliação dos outros e na modificação das atitudes de cada um.

Helena - Hoje mesmo, por exemplo, quando os meus alunos estavam a trabalhar em grupo e lhes distribuí a ficha de hetero-avaliação, vi que um aluno, que era porta voz do grupo, estava muito preocupado. Dizia ele: "eu não sei como é que vou avaliar o Diogo que hoje ainda não esteve um momento sossegado a fazer a tarefa".

Leonor - Com que regularidade dás essa ficha de hetero-avaliação?

Helena - Mensalmente. O porta-voz do grupo fica com a ficha e mensalmente eles vão fazer a hetero-avaliação. E estão conscientes que não são só os conhecimentos e os resultados dos testes que contam, mas todo o trabalho realizado, a pesquisa feita, a colaboração com os outros.

Leonor - Acho que é preciso criar o hábito e a rotina. E não se perde tempo com este processo de avaliação. Os miúdos são capazes de fazer isso em 5 minutos, sem grande espalhafato, desde que se estabeleça o hábito. Temos que ter consciência da subjectividade que existe na avaliação, da dificuldade em analisar a progressão dos alunos. Nós no fundo avaliamos face a registos e à nossa observação, não sabendo realmente o que se passou no interior do miúdo.

EM - Mais alguma coisa?

Leonor - Ao nível da construção dos testes acho que eles não podem avaliar apenas produtos e resultados. Têm que ser construídos introduzindo questões que nos permitam analisar outras capacidades que não são estritamente as da Matemática: como é que o aluno é capaz de sintetizar, como é que é capaz de analisar uma determinada situação. E devemos mesmo valorizar mais o processo do que o próprio resultado.

Por outro lado deve haver situações de trabalho de grupo que sejam situações de avaliação. Os alunos sabem que aquele momento, aquele trabalho é um trabalho em que o professor está com a intenção de avaliar em função de objectivos que têm que ser claros para os alunos. Isso independentemente da avaliação contínua, da observação dos alunos nas suas tarefas do dia a dia, etc. São preocupações em relação às quais nós temos também que começar a saber mais, a experimentar, a ficar despertados para coisas que já existem feitas por aí. É mais uma área de formação muito séria, que terá que ser tida em atenção aquando da generalização.

Helena - Eu acho que a questão da formação de professores é bastante preocupante. Estou a lembrar-me que,



Foto Henrique M. Guimarães





teúdos, metodologias e avaliação". No que se refere à articulação horizontal considerou que esta "também está a ser tentada" referindo a existência de coordenadores de ciclo com essa incumbência salientando, como novidade, que, em cada disciplina, os objectivos passam a contemplar o nível das atitudes, o nível das aptidões e o nível dos conhecimentos. Relativamente aos novos programas de Matemática, entre outras coisas, Brigitte Tudichum considerou que há o objectivo de que eles "valorizem (...) processos, métodos e hábitos de trabalho" integrando conteúdos e objectivos específicos obrigatórios bem como sugestões de metodologias e estratégias. A questão da avaliação foi considerada uma questão "ainda não resolvida". A resolução de problemas, a utilização das calculadoras e computadores, a Geometria e a Estatística foram outros dos temas abordados na entrevista. Em relação aos dois primeiros temas, a resolução de problemas foi referida como uma das três capacidades a desenvolver que foram seleccionadas e que é "preocupação fundamental nos programas". Relativamente às calculadoras, o seu papel foi considerado "pacífico" esperando-se a sua generalização nas escolas mas, no que se refere aos computadores, uma vez que as escolas ainda não dispõem destes equipamentos, considerou que os programas apenas deverão "deixar sugestões" e "espaços" para a sua progressiva utilização.

Referindo-se ao processo de experimentação dos novos programas, a responsável pela sua coordenação considerou que "se a fase experimental não conduzir a reformulações dos programas de nada servirá", acrescentando que se prevê "uma periodicidade para a revisão dos manuais o que abre a possibilidade de fazer revisões periódicas dos programas".

### → 1989, Abril

No IV Encontro Nacional da SPM que decorreu no Porto, realiza-se um debate sobre a Matemática na reforma educativa onde foram aprovadas, por unanimidade, duas moções, a primeira apelando para as instâncias de decisão "no sentido de darem maior, e não menor, ênfase à Geometria nos currícula de Matemática" e, a segunda, manifestando preocupação pela situação actual na formação de professores e apelando às mesmas instâncias "no sentido de darem prioridade à formação de professores".

### → 1989, Maio

A APM divulga um primeiro parecer sobre os projectos de novos programas de Matemática para o Ensino Básico publicado na *Educação e Matemática* n.º 9. De um modo geral considera como positivo o facto dos vários projectos, ainda que de forma diversa, reflectirem algumas das perspectivas que actualmente se defendem para o ensino da Matemática (resolução de problemas, utilização de calculadoras, valorização da Geometria, inclusão da Estatística). Lamenta-se que tal não tenha acontecido relativamente a outros aspectos como as relações da Matemática com a realidade, o uso de materiais manipulativos, o papel do computador e a História da Matemática. Considera-se que o tratamento dos temas dos programas é "excessivamente traduzido na forma de objectivos comportamentais" e que "a natureza das actividades de aprendizagem é quase sempre demasiado geral". Distingue-se positivamente o projecto do 1.º Ciclo considerando-o, face aos outros projectos, como mais claro quanto

nomeadamente, na experiência do 5.º ano do ano passado, só três professores é que tinham estágio. Dos 5 que não tinham estágio, 2 foram colocados na segunda fase do concurso. Por mais reuniões com formadores que tivéssemos, por mais cuidado que houvesse na planificação tanto a longo, como a médio, como a curto prazo, por mais indicações que se dessem, a falta de formação pedagógica tornava difícil a aplicação das metodologias propostas. Por exemplo, para explorar a noção de perímetro e de área tínhamos actividades com os pentaminos, com o geoplano ou com o tangram. Fiquei absolutamente perplexa quando apesar de toda a discussão e preparação que tivemos, uma colega me disse: "Estou muito contente porque consegui, numa aula, dar os pentaminos e o geoplano". Penso que assim todo o espírito do programa se pode perder. Este desabafo da colega deu-me uma grande preocupação.

Irene - O mesmo se passa com o trabalho em grupo. Continua a não se fazer em parte. Tenho colegas que continuam a ter os alunos continuam arrumados na sala como tradicionalmente e as actividades são realizadas na base do trabalho individual. Talvez isso se deva a uma falta de condições e a um número elevado de alunos por turma.

Leonor - E o mais notável é que isso acontece num quadro em que há acompanhamento e em que há ocasião para os professores discutirem dificuldades. Na generalização isso não vai ser tão fácil.

Entrevistadores:

Henrique M. Guimarães

José Manuel Matos



# Opiniões sobre os novos programas

## Uma sondagem aos participantes no ProfMat 91

Henrique M. Guimarães e José Manuel Matos

Quando começámos a planear este número sobre a reforma curricular achámos que teria interesse dar a conhecer a opinião de professores de Matemática sobre os novos programas. Assim, aproveitando a realização do ProfMat no Porto, distribuímos um questionário sobre o assunto a todos os participantes. Neste artigo apresentamos os resultados a que chegámos.

### Apresentação

O questionário que foi distribuído destinava-se a estudar as percepções e expectativas dos professores do ensino não superior, participantes no ProfMat 91, relativamente aos novos programas de Matemática. Tratava-se de um questionário anónimo que continha perguntas de resposta aberta e fechada, visando essencialmente obter o grau de conhecimento que os professores possuíam re-

lativamente aos novos programas, bem como conhecer a apreciação que faziam desses programas e as suas expectativas sobre a sua futura generalização.

No final do ProfMat foram-nos entregues 162 questionários com as respostas dos professores, todos do ensino não superior, cobrindo maioritariamente o 3º Ciclo e o Ensino Secundário, e correspondendo em larga maioria a professores com mais de 9 anos de experiência (ver na caixa "Quem respondeu?"). Chamamos desde já a atenção do pequeno número de questionários provenientes de professores do 1º Ciclo, o que não permitiu realizar, relativamente a este ciclo, análises detalhadas das questões essenciais que foram colocadas.

Como seria de esperar, a quase totalidade dos questionários entregues provêm de sócios da APM (apenas 10 de não sócios). A distribuição dos sócios que

responderam por ano de inscrição na APM (de 1986 até 1991) é praticamente uniforme.

Apresentamos de seguida os resultados da análise que efectuámos organizados em três áreas: grau de conhecimento dos professores relativamente aos novos programas, apreciação dos novos programas e expectativas da sua generalização.

### Grau de conhecimento dos professores relativamente aos novos programas

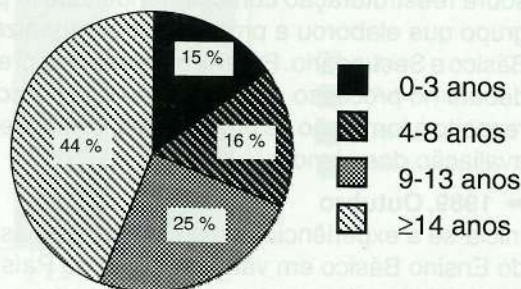
Nesta área foram colocadas três questões. A primeira questão pedia que o professor situasse o seu conhecimento dos programas numa escala de 4 níveis (Muito Reduzido, Reduzido, Suficiente, Bom). Na figura 1 apresenta-se a distribuição percentual correspondente à totalidade das respostas. Evidencia-se

### Quem respondeu ?

#### Distribuição dos professores que responderam por ciclo de ensino

(a) 1º Ciclo	8	
(b) Exclusivamente do 2º Ciclo	33	
(c) 2º + 3º Ciclo	2	
Total do 2º Ciclo (b+c)		35
(d) Exclusivamente do 3º Ciclo	14	
(e) 3º Ciclo + Secundário	54	
Total do 3º Ciclo (c+d+e)		70
(f) Exclusivamente do Secundário	51	
Total do Secundário (e+f)		105
Total (a+b+c+d+e+f)	162	

#### Percentagem de respostas por anos de experiência







## Cronologia (continuação)

às suas opções fundamentais que, nomeadamente, atribuem à resolução de problemas uma posição central no currículo e prioridade aos alunos e aos aspectos afectivos. Recomenda-se, relativamente ao projecto do 2º Ciclo, a inclusão de indicações sobre a relevância dos temas e de sugestões de carácter metodológico e de avaliação.

### → 1989, Junho

A SPM toma posição sobre as propostas de novos programas de Matemática, divulgada no seu *Boletim* nº14 de Novembro deste ano, considerando que são “claramente muito extensos” e que “*não existe articulação vertical entre os diversos ciclos*”. Considera que não existe referência à articulação horizontal em cada ciclo e que alguns dos objectivos são apresentados “*de forma pouco clara (...) numa linguagem densa ou mesmo incorrecta*”. Na mesma altura é manifestada preocupação pelo facto de não serem feitas referências à avaliação, à necessidade de alteração das condições de trabalho e funcionamento das escolas e a sugestões metodológicas, bem como pelo facto de não estarem definidas as condições de experimentação e avaliação dos novos programas e os mecanismos de formação de professores.

### → 1989, Agosto

São publicados em *Diário da República* (DL nº 286/89) os “Novos Planos Curriculares dos Ensinos Básico e Secundário” que são, no essencial, a proposta da CRSE, apresentando-se as seguintes opções fundamentais: “*valoriza-se o ensino da língua portuguesa; procura-se imprimir ao currículo uma perspectiva interdisciplinar; define-se o conceito de avaliação numa óptica formativa (...); incentiva-se a iniciativa local (...)*”.

É de referir, nomeadamente, que a História e Geografia de Portugal passam a existir no 2º Ciclo do Ensino Básico; que a segunda língua estrangeira passa a ser facultativa no 3º Ciclo; que surge como obrigatória, neste ciclo, uma das disciplinas Desenvolvimento Pessoal e Social ou Educação Moral e Religiosa; que a Educação Tecnológica surge desde o 2º Ciclo sendo substituídos os cursos Técnico profissionais do 12º ano; e, que é criada a uma nova área curricular, a “Área Escola”.

No que diz respeito à Matemática, alteram-se as cargas horárias dos 10º e 11º anos onde o número de horas semanais passa de 5 para 4 e surge uma nova disciplina no Ensino Secundário — “Métodos Quantitativos” — para os alunos da área de humanísticas.

### → 1989, Setembro

O SPGL realiza em Lisboa, nos dias 14 e 15 de Setembro, um seminário sobre reestruturação curricular onde esteve presente Tavares Emídio do grupo que elaborou a proposta de reorganização curricular dos Ensinos Básico e Secundário. Foram manifestadas preocupações quanto à falta de debate no processo de renovação dos currículos, bem como no que diz respeito à formação de professores, condições das escolas e processo de avaliação dos alunos.

### → 1989, Outubro

Inicia-se a experiência dos novos programas do 1º ano do primeiro Ciclo do Ensino Básico em várias escolas do País.

Por iniciativa das equipas redactoras dos programas do 2º e 3º Ciclos inicia-se, também, em algumas turmas em escolas de Lisboa, o que foi

imediatamente que quase dois terços dos professores consideraram o seu grau de conhecimento dos novos programas reduzido ou muito reduzido. O que não deixa de ser preocupante em ano de pré-generalização, sobretudo se atendermos que se trata de professores presentes num ProfMat.

Na figura 2 individualizam-se as resposta por ciclo de ensino visando obter uma percepção mais detalhada das variações do grau de conhecimento entre cada ciclo. Recordamos que os resultados do 1º Ciclo se referem apenas a 8 professores, pelo que podem não ser significativos. No 2º Ciclo repare-se que cerca de 50 % dos professores consideraram o seu conhecimento dos novos programas como reduzido ou muito reduzido. Esta percentagem, no entanto, cresce no 3º Ciclo e chega quase aos 70 % no caso dos professores do Ensino Secundário. Lembramos que os programas deste último ciclo só ficaram prontos bastante mais tarde do que os outros. Fica por saber se aquele desconhecimento se deveu a este atraso, ou a carências de informação de origem diferente. Não incluindo o 1º Ciclo, chamamos a atenção de que é também no 2º Ciclo que se encontra a percentagem mais elevada de professores que considera ter um bom conhecimento dos novos programas.

A segunda questão procurou saber a forma como o conhecimento que os professores têm dos novos programas de Matemática foi obtido. Para isso pediu-se-lhes que seleccionassem, de entre seis modalidades, as formas como obtiveram esse conhecimento. O Quadro 1 apresenta as respostas dos professores a esta questão.

A leitura dos novos programas e o contacto informal com colegas foram as formas privilegiadas pelos professores para conhecerem esses programas. Re-

Quadro 1 - Modalidades de obtenção do conhecimento sobre os novos programas

Leitura dos novos programas	122
Contacto informal com colegas	85
Encontros não organizados pelo ME	57
Leitura de outros textos	45
Sessões promovidas pelo ME	23
Jornais, TV, rádio, ...	17



Quadro 2 - Modalidades preferidas de aprofundamento do conhecimento sobre os novos programas

Acções de formação, divulgação	72
Debate	47
Contacto directo com os responsáveis	30
Encontros	14
Sem resposta	26

pare-se que a primeira foi a modalidade mais frequentemente escolhida (indicada por 75% das pessoas), resultado que, confrontado com o grau de conhecimento dos professores indicado na questão anterior, levanta algumas questões: haverá insuficiências no texto dos programas? Será que houve pouco tempo para uma leitura aprofundada? Terá havido poucas oportunidades para pensar e discutir sobre os programas, e conseqüentemente sentir-se-á uma falta de amadurecimento e interiorização? Os professores sentirão a falta de um conhecimento dos programas na prática?

Não deixa de ser interessante notar que o número de professores que obtiveram informação sobre os novos programas através de sessões organizadas pelo Ministério se equipara ao dos que a obtiveram através dos meios de informação, o que parece ser indicador de uma lacuna do Ministério.

A terceira e última questão sobre o conhecimento dos novos programas visava identificar formas de aprofundamento desse conhecimento preferidas pelos professores. Tratava-se de uma pergunta aberta onde se perguntava "O que gostaria que acontecesse para melhorar o seu conhecimento dos novos programas de Matemática?"

Da análise das preferências dos professores resultou o Quadro 2.

O conjunto das preferências manifestadas pelos professores indica claramente o privilégio que dão ao contacto pessoal como forma de aprofundarem o seu conhecimento dos novos programas (em particular, o contacto com os responsáveis pelos novos programas parece ser reconhecido como um elemento significativo nesse processo). Nenhum professor mencionou a necessidade de mais textos analíticos, críticos, ou outros (esperemos que este número do *Educa-*

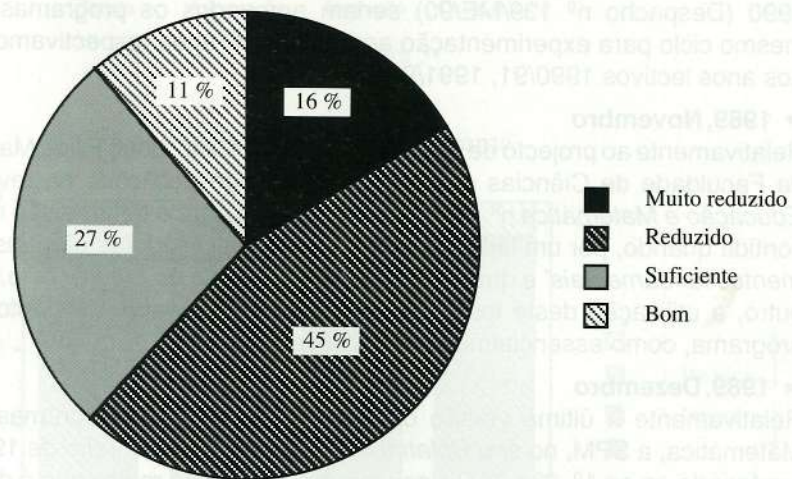
*ção e Matemática* seja bem recebido!). Por outro lado, os números indicados para o debate ou para o contacto directo com os responsáveis dos novos programas parecem evidenciar uma postura activa dos professores na procura de melhorar o seu conhecimento. Resta acrescentar que, naturalmente, as acções de formação e divulgação surgem como um meio de aprofundamento do conhecimento preferido por muitos professores,

manifestando, em alguns casos explicitamente, o desejo de um maior envolvimento do Ministério neste processo.

### Apreciação dos novos programas

Nesta área propusemos aos professores três perguntas: uma, pedindo uma apreciação global dos programas; outra, solicitando a indicação dos três aspectos considerados "mais positivos" desses

Grau de conhecimento dos novos programas



(Dados referentes à totalidade das respostas)

Figura 1

Grau de conhecimento por ciclo

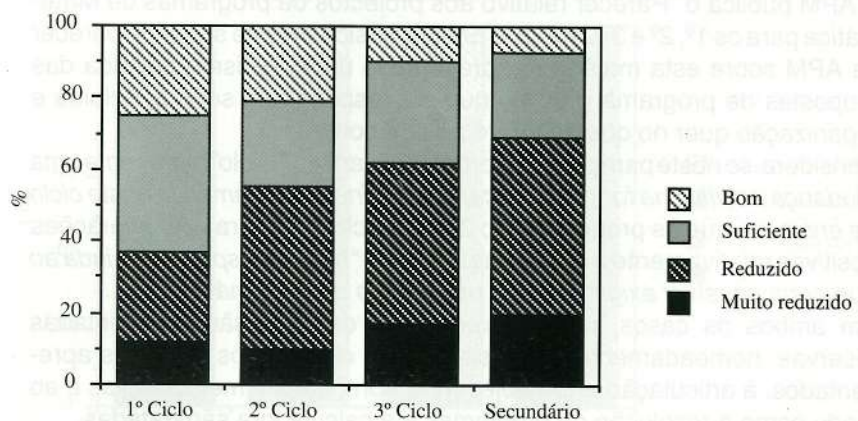


Figura 2





## Cronologia (continuação)

chamada pré-testagem dos programas do 5º e 7º anos. No ano lectivo seguinte esta testagem iria prosseguir, agora nos 6º e 8º anos. No ProfMat 89, realizam-se várias sessões dedicadas à reforma curricular, sendo de referir a sessão plenária que consistiu numa entrevista colectiva aos autores nos novos programas do 1º, 2º e 3º Ciclos conduzida por um representante da APM — Ana Vieira — e um representante da SPM — Arsélio Martins — e as sessões de reflexão sobre os novos programas, uma para cada ciclo de escolaridade, e para o Ensino Secundário, orientadas por elementos das comissões redactoras dos programas. É aprovado o programa do 1º Ciclo do Ensino Básico (Despacho nº 174/ME/89) para aplicação experimental ao 1º ano em 1989/90. Em Agosto de 1990 (Despacho nº 139/ME/90) seriam aprovados os programas do mesmo ciclo para experimentação aos 2º, 3º e 4º anos respectivamente nos anos lectivos 1990/91, 1991/92 e 1992/93.

### ⇒ 1989, Novembro

Relativamente ao projecto de programa para o 3º Ciclo, João Filipe Matos, da Faculdade de Ciências de Lisboa, num artigo publicado na revista *Educação e Matemática* nº 11, chama a atenção para a contradição nele contida quando, por um lado, se afirma que as calculadoras são “*instrumentos fundamentais*” e que “*fazem parte integrante do programa*” e, por outro, a utilização deste instrumento aparece, no desenvolvimento do programa, como essencialmente facultativa.

### ⇒ 1989, Dezembro

Relativamente à última versão da Proposta de Novos Programas de Matemática, a SPM, no seu *Boletim* nº 15 de Janeiro/Fevereiro de 1990, e referindo-se ao 1º, 2º e 3º Ciclos, congratula-se pelo realce que é dado à Geometria e pela forma como ela é tratada ao longo dos programas. Critica a excessiva extensão dos programas e considera ter-se verificado uma “*melhoria na articulação vertical entre os diversos ciclos*” mas, no que se refere à articulação horizontal, considera-a “*ausente*” nos 2º e 3º Ciclos. Afirma a necessidade da avaliação da experiência que se irá realizar e da prioridade na formação de professores. Relativamente aos manuais, a SPM “*reivindica a participação na determinação da sua qualidade científica*”.

### ⇒ 1990, Março

A APM publica o “*Parecer relativo aos projectos de programas de Matemática para os 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico*”. Neste segundo parecer da APM sobre esta matéria, é apresentada uma análise detalhada das propostas de programa quer no que diz respeito aos seus princípios e organização quer no que se refere ao seu conteúdo.

Considera-se neste parecer que o programa para o 1º Ciclo “*representa uma mudança positiva na forma de encarar o ensino da Matemática neste ciclo de ensino*” e que os programas do 2º e 3º Ciclos, embora com alterações positivas relativamente a versões anteriores, “*não correspondem ainda ao que seria possível exigir a novos programas de matemática*”.

Em ambos os casos, na apreciação em detalhe, são apresentadas reservas, nomeadamente, à consistência e clareza dos projectos apresentados, à articulação entre objectivos, conteúdos e metodologias e ao modo como a resolução de problemas e a calculadora são tratadas.

programas; e uma última, os três aspectos considerados “*mais negativos*”.

### Apreciação global

Começamos por pedir uma apreciação global, solicitando que os professores se pronunciassem sobre o conteúdo do novo programa para o grau de ensino que leccionam habitualmente, nas seguintes dimensões: Clareza, Adequação, Inovação e Consistência. Em cada dimensão o professor atribuiria uma pontuação ao programa entre 1 (mais negativa) e 4 (mais positiva).

Apresentamos a seguir através de gráficos percentuais a opinião dos professores relativamente aos programas de cada nível de ensino (figuras 3, 4 e 5). Em cada caso, estes gráficos foram obtidos usando apenas as respostas relativas exclusivamente ao nível de ensino mencionado (por exemplo, para a apreciação do programa do 2º Ciclo não incluímos os professores que indicaram pertencer simultaneamente ao 2º e ao 3º Ciclos). No caso do 1º Ciclo, optámos por não realizar nenhuma análise devido o pequeno número de professores que responderam.

Dos três programas, poder-se-á considerar que o programa do 2º Ciclo foi o que mereceu, da parte dos professores, uma apreciação global mais positiva relativamente ao conjunto das quatro dimensões sugeridas e o do Ensino Secundário a apreciação global mais negativa.

De facto, em qualquer das 4 dimensões o programa do 2º Ciclo foi tendencialmente apreciado positivamente, em particular no que diz respeito à adequação.

Os programas do 3º Ciclo e do Ensino Secundário foram significativamente penalizados no que diz respeito à sua clareza, adequação e consistência. Nestas dimensões, os níveis negativos ultrapassaram em vários casos os 50%. No caso específico do Ensino Secundário esta situação verifica-se nas três dimensões referidas.

Importa ainda salientar que qualquer dos programas foi tendencialmente considerado inovador por uma grande maioria dos professores.



### Aspectos positivos e negativos

Do conjunto dos professores, 123 responderam pelo menos a uma destas questões, 49 (cerca de um terço) não mencionaram aspectos positivos — distribuindo-se este número proporcionalmente por cada ciclo de ensino — e 52 (também cerca de um terço) não mencionaram aspectos negativos. Refira-se que neste último caso a distribuição por ciclo não é proporcional, havendo uma maior componente de professores do 2º Ciclo.

Acrescente-se que, quer no caso dos aspectos positivos, quer no caso dos aspectos negativos, a ausência de respostas por parte dos professores poderá estar relacionada com um conhecimento reduzido ou muito reduzido dos programas que foi expresso anteriormente. Na verdade, muito dos professores que se consideraram com este grau de conhecimento, optaram por não indicar aspectos positivos nem negativos.

Seguidamente apresentamos o resultado da análise que efectuámos, começando por abordar os aspectos relacionados com a estrutura e organização dos programas. Prosseguimos essa apresentação em quatro secções socorrendo-nos das componentes programáticas — finalidades, metodologias, conteúdos e avaliação — também utilizadas no texto dos novos programas. Terminamos apresentando outros aspectos que ressaltaram da análise integrando-os em três últimas secções.

Em cada uma das secções os aspectos positivos e negativos são tratados conjuntamente. Diga-se de início que a diversidade dos aspectos positivos apontados pelos professores foi maior que a dos aspectos negativos e que questões como a comunicação ou a introdução da disciplina de Métodos Quantitativos não tiveram expressão significativa entre as opiniões dos professores.

### Estrutura e organização dos programas

25 professores apresentaram aspectos positivos relacionados com a estrutura e organização dos programas. Foram mencionados, entre outros: a articulação, a flexibilidade e a integração da

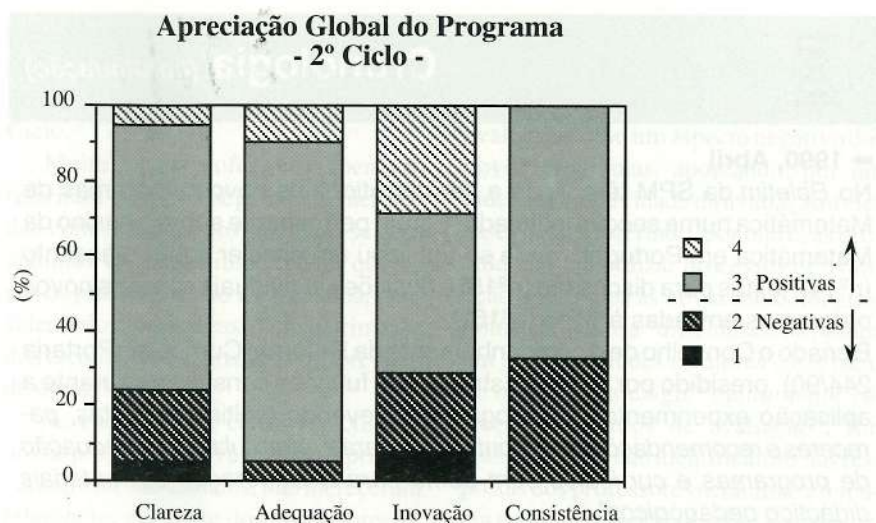


Figura 3

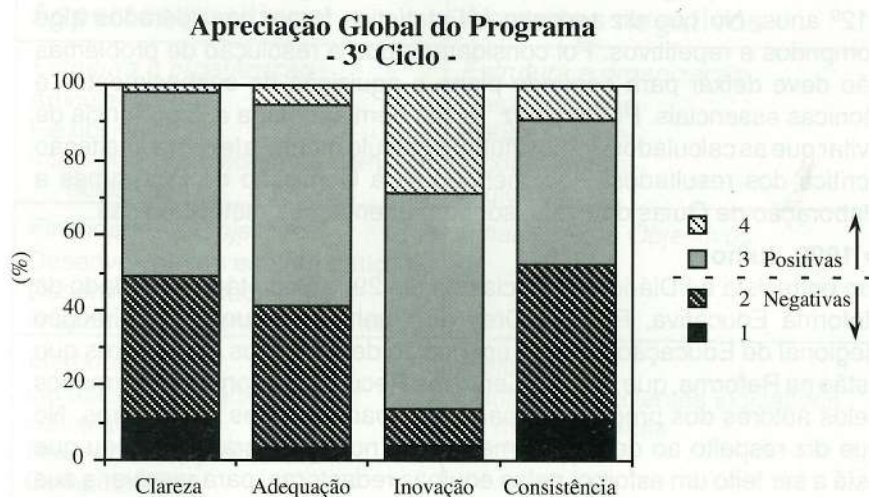


Figura 4

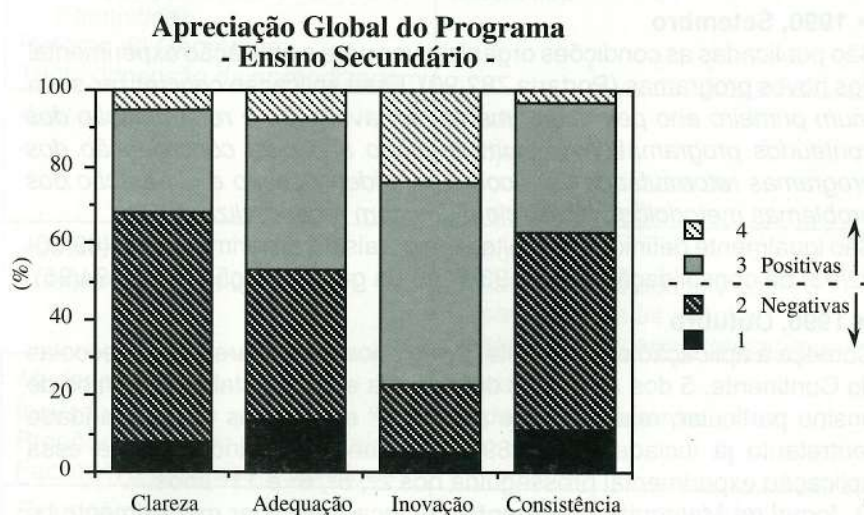


Figura 5





### → 1990, Abril

No *Boletim* da SPM têm vindo a ser discutidos os novos programas de Matemática numa secção intitulada "Forum permanente sobre o ensino da Matemática em Portugal", onde se publicou um dossier sobre o assunto (nº14), textos para discussão (nº15) e posições individuais sobre os novos programas enviadas à SPM (nº16).

É criado o Conselho de Acompanhamento da Reforma Curricular (Portaria 244/90), presidido por Albano Estrela, com funções consultivas durante a aplicação experimental dos programas, devendo emitir "*propostas, pareceres e recomendações que contribuam para a reformulação e adequação de programas e currículos bem como para a elaboração de materiais didáctico pedagógicos*".

A SPM realiza um Encontro Nacional de Discussão dos Novos Programas de Matemática, em Coimbra a 23 e 24 Abril. Houve polémica sobre a extensão dos programas comparada com a carga horária dos 10º, 11º e 12º anos. No que diz respeito à Estatística foram considerados algo compridos e repetitivos. Foi considerado que a resolução de problemas não deve deixar para segundo plano a aquisição de conhecimentos e técnicas essenciais. Por sua vez, foi também apontada a importância de evitar que as calculadoras substituam o cálculo mental e levem à aceitação acrítica dos resultados. Recomendou-se à Comissão de Programas a elaboração de Guias do Professor com orientações metodológicas.

### → 1990, Julho

Em entrevista ao Diário de Notícias do dia 29, o Secretário de Estado da Reforma Educativa, Pedro d'Orey da Cunha, diz que cada Direcção Regional de Educação formará um núcleo de apoio aos professores que estão na Reforma, que terá um Centro de Recursos e monitores (formados pelos autores dos programas) para acompanhar esses professores. No que diz respeito ao desenvolvimento dos novos programas referiu que está a ser feito um esforço, pelas equipas redactoras, para resolver a sua articulação horizontal e vertical e que o Ministério fará, em segundo momento, novo esforço de articulação. Acrescentou também que igual esforço está a ser feito no sentido de diminuir a extensão dos programas.

### → 1990, Setembro

São publicadas as condições organizativas para a aplicação experimental dos novos programas (Portaria 782/90). Essa aplicação concretizar-se-ia "*num primeiro ano pela experimentação, avaliação e reformulação dos conteúdos programáticos e num segundo ano pela consolidação dos programas reformulados bem como pela identificação e superação dos problemas metodológicos relacionados com a generalização*".

São igualmente definidos os limites temporais da experimentação (89/90-92/93) da consolidação (90/91-93/94) e da generalização (91/92-94/95).

### → 1990, Outubro

Começa a aplicação experimental dos planos curriculares em 16 escolas do Continente, 5 dos Açores, 3 da Madeira e em 3 estabelecimentos de ensino particular, relativamente aos 5º, 7º e 10º anos de escolaridade (entretanto já iniciada, em 1989, no 1º ano). No ano seguinte essa aplicação experimental prosseguiria nos 2º, 6º, 8º e 11º anos.

O *Jornal de Matemática Elementar* começa a divulgar mensalmente os

geometria com outros temas. Por exemplo, foi afirmado que há "uma maior continuidade de objectivos entre cada ano"; "uma abordagem mais ampla dos conteúdos"; "maior interpenetração entre os diferentes conteúdos"; "maior ligação entre a geometria e a aritmética".

Vários professores (37) apresentaram aspectos negativos relacionados com a estrutura e organização dos programas que dizem respeito entre outras a questões como: a desarticulação, a pouca clareza, a inconsistência e a rigidez. Por exemplo, foi afirmado que os programas: "poderão vir a ser uma manta de retalhos"; há "pouca ligação entre os aspectos introdutórios e a enumeração dos conteúdos"; "continuam a não dar espaço de manobra para diferentes actividades"; não está muito bem definido "o grau de profundidade a dar a cada tema". É importante notar que a quase totalidade dos professores que mencionaram aspectos relacionados com a desarticulação pertencem ao ensino secundário, sendo também deste nível de ensino a maioria dos professores que manifestaram preocupações relativamente à clareza dos programas. Acrescenta-se que, relativamente a este último aspecto, metade dos professores do 1º Ciclo manifestaram idêntica preocupação, afirmando, por exemplo, que a "apresentação do programa confunde muito os professores" o que não deixa de merecer relevo apesar do reduzido número de professores deste ciclo que responderam.

### Finalidades e objectivos

De um modo geral foram mencionados poucos aspectos que pudéssemos relacionar com esta componente dos programas, em especial no que diz respeito a uma apreciação negativa.

Apenas 10 professores apontaram aspectos positivos relacionados com as finalidades e objectivos dos programas, referindo, por exemplo, o desenvolvimento do espírito crítico e do raciocínio dos alunos, e de uma imagem "melhor", "mais aberta" da Matemática. Nenhum professor mencionou aspectos negativos que pudéssemos relacionar com as finalidades e objectivos.



## Metodologias

Como esperávamos é nas metodologias que os professores reconhecem maiores virtudes nos novos programas. Na verdade dos 113 professores que mencionaram aspectos positivos dos novos programas, 78 fizeram-no incluindo elementos de carácter metodológico. Isto verificou-se nos vários ciclos de escolaridade, particularmente, uma larga maioria dos professores dos 2º e 3º Ciclos que mencionaram aspectos positivos referiram-se explicitamente a características de tipo metodológico, e o mesmo aconteceu com cerca de metade dos professores do Ensino Secundário.

De entre os aspectos positivos mencionados pelos professores salientamos: a ligação da Matemática com a realidade e com o meio (28 pessoas); a utilização de calculadoras (25 pessoas); a resolução de problemas (18 pessoas na sua maioria pertencentes ao 2º Ciclo); a utilização de computadores (apontada por 17 pessoas, todas professores do 3º Ciclo ou do Secundário). Apenas 8 pessoas referiram a manipulação de materiais e cinco a História da Matemática. É interessante notar que o trabalho de grupo foi mencionado somente por 4 professores.

Muito poucos professores (somente 9) mencionaram aspectos negativos relacionados com as opções metodológicas dos novos programas, limitando-se apenas a expressar a insuficiência de indicações metodológicas.

## Conteúdos

Esta componente dos programas mereceu também referências positivas muito frequentes. A maioria dos professores do 2º Ciclo e mais de um terço dos professores do 3º Ciclo e dos professores do Ensino Secundário que apresentaram aspectos positivos fizeram-no incluindo elementos relacionados com os conteúdos. De entre estes elementos salientamos: a inclusão das Probabilidades e da Estatística (21 pessoas) e o reforço da Geometria (18 pessoas) — referidos por professores, na sua quase totalidade, do 3º Ciclo ou do Ensino Secundário — e, ainda, a consideração de uma tripla dimensão para aprendizagem, integrando

o desenvolvimento de capacidades e atitudes (15 pessoas), neste caso referido preferencialmente por professores do 2º Ciclo.

Muito poucos professores (apenas 8) referiram aspectos negativos relacionados com os conteúdos. Incluem-se aqui algumas críticas à importância que os novos programas dão à Estatística, considerando-a um excesso “em detrimento do cálculo”, ou originando um “prejuízo de outras rubricas”.

As exclusões de certos tópicos dos novos programas, ou a menor importância com que são tratados, não mereceram referências por parte dos professores.

## Avaliação

Alguns professores (13) apontaram a avaliação como um aspecto negativo dos novos programas, apontando, por um lado, a subjectividade da avaliação a eles associada, e referindo, por outro, as dificuldades em utilizar processos de avaliação adequados às novas metodologias, nomeadamente a “dificuldade na prática em avaliar atitudes e valores”, e o facto de o programa exigir “muito maior esforço em termos de avaliação”. Em contrapartida, não identificámos nas respostas dos professores nenhuma referência positiva relacionada com a avaliação

Aspectos positivos	Aspectos negativos
<i>Estrutura e organização</i> Articulação Flexibilidade Integração da Geometria com outros temas	<i>Estrutura e organização</i> Desarticulação Pouca clareza Inconsistência Rigidez
<i>Finalidades e Objectivos</i> Desenvolvem do espírito crítico Desenvolvem o raciocínio Imagem mais aberta da Matemática	<i>Finalidades e Objectivos</i> -
<i>Metodologias</i> Ligação à realidade Calculadoras Resolução de problemas Computadores Manipulação de materiais	<i>Metodologias</i> Contêm insuficientes indicações metodológicas
<i>Conteúdos</i> Introdução das Probabilidades e Estatística Reforço da Geometria Tripla dimensão da aprendizagem	<i>Conteúdos</i> Estatística
<i>Avaliação</i> -	<i>Avaliação</i> Subjectividade Dificuldades práticas de implementação
<i>Adequação</i> Adequados aos alunos	<i>Adequação</i> Desadequados aos alunos Desadequados às escolas Desadequados aos professores
<i>Mudança</i> Inovadores Propõem um novo papel do aluno Facilitam a motivação dos alunos	<i>Mudança</i> Mudança insuficiente
<i>Extensão</i>	<i>Extensão</i> São extensos





## Cronologia (continuação)

projectos de programas de Matemática.

### → 1990, Dezembro

O Instituto Irene Lisboa promove em Lisboa, em colaboração com o SPGL, um ciclo de “acções” de “análise e reflexão sobre os novos programas” uma das quais dedica aos programas de Matemática.

No final deste ano é divulgado, pelo Ministério da Educação, um projecto de diploma sobre o novo sistema de avaliação dos alunos onde, entre outras coisas, se prevê a reintrodução de exames a nível nacional (avaliação aferida) e da escala de 0 a 20 para a classificação dos alunos a partir do 2º Ciclo de escolaridade, a possibilidade de retenção apenas no final de cada ciclo (só extraordinariamente poderá acontecer nos outros anos), a frequência de classes de níveis introdutórios para alunos cujo aproveitamento seja considerado não satisfatório, pesos diferentes para as disciplinas, de acordo com a sua carga horária, para atribuição das classificações finais de ciclo e a instituição de diplomas e certificados de frequência não permitindo, estes últimos, o prosseguimento dos estudos. Este projecto foi largamente divulgado entre as escolas e as opiniões dos professores e instituições de educação foram objecto de estudo por parte do Instituto de Inovação Educacional.

A APM através do seu Conselho Nacional e da sua Direcção viria a divulgar, na revista *Educação e Matemática* (nº 16), um documento com posições críticas face a diversos aspectos do projecto em discussão. No mesmo número da revista, um editorial intitulado “Diz-me como avalias, dir-te-ei como ensinas”, da autoria de Paulo Abrantes da Faculdade de Ciências de Lisboa, critica também fortemente esse projecto.

### → 1991, Março

No *Jornal de Matemática Elementar* nº 106, Sérgio Macias Marques apresenta “Algumas reflexões sobre o Programa de Matemática em regime de experiência do 1º Ciclo do Ensino Básico”, insurgindo-se contra o desaparecimento do tema “Conjunto e relações” da versão de Março de 89 desse programa para a de Setembro do mesmo ano, considerando que o fracasso desse tema no Ensino Primário se deveu à falta de preparação de professores e à inexistência de bons compêndios.

### → 1991, Abril

O Ministério da Educação lança acções tendo em vista a generalização dos novos programas. Em Lisboa, a Direcção Regional de Educação (DREL) promove uma reunião no dia 4 de Abril, na Faculdade de Letras destinada aos “professores acompanhantes da reforma curricular, aos formadores da relação pedagógica e aos orientadores de estágio do ramo educacional” que visava sensibilizar estes formadores para uma “acção de generalização da reforma curricular”.

Mais tarde (Julho de 1991), esta mesma Direcção Regional de Educação promoveria uma acção destas pretendendo, como consta na documentação então distribuída, constituir equipas que, posteriormente — de Janeiro a Julho de 1992 — fariam “212 acções para 6400 delegados de disciplina da zona da DREL”, destinadas a realizar a formação da “área global da reforma”. Esta acção, que viria a ser suspensa depois do primeiro dia de trabalhos, acabou por realizar-se em Dezembro, na E.P. Nuno Gonçalves de Lisboa.

(Continua na pag. 26)

nos novos programas.

## Adequação

Alguns professores referiram aspectos relacionados com a adequação dos programas quer aos alunos, quer aos professores ou às escolas. No primeiro caso, se houve um número reduzido de professores (5) que manifestaram a opinião de que os novos programas são mais adequados aos alunos, houve igualmente um número reduzido (6) que os considerou desadaptados aos alunos. Já no que diz respeito à adequação dos programas em relação aos professores e às escolas, as opiniões são mais desfavoráveis. De facto, a este respeito, não identificámos nas respostas nenhum aspecto positivo. Em contrapartida, vários professores (15) consideraram que os novos programas levantam problemas relacionados com a formação: “programa apostado numa grande formação de professores que não houve e não há” e que “implica uma mudança radical nas mentalidades dos professores alguns com muitos anos de trabalho”. Curiosamente, um professor que considerou negativo o facto de os novos programas “atrapalharem” os professores, indicou, simultaneamente, como um aspecto positivo, o facto de eles exigirem dos professores um “trabalho de actualização às novas necessidades do processo de ensino”. Também o facto, considerado por alguns professores (15), de que os novos programas não têm em conta a realidade “crua” das escolas actuais foi apontado como um aspecto negativo. Foi referido nomeadamente, o excessivo número de alunos por turma e as condições no que diz respeito a materiais e equipamento. Afirmou-se, por exemplo, que existe uma “inadequação das condições nas escolas ao tipo de trabalho que se passará a desenvolver”, que “as escolas em geral não têm meios para pôr [os programas] em prática” e que os programas são “inadequados (...) à realidade da sala de aula”.

## Mudança

Um outro aspecto referido pelos professores tem a ver com eventuais características de mudança/inação asso-



ciadas aos novos programas. Houve dois aspectos específicos de mudança não abordados anteriormente e que foram referidos positivamente pelos professores: alterações no papel do aluno (14), e na sua motivação (7). Assim, foi referido que os novos programas pretendem ser "centrados" nos alunos, são mais motivadores e requerem "uma participação mais activa dos alunos na aprendizagem". Refira-se ainda que quatro professores consideraram que os novos programas proporcionam uma alteração positiva da imagem da disciplina, "procurando desdramatizar o medo à matemática" e apresentando-a como uma disciplina mais "aberta" ou mais "humana".

Outros professores referiram a mudança/inação de uma forma geral. Para alguns (12), predominantemente do Secundário (9), os programas são inovadores e essa mudança é apresentada como um dos seus aspectos positivos. Para outros (6), também predominantemente

te notória no que diz respeito aos programas do 3º Ciclo e do Ensino Secundário. Acrescente-se ainda que vários professores deste nível de ensino (12) exprimam preocupações relacionadas com a redução da carga horária da disciplina de Matemática.

#### Outros aspectos

Para terminar resta mencionar que alguns professores incluíram entre os aspectos negativos dos novos programas o facto de estes não conterem indicações metodológicas suficientes (6) e de estar disponível pouco material de apoio (9). Refira-se que neste último caso trata-se de opiniões de professores do 3º Ciclo ou Ensino Secundário (8).

#### Expectativas face à generalização dos novos programas

Uma última questão pedia aos professores as suas "expectativas relativa-

Como ressalta do gráfico, relativamente a qualquer dos três programas as expectativas dos professores face à sua generalização são tendencialmente negativas, tendência que, como também é bem visível, se acentua com o ciclo de ensino.

#### Considerações finais

No quadro dos resultados deste estudo não se evidencia nenhuma oposição acentuada a nenhum dos programas no seu conjunto. Todos os programas são tendencialmente considerados inovadores e apreciados positivamente no que diz respeito às propostas metodológicas e de conteúdos. Em particular, o programa do 2º Ciclo aparece especialmente bem colocado no quadro referido. Os outros dois programas, nomeadamente o do Ensino Secundário, apesar de serem reconhecidos como inovadores e contendo propostas metodológicas e conteúdos que merecem o apoio dos professores, suscitam reservas sobretudo pela sua extensão e organização.

Perante este balanço tendencialmente positivo, como explicar o baixo nível de expectativa que os professores manifestam relativamente à generalização dos novos programas? Traduzirá um sentimento de insegurança (desconfiança?) por parte dos professores? Será influenciado por sentimentos de desadequação dos programas (em relação aos professores, às escolas)? Será afectado pela pouca convicção dos professores nos processos de reforma conduzidos superiormente? Ficam no ar estas interrogações a que o questionário não permite dar resposta.

Henrique M. Guimarães  
Faculdade de Ciências de Lisboa  
José Manuel Matos  
FCT, Univ. Nova de Lisboa

#### Expectativas Face à Generalização dos Programas

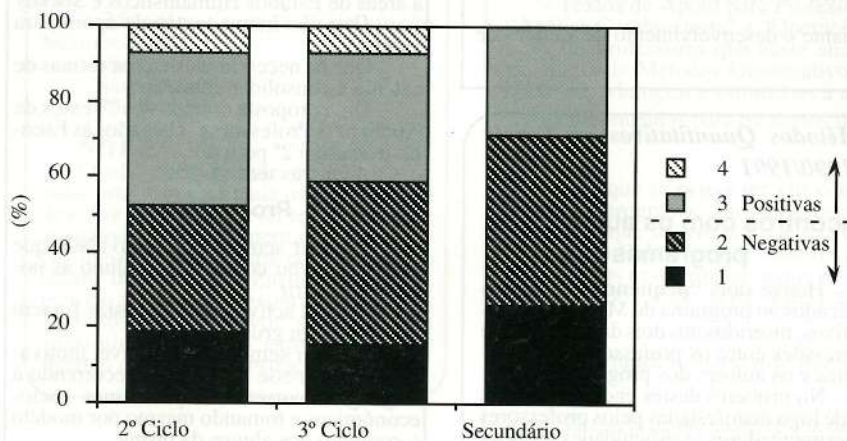


Figura 6

do Secundário a mudança é reduzida, tendo considerado, por exemplo, que os programas "não apresentam inovações significativas", "substituem apenas os nomes e os conteúdos ficam".

#### Extensão

Este foi um dos aspectos que recolheu maior número de referências. A generalidade dos professores (69) apresentou a excessiva extensão dos novos programas como um dos seus aspectos negativos. Esta opinião foi especialmen-

te às consequências da generalização dos novos programas de Matemática" solicitando que as exprimissem numa escala de 1 (mais negativas) a 4 (mais positivas). Na figura 6 apresentamos, em gráfico de percentagem, os resultados obtidos para cada ciclo de ensino elaborados com a metodologia que utilizámos para os gráficos da apreciação global dos programas. Pelas razões que já mencionámos anteriormente voltámos a não incluir as respostas dos professores do 1º Ciclo.

#### Ficha técnica

Sondagem efectuada aos professores participantes no ProfMat 91 no Porto entre os dias 8 e 12 de Outubro de 1991 através de um questionário escrito semi-estruturado.



# MÉTODOS QUANTITATIVOS: A experiência

Conceição Antunes, Margarida Graça, Maria Alzira Reis, Olímpia Máximo

## Foi considerado fundamental na elaboração do programa:

- Dar continuidade, sem brusca mudança de nível, aos estudos feitos no 3º Ciclo.
- Ajustar o desenvolvimento dos temas ao nível etário e ao carácter próprio das classes das Áreas de Estudos Humanísticos.
- Estimular o aluno a participar activamente na aprendizagem.
- Complementar a formação cultural do aluno.
- Desenvolver o pensamento científico, observar, intuir, conjecturar, experimentar, provar, avaliar.

## Teve-se em conta que:

- É importante o papel da Matemática, quer como instrumento de intervenção no real, quer como factor de desenvolvimento de uma estrutura dinâmica de pensamento;
- Os Métodos Quantitativos, para além do eminente carácter formativo, propicia saberes e técnicas indispensáveis no tratamento da informação e na resolução e formulação de problemas;
- O centro do processo ensino/aprendizagem é o aluno como pessoa e os Métodos Quantitativos se aprendem construindo, vivendo experiências que ligam o concreto ao abstracto.

## Consideraram-se finalidades da disciplina de Métodos Quantitativos no Ensino Secundário:

- Desenvolver a capacidade de usar números (ou seja quantificar dados) para descrever, interpretar e intervir na realidade sócio-económica.
- Aprofundar elementos de uma cultura científica, técnica e humanística que constituem suporte cognitivo e metodológico muito importantes na inserção na realidade social e económica.
- Promover a realização pessoal do aluno mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e de cooperação.

## 1. Implementação do Programa de Métodos Quantitativos na Escola Secundária de Benfica — Ano Lectivo de 1990/1991

### Quando Chegou à Escola o programa de Métodos Quantitativos?

Setembro de 1991... quando faltava apenas menos de um mês para o início do ano lectivo.

### Formação

- A formação de Julho destinada a delegados e professores acompanhantes **não contemplou**, em especial, formação para o programa de Métodos Quantitativos.
- Em Setembro de 1991, formação (de 35 h) em conjunto com os professores das duas escolas de Lisboa envolvidas na experiência.
- Foi dirigida para o 10º ano (programa de Matemática) tendo sido disponibilizadas **apenas 3 horas** só para leitura geral do programa de Métodos Quantitativos.

### Acompanhamento ao longo do ano

- Os professores acompanhantes e os experimentadores das duas escolas envolvidas na experiência reuniram, em média, duas vezes por período, onde, na medida do possível, se discutiram as planificações e se fez o balanço de todo o trabalho realizado.

### Encontros com os autores dos programas

- Houve dois “pequenos” encontros dedicados ao programa de Métodos Quantitativos, inseridos nos dois dias de troca de impressões entre os professores de Matemática e os autores dos programas.
- No primeiro destes encontros foram desde logo manifestadas pelos professores experimentadores as dificuldades sentidas na escolha das metodologias, visto as indicadas no programa não estarem em geral, articuladas com os objectivos definidos, nem em vista os alunos das áreas de Humanísticas.
- Na sequência do primeiro encontro que decorreu em Janeiro de 1991, foi enviado para escolas, durante o 2º período um “Texto de Apoio aos professores”, no qual se davam já indicações mais concretas sobre o nível de aprofundamento dos temas, algumas metodologias e bibliografia.
- Nestes encontros promovidos pela D.G.E.B.S. foram também preenchidas folhas de informação, onde os professores experimentadores tiveram oportunidade de dar as suas opiniões sobre:
  - Conteúdos Programáticos
  - Articulação do número de aulas previstas com os conteúdos e metodologias a adoptar.

Dentro das limitações de espaço procurámos apresentar o painel produzido pelas autoras, que esteve presente no ProfMat 91.

Nota da Redacção

## 2. Processo de Experimentação na Escola Secundária de Benfica, 90/91

### Número de Turmas:

A experimentação decorreu em três turmas do Cenário 4, sendo duas para Prosseguimento de Estudos e uma da Vida Activa, cada uma com 24 alunos.

### Tendo em consideração:

- Os objectivos da Reforma Educativa;
- Estimular o aluno a participar activamente na aprendizagem
- Desenvolver a solidariedade
- Que as turmas em questão pertencem a áreas de Estudos Humanísticos e Sociais
- Que não houve textos de apoio para alunos
- Que há necessidade de criar rotinas de cálculo e consolidar conceitos
- Uma proposta contida nos “Textos de Apoio para Professores” chegados às Escolas durante o 2º período
- As novas tecnologias

### Procurou-se:

- Utilizar sempre uma actividade que motivasse e/ou conduzisse o aluno às noções a adquirir
- Que as actividades propostas fossem realizadas em grupo
- Utilizar sempre que possível motivações de interesse dos alunos, recorrendo à linguagem corrente, a problemas socio-económicos e tomando mesmo por modelo o conjunto dos alunos da turma
- Sensibilizar os alunos para a grande vantagem da existência de um dossier diário, de registo de todas as actividades de notas tiradas na aula e do resumo de cada aula
- Elaborar actividades com exercícios variados para serem trabalhados na aula e fora dela.
- No capítulo da Estatística e conforme indicações dos programas, foram utilizados ainda materiais de apoio enviados pela D.G.B.E.S., para o 10º ano da disciplina de Matemática.
- Que fossem desenvolvidos pelos alunos dois trabalhos escritos, consoante um deles de tratamento e interpretação de dados (aplicação de todo o estudo efectuado no capítulo da Estatística).
- Usar a máquina de calcular, utilizando as suas potencialidades.



# na Escola Secundária de Benfica — 1990/91

## 3. Gestão do Programa

### Número de aulas propostas no programa

- Noções Básicas de Lógica - 18 aulas
- Extensões do Conceito de Número 8 aulas
- Noções Básicas de Estatística 20 aulas
- Combinatória - 9 aulas
- Probabilidades - 10 aulas
- Funções - 15 aulas

### Número de aulas utilizadas

- 27 aulas
- 8 aulas (sem as operações algébricas em C)
- 25 aulas (sem a distribuição bidimensional)
- Não foi dado
- Não foi dado
- Não foi dado

#### NOTA:

O não cumprimento do número de aulas proposto para cada unidade ficou a dever-se ao facto de se ter tentado utilizar as metodologias que permitissem alcançar os objectivos gerais da Reforma: o centro do processo Ensino/Aprendizagem é o aluno como pessoa e ainda que os Métodos Quantitativos se aprendem construindo, vivendo experiências que ligam o concreto ao abstracto.

## 6. Outras perguntas:

- Será importante a Matemática para alunos das Áreas de Humanísticas e Sociais?

Sabendo que:

- Fazem parte de todos os currículos dos actuais cursos do Ensino Superior das áreas acima referidas uma ou duas disciplinas de Matemática.

- Todo o indivíduo que acabe um curso médio ou superior deve ter na sua bagagem científica conhecimentos de estatística e saber aplicar Matemática.

- Em todos os países da C.E.E., existe no Ensino Secundário, a disciplina de Matemática para todos os alunos, havendo até programas diferenciados para os alunos das diversas áreas.

- Está consagrado na Lei de Bases do Sistema Educativo que o Ensino Secundário deve assegurar o desenvolvimento de raciocínio, reflexão e curiosidade científica.

- Vários temas da disciplina de Matemática asseguram o desenvolvimento do raciocínio e dão um imprescindível contributo para a compreensão dos vários fenómenos sociais que nos rodeiam.

Concordamos inteiramente com uma disciplina de Matemática nos currículos das Áreas Humanísticas e Sociais, mas com um programa devidamente adaptado à especificidade destes alunos.

- Será necessária uma formação para os professores que vão acompanhar esta disciplina nas áreas atrás referidas?

Sabendo que:

- Os alunos que optam por estas áreas têm um perfil diferente daqueles que escolhem áreas de carácter científico.

Parece-nos que deve haver acções de sensibilização para os professores de Matemática que vão acompanhar estes alunos, com vista a utilizarem metodologias verdadeiramente adequadas e motivadoras.

- Será suficiente apenas um ano de frequência para atingir o que se pretende com esta disciplina?

## 4. Avaliação

Não houve quaisquer acções de formação sobre este assunto.

Apenas se fizeram algumas reflexões em conjunto com os professores experimentadores e com as professoras acompanhantes.

Tendo em conta o projecto global da Reforma Educativa, resolveu-se que seria importante avaliar nos alunos:

além de **Aquisição de Conhecimento** as **Capacidades e Aptidões** e os **Valores e Atitudes**

As **maiores dificuldades** sentidas foram para avaliar:

Trabalhos de grupo - Capacidades e Aptidões - Valores e Atitudes

As dificuldades sentidas em:

- Obtenção de bibliografia sobre "Aspectos da História da Matemática" ligados ao programa de Métodos Quantitativos.
- Tempo disponível para pesquisas em bibliotecas fora da Escola e para preparar actividades e estratégias verdadeiramente motivadoras.
- Avaliar trabalhos de grupo, capacidades, valores e atitudes.

foram em parte superadas por esforço do próprio professor e nos encontros com os outros professores envolvidos na experimentação e com as professoras acompanhantes.

## 5. Que generalização?

### Atendendo a que:

- No ano lectivo de 1991/92 chegaram às Escolas:
- O programa de Métodos Quantitativos **exactamente igual** ao do ano anterior.
- Textos de Apoio para Professores em que para o actual ano lectivo desaparecia a "Análise Combinatória" e "Operações Algébricas com Números Complexos".
- Os professores que neste ano lectivo estão pela primeira vez a experimentar o programa de Métodos Quantitativos **não tiveram nenhuma acção de sensibilização** sobre metodologias e estratégias a utilizar com alunos das Áreas Humanísticas e Sociais
- Os conteúdos para os alunos destas áreas são reconhecidamente úteis.

### Pergunta-se:

- Será que se **pensa ter em consideração** o ano da experimentação e reformular a escrita do programa, antes da generalização, prevista para 1992/93?

- Será que se tem consciência que ao generalizar a Reforma Educativa a todas as Escolas do País a grande maioria dos professores de Matemática terá possivelmente dificuldades neste aspecto e que o "Princípio da Fascinação" enunciado na brochura da Secretaria de Estado da Reforma Educativa "A Relação Pedagógica", não estará "condenada"?

*A Fascinação é uma arte que deve estar dentro de cada professor .... mas não é suficiente.*

- Não seria de desenvolvê-los de modo a que a disciplina fizesse parte dos currículos durante dois ou mesmo três anos do Ensino Secundário?





## Cronologia (continuação da pag. 22)

### → 1991, Junho

No *Boletim* da SPM, Jaime Carvalho e Silva da Universidade de Coimbra, no artigo "Mais dados para reflexão", considera que "o processo inicial [da Reforma] está a decorrer de forma tão atribulada" que é imperioso adiar, pelo menos um ano, a entrada em vigor dos novos programas.

### → 1991, Agosto

São aprovados (Despacho nº 124/ME/91) os programas das disciplinas dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico.

### → 1991, Outubro

No ProfMat 91 que se realizou no Porto, as questões relacionadas com a renovação curricular e em especial com a aplicação experimental dos novos programas ocupam lugar de relevo. Num painel sobre o tema "A Matemática nos novos programas", é contestada a generalização, no próximo ano lectivo, dos novos programas de Matemática do 7º ano e, mais fortemente, do 10º ano de escolaridade.

A Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário (DGEBS), envia para as escolas, durante o mês de Outubro, as versões definitivas dos programas da reforma curricular.

É estabelecido o novo sistema de avaliação para os alunos do Ensino Básico e Secundário através do Despacho 162/ME/91 que em pouco difere do projecto atrás referido, posto à discussão no final de 1990. Este projecto não chegou sequer a ser objecto de parecer do Conselho Nacional de Educação.

### → 1991, Novembro

A Secretaria de Estado da Reforma Educativa é extinta, na sequência da tomada de posse do novo governo saído das eleições de Outubro de 1991.

### → 1991, Dezembro

A DGEBS, envia para as escolas um conjunto de documentação que se destina a apoiar o processo de análise dos novos programas nas escolas, (circ. nº 82/9), solicitando aos seus órgãos de gestão "a melhor atenção no sentido de serem criadas condições que permitam o desenvolvimento das propostas de trabalho apresentadas na documentação".

### → 1992, Janeiro

O Conselho Nacional da APM toma posição face ao desenvolvimento da reforma educativa considerando que "não estão reunidas as condições que garantam uma consistência efectiva entre os resultados da generalização e os princípios, orientações e propostas de mudança curricular, correndo-se graves riscos que deste modo se inviabilize, à partida, a implementação com sucesso de muitos dos aspectos mais positivos contidos nesses programas". Nesta mesma posição chama-se publicamente a atenção, entre outras coisas, para o facto da reescrita dos programas postos em experiência ter sido realizada "antes desta experiência ter terminado"; de não terem sido criadas condições nas escolas para que estas "possam responder às exigências dos novos programas"; do novo sistema de avaliação dos alunos conter alguns "aspectos pouco claros e ambiguidades internas bem como aspectos que contrariam ou levantam sérios obstáculos à concretização de intenções educativas propostas pela reforma e pelos novos programas".

José Carlos Frias, E.S. de Telheiras

## Métodos Quantitativos...

### 7. Meditemos nos depoimentos dos alunos

"Há um ano atrás, todos nós nos propusemos a entrar numa aventura, esta compõe-se de medos, dúvidas e indecisões.

A todo esse desafio, chamaram, a reforma do ensino, que incluía o aparecimento da disciplina de Métodos Quantitativos.

Como é do conhecimento geral, muitos dos alunos que recorreram às áreas de letras, não se identificam directamente, com a importância da disciplina que é a Matemática. Este facto, não veio ajudar muito ao arranque da disciplina, visto que esta cadeira, "cheirava" um pouco a números e operações. E para além disso não era uma disciplina de opção.

Os 9 meses que se seguiram foram revelando o que era realmente esta nova disciplina. Desde a Lógica à Estatística, tudo na altura nos apareceu bastante complicado e extensivo. Mas, à medida que todos os enigmas se iam desvendando, as dificuldades iam desaparecendo.

Dentro das várias actividades realizadas ao longo do ano, uma bastante positiva foi a elaboração de um trabalho de grupo. Este tinha como objectivo apresentar todos os nossos conhecimentos de estatística, até então, a partir de uma variável, achada por nós próprios. Com muita imaginação e criatividade e também empenho, foram crescendo ideias e conhecimentos para melhor realizar a tarefa.

Em suma: uma disciplina á partida um pouco rejeitada e difícil, mas que agora nos ajuda a compreender certos "porquês" da vida.

Platão diz "O Belo é difícil", e tem muita razão eis um exemplo da sua reflexão."

Os alunos do 10º-8ª (90/91) da Escola Secundária de Benfica.

Professora Olímpia Gomes Máximo

"— Para mim a disciplina de M. Q. de certa maneira foi interessante. Mas para quem não tinha bases muito fortes de matemática foi difícil.

— M.Q. foi interessante abordámos assuntos de grande interesse. Mas das duas uma, ou continuávamos a ter esta disciplina ou então não se tinha. Tê-la só um ano, não resulta.

M.Q. foi uma espécie de continuação da matemática. Penso que também faz falta aos alunos de Humanísticas e muita gente segue esta área para fugir à matemática. O que é um grande erro! Devíamos continuar a ter a disciplina até ao 12º ano. E não percebo a razão de tê-la só até ao 10º ano."

Crítica à disciplina de Métodos Quantitativos feita pela antiga turma 10º 7ª

Conceição Antunes, Professora acompanhante  
Margarida Graça, Delegada de Grupo  
Maria Alzira Reis, Professora acompanhante  
Olímpia Máximo, Professora experimentadora



# Reflexões sobre uma reforma “perdida”

Eduardo Veloso

A aproximação rápida de uma fase em que, inevitavelmente, se vai tratar mais de interpretar e aplicar os novos programas do que de discuti-los, tem-me levado a fazer um certo número de reflexões que a bondade dos organizadores deste número de Educação e Matemática me deixa divulgar, embora dentro do limite de duas páginas, está claro...

Há tempos encontrei em casa uns papéis velhos que me fizeram recuar de repente um quarto de século. Numa pasta amarelecida, e não em disquetes — como vai acontecer daqui a 25 anos — encontrei restos da *luta* da “Matemática Moderna” (M.M.)... No meio de páginas quase desfeitas do *Diário Popular*, com entrevistas de Sebastião e Silva, e de outros documentos da época, encontrei os guiões dos programas da TV Educativa. Nessa época, uma vez por semana, à hora a que o Herman José faz a “Roda da Sorte”, a reforma entrava em casa dos telespectadores, levando-lhes uma ideia apaixonada do que iria ser a nova matemática nas escolas. Como dizia o jornalista do *Popular*, numa altura em que o homem estava a chegar à Lua, não se podia admitir que aos alunos das escolas secundárias se negasse o contacto com as últimas conquistas da matemática.

Em Portugal, a reforma da M.M. ficará para sempre associada a Sebastião e Silva. Julgo não cometer injustiça alguma ao dizer que o início da M.M. no nosso país foi resultado do entusiasmo, do esforço, da paixão de uma pessoa que tinha uma visão clara e globalizante do que deveria ser a matemática escolar. Um dos poucos estímulos que no seu relativo isolamento Sebastião e Silva devia sentir era saber-se parte de um intenso e generalizado movimento internacional de reforma. Está claro que essa

paixão se foi transmitindo aos professores das turmas experimentais e mesmo aos alunos, muitos dos quais se contam hoje entre os elementos mais activos do actual movimento de renovação. Mas é importante compreender-se que antes do início da reforma, embora houvesse descontentamento, e alguns professores do ensino secundário fizessem tentativas individuais de mudança, a situação geral era de apatia e de aceitação de um programa e de métodos de ensino completamente retrógrados. A reforma da M.M. foi assim um movimento de cima para baixo, do centro para a periferia — e outra coisa não seria de esperar, por variados motivos, entre os quais avultava uma tradição napoleónica de centralização e uniformização, em particular nas questões da educação, e o reforço que dava a essa tradição a situação política opressiva em que vivíamos. Além disso, é bom lembrarmo-nos que tudo isto se passava antes de terminados os anos sessenta, antes dos Beatles terem cantado o *Living Home Today*, do Papa João XXIII ter escrito a *Pacem in Terris*, e de J. F. Kennedy ter dito aos americanos que antes de perguntarem o que iria o governo fazer por eles deviam interrogar-se sobre o que poderiam eles próprios fazer pela sua nação. E antes dos estudantes terem saído à rua em Maio de 68, antes de Mao Tse Tung ter ensinado que mais vale ensinar uma pessoa a pescar do que dar-lhe peixe — enfim, antes do 25 de Abril.

Do que disse gostaria de deixar salientes dois importantes aspectos da reforma da M.M.: i) ser um movimento que possui à partida uma visão globalizante sobre as mudanças a fazer e que compreende a necessidade de popularizar essa visão, quer entre os professores e alunos, quer na opinião pública em geral, através

Porque será que quando penso na actual reforma dos programas de Matemática, a sensação que tenho é de uma certa tristeza, e não a de um optimismo — talvez parvo — que assumo em geral perante os processos em que estou envolvido?



de entrevistas, programas de Televisão, etc., ii) estar baseada na personalidade forte e respeitada de um professor universitário, e alargar-se a partir daí.

Vinte anos depois de ter andado a ensinar o que era uma *aplicação* aos telespectadores portugueses (e também outras coisas, mas isso fica para outra vez), um acaso feliz fez-me frequentar a cadeira de Metodologia do mestrado em Educação Matemática de João Pedro Ponte, na Faculdade de Ciências da U. de Lisboa. Percebi rapidamente que, nesse período em que me tinha completamente desligado da matemática e sobretudo do seu ensino, muita coisa tinha acontecido. As opiniões sobre a M.M. convergiam em considerar que tinha resultado num fracasso. Confirmei aquilo que já suspeitava: a pouco e pouco, na medida em que se tinha generalizado e ministerializado, a M.M. tinha sido descarnada de tudo que era interessante e principal, restando um “esqueleto à Papy”... A paixão de Sebastião e Silva e de alguns dos seus colaboradores tinha sido recuperada inteiramente pelo sistema, que geria rotineiramente restos irreconhecíveis da nova matemática que tinha sido anunciada 20 anos atrás.

Ao mesmo tempo, tive a agradável surpresa de detectar a existência de um novo movimento de renovação que agora tinha por base essencialmente professores do ensino preparatório e secundário e também alguns professores universitários do ramo educacional. Três anos antes, em 1982, precisamente num colóquio de homenagem a Sebastião e Silva, algumas das ideias-força desse movimento nascente tinham sido tornadas públicas. Entretanto, a investigação em Educação Matemática, sobretudo no estrangeiro mas também em Portugal, tinha-se desenvolvido, e a par de uma análise crítica da anterior reforma, novas linhas de orientação iam tomando corpo — nomeadamente a resolução de problemas como eixo fundamental na aprendizagem da Matemática, a preocupação a respeito das ligações da Matemática com a realidade, os alunos como elementos activos no processo educativo, as novas metodologias incluindo o trabalho de grupo, e um novo papel para

o professor. O início da realização em Portugal de mestrados em Educação Matemática também constituía um bom augúrio... Algumas publicações — como o boletim *Inflexão* — reflectiam esse movimento crescente.

O movimento continuou a desenvolver-se e veio em parte a dar origem à Associação de Professores de Matemática (APM), aos ProfMat, à *Educação e Matemática*. No Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), as questões da reforma dos programas de Matemática ganham mais relevo. A APM realiza em 1988 o seminário de Milfontes, sobre a Reforma do Currículo de Matemática. Nesse seminário está presente a coordenadora da equipa que iria iniciar o trabalho de reformulação dos programas. Uma das iniciativas previstas e positivas é a formação, em torno dos redactores dos novos programas, de um sistema de anéis com as pessoas que iriam ser consultadas. Alguns elementos são convidados, durante o próprio seminário, para fazer parte desses anéis. As perspectivas parecem ser as melhores.

Naquela primavera de 1988, não era preciso ser muito optimista para ter esperança que desta vez a reforma poderia não ser um processo “de cima para baixo”. Não havia razões para descreer que um debate frutuoso pudesse vir a ser estabelecido entre os redactores dos programas e professores de diversos graus de ensino, e que desta forma iria ser possível unificarmos-nos numa nova visão do que deviam ser os novos programas e o seu processo de concretização, de generalização.

Que balanço fazer do que se passou desde então, até este momento em que os novos programas já estão à venda? Devo dizer que a tristeza a que me referia atrás resulta de que essas esperanças saíram, do meu ponto de vista, em grande parte frustradas. Para me “consolar”, alguns amigos dizem: “deixa lá, mais vale isto do que o que estava...”. Isso é verdade. Também é certo que nunca teremos a reforma ideal. Mas para progredirmos o máximo possível em cada momento, devemos tentar atingir essa “inatingível” meta..., fazer tudo por isso. E tal não aconteceu. Passo a explicar-me por

pontos, para ser mais rápido:

**a) O tipo de currículo a adoptar não foi objecto de qualquer discussão.**

Tudo leva a crer que nem sequer dentro da comissão que redigiu os programas essa discussão teve lugar. Assim, talvez muitos professores pensem que a única solução que existe para fazer um currículo é listar um certo número de objectivos gerais e depois uma lista detalhada dos objectivos específicos, com a indicação de algumas metodologias. Mas não, existem outras opções. Nunca viremos a saber porque razão foi este modelo de currículo o adoptado. Provavelmente nem os autores dos programas o sabem...

**b) Não chegou a haver um debate essencial sobre as orientações centrais do novo currículo.**

Arsélio Martins, da SPM, numa mesa redonda do ProfMat em Viana do Castelo, colocou, não por estas palavras exactamente, a pergunta fundamental: “Na M. M. não havia dúvidas, eram os conjuntos, as estruturas, que dominavam a reforma! E agora, o que é? Tirados os conjuntos, o que se colocou em vez deles?” Nenhum dos autores dos programas respondeu satisfatoriamente. Nem o podia fazer, pois essa orientação unificadora dos programas, pura e simplesmente, não existe. É certo que existem “frases” sobre a resolução de problemas, que se “fala” das novas tecnologias, que se recomenda que os professores deixem tempo para que os alunos “façam” projectos, etc. etc. Sem querer ser muito negativo, devo dizer que seria difícil fazer hoje novos programas sem que essas frases aparecessem... Mas quando se lêem os objectivos específicos, percebe-se que nem a resolução de problemas, nem a utilização de tecnologias, nem a ligação da matemática à realidade através da realização de projectos, constituem pólos de orientação claros dos novos programas. Pelo contrário, a extensão dos programas e a própria fraseologia empregue nos objectivos específicos deixa lugar a grandes ambiguidades.

**c) A redacção dos programas, embora sujeita a discussão formal, não**



foi acompanhada daquele debate intenso e frutuoso com os professores que faria destes verdadeiros participantes interessados no futuro currículo de Matemática. A APM, e também a SPM, promoveram várias ocasiões de debate entre os professores e os autores dos programas. Na minha opinião, é de justiça salientar a extrema disponibilidade com que os autores dos programas, em particular Ana Vieira de Almeida (1º Ciclo), Natália Vaz (2º Ciclo) e Guilhermina Lobato (3º Ciclo), aceitaram convites nesse sentido. Mas devo dizer que senti sempre, nessas discussões — sobretudo em relação ao 2º e 3º Ciclos (o Secundário não chegou a ser discutido a sério) — que o fundamental já estava decidido e que não era nunca, nem podia ser, posto em causa. Uma qualquer barreira existia lá atrás que tornava frustrantes e penosas essas discussões, não obstante a simpatia com que as colegas ouviam as nossas críticas e sugestões.

d) A comissão dos autores dos programas não foi capaz ou não quis suscitar muitos apoios que estavam dis-

poníveis e que, relativamente a assuntos específicos, poderiam ter dado contribuições importantes na orientação e redacção dos programas. Apenas um exemplo flagrante. É óbvia a pobreza com que a utilização das novas tecnologias, em particular dos computadores, é tratada nos novos programas, tanto do ponto de vista de orientação global como de sugestões práticas. Mas a verdade é que, antes e durante os anos em que os programas foram redigidos, estava a ser adquirida em Portugal uma experiência muito considerável em relação à utilização dos computadores no ensino da Matemática. Já perceberam que estou a falar do Projecto Minerva. Trata-se de uma experiência talvez única, no nosso país, de um projecto educativo em que os professores têm um papel fundamental. Essa experiência de utilização dos computadores em aulas de Matemática tem resultado numa reflexão muito importante sobre a pedagogia da Matemática, que ultrapassa mesmo o âmbito estrito das novas tecnologias. E no entanto, por espantoso que pareça, essa experiência não foi aproveitada na elaboração dos novos programas.

Assim, esta reforma dos programas de Matemática não foi perdida, apenas porque *não pode haver* reformas perdidas. Mas a estratégia que acabou por ser seguida na elaboração do novo currículo levou a que os programas apenas reflectam superficialmente um conjunto de ideias que circulava nesse embrião de movimento reformador que se estava a desenvolver em Portugal. Na realidade, essa estratégia impediu que uma discussão mais profunda permitisse a construção de uma visão global, e assumida pela generalidade dos professores, sobre o que deve e pode ser o ensino de Matemática para todos os alunos nas nossas escolas primárias, preparatórias e secundárias, tanto no que diz respeito aos objectivos como aos métodos.

Resta-nos portanto a consolação de dizer que se deu um pequeno passo, e que a luta continua... Como nos ensinaram os estudantes nas ruas de Paris, em Maio de 68: *ce n'est q'un début, continuons le combat...*

Eduardo Veloso  
Faculdade de Ciências de Lisboa

## Luís de Albuquerque, matemático e historiador

Como muitos leitores já sabem, morreu no passado dia 22 de Janeiro o professor Luís de Albuquerque. Durante muitos anos foi professor de Matemática na Faculdade de Ciências de Coimbra. Interessou-se depois pela História da Educação em Portugal nos séc. XVIII e XIX. No entanto, o seu nome ficará para sempre ligado à história dos Descobrimentos Portugueses, e sobretudo à história da Náutica, em que se tornou um especialista de renome internacional. Desenvolveu, até aos últimos meses da sua vida, uma actividade incansável neste domínio, tanto ao nível das publicações de carácter científico como dos trabalhos de divulgação. Era presidente da comissão científica da Comissão Nacional dos Descobrimentos Portugueses, e também do respectivo Grupo de Trabalho no Ministério da Educação. A sua morte representa uma perda irreparável, pois é difícil antever quem poderá continuar uma obra tão importante e valiosa, que inclui obras como a *Introdução à História dos Descobrimentos*, o *Curso de História da Náutica*, ou a edição comentada do *Livro de Marinharia de André Pires*.



*"O mais positivo [na expansão portuguesa] foi o facto de se ter tomado a iniciativa, não se sabe porquê, de atravessar os mares e ir por aí fora. Este facto transformou completamente o mundo e levou atrás de nós a Europa"*

(Fotografia e citação extraídas de uma última entrevista dada por Luís de Albuquerque, publicada no JL de 28 de Janeiro de 1992)



EDIÇÕES



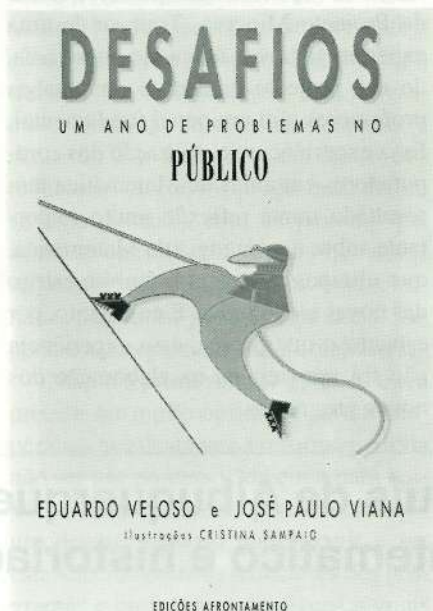
AFRONTAMENTO

Uma Nova Coleção

## VIVA A MATEMÁTICA!

UMA COLEÇÃO EM QUE A MATEMÁTICA  
APARECE DE FORMA DIVERTIDA, DIFERENTE OU  
INOVADORA, VALORIZANDO O RACIOCÍNIO E  
NÃO EXIGINDO CONHECIMENTOS ESPECIAIS

Nº 1



Preço de Capa ..... 1.800\$00

### CONDIÇÕES DE AQUISIÇÃO ESPECIAIS PARA PROFESSORES:

Preencha o Boletim e envie para  
EDIÇÕES AFRONTAMENTO, LDA.  
Rua Costa Cabral, 859 • 4200 PORTO

e receberá o livro sem mais encargos

Nome .....

Morada .....

Telefone .....

Professor de .....

Junto envio o cheque nº .....

sobre o Banco .....

no valor de 1.500\$00. /

a) .....



# Sobre a proposta de novos programas de Matemática para o Ensino Secundário

Jaime Carvalho e Silva

## A forma

Penso que os programas do Ensino Secundário deveriam (devem, deverão) ser discutidos (e até negociados) de forma intensa entre o Ensino Secundário e o Ensino Superior, não só por serem anos charneira, como para não agravar o fosso abissal (divórcio?) que actualmente existe em muitos aspectos entre os dois níveis de ensino. Cada vez mais os Estados pretendem dar formação superior aos seus cidadãos, cada vez mais alunos terminam o Ensino Secundário e entram no Ensino Superior, pelo que não se pode fazer de conta que os dois níveis de Ensino são independentes.

Em vez disso assistimos a um processo pouco transparente e atabalhado, em que, estando os programas prontos entre Abril e Junho de 1990, só foram enviados para parecer às Universidades em meados de Março de 1991, parecer esse a ser enviado até fim desse mês! (as férias da Páscoa foram nessa altura!) Às escolas secundárias só foram enviados em Junho/Julho de 1991. É isto discussão? Foi anunciado que os novos programas seriam revistos até fins de Abril ainda antes do 1º ano de experiência do 10º ano acabar: para que existe a experiência?

E a nova disciplina de Métodos Quantitativos que nem sequer foi discutida, e tem feito os alunos fugirem em massa das Escolas que a estão a experimentar? A disciplina é importante merecendo ser amplamente debatida (por exemplo em França foi criada para os mesmos alunos uma disciplina como "Maths pour les sciences humaines-modélisation des phénomènes démographiques, sociaux et économiques" para além de uma disci-

plina de Matemática - ver "Le Monde de L'Éducation", Dez. 90). Parece-me grave a forma precipitada como se elaborou o programa desta disciplina e como se **não** prepararam os professores para o leccionar, nem se lhes estão a fornecer condições para o sucesso da leccionação da disciplina de Matemática!<sup>1</sup> Centenas (milhares?) de alunos estão escusadamente a cimentar a sua imagem de ódio pela Matemática.

## O fundo

A proposta de Novos Programas de Matemática para o Ensino Secundário (que passarei a designar apenas por PNPM) **parece, na minha opinião, padecer de grandes defeitos que aconselham uma grande reformulação**, nomeadamente nos seguintes aspectos: excessiva extensão das matérias propostas; excessiva insistência no cálculo e nas rotinas; quase ausência de aspectos de modelação matemática; quase ausência de problematização; ausência de uma perspectiva numérica; anacrónico aparecimento das primitivas; escolha infeliz das matérias optativas no 12º ano.

Também não me parece que exista a articulação com o 3º Ciclo que é anunciada na PNPM. Existe uma grande diferença de ênfase nas considerações gerais sobre os programas do 3º Ciclo e do Ensino Secundário; parece-me que, antes de tudo, é necessário harmonizar as orientações gerais dos dois ciclos.

**A) Excessiva extensão das matérias propostas.** É claramente impossível cobrir como deve ser (isto é, cumprindo o que está estipulado quanto a métodos de trabalho na aula e fora dela, incluindo "trabalhos de consulta e síntese a apresentar por escrito ou oralmente" e "pro-

A proposta de Novos Programas de Matemática para o Ensino Secundário parece, na minha opinião, padecer de grandes defeitos que aconselham uma grande reformulação.



jectos interdisciplinares” — PNPM, p. 63) um programa tão extenso como este. A extensão é claramente incompatível com vários objectivos do programa como seja “desenvolver o pensamento científico - observar, intuir, conjecturar, experimentar, provar, avaliar” (p. 3). Objectivos como este não passam de palavras vazias de significado quando se apresentam tantos cálculos, tanto malabarismo calculatório, tão pouca ligação às aplicações, tão pouco tempo para os conceitos se irem sedimentando e interiorizando. Com tantos capítulos, terão todos de ser dados necessariamente “a correr”.

Há temas que vieram do antigo programa do 3º Ciclo, há bastantes temas novos (Estatística, primitivas, método de Gauss, etc.), há redução de duas horas no conjunto dos três anos. Apesar de alguns temas terem sido reduzidos, parece claro que há um desequilíbrio entre o que entra e o que sai, sobretudo **devido à redução das horas lectivas semanais.**

Sebastião e Silva preconizava a introdução da Estatística desde muito cedo, mas avisava:

Tal introdução pressupõe, evidentemente, um aumento do número de tempos lectivos de Matemática, no 1º e no 2º Ciclos, elevando-o, se possível, até seis horas por semana, à semelhança do que se verifica em vários países estrangeiros (Silva, 1975c, p. 93).

Não se pode fazer muita coisa bem em pouco tempo; mais vale os alunos aprenderem bem metade do programa do que ficarem a saber mal todo o programa. Com mais tempo é possível abordar os tópicos mais relevantes segundo aspectos diversificados, de modo a que os alunos compreendam de modo efectivo os conceitos envolvidos e saibam utilizá-los na resolução de problemas variados, mais teóricos ou mais práticos, mais dirigidos ou mais abertos.

Como referia o parecer do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra para os programas do 2º e 3º Ciclos (e repetiu para os do Ensino Secundário):

Os programas dos 2º e 3º Ciclo são excessivamente extensos. Na prática

(como já hoje acontece) capítulos ficarão por leccionar. Seria tempo de uma acção pedagógica no sentido de pôr fim à ideia de que um bom programa deve versar muitos assuntos, em vez de se debruçar sobre um núcleo de matérias bem escolhido.<sup>2</sup>

Penso que deveria ser ponderada a inclusão de um esquema semelhante aos “Standards” da NCTM que permita diversificar a profundidade com que cada tópico é tratado pelo professor.

Os Standards propõem que a todos os alunos seja garantido igual acesso aos mesmos tópicos curriculares; não sugere que todos os alunos devam explorar o conteúdo com a mesma profundidade ou com o mesmo nível de formalismo. Os tópicos curriculares que propomos podem ser estendidos e subdivididos naturalmente e o seu conteúdo associado desenvolvido a vários níveis, consistentemente com a capacidade de abstracção do aluno (NCTM, 1989, p. 131).

**B) Excessiva insistência no cálculo e nas rotinas.** Se na página 12 se afirma que “o cálculo não constitui um objectivo em si”, já na página anterior se refere que “há que ter em conta também um núcleo de técnicas e capacidades indispensáveis aos jovens que prosseguem estudos”. Infelizmente, o cálculo e as técnicas estão presentes de forma avassaladora. Olhando para a lista dos objectivos específicos detalhados na segunda coluna das propostas de programas, vemos<sup>3</sup> que em cerca de 90 objectivos 16 referem explicitamente a palavra “Cálculo” e mais cerca de 35 referem-se directamente ao cálculo através de “Determinação de...”, “Operar com...”, “Determinar...”, etc. Ou seja, mais de metade dos objectivos específicos são rotinas e cálculo. A situação actual prova que tal opção é altamente ineficaz pois os actuais programas do 10º, 11º e 12º anos insistem quase exclusivamente nos aspectos de cálculo e a verdade é que **os alunos nem os próprios cálculos sabem efectuar quando entram no 1º ano da Universidade**, como mais de uma vez já

demonstrei publicamente. Uma insistência excessiva nos aspectos de cálculo, não permite um bom ensino da Matemática.

Não significa isto que se deva secundarizar o cálculo. Não. O cálculo e as rotinas devem estar sempre presentes. Mas também nunca devem estar quase sozinhos como acontece em vários capítulos. Estes exageros deveriam ser evitados:

Um dos objectivos fundamentais da educação é, sem dúvida, criar no aluno hábitos e automatismos úteis, como, por exemplo, os automatismos de leitura, de escrita e de cálculo. Mas trata-se aí, manifestamente, de *meios*, não de *fins* (Silva, 1975c, pp. 10-11).

Cálculos, sim, mas sem excessos, directamente ligados aos diversos conceitos que permitam e facilitem a compreensão do conceito, suas aplicações e interligações com outras áreas da Matemática, etc.

**C) Quase ausência de aspectos de modelação matemática.** Neste particular o programa ignora quase completamente os pareceres dos Departamentos de Matemática das Universidades de Lisboa e Coimbra<sup>4</sup>. Porque não foi contemplada esta questão? A questão das aplicações e da modelação matemática entra numa perspectiva muito vasta que é sintetizada no seguinte:

Um ensino da Matemática que atenda exclusivamente ao aspecto demonstrativo, desprezando as intuições, o método heurístico e as aplicações concretas, pode tornar-se altamente deformativo, em vez de formativo que pretende ser (Silva, 1975c, p.111).

MINISTÉRIO

MATEMÁTICA  
QUANTITATIVA

Organização  
1990

ENSINO S

REFORMA  
EDUCATIVA





**D) Quase ausência de problematização.** Apesar de na página 7 da PNPM se indicar que se pretendem “desenvolver as capacidades de resolução de problemas”, existe apenas uma tentativa tímida de referir a resolução de problemas variados ou falar na ligação com as aplicações, como no caso da referência à taxa de variação, mas tudo de um modo que inevitavelmente assumirá um papel muito secundário. Por um lado, devido à extensão do programa, não há tempo para discutir e pensar num problema de forma extensiva, em que se analisem modelos, se discutam estratégias diversificadas (e quanto mais a Matemática é aprofundada, maior é a diversidade de estratégias possíveis), se

veja de que modo a solução é relevante, etc. Por outro lado, como os professores não têm formação (nem vejo que lhes vá ser dada) para lidar com problemas mais abertos, vão fugir sempre que possível aos problemas mais elaborados, referindo apenas os clássicos de “máximos e mínimos” e pouco mais (falo por experiência directa, visto que, mesmo na Universidade é o que observo), e mesmo nesses, quase só exercícios do tipo: “Determina dois números cuja soma é 4 de modo que o seu produto seja máximo”.

Como “aprofundar os elementos de uma cultura científica” (PNPM, p. 7) se não se estimula o espírito de investigação nomeadamente através da resolução de problemas (em sentido lato)?

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 (Silva, 1975c, pp. 107-111).

**E) Ausência de uma perspectiva numérica.** Não me parece que exista a consciência nestes programas de que “Resolver equações não é resolver problemas”, como afirmava o matemático Jerome Spanier<sup>5</sup>. Com efeito, nunca se leva um problema até ao cálculo prático em situações concretas; nunca os alunos se apercebem dos efeitos nefastos de algoritmos de cálculo inadequados, ou da sua impotência perante a resolução de equações mais ou menos simples que não se conseguem resolver exactamente.

É fundamental que o ensino transmita a ideia de que as aproximações também podem ser importantes:

Logo na primeira aula se deve [pôr] o aluno em contacto com o conceito de aproximação. (...) a ideia dos métodos de aproximação, que domina toda a análise numérica moderna, ligada ao uso de computadores (Silva, 1975c, p. 49, p. 56).

**F) Anacrónico aparecimento das primitivas.** Mesmo no ensino superior é altamente discutível se deve continuar a ser dada às primitivas a mesma ênfase que era dada aqui há vinte ou trinta anos atrás. Que argumentos podem defender que se passe um semestre ou um mês inteiro a calcular primitivas, quando em poucos segundos os computadores (e até já uma calculadora, a HP28S) calculam a grande maioria das primitivas? Se é certo que ainda não as conseguem calcular todas<sup>6</sup>, e nem sempre as calculam da forma mais eficiente, não deixa de ser tempo perdido passar o tempo a calcular primitivas como muitas que vemos nos nossos livros de exercícios. Além do mais os alunos acabam por criar a ideia de que todas as primitivas se podem calcular exactamente, quando há funções (e algumas muito importantes como

$$\frac{\sin x}{x} \text{ e } e^{\frac{1}{x^2}} \text{ ) que, embora tendo primitiva,}$$

esta não se pode calcular como soma finita de funções elementares. Além do mais existem tabelas bastante completas que contêm uma miríade de primitivas “prontas a usar”.

Como afirma a Commission sur les Mathématiques dans les Premiers Cycles de l'Enseignement Supérieur Long da SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE:

Já não há utilidade em consagrar o mesmo tempo que antigamente a técnicas que são dominadas cada vez melhor por programas de computador eficazes (Commission sur les Mathématiques dans les Premiers Cycles de l'Enseignement Supérieur Long, 1990, pp. 15-18).

Penso em consequência que, como deve ser dada cada vez uma menor ênfase ao cálculo de primitivas, não há qualquer razão para essa noção ser introduzida no Ensino Secundário. Além do mais, o aparecimento das primitivas no cálculo de áreas não é de modo algum natural pelo que discordo quase totalmente da orientação que é imprimida nesta unidade didáctica. Discordo radicalmente que se considere um objectivo o cálculo de primitivas! Para quê? O cálculo de primitivas imediatas é trivial, tedioso, desmotivador, abominável, etc, etc, etc, dará azo a que se façam primitivas intermináveis (sim, mesmo só com primitivas imediatas...).

**G) Escolha infeliz das matérias optativas no 12º ano.** Nenhum dos capítulos optativos é minimamente atraente. O único tema que poderá despertar algum interesse é o (D) se for bem abordado pelo professor (e terá ele material de apoio e bibliografia para isso?).

Não se poderia por exemplo, recorrer a exemplos mais atraentes ou mais actuais? Por exemplo: contar conjuntos infinitos, construções com régua e compasso, as sucessões e o caos, introdução elementar à teoria de jogos, equações diferenciais elementares<sup>7</sup>, números primos e códigos secretos<sup>8</sup>, método de Newton para cálculo aproximado de

DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA  
DOS  
OPTATIVOS

do Currículo  
e  
Programas

SECUNDÁRIO

DES  
DIRECÇÃO GERAL  
DO CURRÍCULO  
E DO SECUNDÁRIO



raízes de equações<sup>9</sup>, demonstrações de geometria usando números complexos, problemas elementares de programação linear (Silva, 1975a, pp. 71-76), introdução elementar à teoria de grafos, introdução elementar à teoria dos algoritmos, etc, etc, etc...

### O pormenor

Também inúmeras questões de pormenor aconselham no meu entender uma revisão profunda. Não vou aqui naturalmente analisar todos os pormenores contestáveis da PNPM, que aliás estão contidos nas observações que oportunamente fiz chegar à DGEBS.

Referirei apenas que existem algumas insuficiências e contradições como: na Introdução é afirmado que "O estudo da lógica (...) é feito apenas quando se considera útil para um dado tema" (PNPM, p. 4), mas não me parece que tal se verifique no programa proposto pois cerca de 90% das referências à lógica se encontram no mesmo capítulo! Nos diversos capítulos de geometria, quase todos os exemplos de problemas são relativos à própria Geometria; deveria ser intensificada a interligação com outros capítulos. A introdução do método de indução deixa-me completamente perplexo! Nem no 12º ano ele é actualmente devidamente assimilado! Não percebo o que se pretende realmente com a ideia de ter infinitésimos e infinitamente grandes para termos de comparação. Os exemplos usados são enganadoramente simples. O método de comparação não é simples de usar para

$$\frac{3n^2}{2n+5} \text{ ou } n^3 - 7n^2 \text{ ou } \frac{3n^2}{n^3 - 5n^2 - 4}$$

Não há exemplos de utilização de computadores; já Sebastião e Silva alertava para que:

Haveria muitíssimo a lucrar em que o ensino destes assuntos fosse normalmente orientado a partir de centros de interesse como o anterior - e tanto quanto possível *laboratorial*, isto é, baseada no uso de computadores, existentes nas próprias escolas ou

fora destas, em laboratórios de cálculo (Silva, 1975c, p. 89).

No capítulo de áreas quando se pretende demonstrar a fórmula de Barrow a partir do teorema anterior (conhecido como a primeira parte do teorema fundamental do cálculo integral, sendo a fórmula de Barrow a segunda parte), é necessário utilizar na demonstração o facto "se  $f'(x)=0$  em  $[a,b]$  então  $f$  é constante" que não é referido em nenhum lado e que só se pode provar como consequência do teorema de Lagrange (que desapareceu, e bem, dos novos programas). Não é referido como se pretende introduzir a noção de  $a^x$  com  $a > 1$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . As noções fundamentais de crescimento exponencial e crescimento logarítmico estão infelizes e lamentavelmente ausentes. Aparece grande confusão sobre a definição de  $f(x)^{g(x)}$ .

### Conclusão

Em suma: sem uma profunda remodelação este programa não potenciará o sucesso em Matemática. Tal como está, na minha opinião, ainda poderá complicar mais a actual situação, já de si pouco abonatória da eficácia do nosso sistema educativo. Devo ainda acrescentar que mesmo que a PNPM estivesse perfeita, isso não significaria que poderia resultar, pois se deve ainda tomar atenção ao efectivo acesso a bibliografia adequada, a meios de cálculo variados (calculadoras e computadores de diversos tipos), à formação contínua de professores, ao acesso ao que vai acontecendo no mundo da Matemática e da investigação em didáctica da Matemática, etc. Nada disto se verifica actualmente.

### Referências

Commission sur les Mathématiques des Premiers Cycles de l'Enseignement Supérieur Long (1990). *Gazette des Mathématiciens*, 45, 15-18.

NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, EUA: NCTM.

Silva, J. Sebastião e (1975a). *Compêndio de Matemática*, 1º Vol. Lisboa: GEP.

Silva, J. Sebastião e (1975b). *Com-*

*pêndio de Matemática*, 2º Vol. Lisboa: GEP.

Silva, J. Sebastião e (1975c). *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática*, 2º/3º Vol. Lisboa: GEP.

### Notas

(1) Também o Senhor Secretário de Estado da Reforma Educativa anunciou, há mais de um ano, um "Programa Nacional de Sucesso Educativo na disciplina de Matemática" que ainda não se viu em actuação (ver *Boletim da SPM*, 17, Junho 1991, p. 51).

(2) em *Boletim da SPM*, 14, 52-54.

(3) Nesta e nas restantes considerações excluirei as partes que dizem respeito à combinatória, às probabilidades e à estatística por não me sentir especialista nestas matérias.

(4) em *Boletim da SPM*, 14, Novembro de 1989.

(5) em *Mathematics Tomorrow*, ed. Birkhäuser.

(6) Mas foi recentemente demonstrada a existência de um algoritmo que permite decidir se uma função é ou não primitivável em termos de funções elementares, e, em caso afirmativo, calculá-la. Este algoritmo ainda não está incluído em nenhum programa atendendo à sua complexidade, mas partes dele têm vindo a ser incorporadas em programas, para "mainframes", tipo REDUCE ou SCRATCHPAD.

(7) Não são necessárias primitivas se apenas se procurar a função "cuja derivada é..."; as equações diferenciais deveriam ser abordadas a partir da noção de taxa de variação ou a partir da interpretação geométrica da derivada. Caso os alunos quisessem ir mais além e houvesse tempo para isso poder-se-iam estudar algumas primitivas elementares para resolução de equações específicas.

(8) isto é, uma introdução actualizada à Aritmética Racional.

(9) ver Silva (1975b, p.183).

Jaime Carvalho e Silva  
Departamento de Matemática  
Universidade de Coimbra



# Sobre o novo sistema de avaliação da aprendizagem escolar dos alunos

Leonor Cunha Leal

O novo sistema de avaliação dos alunos dos Ensinos Básico e Secundário aí está, publicado no *Diário da República* de 23 de Outubro de 1991. Mantendo no essencial todas as disposições já “anunciadas” no projecto de diploma que o antecedeu, este documento suscita muitas dúvidas e apreensões. Os principais aspectos do novo sistema, bem como as concepções em que se baseiam e as suas implicações, são aqui uma vez mais analisados e discutidos.

No *Diário da República*, II Série, de 23 de Outubro de 1991, é publicado o Despacho 162/ME/91 que aprova e estabelece o novo sistema de avaliação para os alunos do Ensino Básico e Secundário, a entrar em vigor, “em cada ano de escolaridade, no ano lectivo em que são generalizados os novos programas”.

## De Projecto de Diploma a Despacho

O processo que dá origem à referida publicação iniciou-se no final de 1990, quando o Ministério de Educação fez distribuir um projecto de diploma sobre o novo sistema de avaliação. Destinava-se, então, a ser discutido pelas escolas do país, que sobre ele deveriam dar parecer, através de questionário, que seria posteriormente distribuído. Os resultados deste inquérito foram alvo de estudo (Fernandes, Ramalho & Lemos, 1991). Para além disso, foram auscultadas outras entidades relacionadas com o mundo do trabalho e com a educação, e as respectivas opiniões igualmente analisadas pelo mesmo organismo (Branco & Gomes, 1991).

Ao contrário do que é habitual com outros temas, a discussão deste projecto ultrapassou o âmbito das entidades directamente ligadas à educação, surgindo diversos artigos que, ao longo do ano lectivo transacto, foram sendo publicados em jornais diários (por exemplo, “O Público”, em 31 de Março e 11 de Abril de 1991). Dada a relevância do assunto e a preocupação que o mesmo ia gerando, em Janeiro de 1991 o Conselho Nacional da Associação de Professores de Matemática, e posteriormente a sua Direcção, viriam mesmo a aprovar um documento com posições críticas sobre o projecto, em documento que seria publicado na

revista *Educação e Matemática* nº16 (APM, 1990) e mais tarde enviado para o Instituto de Inovação Educacional (IIE).

Por volta de Maio de 1991, corre a notícia de que o projecto é recolhido, sem contudo se conhecerem as razões que determinaram o facto. É uma esperança que nasce! Os mais optimistas, nos quais nos incluímos, acreditam que os responsáveis pelo documento vão rever as suas posições, sobretudo nos pontos que deram origem a maior polémica e preocupação. Mas, já em Agosto, numa notícia dada na televisão, se anuncia que durante o ano lectivo de 1991/1992, algumas escolas irão pôr em prática, a título experimental, este novo sistema, referindo-se alguns aspectos como a reintrodução em Portugal da avaliação externa ou aferida, isto é, exames a nível nacional, bem como a classificação numa escala de 0 a 20 para todos os alunos, a partir do início do 2º Ciclo do Ensino Básico. Apenas uma “última tábua de salvação” nos resta, a de que sendo este projecto posto em prática a título experimental, se espera que irá ser sujeito a posterior apreciação, e eventualmente reformulado.

Mais uma vez, só a ingenuidade pode justificar tais pensamentos. A verdade dos factos está na publicação em *Diário da República*, ainda no 1º período deste ano lectivo, do sistema de avaliação da aprendizagem escolar dos alunos, que apenas difere do projecto, em pequenos melhoramentos, aqui ou ali, de formulação, e na maior precisão do nº 15, referente aos certificados e diplomas.

## Principais aspectos críticos

Do que ficou dito, pode pensar-se que a autora tem uma posição crítica, face ao novo sistema de avaliação. Tal é,



na realidade, inteiramente verdade. O menos que se poderá dizer, em nossa opinião, é que ele levanta fortes receios no que respeita às suas possíveis implicações, para além de ser pouco claro ou mesmo, em certos aspectos, pouco consistente. Vejamos quais as razões que justificam esta posição. Para tal, façamos uma análise que siga a ordem dos capítulos apresentados no documento.

#### *Avaliação formativa, como a encarar?*

Da leitura do nº 3 do Capítulo I, fica—se com a ideia de que a avaliação formativa aí prevista tem carácter regulador, lendo-se ainda que “traduzindo-se normalmente de forma descritiva e qualitativa, pode, em momentos determinados, exprimir-se num índice quantitativo, designadamente no termo de cada período e final de ano lectivo”. Estes dois aspectos merecem a minha total concordância, perguntando-me apenas porquê o índice quantitativo. Mas, uma vez que se afirma que se “pode”, concluímos que essa expressão quantitativa não é imperativa, ficando o procedimento ao critério de cada professor. Continuando a leitura, chega-se ao nº 8.6 do capítulo II, e lê-se que a notação da avaliação formativa deve obedecer a certos princípios, em particular que “nos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e no Ensino Secundário a avaliação formativa assume um carácter descritivo e quantitativo e expressa-se numa escala de 0 a 20”. O que se apresentava como possibilidade, torna-se obrigatório e, se se tinha esperança de poder optar por uma informação de tipo qualitativo, esta cai por terra para todos os alunos, à excepção dos do 1º Ciclo do Ensino Básico. Para já não falar no destino da parte descritiva, que será, muito provavelmente, remetida para segundo plano. E não se pense que esta é uma questão de pormenor ou de menor importância, porque do mesmo resulta que os alunos passarão, na sua grande maioria, a ser classificados quantitativamente e ainda por cima numa escala de 0 a 20. Acrescente-se que não são avançadas quaisquer razões para a reintrodução de uma escala deste tipo, que contraria as tendências que se fazi-

am sentir nas últimas duas décadas em Portugal, bem como o que se defende actualmente noutros países da Europa.

Se este sistema de avaliação é geral, não será menos verdade que ele se tem que aplicar na disciplina de Matemática. Se tivermos em conta o que cada vez mais consensualmente vêm sendo as grandes orientações em educação matemática, nomeadamente no desenvolvimento de capacidades como investigar, demonstrar, generalizar, e na maior relevância atribuída à resolução de problemas e às relações da matemática com as situações da vida real, o retorno a uma escala de 0 a 20 torna-se, de facto, totalmente desajustado. Se nos quisermos apenas restringir ao que nos é apresentado nos novos programas de Matemática, em que explicitamente se afirma que fazem parte dos conteúdos de aprendizagem conhecimentos, capacidades e atitudes/valores, pergunta-se: como aplicar uma escala deste tipo à avaliação da aprendizagem relativa a estas três dimensões? O que poderá justificar, por exemplo, a diferença entre um 11 e um 12? Assim, não só esta escala levanta problemas de adequação ao que se propõe ao nível dos programas de Matemática da Reforma Educativa em curso, como pode igualmente introduzir diferenças prematuras, quer no próprio aluno, relativamente às várias áreas disciplinares; quer entre alunos, e provocar um acréscimo de competitividade que começará a fazer sentir os seus efeitos mais cedo, isto é, a partir do 1º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico.

Ainda sobre a avaliação formativa, coloca-se outro aspecto pouco claro. Por um lado, atribui-se-lhe um carácter essencialmente regulador, quer da progressão do aluno, quer do próprio trabalho do professor, uma vez que ela se destina “a informar o aluno, o seu encarregado de educação e o professor do estado de cumprimento dos objectivos programáticos do currículo, a fim de se estabelecerem metas intermédias, de se corrigirem erros ou desvios, de se escolherem novos métodos, de se procurarem recursos alternativos ou de se definir o percurso realizado” (nº 3, 3.1). Por outro lado, é com base nos aspectos

evidenciados pela avaliação formativa que a avaliação sumativa se realiza, nomeadamente decidindo da progressão do aluno e da obtenção de diplomas ou certificados.

#### *Mais sucesso = menor exigência?*

Da leitura do nº 4 do Capítulo I, com clarificações de alguns aspectos feitos posteriormente, fica desde logo a ideia de que existe uma tentativa de minorar a taxa de retenção, seja através de medidas de compensação educativa e da criação de “classes com diferentes níveis de exigência” (Cap. II, nº 12.1) seja, ainda, pelo facto de a avaliação sumativa ter lugar, normalmente, apenas no final de cada ciclo. Como apreciação geral do modo como o insucesso é encarado neste documento, fica desde já certa perplexidade quanto a pessoas que, estando ligadas à educação, o entendem de forma tão limitada, parecendo confundi-lo com “taxas de reprovação”. Em vez de se tentado identificar as suas múltiplas causas e alertar para a necessidade de que o processo ensino/aprendizagem passe a ser adequado à realidade de hoje, quer a nível individual, quer social, ajustando a aspectos do âmbito pedagógico, segue-se uma via simplista, que apenas irá encobrir o insucesso, podendo simultaneamente trazer ainda mais problemas de injustiça e de desigualdade. “A revolta contra métodos errados de avaliação não serve de nada se não se remontar às origens, até se encontrar uma proposta educativa defeituosa não apenas quanto a processos de técnica didáctica, mas ainda quanto à função atribuída à educação” (Bartolomeis, 1981, p. 24).

Em particular, analisemos cada uma das disposições atrás enunciadas. Em primeiro lugar, tem-se a compensação educativa. Não se tratando de nenhuma novidade, já se encontrando prevista em legislação anterior e estando a ser aplicada nas nossas escolas, seria de esperar que se atendessem às disposições necessárias para que a mesma se torne enfim efectiva. Para tal, não basta legislá-la. É prova disso o nosso passado recente. Há que melhorar as condições das escolas, criando espaços disponíveis para que a mesma possa acontecer em condições



mínimas de decência. Há que melhorar as condições de trabalho dos professores, incentivá-los, recuperar o seu estatuto social, esclarecê-los e sensibilizá-los quanto ao que devem e podem ser as aulas de compensação educativa. No entanto, nenhuma nota ou recomendação com este tipo de preocupações aparece expressa no documento.

A criação de "classes de níveis introdutórios" (dando origem a "classes com diferentes níveis de exigência"), é, por sua vez, no nosso entender, um dos pontos mais críticos do novo sistema de avaliação. Ela traduz o pressuposto de que, para minorar as taxas de repetência, o meio mais adequado é o de baixar o nível de exigência. Note-se que, se tivermos presente a conversa tida, durante o Profmat 91, entre o nosso colega Paulo Abrantes (presente nos estúdios da Televisão no Porto) e o Secretário de Estado da Reforma Educativa (presente nos estúdios da Televisão, em Lisboa) recordaremos que, em dado momento, este membro do Governo afirmou, com satisfação e quiçá com algum orgulho, que o insucesso escolar certamente iria ser largamente minorado com a criação das classes de nível introdutório, reafirmando que "este sistema de avaliação é muito mais adaptado e dá às escolas a possibilidade de organizarem currículos adaptados e portanto onde o sucesso educativo seja mais promovido e mais garantido" (P. Cunha, Noticiário da hora de almoço, RTP, 9/10/91). O que não ficou dito na altura foi o preço a pagar pela referida "promoção".

No nosso entender, o aumento do sucesso escolar não se confunde com a diminuição do nível de exigência do ensino. Se mais implicações não tivesse, esta chegaria para sermos contra a escolha de uma via fácil para encobrir um problema complexo, que diz respeito não só àqueles que estão relacionados com a educação como também com todos os portugueses em geral e com o nosso futuro e o da sociedade que queremos ver construir.

Mas as classes de nível introdutório trazem com elas outros problemas, igualmente graves. Dizem eles respeito ao risco em que incorrem os pressupos-

tos de democratização, que garantem o direito a uma justa igualdade de oportunidades no acesso e sucesso escolares. Como é então possível "assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses" (art. 9º da Lei de Bases do Sistema Educativo), "favorecer a confiança própria" (Dec. Lei 286/89) e, ainda, o anunciado carácter positivo de que se pretende que a avaliação formativa se revista? Não constituirão essas classes



Foto Henrique M. Guimarães

de níveis introdutórios um ensino diferenciado, instituindo, numa escolaridade obrigatória, distinção de que o aluno sofrerá consequências, quer em termos de continuação de estudos, quer de acesso profissional? Por último, não existe qualquer clarificação quanto ao modo como os alunos poderão sair destas mesmas classes para ingressarem nas de "nível normal" de exigência, nem quais as consequências que poderão advir aos alunos que, frequentando, num dado ciclo, aulas de nível introdutório numa dada disciplina, desejem frequentar o ciclo seguinte, se este contiver a mesma disciplina.

Quanto à terceira medida, a que prevê que a avaliação sumativa tome apenas lugar no final de cada ciclo, é por nós, à partida, vista como uma alteração positiva. "A reprovação, como o demonstram inúmeras investigações, não motiva o aluno a recuperar, mas, pelo contrário, faz aumentar a desvantagem, agravando a desadaptação quer escolar quer social"

(Bartolomeis, 1981, p. 16). Se o ensino passa a ser obrigatório até ao final do Ensino Básico e se a retenção é o sistema mais caro para o país, o menos adequado em termos pedagógicos e pouco eficaz (difícilmente se encontra um aluno que sendo repetente, encare a escola e o saber com entusiasmo, interesse e motivação), uma medida que inviabilizasse a retenção seria por nós vivamente aceite. Esta posição não implica renúncia à avaliação

ou indiferença pela qualidade das experiências educativas, mas sim a procura da elevação do nível e do aumento da eficácia das intervenções educativas.

No entanto, também relativamente a este assunto se faz sentir falta de coerência ao longo do sistema que se propõe. Logo no nº 7, do capítulo II, se alerta para a possibilidade da existência de avaliação sumativa extraordinária, distinguindo-se a nova situação da actual, ainda em vigor, apenas num aumento das disposições burocráticas — aviso do aluno e do encarregado de educação com um trimestre de antecedência. E, se atendermos cuidadosamente ao que se descreve neste novo sistema (ver nº 7.6, do Capítulo II), verificamos que é mesmo encarada a possibilidade de um aluno ser retido no 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, situação esta que neste momento não é permitida. Assim, mesmo a medida de que temos estado a falar, que poderia trazer consequências positivas, levanta muitas dúvidas.



## *Exames nacionais de novo: porquê e para quê?*

Voltando atrás ao Capítulo I, nº 2 e 5, surge uma outra novidade deste sistema: a avaliação aferida. Também, neste caso, não são apontadas as razões para a reintrodução da avaliação externa (exames nacionais), tanto mais surpreendente, quanto contraditória com a evolução do nosso sistema educativo, que, ao fim de um período de 30 anos, culminou com o seu total abandono. Não é aqui posta em causa a sua existência quando o seu objectivo seja o de "avaliar o sistema educativo e os resultados curriculares ou processuais do sistema de ensino, a nível nacional, regional ou local" (nº 5, 5.2). O que se questiona é que este tipo de avaliação abranja todos os alunos e tenha efeitos na sua progressão escolar.

Concretizando-se através de um "teste" ou "baterias de testes", que se afirmam garantes de validade e fidedignidade, o que ora se propõe faz supor uma visão da sociedade e do papel da escola próprios de uma época já ultrapassada.

Uma outra questão poderá igualmente surgir. Diz ela respeito a, mais uma vez, as situações de ensino/aprendizagem poderem passar a submeter-se à avaliação. Será que se pretende cair numa situação idêntica à vivida em Inglaterra e no País de Gales, defendendo-se o princípio básico de que se deve ensinar aquilo que se pode avaliar em vez de avaliar aquilo que se quer ensinar? (ver artigo de Peter Gates, publicado neste número da revista). Este é decerto um risco que se corre ao introduzir a avaliação aferida e que poderá determinar implicações significativas para a própria reforma. Atentemos, por instantes, no que respeita ao ensino da Matemática. Sugere-se, por exemplo, que o trabalho de projecto seja incluído na prática lectiva, explorando de um modo mais completo as relações da Matemática com a realidade. Como incluí-lo numa bateria de testes? Ou, tão somente, como não será contemplado, deixará, mesmo antes de existir, de acontecer?

### *Certificados versus diplomas*

No nº 15 do Capítulo II são estabele-

cidas as condições de passagem, pelo órgão de gestão da escola, de certificados de frequência e de diplomas correspondentes ao final do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário. Em particular, no nº 15.6, afirma-se que "o certificado de frequência do Ensino Básico é, para todos os efeitos legais, equivalente ao diploma do Ensino Básico, com excepção da faculdade de prosseguimento de estudos". Querera isto dizer que se pretende que os outros parceiros sociais aceitem aquilo que o próprio Ministério não reconhece? No mínimo, o que se pode dizer é que é perturbador! Mas, outras perguntas se levantam, ainda sobre os certificados de frequência e os diplomas.

Na última página do despacho que estabelece o novo sistema de avaliação é indicada, como uma das condições para a concessão de diploma ou certificado, a frequência com assiduidade, sendo este conceito o mesmo que se encontra ainda hoje em vigor. Da leitura do nº 15.15. não é claro que esta condição se limite, no que respeita ao Ensino Básico, ao 9º ano de escolaridade. Mas, na dúvida, suponhamos que sim, pois caso contrário seria completamente aberrante que um aluno fosse penalizado por factos passados em anos anteriores. Partindo desta interpretação da lei, cremos que de qualquer modo a situação suscita sérias reservas. Ou o aluno nos oito primeiros anos da sua escolaridade encarou a escola como algo que se frequenta sem obrigação ou coacção e de repente, no 9º ano, surge uma força exterior sem sentido, ou a escola não foi capaz de dar ao aluno esta visão, sendo portanto uma desonestidade impôr-lha agora. Uma outra hipótese legitimamente se poderá formular, uma vez que, ainda neste caso, não são dadas a conhecer as razões que determinam tal posição: será que é apenas o tal diploma ou certificado de frequência que de facto tem valor, tendo o que se passou para trás apenas servido como preparação?

Existe, no entanto, um aspecto que, sendo diferente do projecto anteriormente apresentado, traduz, no nosso entender, um melhoramento. Estamos a referir-nos ao nº 15.9, que atribui, para o cálculo

da classificação final do diploma do Ensino Básico, peso 2 à média das classificações da avaliação formativa, enquanto que ao resultado da avaliação aferida dá peso 1. O mesmo contudo já não acontece no que respeita ao diploma do Ensino Secundário onde, em cada disciplina, ambas as classificações têm o mesmo peso.

Uma palavra deve ser dita quanto ao processo de determinação da referida média das classificações da avaliação formativa. Uma nova alteração é ainda introduzida neste aspecto, contrariando, sem qualquer justificação, mais uma vez a evolução do sistema educativo português: a média das classificações é ponderada, tendo em conta o número de horas semanais de cada disciplina. Inevitavelmente uma nova dúvida se nos coloca: será que a "formação geral", correspondendo a uma maior exigência de formação cultural de base, o que implica um adiamento de formação especializada, acarreta nomeadamente que um dos objectivos gerais da educação básica seja "criar as condições para o desenvolvimento global e harmonioso da personalidade, mediante a descoberta progressiva de interesses, aptidões e capacidades que proporcionem uma formação pessoal, na sua dimensão individual e social" (Silva, et al., 1987, p. 42) se concretiza dando mais relevância a certas áreas do saber? Esta não é decerto a nossa posição!

### **Considerações finais**

Do que se acabou de expor fica a mensagem de que este sistema levanta preocupações e dúvidas de várias ordens, nomeadamente no que respeita ao duplo papel desempenhado pela avaliação formativa, à reintrodução da avaliação aferida e da escala de 0 a 20, e à criação de classes de níveis introdutórios. Não se pondo em causa a pertinência do aparecimento de um novo sistema de avaliação, tendo em conta que se está num momento de reforma educativa, e que a avaliação deverá ser consistente com as diferentes componentes de um currículo, estranha-se que não venham expres-

(continua na pg. 48)



# Posição do Conselho Nacional da Associação de Professores de Matemática, face ao desenvolvimento da Reforma Educativa

O Conselho Nacional da Associação de Professores de Matemática (APM), reunido, em Lisboa, no passado dia 11 de Janeiro analisou, num dos pontos da sua ordem de trabalhos, a situação actual no que se refere à reforma educativa em curso, com particular incidência no que diz respeito à reforma curricular da disciplina de Matemática. Como resultado da análise efectuada, e tendo sido abordados e discutidos diversos aspectos desse processo com intervenções de vários dos elementos presentes, muitos deles provenientes de regiões diversificadas do País, o Conselho Nacional, perante a generalização dos novos programas dos 2º, 5º, 7º e 10º anos de escolaridade que se prevê já para o próximo ano lectivo:

- Considera que não estão reunidas as condições que garantam uma consistência efectiva entre os resultados da generalização e os princípios, orientações e propostas de mudança curricular, correndo-se graves riscos que, deste modo se inviabilize, à partida, a implementação com sucesso de muitos dos aspectos mais positivos contidos nesses programas.

- Chama publicamente, a atenção para o facto de que a generalização prevista, a concretizar-se, irá decorrer numa situação em que:

- os programas propostos para generalização terem resultado de uma reescrita de programas postos em experiência que foi realizada antes desta experiência ter terminado e sido convenientemente avaliada;

- não foram criadas condições nas escolas, nomeadamente ao nível de disponibilidade de verbas, espaços, materiais e equipamento, por um lado, e ao nível da formação de professores, por outro, de modo a que possam responder às exigências dos novos programas [nesta altura, por exemplo, verifica-se, ainda um grau de conhecimento reduzido dos novos programas e das suas implicações];

- ainda nada se conhece relativamente aos novos manuais escolares;

- as informações que se vão conhecendo da generalização em curso relativamente aos programas do 1º ano do 1º ciclo do Ensino Básico, parecem indicar que não estão a ser implementadas as principais mudanças propostas nesses programas;

- o novo sistema de avaliação dos alunos que foi recentemente aprovado, contém, na opinião do Conselho Nacional da APM, alguns aspectos pouco claros e ambiguidades internas bem como aspectos que contrariam ou levantam sérios obstáculos à concretização de intenções educativas propostas pela reforma e pelos novos programas.

- Por razões que têm a ver com aspectos do processo de elaboração dos programas e com seu conteúdo, manifesta, em particular, as suas reservas relativamente à generalização dos programas relativos ao 10º ano, razões essas a que acresce o facto de se tratar de um dos anos terminais da escolaridade — reduzindo-se, assim, as possibilidades de

correções dos seus efeitos, eventualmente necessárias — e que envolve, por isso, alunos com largo passado escolar num outro contexto curricular o que terá que, certamente, ser ponderado com todo o cuidado.

- E, por fim, nestas condições, não pode deixar de exigir às entidades governativas competentes:

- maior empenhamento e investimento na implementação da reforma educativa e alteração curricular que se traduza, nomeadamente, na criação de condições materiais e de formação, visando com isto, favorecer dinâmicas de verdadeira mudança nas escolas e nas práticas educativas;

- a divulgação dos resultados da experiência dos novos programas, nos anos em que ela já se realizou;

- a definição de um prazo para a revisão dos programas agora elaborados e a promoção de estudos, durante os primeiros anos de concretização da reforma curricular, que forneçam dados relevantes para essa revisão.

O Conselho Nacional, recomenda ainda à Direcção da APM que prossiga as diligências em curso com a Sociedade Portuguesa de Matemática, no sentido de virem a desenvolver conjuntamente, a breve prazo, uma tomada de posição pública sobre o assunto em questão neste documento.

O Conselho Nacional da APM



## Quadro Comparativo dos Programas de Matemática

- 1º Ciclo -

	Programas antigos (1980)	Novos programas (1991)
Apresentação e Organização	Apresentado em livro para o conjunto das disciplinas.  Contém: <i>Introdução</i> (com algumas sugestões metodológicas), <i>Desenvolvimento do Programa</i> (incluindo temas, objectivos específicos e sugestões de actividades).	Apresentado em livro para o conjunto das disciplinas. Contém: <i>Princípios Orientadores</i> , <i>Objectivos Gerais</i> , diversas secções de carácter metodológico que incluem referências à resolução de problemas, utilização de materiais, actividades recorrentes e linguagem e representação, e três <i>Blocos</i> temáticos (que incluem objectivos/actividades para cada ano de escolaridade).
Finalidades e Objectivos	Os <i>Objectivos Gerais</i> dizem respeito a todo o Ensino Primário; para a Matemática, apenas são definidos <i>Objectivos Específicos</i> por ano de escolaridade agrupados por <i>Temas</i> .	São apresentadas <i>Finalidades do ensino da Matemática</i> para os 3 ciclos do Ensino Básico (desenvolver a capacidade de raciocínio, de comunicação e de resolução de problemas); <i>Objectivos Gerais</i> da Matemática do 1º Ciclo; e objectivos específicos por <i>Bloco</i> , agrupados por ano de escolaridade.
Metodologias	Existem indicações metodológicas apenas na <i>Introdução</i> , onde, por exemplo, se recomenda que sejam “diversificadas as formas de trabalho”, “utilizados materiais diversos”, “se recorra sistematicamente a situações problemáticas, tanto quanto possível abertas, tanto na fase de motivação, como na fase de aplicação”.	Afirma-se nos <i>Princípios Orientadores</i> que o programa se desenvolve “a partir da actividade considerada fundamental — a resolução de problemas”.  Existem indicações metodológicas em secções específicas — <i>Problemas</i> , <i>Suportes de Aprendizagem</i> . Além disso os <i>Blocos</i> temáticos incluem também indicações de carácter metodológico. Como novidade inclui-se a referência à máquina de calcular e ao computador.
Conteúdos	Inclui como temas:  Conjuntos; números e numeração; estruturação do espaço e elementos fundamentais da Geometria; e o estudo de diversas grandezas.	Mantêm-se a maioria dos temas anteriores. Desaparece o tema Conjuntos. O cálculo no 1º ano recorre apenas a materiais estruturados e não estruturados. Os algoritmos aparecem pela primeira vez apenas no 2º ano. Aparece uma referência breve aos múltiplos e às fracções como operadores (por exemplo, a terça parte).

Henrique M. Guimarães  
José Manuel Matos  
Maria de Lurdes Serrazina

### Materiais para a aula de Matemática

Apresenta-se nesta secção uma ficha com actividades sobre Geometria relacionada com o tema “Semelhança de figuras” proposta aos alunos de uma turma a experimentar os novos programas do 7º ano na Escola Secundária de Benfica. Esta ficha permite matematizar uma situação da vida real envolvendo folhas de papel e semelhanças.

Trata-se de uma sequência de actividades que foi apresentada no final do tema “Semelhança de figuras” em que foi proposto o trabalho de grupo.

Enquanto os alunos vão dobrando e cortando o papel, comparando e medindo, ou preenchendo uma tabela, são permanentemente desafiados a raciocinar, a inventar um processo gráfico de demonstração, a tirar conclusões...

A parte final da ficha tem como objectivo contribuir para o desenvolvimento da capacidade de comunicar, oralmente e através da escrita.

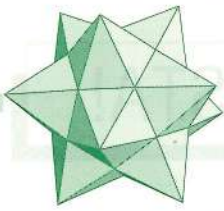
O balanço foi positivo, atendendo ao interesse que os alunos manifestaram, apesar de nem todos terem conseguido assimilar o conteúdo da ficha e de ter havido dificuldades em redigir as conclusões finais.

#### Bibliografia

Mora, M.F., Ayonemi J.M.F. (1990). *Proporcionalidad Directa, La Forma e el Número*. Madrid: Editorial Sintesis.

João Janeiro, E.S de Benfica





# Materiais para a aula de Matemática

## As folhas de papel e as semelhanças

As folhas de papel que vulgarmente se usam para escrever têm medidas muito determinadas. É que a indústria das artes gráficas chegou a um acordo para que assim fosse. O seu formato mais comum tem até um nome próprio A4; é rectangular com dimensões de 21x 29,7 cm. Os fabricantes não escolheram estes números sem nenhuma razão. É que estas medidas guardam entre si uma proporção muito determinada que permite algo de prático e curioso. Realiza as actividades seguintes e poderás comprová-lo.

1. Pega numa folha A4 e dobra-a ao meio pela metade do lado mais comprido. Corta as duas metades. Obtens dois rectângulos iguais. Pega num deles e compara-o com uma folha inteira A4. Este novo rectângulo (chamado A5) é semelhante ao A4?

2. Repete a mesma operação (de dobragem e corte) com a outra metade da folha e verifica se o resultado é parecido. O novo que obtiveste rectângulo chama-se A6.

3. Repete esta operação mais uma vez. Obtens o rectângulo A7. Pega nos quatro rectângulos (A4, A5, A6 e A7) de maneira que, graficamente e sem fazeres cálculos, possas demonstrar que são semelhantes. (Discute no teu grupo). Desenha no caderno o processo gráfico que descobrires.

4. Completa a tabela seguinte:

	Comprimento (c)	Largura (l)	$\frac{l}{c}$
A4			
A5			
A6			
A7			

Que número obtens na última coluna (aproximadamente)?  
*Curiosidade:* O quociente nunca dá um valor exacto.

Considera, por exemplo, três algarismos decimais e eleva ao quadrado. Que número obtens (aproximadamente)? Poderemos concluir que existe proporcionalidade directa entre as larguras e os comprimentos dos rectângulos A4, A5, A6 e A7? Qual é então o valor da constante da proporcionalidade?

Poderemos concluir que  $\frac{c}{l} = \sqrt{2}$  ?

Que te parece? (Discute no teu grupo)

5. Pega numa folha de papel que não seja semelhante ao A4. Verifica se sucede o mesmo (Discute no grupo).

6. Discute com os colegas do teu grupo as principais conclusões que se podem tirar desta ficha. Escreve-as numa folha A4, com clareza e por ordem de importância. Começa por identificar a turma e o teu grupo de trabalho... e, finalmente, entrega a folha ao teu professor.



# CASIO. CALCULADORAS ELECTRÓNICAS

## NÃO HÁ PROBLEMA QUE RESISTA!



FUNÇÃO FRACÇÕES  
EM TODAS AS CIENTÍFICAS

$$2\frac{4}{5} + \frac{3}{4} = 3\frac{11}{20}$$

$$2 \frac{4}{5} + \frac{3}{4} = 3 \frac{11}{20}$$

3.1120



### CALCULADORAS: PARA TODOS OS GRAUS DE ENSINO

A CASIO lider mundial em calculadoras possui a linha mais completa de máquinas para o ENSINO.

Possuidoras de mais funções, mais qualidade e garantia, as CASIO são imbatíveis!

A sua rapidez de cálculo, 3 vezes superior a qualquer outra marca e preço competitivo, são factores decisivos na escolha de alunos e professores.

REPRESENTANTE

CONDIÇÕES ESPECIAIS  
PARA O ENSINO



**BELTRÃO COELHO, LDA.**

LISBOA, PORTO, SÉTUBAL, AVEIRO, COIMBRA, BRAGA



# Vamos estimar

Maria José Bóia  
Maria José Correia de Oliveira

O relato que faremos a seguir, sobre o tema da estimação, pretende reflectir o trabalho realizado nas escolas C+S Francisco Arruda (Lisboa) e Roque Gameiro (Amadora), durante os anos lectivos de 1989/90 e 1990/91, em quatro turmas, no âmbito da pré-testagem dos novos programas de Matemática do 2º Ciclo de Ensino Básico.

No nosso dia a dia, muitas são as situações em que é preciso fazer apelo capacidade de estimar. Se, por exemplo, pretendemos indicar o caminho a alguém que nos pede uma informação na rua, convém ser capaz de, com certo rigor, **estimar a distância** a que está um determinado ponto de referência, pois, se assim não for, arriscamo-nos a enganar o nosso interlocutor; se nos encontramos num supermercado com uma certa quantia de dinheiro na algibeira, convém ir **estimando a soma** dos gastos com as nossas compras, antes de chegarmos à caixa, para não depararmos com a situação embaraçosa de não termos dinheiro suficiente para pagar a conta; se pretendemos ter uma ideia do número de pessoas que está presente numa assembleia, também é útil ser capaz de **estimar** esse **número**, etc, etc.

Ao reflectirmos sobre situações deste tipo, não podemos deixar de considerar a capacidade de estimar de grande utilidade e o hábito de estimar um bom contributo no desenvolvimento do espírito crítico do indivíduo. Estas razões são mais do que suficientes para acharmos que o tema "estimação" merece um lugar de destaque nas aulas de Matemática, mas o facto de aparecer referido nos novos programas e ser um assunto novo que os professores vão ter que explorar com os seus alunos, foi a principal razão que nos levou a considerar oportuno relatar a nossa experiência neste campo, com os alunos do 2º Ciclo.

Tendo como pressupostos que a capacidade de estimar, tal como qualquer outra capacidade, não se adquire de um momento para o outro, mas sim que se vai desenvolvendo lentamente ao longo do tempo e que o hábito de estimar, tal como qualquer outro hábito, também

não se adquire por se viver, de quando em quando, uma experiência de estimação, organizámos propostas de trabalho diversificadas que foram apresentadas em momentos e contextos diferentes, mas com bastante frequência. Assim, ao longo dos dois anos, sempre que foi abordado o estudo de uma grandeza, ou que o estudo de uma operação estava mais em destaque, houve **momentos especialmente dedicados à estimação**. O nosso trabalho foi essencialmente programado com as seguintes intenções:

- desenvolver no aluno a capacidade de estimar medidas de grandeza e o sentido crítico, relativamente a situações que envolvessem grandezas;

- desenvolver no aluno a capacidade de estimar resultados de operações e o sentido crítico, especialmente em relação a resultados obtidos com a calculadora, uma vez que esta passou a fazer parte do material de uso corrente do aluno.

Parece-nos importante dizer que as actividades desenvolvidas numa perspectiva e noutra não foram tratadas como blocos estanques. Antes pelo contrário, actividades de estimação de grandezas foram intercaladas com actividades de natureza diferente ou com actividades de estimação de resultados de operações e houve mesmo tentativas de interpenetração dos vários tipos de actividades. Neste artigo, a descrição da nossa experiência incidirá apenas sobre a estimação de medidas de grandezas.

## Estimação de medidas de grandezas

Não podemos esperar que os alunos possam estimar medidas de grandezas



sem que previamente tenham conhecimento de padrões que lhes permitam fazer comparações. Há portanto pré-requisitos necessários que não podem ser ignorados. Assim, antes de serem apresentadas actividades de estimação, foram propostas actividades de **manipulação e construção** das unidades de medida normalmente utilizadas, pequenas tarefas de **investigação** e actividades de **medição** que propiciassem o conhecimento das unidades de medida e das medidas de objectos familiares. Apresentamos seguidamente uma sequência de sete actividades em torno da grandeza comprimento, sequência esta que se desenrola em duas fases: a primeira com actividades do tipo das que mencionamos anteriormente (actividades 1, 2, 3 e 4) e a segunda com actividades de estimação (actividades 5 e 6).

### Actividade 1

VAMOS CONSTRUIR UNIDADES DE MEDIDA DE COMPRIMENTO

Material: Fita métrica; 1 cordel; 1 marcador; tesoura; envelope

- \* Mede um metro de cordel e corta-o. Construíste um metro linear.
- \* Com ajuda da fita métrica, divide o teu metro em 10 partes iguais, assinalando-as com um marcador. Cada uma dessas partes é um decímetro.
- \* Divide agora o primeiro decímetro do teu metro em 10 partes iguais. Cada uma dessas partes é um centímetro.
- \* Quantos decímetros cabem num metro? .....
- \* Quantos centímetros cabem num metro? .....
- \* Quantos metros seriam necessários para construir um decâmetro?.....
- \* Se todos os alunos do 5º ano, da tua escola, construísem o seu metro, haveria metros suficientes para construir um quilómetro? .....
- \* Enrola o teu metro e guarda-o no dossier, dentro do envelope.

(Ficha A1)

A construção de algumas unidades de medida do sistema métrico, como se propõe na ficha A1, pareceu-nos um processo eficaz para os alunos recordarem as unidades de comprimento, pois constatámos que, embora a maioria dos alunos conhecesse as designações das unidades de comprimento e fosse capaz de referir um comprimento expresso em unidades diferentes com alguma destreza, isso acontecia de uma forma mecânica, o que de nada lhes serviria para mais tarde poderem estimar. Raros eram os alunos que tinham a noção correcta do comprimento das unidades do sistema métrico. Por exemplo, ao pedirmos aos alunos para colocarem as mãos à distância de um metro uma da outra, observámos casos muito díspares, indicando em geral distâncias inferiores à pedida, acontecendo mesmo alunos que colocaram as mãos separadas por distâncias da ordem dos 30 a 40 centímetros.

### Actividade 2

Para consolidar o conhecimento das unidades de medida de comprimento, foram apresentados exercícios em que o aluno

escolhia a unidade adequada e exercícios de escolha múltipla, como no exemplo da ficha A2:

1 Indica a unidade de comprimento que escolherias para referires:

- a distância entre Lisboa e Porto .....
- as dimensões de um campo de futebol .....
- as dimensões de uma piscina olímpica .....
- o comprimento e a largura de uma folha A4 .....
- a espessura do teu livro .....
- o diâmetro de uma mina de lápis .....

2 Para cada objecto, qual dos três comprimentos representados te parece mais indicado?

comprimento de um cinto (em cm)	1,1	11	110
espessura de um vidro (em mm)	0,3	3	30
distância da Terra ao Sol (em Km)	150 000	1500	150 000 000
comprimento de um atacador (em cm)	0,65	6,5	65
altitude de uma montanha (em m)	20	2000	2

(Ficha A2)

### Actividade 3

Trabalho para casa : VAMOS INVESTIGAR

Investiga:

- a altura da tua mesa de trabalho .....
- o comprimento de um lápis novo .....
- a espessura do teu livro de Português .....
- o comprimento do teu automóvel preferido .....
- as dimensões de uma baliza de futebol .....
- a altura a que está colocado o cesto de basquete .....
- o comprimento da tua rua .....
- outros comprimentos à tua escolha .....

(Ficha A3)

Esta actividade foi proposta com a intenção de dotar o aluno do conhecimento das medidas de objectos familiares que lhe sirvam posteriormente de referência para poderem estimar. Foi uma actividade em que os alunos participaram com entusiasmo, tendo obtido as medidas pedidas recorrendo à medição, quando possível, à informação junto de outras pessoas ou ainda à consulta de documentos escritos.

### Actividade 4

O conhecimento das medidas do próprio corpo é também uma excelente referência para poder estimar, e a actividade de medição que lhe está implícita é mais uma oportunidade que os alunos têm para manipularem a fita métrica e consolidarem o seu conhecimento sobre as unidades de comprimento. Relativamente à actividade que foi proposta, os alunos gostaram de a realizar e o facto da medida da envergadura de uma pessoa ser muito próxima da medida da sua altura constituiu uma novidade.



de e um motivo de interesse para a grande maioria dos alunos.

Neste momento, com padrões de referência adquiridos, considerámos que os alunos tinham já condições serem lançados na estimação de comprimentos e realizarem actividades como as actividades 5 e 6 que a seguir apresentamos, constituindo a segunda fase da sequência de trabalho neste tema.

**VAMO-NOS MEDIR**

**Material:** Fita métrica

Com ajuda de um colega tira as tuas medidas e regista-as em seguida.  
Atenção! Verifica se o zero da escala coincide com o ponto onde comesças a medir.

**ALTURA**

- Encosta-te bem à parede e pede ao teu colega para pousar um livro na tua cabeça, de encontro à parede.
- Sai devagarinho para que o teu colega não desloque o livro.
- Pega na fita métrica e mede, na parede, a distância que vai do livro ao chão.

**ENVERGADURA**

- Encosta-te à parede e levanta os braços à altura dos ombros.
- Pede ao teu colega para marcar o sítio onde chegam os teus dedos médios.
- Desencosta-te da parede e pega na fita métrica para medires a distância entre as marcas feitas.

**PALMO, PÉ E PASSO**

- Descobre a maneira de tirares essas medidas com precisão.

**ATENÇÃO!** Não te esqueças que estás a crescer...e, por isso, deves manter as tuas medidas actualizadas.

(Ficha A4)

### Actividade 5

**VAMOS ESTIMAR**

- Estima primeiro, mede depois.
- Verifica se fizeste uma boa estimativa.
- Confronta as tuas estimativas com as dos teus colegas de grupo.
- Confronta os processos que usaste com os dos teus colegas.

	Valor estimado	Valor medido
altura da porta da sala de aula		
largura da porta da sala de aula		
largura da sala de aula		
altura do dossier de Matemática		
comprimento do teu lápis		
espessura da tua borracha		
comprimento da tua mesa		

(Ficha A5)

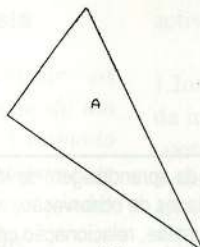
Durante esta actividade (ficha A5) os alunos tiveram atitudes diversificadas. Alguns levantavam-se do seu lugar e punham-se de pé lado a lado com a porta da sala, ou abriam os braços à sua frente comparando os comprimentos; outros davam passadas de um lado ao outro da sala; outros havia também que mediam a palmo o comprimento da mesa e ainda

os que, afastando um pouco os objectos, os mediam “com os olhos” imaginando as unidades de medida e a sua repetição. Enquanto isto, ouviam-se na sala os números encontrados lançados com entusiasmo. O entusiasmo dos mais activos alegrava os mais tímidos que também davam o seu palpite.

### Actividade 6

**VAMOS ESTIMAR E CALCULAR PERÍMETROS**

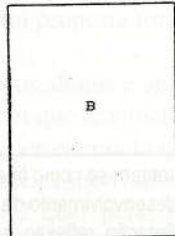
- \* Estima o perímetro de cada uma das figuras.
- \* Mede e calcula cada um desses perímetros.
- \* Verifica se os valores calculados são próximos dos valores que estimaste.



A

estima ...

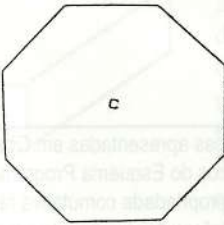
calcula ...



B

estima ...

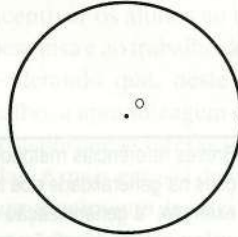
calcula ...



C

estima ...

calcula ...



estima ...

calcula ...

(Ficha A6)

Relativamente a esta última actividade, nas três figuras A, B e C, os alunos, utilizaram como medida um centímetro estimado, marcaram esse “centímetro”, com o dedo ou com o lápis, ao longo da fronteira das figuras e contaram quantas vezes essa unidade se repetia. No caso do círculo, bastou estimarem o comprimento do diâmetro e multiplicar por 3. Evidenciaram-se os alunos que pouparam esforços estimando apenas o comprimento de metade do perímetro e multiplicaram por 2, no caso do rectângulo, e os que, no caso do octógono, estimaram o comprimento do lado e o multiplicaram por 8.

### Considerações finais

O conhecimento das unidades de comprimento serviu de base para a construção das unidades de medida de área e de volume. Em torno destas grandezas fizeram-se actividades

(continua na pág. 71)



## Quadro Comparativo dos Programas de Matemática

- 2º Ciclo -

	Programas antigos (1975)	Novos programas (1991)
Apresentação e Organização	<p>Apresentado em livro para o conjunto das disciplinas. Contém: Introdução (com princípios básicos e finalidades educativas gerais para todo o ciclo), Plano Curricular que contém duas áreas: Comunicação e Experiência. A Matemática é incluída na Área de Comunicação.</p> <p>Relativamente à disciplina de Matemática, inclui Considerações Gerais (onde se incluem finalidades da disciplina) e o Esquema Programático (com temas e subtemas).</p>	<p>Apresentado em dois volumes.</p> <p>O primeiro, para o conjunto das disciplinas, contém: a Organização Curricular de todo o Ensino Básico e os Programas das disciplinas do 2º Ciclo. A Matemática é integrada na área das Ciências Exactas e da Natureza e o seu programa inclui seis secções: Introdução, Finalidades da Matemática no Ensino Básico, Objectivos Gerais da Matemática do 2º Ciclo, Conteúdos, Orientação Metodológica e Avaliação.</p> <p>O segundo volume, específico da Matemática, contém: Introdução, Plano de Organização e Sequência do Ensino-Aprendizagem por ano de escolaridade (organizado por temas e incluindo respectivos objectivos específicos e orientações metodológicas) e Sugestões Bibliográficas.</p>
Finalidades e Objectivos	<p>Apresentam-se como finalidades da aprendizagem da Matemática o desenvolvimento de capacidades de observação, interpretação, reflexão, análise, síntese, relação crítica, matematização de situações da vida real e da imaginação criadora e ainda a aquisição de técnicas de cálculo.</p>	<p>No segundo volume apresentam-se como finalidades da Matemática no Ensino Básico o desenvolver as capacidades de raciocínio, resolução de problemas, comunicação, memória, rigor, espírito crítico, criatividade e de utilização da Matemática na interpretação e intervenção no real; a estruturação do pensamento; o processo de aprender a aprender; e, promover a realização pessoal.</p> <p>Os Objectivos Gerais da Matemática do 2º Ciclo apresentam cerca de quarenta itens em três domínios: Atitudes/Valores, Capacidades/Aptidões e Conhecimentos.</p>
Metodologias	<p>Breves referências metodológicas apresentadas em Observações na generalidade dos tópicos do Esquema Programático, por exemplo, "a generalização da propriedade comutativa far-se-á após o estudo da adição iterada", ou "as noções de conjunto e de elemento deverão ser adquiridas com base em exemplos relacionados com o interesse e a experiência do aluno".</p>	<p>No primeiro volume, para a Matemática, existe uma secção específica com orientações metodológicas gerais. Destacamos, entre outras: as referências à resolução de problemas, considerada "como o eixo organizador do programa", à História da Matemática, à utilização de material (material do quotidiano, geométrico, calculadoras e computadores) e a actividades de "experimentação e pesquisa"; a valorização do "raciocínio indutivo" e dos "aspectos intuitivos" da Matemática; a valorização da comunicação; e a interligação da Geometria com os outros temas do programa.</p> <p>No segundo volume, em cada tema, são apresentadas Observações/Sugestões Metodológicas especificadas.</p>
Conteúdos	<p>Inclui como temas: Conjuntos e Números (1º e 2º anos), Operações com Conjuntos e Números Inteiros (1º ano), Números Racionais (1º e 2º ano), Elementos de Geometria (1º e 2º anos), Superfície e Áreas (1º ano), Volumes (2º ano).</p>	<p>Os conteúdos "integram conhecimentos, aptidões e atitudes" e estão organizados em torno de quatro temas para o conjunto dos dois anos: Geometria, Números e Cálculo, Estatística, e Proporcionalidade. Entre outras alterações, destacamos o desaparecimento do tema Conjuntos e das influências que este tinha no estudo dos outros temas; desaparecimento das equações; o reforço da Geometria e recomenda-se a "interligação" do seu estudo com o dos outros temas; introduz-se a Estatística.</p>
Avaliação	<p>Não são feitas referências a este assunto.</p>	<p>O primeiro volume inclui uma secção sobre avaliação em todas as disciplinas e outra consagrada à avaliação em Matemática, que contém algumas orientações gerais e sugestões de alguns instrumentos e formas de avaliação.</p>

Henrique M. Guimarães  
José Manuel Matos



# O Número de Ouro e suas propriedades: uma actividade com alunos

Gracinda C. S. Lima Gaspar

## Introdução

O que a seguir se vai apresentar pretende dar conta, de uma forma sintética, de um trabalho que foi realizado na Escola Secundária de Benfica com uma turma experimental do 10º Ano (1990/91) no âmbito da Reforma curricular em curso. A turma em questão pertencia ao Cenário 2 (Artes Visuais - Arquitectura) e era composta por alunos com aproveitamento muito fraco na maior parte das disciplinas. Especificamente na disciplina de Matemática estes alunos não apresentavam os pré-requisitos mínimos necessários ao desenvolvimento da matéria do 10º Ano.

Este trabalho foi precedido de outros trabalhos de grupo como o leitor adiante se aperceberá.

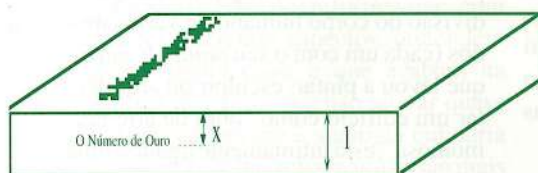
## Enquadramento do trabalho

Logo no início do ano os alunos tinham sido convidados a formar 6 equipas de trabalho com 4 alunos cada. Estávamos, na altura, a iniciar o estudo dos números reais, tendo sido acabado de provar que  $\sqrt{2}$  é um número irracional, tal como o programa pedia (o que não interessou muito os alunos que tiveram dificuldade em acompanhar). Dois grupos desenvolveram entretanto pesquisas sobre o número  $\pi$  e sobre o número de ouro, respectivamente. Estes últimos abordaram o tema definindo o número de ouro e o ponto de ouro (ver a bibliografia indicada no final) a partir de um rectângulo de comprimento unitário tendo mencionado algumas das suas aplicações nos campos da Arte e da Arquitectura durante toda a História. Como material de apoio foram-lhes fornecidas foto-

cópias tiradas da bibliografia que se indica no final deste texto.

## Actividade proposta

*“Um editor necessita colocar os caracteres para a identificação de um livro na sua lombada de altura 1, de modo a que o conjunto fique esteticamente harmonioso. Como poderemos ajudá-lo, utilizando o número de ouro?”*



Cada equipa, das 6 já formadas, irá considerar para altura da lombada do seu livro um dos seguintes valores 2, 3, 4, 6, 8 e 10. Pretendia-se que cada grupo de trabalho:

- obtivesse o valor de  $x$  da altura a que se devem inscrever os caracteres;
- obtivesse o valor  $l/x$ , sendo  $l$  a altura da lombada do seu livro e  $x$  o maior comprimento em que o ponto de ouro divide a altura da lombada;
- verificasse se esse valor é um número racional ou irracional justificando o raciocínio efectuado;
- calculasse, a partir do valor exacto de  $l/x$ , os valores de  $1/(l/x)$  e de  $(l/x)^2$ ;
- obtivesse, com a calculadora, os valores aproximados de  $l/x$ ,  $1/(l/x)$  e  $(l/x)^2$  com o maior número de casas decimais possível e comparasse os valores obtidos;
- tirasse conclusões sobre o trabalho realizado.

## Objectivos do Trabalho

Os principais objectivos com que esta actividade foi proposta foram:

1. Interessar os alunos e ajudá-los a sair da inércia em que habitualmente se encontravam, considerando que o assunto é potencialmente motivador para alunos do Cenário 2 quer pelas propriedades “curiosas” do número de ouro, quer pela ligação que permite estabelecer entre a Matemática as Artes.
2. Incentivar os alunos ao trabalho de pesquisa e ao trabalho de grupo, considerando que, neste tipo de trabalho, a aprendizagem é menos penosa porque as tarefas são partilhadas, é mais entusiasmante pelo comprometimento de cada um com os outros colegas de equipa e pela entajada que proporciona, contrária à competição.
3. Conseguir que os alunos verifiquem que o segmento áureo varia com o comprimento do segmento inicial de onde se parte; que o quociente entre o comprimento do segmento total e o do segmento áureo é uma constante e um número irracional; rever e aplicar a resolução de equações do 2º grau para resolver a equação obtida a partir da aplicação da propriedade fundamental de uma proporção a:

$$\frac{l}{x} = \frac{x}{l-x}$$

## Metodologia usada

Cada equipa desenvolveu a actividade proposta quer na aula quer em casa, discutindo entre os seus elementos o caminho a seguir. Propuseram-se 2 aulas para isso, em vez de uma só, porque até aí a maior parte dos alunos não fazia



qualquer trabalho em casa. Uma terceira aula seria para comparar e discutir os resultados obtidos por cada grupo e para tirar conclusões, apresentadas no quadro por um dos seus elementos. As conclusões gerais deveriam ser registadas no Caderno Diário (que, na experiência curricular, é considerado o manual do aluno).

### Duração do trabalho

O trabalho realizado demorou cerca de quatro aulas a ser desenvolvido e exposto. Pelo meio houve que rever a resolução de equações do 2º grau - visto que poucos alunos a recordavam e mais de metade deles nem sequer a tinha aprendido. Houve também outras dificuldades no cálculo e no manuseamento da calculadora que tiveram que ser esclarecidas.

Por outro lado constatou-se que a turma não trazia hábitos de trabalho, nem de discussão em grupo, encarando a aula como um tempo em que "se vai ouvir o professor falar" sem que o aluno tenha que participar ou fazer as suas próprias experiências.

### Conclusão

Tal como foi referido cada equipa trabalho com um valor  $l$  diferente para a altura da lombada do livro. Ao escreverem as conclusões, os alunos puderam verificar que, em cada caso, o valor  $x$  pretendido pelo editor era diferente. A posição do *ponto de ouro* variava com a altura da lombada mas, em todos os casos, era constante o quociente

$$\Phi = \frac{l}{x} = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$$

que eles já conheciam como *número de ouro*. Por análise desta expressão concluiu-se que se trata de um número irracional e ainda que  $1/\Phi = \Phi - 1$  e que  $\Phi^2 = \Phi + 1$ .

Das aplicações à pintura, escultura e arquitectura já outro grupo de trabalho tinha falado anteriormente. Os alunos puderam ainda defrontar-se com um aspecto curioso: a utilização tão antiga da divisão do corpo humano de vários modos (cada um com o seu *ponto de ouro*), que levou a pintar, esculpir ou architectar um edifício como "obra de arte harmoniosa", está intimamente ligado a uma

questão puramente matemática com propriedades muito especiais.

No desenvolvimento do trabalho houve que lutar conta o "desânimo" dos que não sabiam trabalhar com cálculos matemáticos necessários no 10º ano e com a "inércia" de outros que não estavam dispostos a fazer esforço para "lutar com dificuldades". Por estas razões que advém das características específicas da turma pensamos que o trabalho não foi 100% bem sucedido, mas que apesar disso serviu para rever conceitos essenciais à progressão em estudos posteriores e como incentivo ao método do trabalho em grupo.

### Bibliografia

- Freitas, Lima de (1977). *Almada e o número*. Lisboa: Arcádia.  
Northrop, E.P. *Fantaisies et paradoxes mathématiques*. Ed. Dunod.  
Lima, Y. e Gomes F. (1990). Número e Geometria. In *Textos de apoio aos novos programas de Matemática* (edição policopiada). Lisboa: DGBES.  
Tahan, Malba (1973). *Maravilhas da Matemática*. S.Paulo: Bloch.

Gracinda C. Santos Lima Gaspar  
E. S. de Benfica

## Sobre o novo sistema de avaliação... (continuação da pg. 38)

... os princípios educativos que norteiam a natureza da avaliação defendida, nem qualquer referência ao modo como é encarada a sua articulação com os princípios e objectivos propostos no currículo. Do mesmo modo, não existe qualquer preocupação em elucidar os professores quanto às formas e instrumentos de avaliação a desenvolver. As referências que se podem encontrar, quer na primeira parte do despacho, quer no capítulo I, que trata das funções da avaliação e das modalidades consideradas, podem ser vistas como uma tentativa de resposta a esta questão. É, no entanto, por nós considerado muito escasso, não podendo ser encarado como uma conceptualização teórica, nem somente o meio de dar a

conhecer, a quem terá de pôr em prática o sistema, os princípios subjacentes que o justificam.

Resta-nos apenas esperar que o Instituto de Inovação Educacional, de acordo com as atribuições que o próprio despacho lhe atribui, esteja atento às múltiplas consequências a que este sistema poderá vir a dar origem, de modo a que, de uma forma tão rápida quanto possível, lhe venha a introduzir alterações significativas.

### Referências

- Associação de Professores de Matemática (1990). Avaliação dos alunos: Primeira posição da APM sobre o projecto do Ministério. *Educação e Matemática*, 16, 27-29.  
Bartolomeis, F. (1981). *Avaliação e Ori-*

*entação. Objectivos, instrumentos, métodos*. Lisboa: Livros Horizonte. (Trabalho original em italiano, publicado em 1977).

Branco, I. & Gomes, S. (1991). *Análise de Pareceres de Associações e Instituições de Educação sobre o projecto do Sistema de Avaliação dos alunos*. Lisboa: IIE.

Fernandes, D., Ramalho, G., & Lemos, V. (1991). *Opiniões dos professores dos ensinos Básico e Secundário relativamente às medidas constantes no projecto do Sistema de Avaliação dos alunos*. Lisboa: IIE.

Silva, J., Carneiro, R., Emídio, M. & Grilo, E. (1987). *Proposta de reorganização dos planos curriculares dos ensinos Básico e Secundário*. Relatório Preliminar. Lisboa: Edição policopiada.

Leonor Cunha Leal  
Escola Superior de Educação de Setúbal



# Os professores e a Reforma

Diamantina Carmona

Neste artigo pretendemos reflectir sobre a Reforma Educativa a decorrer neste momento, nomeadamente enquanto forma de intervenção sobre o grupo profissional dos professores.

Para iniciar esta nossa reflexão uma primeira ideia nos parece importante referir. Estamos numa época onde existe a fobia da mudança e onde se promove o consumo. Tudo o que não precisa de se mudar ou muda naturalmente, pura e simplesmente, tem muito pouco interesse. Somos invadidos por reformas que, com os mais diferentes aspectos, pretendem alterar muita coisa e que acabam na maioria dos casos por não alterar quase nada. Perdoem-me a analogia culinária mas muitas destas reformas não são mais do que pratos da cozinha tradicional servidos em bandejas douradas.

É por isso que se torna importante desenvolver a capacidade de analisar as diferenças dos pratos que nos pretendem servir, isto é, torna-se importante desenvolver a capacidade de analisar as diferenças entre reformas e as consequências que daí podem advir.

Para G.Howson, C.Keitel e J.Kilpatrick (1981) uma reforma pode analisar-se tendo em conta os indicadores seguintes: 1) sistema em que esta toma lugar (centralizado ou descentralizado); 2) papel do professor no desenvolvimento do currículo que uma reforma pretende implementar; 3) relação entre o centro do sistema e a sua periferia. Estes indicadores não são independentes entre si e de uma forma geral dependem do contexto social em que se pretende implementar a reforma. A título de exemplo, e tendo em conta os indicadores propostos estes autores, descrevem três projectos, respectivamente, na Escócia, E.U.A. e Suécia.

O projecto realizado na Escócia é descrito como sendo uma resposta de uma escola a um problema nacional, com o apoio financeiro das autoridades mas que não sobreviveria sem os professores. A existência de um sistema educativo descentralizado permitiu que este fosse flexível no que respeita a objectivos e processos. Os professores tiveram uma participação fundamental ao nível das metodologias a implementar e menos importante no que se refere aos materiais que se pressuponha produzir e utilizar. Nesta situação os professores aprenderam a assumir novos papéis, como por exemplo a lidar com situações para as quais não tinham uma resposta. O projecto foi alargado a outras escolas vizinhas que responderam com sugestões para o melhorar.

Nos E.U.A. é a comunidade que determina o currículo, e foi neste contexto que surgiu um projecto que foi desenvolvido a partir da universidade. Os professores tiveram cursos de formação para se prepararem para a sua participação no projecto. No decorrer deste foram produzidos livros de texto e a principal função dos professores nesta tarefa foi realizar comentários aos livros. Neste projecto os professores envolvidos acabaram por adoptar o novo currículo de forma análoga à que utilizavam no anterior. O projecto propagou-se a partir da universidade embora as autoridades afirmem que ele se propagou a partir da periferia.

O projecto da Suécia foi dirigido a partir do centro, mais concretamente a partir de uma escola de educação. Note-se que na Suécia, duma maneira geral, se aceita que o governo deve ser quem determina o currículo. Relativamente a este projecto não existe consenso sobre o

A melhoria de qualquer sistema educativo depende fundamentalmente do professor e da dignificação da sua carreira, já que, tanto na rotina, como na inovação, é dele que tudo depende.



facto de os professores desempenharem um papel importante na sua concepção e na discussão de prioridades. Porém, há acordo relativamente ao facto de os professores terem estado bastante envolvidos no campo experimental e no contacto com os alunos. Este projecto foi bastante divulgado, quer a nível nacional quer a nível internacional. O seu alargamento a nível nacional foi provocado pelo National Board of Education.

Os indicadores propostos pelos três autores mencionados para analisar as diferenças entre reformas não põem em evidência a forma como o professor é encarado como profissional. No entanto, é óbvio que as três reformas relegam ao professor papéis diferentes e consequentemente pressupõem de forma diferente a profissão de professor.

No projecto dos E.U.A. os professores são essencialmente considerados como executores daquilo que outros concebe-

mar que podemos ter reformas diferentes, podendo estas promover a dignificação da carreira docente de forma diferente. Tal leva-nos a ser de opinião que o sucesso de uma reforma depende, sem sombra de dúvidas, do modo como esta promove o professor enquanto profissional porque a melhoria de qualquer sistema educativo depende fundamentalmente do professor e da dignificação da sua carreira, já que tanto "na rotina, como na inovação, é dele que tudo depende, sem que desta asserção se deva tirar alibi para fracassos que lhe não pertencem, mormente onde seja limitada a sua possibilidade de prevenir e de remediar" (Grácio, 1980, p. 25).

Mas o que levará à opção de formas diferentes de intervenção sobre os sistemas de ensino e os sistemas em geral?

Uma das principais razões consiste no facto de grande parte da intervenção humana sobre os sistemas sociais, nome-

adamente sobre as instituições e sobre as pessoas, partir do pressuposto que estas são previsíveis e que se podem reproduzir (Touraine, 1984). Tal concepção leva a que a maioria dos processos a que chamamos "reformas sociais", tal

como o nome não indica, sejam processos de reprodução dos sistemas na medida em que estes pretendem reproduzir modelos e prever o comportamento das instituições e das pessoas. Aliás estas formas de intervenção social tentam primar, paradoxalmente e na maioria das vezes, pela quantidade de mudanças que desejam implementar.

Porém o Homem não se pode prever e reproduzir, nem se pode reduzir a alguém que faz aquilo que outros pensam que ele deve fazer. Todos os indivíduos são criadores activos da sua própria realidade e não simples mediadores entre

decisões superiores e práticas das instituições (Benavente, 1987). É por isso que as instituições que o homem criou são sempre singulares, únicas, com identidade própria e com um comportamento imprevisível, irreproduzível e irreversível (Rosnay, 1977).

Infelizmente muitas das "reformas" dos sistemas educativos não constituem excepção relativamente ao que dissemos anteriormente já que se baseiam numa perspectiva tecnológica onde domina a ideia de que novas ideias são difundidas em educação através de decisões que vêm do centro, baseadas em modelos resultantes de investigações que posteriormente devem ser desenvolvidos e difundidos (Ball, 1987).

O professor deixa de ser encarado como um profissional autónomo e responsável cuja identidade profissional é edificada de dentro para fora relativamente ao seu grupo profissional, a partir da relação com um saber científico próprio e da solidariedade entre professores em torno de interesses comuns (Nóvoa, 1991), para passar a ser considerado como um receptor essencialmente passivo que normalmente incomoda e/ou atrapalha as "novas" ideias na medida em que lhes resiste. Em consequência grande parte das "reformas" ainda não foi implementada e já está vocacionada para o insucesso na medida em que estas não conseguem fazer com que os professores sintam que têm aí um papel importante, alicerçado em interesses comuns, e que podem sempre contribuir para as melhorar através do direito à diferença e do direito de fazer opções.

Tal facto leva-nos a ser de opinião que uma forma pertinente de analisar uma reforma consiste em reflectir sobre os níveis e os tipos de envolvimento das pessoas e das instituições que de alguma maneira estão mais directamente relacionadas com ela, bem como sobre as consequências que esse tipo de envolvimento tem na profissão dessas mesmas pessoas.

Assim um processo de analisar a Reforma do Sistema Educativo, neste momento a decorrer, consiste em reflectir sobre o papel dos indivíduos que aí intervêm, mais especificamente sobre o



Foto núcleo de Leiria

ram e não assumem um papel preponderante em qualquer das fases do mesmo. Temos consciência que a sociedade actual desvaloriza quem desempenha uma actividade que é concebida por outros. Temos também consciência que ninguém gosta de ver o seu trabalho desvalorizado. Por isso, não é de admirar que os professores nesta reforma implementassem o novo programa de forma idêntica aquela que sempre utilizaram para implementar os anteriores, enquanto que noutros projectos tal não aconteceu.

Estes exemplos permitem-nos afir-



papel dos professores, sobre aquilo que eles são ou querem ser como profissionais, bem como sobre o que outros querem que eles sejam. Para tal pressupomos que é impossível dissociar os professores enquanto profissionais das pessoas que são. Pressupomos também que os professores vão intervindo no seu local de trabalho e construindo a sua identidade num processo que embora dependendo deles próprios e da sua capacidade de introspecção, depende também do contexto social em que estão inseridos e dos meios que este põe à sua disposição.

Esta perspectiva leva-nos a centrar a reflexão que pretendemos fazer sobre a actual Reforma do Sistema Educativo no papel que o professor aí desempenha e terá como base a Proposta Global da Reforma (P.G.R.), o Estatuto da Carreira de Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário e a Lei de Bases do Sistema Educativo.

### **O Estatuto da Carreira de Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário**

Quando iniciamos a leitura do "Estatuto da Carreira de Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário" deparamo-nos logo no princípio com os chamados direitos profissionais do pessoal docente sendo reconhecido aos professores o direito à participação no processo educativo.

Mas a palavra participação sugere, por oposição, a palavra passividade e tal relembra imediatamente aos professores algumas concepções não neutras de escola, como por exemplo a de escola passiva e a de activa.

A primeira, a que normalmente chamamos de passiva, está baseada num sistema hierarquizado onde o aluno, que não detém o poder, é considerado como um vaso receptor, um cérebro a encher, e que consegue aprender se estiver atento à lição, imóvel e em silêncio, através de um esforço contrário à tendência natural de acção e de movimento para o exterior, para o meio que o rodeia e para as pessoas que estão à sua volta. A este propósito Irene Lisboa afirma que a escola passiva morigera ou refreia todos estes impulsos,

canalizando-os para trabalhos regrados enquanto que a escola activa, pelo contrário, respeita-os, permitindo uma grande variedade de iniciativas e de ocupações infantis. Não se podendo, porém, afirmar que a escola activa estimule apenas o movi-

mento e se contente com qualquer natureza de actividade. O seu principal fim é, antes, o de inspirar a acção, mas uma acção consciente, ligada a uma intenção, a um verdadeiro interesse — interesse de que se tira proveito para o desenvolvimento físico ou mental da criança. Na escola activa todo o trabalho toma mais ou menos este carácter utilitário e de aplicação — e é individualizado. Tudo o que nela se passa e se aprende deve ter o carácter de problema (Lisboa).

Aliás, a resolução de problemas é neste momento apresentada por filósofos, psicólogos e formadores como sendo o centro da actividade da criança, do adulto e dos seres vivos em geral, já que todo o ser vivo está permanentemente activo, procurando sempre melhorar a sua situação e resolver problemas que decorrem do seu contexto social que também procura melhorar (Popper, 1989).

Esta perspectiva opõe-se por isso à introdução de "novas" ideias, de "novas" práticas na escola e à resolução de problemas no sistema educativo segundo um modelo que se baseia em decisões vindas do centro e que pressupõe o professor como um receptor passivo e levamos a afirmar relativamente à citação que fizemos de Irene Lisboa que não é só o que nela se refere a propósito de problemas que se pode adequar a adultos. Antes pelo contrário tudo o que nas suas afirmações se refere à acção dos alunos, nomeadamente no que diz respeito à acção consciente ligada a uma intenção e a um verdadeiro interesse, se pode transpor para os professores.



Foto núcleo de Viseu

Todo o indivíduo é a reapropriação singular do universal social e histórico (Ferrarotti, 1988), assim é impossível qualquer adulto sentir-se estimulado no seu trabalho se este não possuir um carácter utilitário, se este não mobilizar uma diversidade de iniciativas individuais e colectivas, em suma, se este não possuir significado e sentido simultaneamente individual e social. As pessoas têm necessidade de pertencer a um grupo profissional e social, de se sentirem úteis, amadas e respeitadas pelos outros elementos do grupo e quando estas necessidades de pertença são satisfeitas elas cooperam naturalmente com os outros, aderem aos objectivos do grupo profissional a que pertencem que passam a considerar como seus (Ortsman, 1978).

No entanto, participação generalizada é entendida pela Comissão da Reforma do Sistema Educativo como um processo que consiste em "submeter as suas propostas, na fase de elaboração final, à apreciação de todos os que o quisessem fazer" (P.G.R., p. 19) e tal tem sido de facto o que tem vindo a acontecer.

A ligação entre esta comissão e os professores tem tomado a forma de consultas e tal não desenvolveu nem desenvolve nos professores que vão "implementar" a Reforma o sentimento de pertencer ao "grupo de profissionais da Reforma", ao grupo que se diz pretender a melhoria da qualidade do ensino e o sucesso educativo, objectivo intrínseco da educação (P.G.R., p. 37). Não se pertence a um grupo porque se pode exprimir uma opinião sobre o seu traba-



## Quadro Comparativo dos Programas de Matemática

- 3º Ciclo -

	<b>Programa antigo (1977)</b>	<b>Novo programa (1991)</b>
Apresentação e Organização	Apresentado em livro para o Curso Geral Unificado, específico da Matemática. Nas escolas circulava em texto policopiado. Cada ano é tratado independentemente, apresentando-se, em cada caso os Objectivos e o Conteúdo Programático desse ano. No ano de 1980 foram elaborados Programas Mínimos para cada ano que constituíam roteiros programáticos limitados aos temas obrigatórios e ao número de aulas previstas para cada tema.	Apresentado em dois volumes. O Vol. I, para o conjunto das disciplinas, contém: a Organização Curricular de todo o Ensino Básico e os Programas das disciplinas do 3º Ciclo. O programa de Matemática inclui: Introdução, Finalidades da Matemática no Ensino Básico, Objectivos Gerais da Matemática do 3º Ciclo, Conteúdos, Orientação Metodológica e Avaliação. O Vol. II, específico da Matemática, contém: Introdução, Plano de Organização e Sequência do Ensino-Aprendizagem por ano (organizado por temas e incluindo objectivos específicos e orientações metodológicas) e Sugestões Bibliográficas.
Finalidades e Objectivos	7º ano: utilização de técnicas de cálculo; conhecimento de modelos e matematização de situações da vida real; utilização de processos demonstrativos; manifestação de hábitos de reflexão, sentido de rigor, domínio de linguagem e capacidade de resolver problemas. 8º ano: a utilização de técnicas de cálculo algébrico; a realização de exercícios lógico-dedutivos e raciocínios geométricos; a resolução de problemas correntes. 9º ano: aplicação de conhecimentos e capacidades anteriores; compreensão do método de redução ao absurdo.	No Vol. II apresentam-se como finalidades da Matemática no Ensino Básico o desenvolver as capacidades de raciocínio, resolução de problemas, comunicação, memória, rigor, espírito crítico, criatividade e de utilização da Matemática na interpretação e intervenção no real; a estruturação do pensamento; o processo de aprender a aprender; e, promover a realização pessoal. Os Objectivos Gerais da Matemática do 3º Ciclo apresentam cerca de cinquenta itens em três domínios: Atitudes/Valores, Capacidades/Aptidões e Conhecimentos.
Metodologias	Nas considerações introdutórias ao programa do 7º ano são feitas breves recomendações metodológicas, sugerindo-se a utilização de "situações da vida concreta dos alunos", a "diversificação dos contextos" de aprendizagem, um "esforço de formalização linguística", a explicitação do "sentido de utilidade" das aprendizagens, e a utilização do trabalho de grupo.	No Volume I existe uma secção com orientações metodológicas para a Matemática. Destacamos a resolução de problemas, considerada "como o eixo organizador do programa", a História da Matemática, a utilização de material (material do quotidiano, geométrico, calculadoras e computadores) e actividades de "experimentação e pesquisa"; a consideração da observação e da intuição como "pontos de partida para o desenvolvimento gradual de raciocínios indutivos e dedutivos"; e a valorização da comunicação. No Vol. II, em cada tema, são apresentadas Observações/Sugestões Metodológicas especificadas.
Conteúdos	Incluem os temas: Questões de Linguagem, Relações Binárias e Aplicações (incluindo a proporcionalidade directa e a inversa) no 7º ano; Geometria, que incluía Vectores, Isometrias e Igualdade de Triângulos (7º ano), Homotetias, Semelhanças, Teoremas de Thales e Pitágoras (8º), Trigonometria*, Geometria do Espaço e diversos tópicos de Geometria Plana (9º); Equações do 7º ao 9º e Inequações no 9º; Números — dos inteiros (7º) aos reais (8º), e os radicais no 9º ano. Alguns destes temas foram sendo eliminados ao longo dos anos.	Os conteúdos "integram conhecimentos, aptidões e atitudes" e estão organizados em torno de quatro temas para o conjunto dos três anos: Geometria, Números e Cálculo, Funções e Estatística. Destacamos as seguintes alterações: retiram-se os Vectores, as Questões de Linguagem, e os Radicais; introduzem-se novos temas — Conhecer melhor os números (7º ano), Estatística (7º, 9º) e Probabilidades (9º); apresentam-se múltiplas reorganizações de temas que já se trabalhavam neste ciclo — por exemplo, o estudo dos números reais e dos sistemas de equações realiza-se apenas no 9º ano, o conceito de função passa a ser tratado gradualmente do 7º ao 9º ano; e apresenta-se uma ampla reorganização da Geometria.
Aval.	Não são feitas referências a este assunto.	O Vol. I inclui uma secção sobre avaliação em geral e outra consagrada à avaliação em Matemática, contendo orientações gerais e sugestões de instrumentos e formas de avaliação.

Nota\*. Aparece como pertencendo ao 8º ano, embora já não conste do programa deste ano

Henrique M. Guimarães  
José Manuel Matos  
Maria Helena Torres



lho, muito menos sobre o seu trabalho final, pertence-se a um grupo porque temos um lugar nele e porque somos reconhecidos como parceiros pelos outros elementos do grupo, porque durante as várias fases do seu trabalho podemos intervir, tomar iniciativas, apresentar os nossos pontos de vista, ouvir o de outros, discuti-los e negociá-los em pé de igualdade e nunca numa posição de subalternização.

Não foram criadas as medidas que permitissem aos professores, componente fulcral do Sistema Educativo (P.G.R., p. 39), apropriar-se da reforma, de algo que lhes deveria pertencer desde a génese, embora admitamos que possa "pertencer" a outros intervenientes no sistema educativo através de um processo de consulta. Paradoxalmente pede-se-lhes para contribuir para que a escola seja mais criativa, inovadora e activa (P.G.R., p. 45); mas não se lhes facilitam os meios necessários para o fazerem, nomeadamente criando condições para que possam participar por sua iniciativa em experiências pedagógicas, projectos de investigação em colaboração com outros intervenientes do sistema educativo. A este propósito lembramos que o direito à participação em experiências pedagógicas consta do Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário.

Queremos, ainda, reforçar que com o que acabámos de dizer não queremos afirmar que consideramos os professores como sendo os únicos que devem intervir e tomar iniciativas ao nível do sistema educativo com o fim de melhorar a sua qualidade, pois não pretendemos defender a imagem do professor como sendo o detentor de um saber quase secreto e oculto, que pertence a um conjunto de eleitos, quase inatingíveis, que nada têm a aprender com os outros.

Temos consciência que o acto educativo é demasiado complexo e é neste sentido que nos parece plausível e defensável que todos os intervenientes no sistema educativo possam tomar iniciativas e desenvolver actividades para aí resolver problemas. No entanto, estas não devem ser contrárias nem excluir a

participação dos outros intervenientes no processo educativo.

### Proposta Global da Reforma

Embora neste texto já tenhamos referido a Proposta Global da Reforma gostávamos agora de tecer mais algumas reflexões sobre a mesma.

Assim, no capítulo sobre os princípios orientadores podemos ler (p. 21) que os princípios superiores que presidem à educação são o da liberdade e o da autonomia. E para sermos honestos temos que afirmar que a leitura dos princípios orientadores foi feita com alguma satisfação, que aumentou logo de seguida quando é afirmado que a educação não é apenas para a liberdade e para a autonomia, mas pela liberdade e pela autonomia, por exigência da sua própria natureza. Aliás, é afirmado perentoriamente que sem tais princípios não há educação, mas adestramento, devendo por isso a liberdade e a autonomia cobrir completamente a triplicidade dimensional do processo educativo (princípio, meio, fim), e ser realizada gradual e permanentemente no seu exercício quotidiano.

Evidentemente que a nossa satisfação resulta de considerarmos a liberdade e a autonomia como a base do desenvolvimento do homem e da sociedade.

Somente com liberdade e autonomia os indivíduos e as sociedades têm infinitas possibilidades de aperfeiçoamento, sendo o primeiro passo dado neste sentido quando os indivíduos são capazes de agir sem a ajuda dos outros com a consciência de serem uma unidade viva (Montessori, 1937), até porque "a dignidade e a valia da pessoa reduzem-se a palavras vãs se não se reconhecerem como intrínsecas à pessoa a liberdade e a autonomia" (P.G.R., p. 21).

Mas liberdade e autonomia tem de incidir sobre todos os intervenientes de um sistema e sobre todos os Homens que o constituem se quisermos também que sejam elas a nortear a actuação desse mesmo sistema. Só assim os seus diferentes intervenientes deixarão de se acomodar à realidade para passar a dominá-la, humanizando-a, acrescentando-lhe algo de que eles mesmos são autores. Só assim, como nos diz Paulo

Freire, o Homem fará cultura através de um jogo de relações conflituais do Homem com o Mundo e do Homem com os Homens, desafiado e respondendo ao desafio, alterando, criando, não aceitando a imobilidade e a passividade.

É por isso que valores e princípios, como a liberdade e a autonomia, só podem nortear a acção do sistema educativo quando eles forem o suporte da acção das pessoas que aí intervêm porque são esses que a devem realizar gradual e permanentemente no seu exercício quotidiano. É por isso que no caso concreto do processo educativo esses valores devem incidir essencialmente sobre os docentes e sobre os alunos na medida em que acto educativo pode existir fora de um edifício, de uma sala de aula, com programas rígidos ou flexíveis, dentro ou fora de uma reforma educativa, com ou sem investigações a dar-lhe suporte..., contudo não existe sem professores e sem alunos. Tal implica uma maior autonomia profissional dos professores encarada prioritariamente "na perspectiva de uma capacidade para produzir conhecimento científico, para conceber os instrumentos técnicos mais adequados e para decidir das estratégias concretas a pôr em prática" (Nóvoa, 1991).

É de notar, porém, que a Proposta Global de Reforma ao apresentar algumas indicações sobre o que considera soluções para o desenrolar e o prosseguimento da Reforma (P.G.R., p. 48) nunca refere a autonomia do professor. Aliás, conforme é afirmado nessa mesma Proposta, as soluções deverão ser primeiro ensaiadas por um número limitado de escolas para depois serem generalizadas sendo o ritmo e a extensão das inovações a introduzir no Sistema Educativo serem determinados pela capacidade pedagógica da escola (pp. 48-49).

Estamos perante um processo cuja tónica não passa nem pelo envolvimento nem pela autonomia dos professores; as soluções/produção de inovações não vêm relacionadas com a capacidade de produção pedagógica dos docentes e da escola. Ambos são encarados como receptores e executores de inovações e não como um sistema capaz de as produzir e consequentemente de se manter em per-



## Quadro Comparativo dos Programas de Matemática

### - Ensino Secundário -

	<b>Programas antigos (1978 a 1980)</b>	<b>Novo programa (1991)</b>
Apresentação e Organização	Os programas circulavam em textos policopiados para o 10º e para o 11º, existindo uma brochura para o 12º ano. Os programas contêm: Introdução, Objectivos e Conteúdo Programático, que inclui o número de aulas previstas para cada tema. O do 11º contém ainda Indicações Metodológicas. É ainda apresentada uma bibliografia para professores.	Apresentado em livro para o conjunto dos três anos deste ciclo de ensino, contendo igualmente o programa da disciplina de Métodos Quantitativos. Inicia-se com uma Introdução Geral (inclui o Enquadramento dos programas na reforma, os Objectivos Gerais e a Estrutura Curricular do ciclo de ensino) a que se seguem os programas das duas disciplinas e as Sugestões Bibliográficas. O programa de Matemática inclui uma primeira parte — Introdução, Finalidades, Objectivos Gerais, Conteúdos, Orientação Metodológica e Avaliação — e uma segunda parte — Plano de Organização e Sequência do Ensino-Aprendizagem — onde se apresenta uma Gestão do Programa e, para cada ano, os Temas, Objectivos e Sugestões Metodológicas.
Finalidades e Objectivos	Apresentam-se como objectivos comuns ao 10º, 11º e 12º anos: o conhecimento de ideias fundamentais e estruturas básicas, a utilização de técnicas de cálculo e a análise de dados e o estabelecimento de conclusões. No 10º e o 11º apresentam-se ainda os seguintes objectivos: utilização de conceitos e técnicas na resolução de problemas, e a construção de demonstrações e a formulação de generalizações. No 12º ano existem ainda como objectivos gerais o desenvolvimento do raciocínio e sua expressão oral e escrita e de hábitos de trabalho.	Apresentam-se como Objectivos Gerais deste ciclo, consolidar e aprofundar "a autonomia pessoal", "saberes, instrumentos e metodologias" e "valores atitudes e práticas" do aluno. Consideram-se como finalidades da disciplina de Matemática neste ciclo desenvolver as capacidades de formulação e resolução de problemas, comunicação, memória, rigor, espírito crítico, criatividade e de utilização da Matemática na interpretação e intervenção no real; o aprofundamento de uma cultura científica, técnica e humanista e de uma atitude positiva face à Ciência; e promover a realização pessoal. Os Objectivos Gerais da Matemática do Ensino Secundário apresentam cerca de quarenta itens em três domínios: Valores/Atitudes, Capacidades/Aptidões e Conhecimentos.
Metodologias	No programa de 11º ano fazem-se recomendações que estabelecem a ênfase relativa dos diversos tópicos e fornecem indicações metodológicas gerais do tipo "evitar exercícios artificiais ou demasiado complicados", proporcionar "renovadas oportunidades de uma aprendizagem a um ritmo próprio", "o estudo da geometria analítica no espaço tridimensional (...) deverá ser feito com apoio visual".	No programa de Matemática são feitas algumas recomendações metodológicas gerais propondo que a construção dos conceitos se realize a partir da experiência e de situações concretas, que estes sejam abordados sob pontos de vista diversificados e que se estabeleça uma "maior ligação da Matemática com a vida real". Destacamos o uso obrigatório da calculadora, as referências ao computador e a material diversificado. São apresentadas na segunda parte do programa Observações/Sugestões Metodológicas especificadas.
Conteúdos	Incluem os temas: Lógica e Cálculo Algébrico (10º ano); Geometria Analítica Plana (10º ano) e no Espaço (11º); Estudo das Funções (10º e 11º) e Análise (11º e 12º); Cálculo Combinatório, Estatística e Probabilidades (11º ano); Álgebra (12º ano).	Os conteúdos estão organizados em torno de quatro temas: Números e Cálculo, Geometria, Análise Infinitesimal, Estatística e Probabilidades. De um modo geral os conteúdos mantiveram-se e as alterações consistem numa reorganização temporal: por exemplo, o estudo dos vários tipos de funções e da geometria analítica decorre nos três anos do ciclo e a Estatística passa a ser o primeiro tema do 10º ano incluindo o estudo das correlações. Refira-se a introdução do estudo dos reais (10º), do método de Gauss de resolução de sistemas (12º), de tópicos opcionais (12º) e a exclusão das transformações lineares.
Aval.	Não são feitas referências a este assunto.	Inclui uma secção sobre avaliação que contém orientações gerais e sugestões de instrumentos e formas de avaliação.

Henrique M. Guimarães  
José Manuel Matos  
Paula Teixeira



manente actualização.

A este propósito gostávamos de referir o Decreto-Lei nº 43/89, sobre a autonomia das escolas, onde se lhes reconhece a competência para conceber e implementar experiências e inovações pedagógicas, devendo tal ser feito sem prejuízo de orientações genéricas definidas pelos serviços competentes do Ministério da Educação (art. 9º).

Não basta decretar a autonomia das escolas e reconhecer-lhes competências para conceber experiências e inovações pedagógicas; fundamentalmente é preciso criar os meios que permitam pô-la em prática nomeadamente através do fomento de um maior número de trabalhos de equipa entre professores de uma escola, professores de várias escolas e entre escolas e instituições de ensino superior vocacionadas para tal, devendo, no entanto, esta colaboração assentar essencialmente em problemas que os professores identifiquem nas escolas e não em questões trazidas do exterior.

Admitamos que a "introdução de questões e de inovações" bem como o seu consumo não é identificar problemas nem é inovar, mas sim receber e reproduzir o que outros imaginaram e criaram. Inovar e criar nas escolas não é transformar os professores em consumidores de produtos de pesquisa que se vão acumulando num corpus de saberes accionáveis (Correia, 1989). Se na realidade queremos melhorar o Sistema Educativo temos de ultrapassar a concepção de que inovar é mudar e de que a mudança se pode reduzir a um simples processo de aprendizagem colectiva. É também preciso estar atento a que "não é válido que todos os sistemas possam, queiram ou devam estar sistematicamente a experimentar. Talvez alguns sistemas devam estar sempre em movimento, mas isso não significa que todos os indivíduos que o compõem o devam fazer" (Crozier & Fridberg, 1977, p. 446).

Aliás, como afirma Crozier, não podemos esquecer que dirigir o futuro, planificar o desenvolvimento, querer decidir sobre o futuro de uma sociedade, e mais concretamente sobre o futuro dos professores e sobre o sistema educativo é tarefa grandiosa para qualquer pessoa.

Contudo esta atitude suscita nas pessoas duas reacções contraditórias cuja importância é decisiva e a que temos de estar atentos. São elas:

"- o pavor perante a complicação e os constrangimentos da vida moderna que incitam cada vez mais as pessoas à procura de garantias e de protecções, e

- a presunção, que consiste em acreditar que os grandes objectivos da espécie humana são simples e que basta estar de acordo relativamente aos objectivos para, enfim, impor a ordem ideal" (Crozier, 1970, p. 203).

Há que ter a consciência de que, caso a opção da Reforma em decurso seja a de transformar os professores num grupo profissional consumidor permanente de tudo o que outros produzem e concebem, então as mudanças introduzidas no Sistema Educativo não irão corresponder nem a um acréscimo de qualidade nem aos interesses das pessoas, das instituições e da sociedade. Na realidade estamos perante um paradoxo já que os professores mais criativos e inovadores dificilmente vão reduzir as suas funções à execução de soluções encontradas por outros.

### Que saídas?

A Lei de Bases do Sistema Educativo consigna nos seus princípios gerais que o Sistema Educativo deve responder "Às necessidades resultantes da realidade social, contribuindo para o desenvolvimento pleno e harmonioso da personalidade dos indivíduos, incentivando a formação de cidadãos livres; responsáveis, autónomos e solidários valorizando a dimensão humana do trabalho" (art. 2º). Mas o sistema educativo "é o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação" (Decreto-Lei nº 139-A/90). Então o que é consignado na Lei de Bases não pode deixar de dizer respeito a todos os intervenientes do Sistema Educativo, nomeadamente ao professor. É por isso que inovar e mudar a qualidade do acto educativo passa, sem dúvida, por mudar o tipo e o conteúdo do trabalho dos professores com a consciência de que "mudar o trabalho é repor em causa a sua organização clássica e desenvolver experimentações que permitam a todos

os actores implicados descobrir, discutir e negociar modos de relação novos" (Ortsman, 1978, p. 9). Modos de relação que abranjam professores, investigadores, encarregados de educação, alunos, macro e micro estruturas do nosso Sistema Educativo e outros intervenientes. Modos de relação que exijam a todos que:

- respeitem a opinião dos outros e aceitem as diferenças,

- cooperem em pé de igualdade com outros actores no trabalho que seja necessário desenvolver para melhorar a educação, nomeadamente como já referimos atrás, cooperem em trabalhos de equipa com instituições do ensino superior na resolução de problemas identificados pelos professores.

É por isso que, caso se queira poupar tempo e recursos a bem curto prazo, consideramos ser necessário encontrar outras formas de envolvimento entre os diferentes intervenientes do Sistema Educativo; envolver a maioria dos professores na produção de novos saberes podendo tal ser feito como já referimos anteriormente, através da cooperação entre professores e investigadores na resolução de problemas prioritariamente detectados pelos primeiros.

É urgente democratizar o acto de ensinar quer ao nível da sua concepção, implementação e avaliação, através de um processo de negociação entre todos os profissionais da educação que permita que os "objectos" da Reforma, neste momento, se possam tornar também "sujeitos" e "agentes" desta Reforma.

É preciso não esquecer que "a vida profissional dos professores precisa de se tornar mais gratificante, e outra vez, talvez paradoxalmente, isso só se consegue esperando que os professores façam mais. Contudo não queremos com isto dizer que devam fazer mais trabalho burocrático, preenchimento de fichas, elaboração de testes, pelo contrário deve-se esperar e promover todos os esforços para que o professor de matemática se transforme num matemático, num investigador, em alguém capaz de desenvolver um currículo" (Kilpatrick & Wilson, 1983, p. 38)

Somente, assim, a educação promo-



verá "o espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva" (Lei de Bases, artigo 2º), porque à educação está associado um processo de ensino e aprendizagem onde todos os intervenientes têm de aprender e ensinar.

### Referências

Ball, S. (1987). *The micro-politics of the scholl. Towards a theory of scholl organization*. Londres: Ed. Methuen.

Benavente, A. (1988). Os professores e a mudança na escola. Em J. F. Matos & M. L. Couceiro (Eds.) *Actas do Encontro Nacional Profmat 88* (pp. 9-23). Lisboa: A.P.M.

Bourdieu, P. (1982). Reprodução cultural e reprodução social. Em R. Grácio, S. Miranda & S. Stoer (Eds.), *Sociologia da Educação-1* (pp. 227-268). Lisboa: Livros Horizonte.

Comissão da Reforma do Sistema Educativo (1988). *Proposta global de reforma*. Lisboa: Gabinete de Estudos e Planeamento, Ministério da Educação.

Correia, J. (1989). *Inovação pedagógica e formação de professores*. Porto: Asa.

Crozier, M. (1970). *La société bloquée*. Paris: Ed. Seuil.

Crozier, M., Friedberg E. (1977). *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*. Paris: Ed. Seuil.

Ferrari, F. (1988). Sobre a autonomia do método biográfico. Em M. Finger & A. Nóvoa (Eds.), *O método (auto)biográfico e a formação* (pp. 17-39). Lisboa: Ministério da Saúde.

Freire, P. *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Dinalivro.

Grácio, R. (1980). *Os professores e a reforma*. Lisboa: Livros Horizonte.

Howson, G., Kilpatrick, J. & Keitel, C. (1981). *Curriculum development in mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lisboa, I. *Modernas tendências da educação*. Lisboa: Biblioteca Cosmos.

Kilpatrick, J., Wilson, J. (1983). *Taking mathematics teaching seriously: reflections on a teacher shortage*. Comunicação apre-

sentada ao National Institute of Education Conference, Washington.

Montessori, M. (1937). *Educação e Paz*. Rio de Janeiro: Portugália.

Nóvoa, A. (1991). Os professores: Quem são? Donde vêm? Para onde vão? Em S. Stoer (Ed.), *Educação, Ciências Sociais e Realidade Portuguesa — Uma abordagem pluridisciplinar* (pp. 59-130). Porto: Afrontamento.

Nóvoa, A. (1991). Os professores: em busca de uma autonomia perdida. Em *Ciências da Educação em Portugal — Situação actual e perspectivas* (pp. 521-531). Porto: S.P.C.E.

Ortsman, O. (1978). *Mudar o trabalho. As experiências, os métodos, as condições de experimentação social*. Lisboa: F. C. Gulbenkian.

Popper, K. (1989). *Em busca de um mundo melhor*. Lisboa: Fragmentos.

Rosnay, J. (1977). *O macroscópio. Para uma visão global*. Lisboa: Arcádia.

Touraine, A. (1984). *Le retour de l'acteur*. Paris: Fayard.

Diamantina Carmona  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Universidade Nova de Lisboa

## A Matemática no 1º Ciclo e a Reforma Educativa

No âmbito do ProfMat 91 realizou-se nos dias 11 e 12 de Outubro um grupo de discussão sobre "A Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico". Um dos temas abordados foi a Reforma do Sistema Educativo a decorrer neste momento, mais especificamente a implementação de novos programas do 1º Ciclo. Duma maneira geral as expectativas dos professores relativamente à Reforma são negativas. Foram apontadas várias dificuldades, nomeadamente ao nível de:

- formação de professores,
- alterações no acto educativo.

A propósito da formação de professores os participantes no grupo de discussão referiram que não tem existido acompanhamento suficiente que permita aos professores sentirem—se intervenientes na Reforma, o que dificulta a apropriação da filosofia e do espírito preconizado por esta, bem como a sua implementação. Como exemplo do que foi referido anteriormente os professores mencionaram o facto de terem de com-

parar os programas se quiserem conhecer os mesmos.

Foi ainda salientado a necessidade de se aproveitarem espaços de trabalho colectivo já existentes e de se criarem outros que permitam aos professores partilhar e discutir ideias, desenvolver trabalhos de projecto, trabalhar em equipa para a preparação de aulas, materiais..., já que uma mudança qualitativa no acto educativo passa essencialmente pela comunicação e interacção entre os professores

No seguimento do que já foi dito anteriormente salientou—se que os professores, de uma maneira geral, não sentem necessidade de mudança visto que não foram implementadas as condições necessárias que lhes permitam tomar posse do processo que a Reforma pretende implementar, nomeadamente das alterações ao nível do acto educativo.

Assim, é de esperar que sejam pontuais as mudanças nas práticas dos professores, e que, caso ocorram, sejam sub-

metidas às concepções já existentes. Referiu-se como exemplo que, apesar dos novos programas para o 1º Ciclo centrarem o processo ensino/aprendizagem na resolução de problemas, darem ênfase à utilização de materiais manipulativos e apelarem para a implementação de novas metodologias, é difícil, senão impossível, que sem outros apoios os professores as levem à prática segundo a filosofia dos novos programas.

Este grupo foi de opinião que um professor que sempre tenha ensinado através de um método essencialmente expositivo quando utilizar um material qualquer, por exemplo o tangram, o vai fazer de uma maneira também expositiva.

Em conclusão, existem neste grupo de professores poucas esperanças face à qualidade das alterações que a Reforma se propõe provocar.

Diamantina Carmona, FCT/Univ. Nova Maria de Fátima Gordo, ESE de Setúbal



# Novos programas, que generalização para 92/93?

## Algumas reflexões sobre a formação de professores

Maria Margarida Graça  
Maria Olímpia Máximo

*Não pretendemos com este artigo apresentar uma reflexão profunda sobre formação de professores, apenas levantar algumas questões ligadas a este domínio, face à generalização dos novos programas.*

A qualidade do ensino, a inovação e o progresso contínuo de qualquer sistema educativo dependem, não só da qualidade dos programas, mas fundamentalmente de uma formação adequada dos professores, que contribua para a melhoria da sua qualificação profissional.

A reforma de um sistema Educativo pressupõe, de forma articulada, uma política global de formação, um processo de desenvolvimento de currículos e programas e um processo de inovação pedagógica.

No momento actual da Reforma Educativa, em Portugal, todos os professores têm naturalmente a consciência que a sua formação é um dos aspectos fundamentais, senão o mais relevante de qualquer mudança de ensino.

A formação de professores de Matemática, para a implementação dos novos programas, deve ser equacionada tendo em conta a situação real daqueles a quem se destina.

Cerca de metade dos professores de Matemática do Ensino Secundário (49,2%) não são profissionalizados e 60% destes não têm habitação própria; acresce ainda o facto de um grande número de professores, senão a maioria, ainda não terem conhecimento dos novos programas.

Como se justifica que a menos de um ano da prevista generalização (7º e 10º anos) ainda quase nada tenha sido

feito no domínio da formação?

Falta de recursos?

Falta de imaginação?

Ou falta de competência?

Entre nós, a actual política de formação de professores desenvolve-se em três vertentes, definidas na lei de bases do Sistema Educativo (artº. 35):

• Formação inicial — prévia ao exercício de funções.

• Profissionalização em serviço — destinada aos professores licenciados de modo a garantir-lhes formação profissional.

• Formação contínua (quase inexistente) — ao longo da carreira docente.

Entre os objectivos mais importantes da formação contínua sobressai a actualização e aperfeiçoamento de conhecimentos e competências profissionais, tanto no domínio científico

como pedagógico.

Será possível fazer a generalização dos novos programas sem procurar estabelecer um plano de formação e acompanhamento de professores, face a novos objectivos, conteúdos e metodologias, integrado num processo de formação contínua?

Será necessária uma grande reflexão, mesmo dos professores mais experientes, pois não se pode esquecer a resistência que cada um de nós oferece à mudança.

Para a divulgação, sensibilização e debate dos novos programas seria útil:

• Utilizar os "mass-media".

• Promover reuniões e encontros a nível de escola.

• Organizar reuniões a nível de zona escolar e regional.

Com vista à implementação dos novos programas deveriam ser estabelecidos protocolos com as Escolas Superiores de Educação e Departamentos de Educação das Universidades, no sentido de facilitar, por um lado, a formação contínua e, por outro, adequar o ensino ministrado nas Escolas Superiores, às exigências da Reforma Educativa.

Qual a explicação para o facto de, apesar de ter sido criada uma Secretaria de Estado da Reforma Educativa em ligação com as diferentes Direcções Regionais e a D.G.E.B.S., o sistema continuar ineficaz, mesmo após as múltiplas críticas a que têm sido sujeito?

O processo segundo o qual

### 3.º

#### Generalização

Na sequência do despacho referido no n.º 4 do n.º 2.º, e após a consolidação dos programas, serão os mesmos objecto de aplicação generalizada, de acordo com o seguinte calendário:

- No ano lectivo de 1991-1992, os do 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico;
- No ano lectivo de 1992-1993, os do 2.º ano do 1.º ciclo do ensino básico, os do 1.º ano do 2.º e 3.º ciclos do ensino básico, bem como os do 1.º ano do ensino secundário;
- No ano lectivo de 1993-1994, os do 3.º ano do 1.º ciclo do ensino básico, os do 2.º ano do 2.º e 3.º ciclos do ensino básico, bem como os do 2.º ano do ensino secundário;



está a ser implementada a Reforma Educativa não é certamente o mais adequado. Nós que estamos numa escola onde estão a ser experimentados os novos programas, não confundimos tarefas de acompanhamento de professores e algumas pequenas acções (a maioria das vezes em tempo não útil), com a formação contínua, em diversas áreas, tantas vezes solicitada por nós e ainda não conseguida.

Saliente-se, no entanto a extrema qualidade e utilidade do acompanhamento por nós recebido das professoras acompanhantes, tanto no 7º como no 10º anos, no ano lectivo de 90/91. Ressaltamos o aspecto positivo do trabalho em equipa, ao longo de todo o ano lectivo anterior, entre as escolas da zona de Lisboa, envolvidas na experimentação e as respectivas professoras acompanhantes. Por determinação da DREL, apenas o 8º ano da experimentação tem acompanhamento, no actual ano lectivo (sic).

Achamos fundamental que todos reflatamos no sentido de analisarmos se

existirão, de facto, condições para a prevista generalização. Quantos de nós estaremos preparados para, junto dos alunos:

- Desenvolver actividades de exploração, formulação de conjecturas, resolução de problemas, raciocínio e estimação?
- Dinamizar trabalhos de grupo, trabalho de projecto e área-escola?
- Utilizar a calculadora e o computador?
- Abordar temas como História da Matemática, Geometria, Estatística e Probabilidades?

Precisamos de ter a força e a coragem de repensar o processo de generalização dos novos programas para que a aprendizagem da Matemática seja um processo activo e construtivo.

Num futuro que se adivinha cada vez mais tecnológico, não devemos reavaliar o papel da Matemática de modo que os nossos alunos saibam resolver problemas, raciocinar, fazer conjecturas, comunicar os seus raciocínios e criticar os

resultados, desenvolvendo deste modo o gosto pela Matemática?

### Bibliografia

Abrantes, P. (1991). 1º Grupo do Ensino Secundário: o passado, o presente e o futuro, *Educação e Matemática*, 17, 19-23.

Matos, J. F. (1991). Actividades de Investigação e Aprendizagem da Matemática. Em *Actas do Profmat 91*, Vol. 1. Lisboa, APM.

National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM/IE.

Ponte, J., Matos, J., Guimarães, H., Leal, L. e Canavarro, A. (1991). *O processo de experimentação dos novos programas de Matemática: Um estudo de caso*. Lisboa: IIE.

Ribeiro, A. C. (1990). *Formar professores. Elementos para uma teoria e prática de formação*. Lisboa: Texto.

Tavares, J. (1990). Formação contínua de professores e investigação. *Revista Portuguesa de Educação*, 1(3), 3-13.

Maria Margarida Graça  
Maria Olímpia Máximo  
Escola Secundária de Benfica



# Costa & Valério, Lda.

## 102 ANOS AO SERVIÇO DAS ARTES GRÁFICAS

### ESCRITÓRIOS

Travessa do Convento de Jesus, 4-1.º  
Telefs.: 670675-604553 · 1200 LISBOA

### OFICINAS

Rua do Sol a Santa Catarina, 29-29A-30B  
Telef.: 328873 1200 LISBOA

### ARMAZÉNS

Rua do Sol a Santa Catarina, 36A-36B  
1200 LISBOA





# O problema do trimestre

José Antonio Duarte

## Sobre as respostas ao problema anterior

No trimestre anterior propusemos o seguinte problema:

“Temos 5 objectos de pesos diferentes que queremos dispor por ordem crescente de peso, utilizando apenas uma balança de pratos para os comparar 2 a 2.

Como devemos proceder para minimizar o número de pesagens e qual é esse número?”

Desta vez só nos chegaram duas respostas, duas! Onde estão os entusiastas da resolução de problemas? Que é feito deles?

Extinguiram-se? É impossível.

Não lêem a “Educação e Matemática”? É pouco provável.

Não gostam de escrever? Não acreditamos.

Então, porque esperam?

Apresentamos primeiro a resolução que nos foi enviada por Orlando Freitas, do Funchal. Apesar de ela não levar à melhor solução conhecida, tem a vantagem de introduzir um sistema fácil de organização de pesagens para qualquer número de objectos.

Em vez de pesos pensemos em números (que representaremos por letras maiúsculas), e em vez de balança pensemos na relação de ordem “menor que”. Supomos que os números são todos diferentes.

Com 1 número (A) temos zero comparações.

Com 2 números (A,B) temos uma comparação.

A partir de agora vamos utilizar sempre o resultado anterior.

Com 3 números (A,B,C) precisamos de uma comparação para os dois primeiros números e necessitamos de mais duas para termos sempre a certeza. Com efeito, supondo  $A < B$  e comparando C com A, se  $A < C$  é preciso comparar também C com B. Logo, o total de comparações é, no máximo,  $1+2=3$ .

Com 4 números (A,B,C,D) e supondo ordenados os três primeiros, vão ser precisas mais duas comparações: primeiro D com B e depois com A ou C, em função do resultado da primeira comparação. O total de operações é então  $1+2+2=5$ .

Com 5 números (A,B,C,D,E) e além das cinco comparações necessárias para ordenar os quatro primeiros números, vão ser precisas mais três. Comparamos E com C. Se for menor, comparamos com B. Se ainda for menor comparamos com A. Claro que, se tivermos sorte, poupamos algumas comparações, mas no caso mais desfavorável vão ser precisas  $1+2+2+3=8$  pesagens.

Seria esta a resposta do nosso problema.

Poder-se-ia contudo continuar. Cada novo número é comparado com o número do meio (ou um dos do meio) da série anterior já ordenada.

Com 6 números:

$$1+2+2+3+3=11 \text{ pesagens.}$$

Com 7 números:

$$1+2+2+3+3+3=14.$$

Com 8 números:

$$1+2+2+3+3+3+3=17.$$

Com 9 números:

$$1+2+2+3+3+3+3+4=21.$$

No caso geral, para  $n$  objectos, o total de pesagens é dado por

$$\sum_{k=1}^n f(\log_2 k)$$

em que

$f(x) = x$ , se  $x$  é um número natural

$f(x) = \text{característica de } (x+1)$ , se  $x$  não é natural.

Orlando Freitas enviou também a demonstração por indução da validade desta fórmula e um programa em

(continua na pg. 71)

### Problema Proposto

#### UMA QUESTÃO DE DIVISIBILIDADE

Quantos números de nove algarismos são divisíveis por 11, admitindo que os algarismos são todos diferentes e nenhum deles é o zero?



# O concurso de problemas do ProfMat 91

José Paulo Viana

Durante o último ProfMat no Porto, organizou-se um concurso de problemas. O problema proposto foi "A rede de estradas":

"Numa ilha existem três cidades, Aix, Box e Cix, ligadas duas a duas por uma rede de estradas.

Um motorista de táxi daquela ilha informou-me que havia 82 caminhos diferentes entre Aix e Box, incluindo os que passavam por Cix, e que havia 62 caminhos entre Box e Cix, incluindo os que passavam por Aix. Perguntei-lhe quantos existiam entre Aix e Cix e ele respondeu-me que não sabia mas tinha a certeza que, contando com os que passavam por Box, havia menos de 300.

Quantos caminhos diferentes há entre Aix e Cix, incluindo os que passam por Box?"

Dez minutos depois de aberto o concurso, chegava a primeira resposta!

Três colegas tinham aproveitado a viagem de comboio de Lisboa até ao Porto para resolver o "Desafio" publicado no Público, admitindo que, tal como no ano anterior, voltaria a haver um concurso baseado no problema saído nesse domingo.

Receberam-se 15 respostas individuais:

- Isabel Viana
  - Jaime Carvalho e Silva
  - José Manuel Duarte
  - José S. Fernandes
  - Manuel António Rodrigues
  - M<sup>a</sup> Amélia Trigo Pereira
  - M<sup>a</sup> Inez Santos
  - M<sup>a</sup> José Santos
  - M<sup>a</sup> Margarida Graça
  - Mário Gonçalves
  - Rosa Maria Ribeiro
- e duas respostas colectivas:

- Ana Maria Vieira, Isabel Calado e M<sup>a</sup> Carmo Queiroz

- Manuela Azevedo, Manuela Gema e Rosário Madruga.

Chegou ainda uma resposta, impecavelmente resolvida e apresentada, só que não trazia nome. Não conseguimos saber quem tinha sido o seu autor.

Houve, além disto, um caso muito curioso. Um senhor entrou pelo Instituto dentro, dirigiu-se à mesa da recepção e perguntou: "É aqui que se está a realizar o encontro de professores de Matemática? Então quero entregar a minha resposta ao concurso de problemas". Deixou uma folha de papel e foi-se embora. Verificámos depois que ele é um economista mas não é professor de Matemática. Não chegámos a perceber como é que ele tinha sabido do encontro e do concurso mas, como a resposta estava certa, decidiu-se atribuir-lhe também um prémio...

O júri, constituído pelo Eduardo Veloso e pelo José Paulo Viana, ficou entretanto perante um outro problema. É que quase todas as respostas estavam certas e não havia prémios suficientes para todos. Como o método de resolução seguido pelos concorrentes foi praticamente o mesmo, o júri decidiu atribuir os prémios às resoluções mais claras, elegantes e sem passos desnecessários. Mesmo assim foi difícil! O problema proposto não era o mais aconselhável para este tipo de concurso.

As respostas escolhidas foram as de:

- Jaime Carvalho e Silva
- M<sup>a</sup> Amélia Trigo Pereira
- Rosa Maria Ribeiro
- Manuela Azevedo, Manuela Gema e Rosário Madruga
- Carlos Correia de Matos (o nosso amigo economista...).

O prémio foi o livro "Desafios" com a recolha do primeiro ano de problemas propostos pelos elementos do júri no jornal "Público", enviado entretanto pelas Edições Afrontamento a todos os vencedores.

Finalmente, eis a resolução do problema.

Representemos por

**x** - os caminhos directos entre Aix e Box (sem passar por Cix)

**y** - os caminhos directos entre Box e Cix

**z** - os caminhos directos entre Aix e Cix.

Sabemos que  $x + yz = 82$

$$y + xz = 62.$$

Subtraindo ordenadamente obtemos  $(y - x).(z - 1) = 20$ .

Estes dois factores, que multiplicados dão 20, são números inteiros e portanto só há seis casos possíveis: 20x1, 10x2, 5x4, 4x5, 2x10 e 1x20.

Substituindo então, conjugadamente, os sucessivos valores de **z** (2, 3, 5, 6, 11, 21) e de **y** ( $x+20$ ,  $x+10$ ,  $x+5$ ,  $x+4$ ,  $x+2$ ,  $x+1$ ) na equação  $y + xz = 62$ , obtemos os seguintes valores:

<b>z</b>	2	3	5	6	11	21
<b>x</b>	14	13	NI	NI	5	NI
<b>y</b>	34	23	NI	NI	7	NI

em que representamos por NI os valores não inteiros e que, portanto, não servem para o problema.

O número de caminhos entre Aix e Cix é dado por  $N = z + xy$ , e virá então, para os vários casos,

<b>z</b>	2	3	11
<b>N</b>	478	302	46

Como o número de caminhos é inferior a 300, temos de rejeitar os dois primeiros casos. A solução é portanto 46.



# ProfMat 91 - breves impressões

José António Duarte

Este ano foi o Porto que recebeu os cerca de 800 professores de Matemática vindos de todo o país. Porquê e para quê? O que move tanta gente a deixar a sua terra e a família durante quatro dias, para caminhar de sala em sala em terra alheia, procurando um lugar sentado que lhe permita, durante cerca de uma hora, ouvir falar dos prazeres da Matemática, ou mesmo participar de forma activa nalgumas actividades que os nossos sempre bem aventurados Indiana Jones têm preparadas?

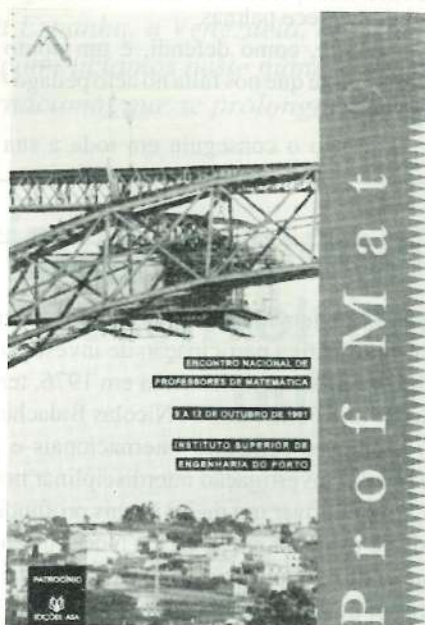
Francamente não sei. Não sei ... mas suspeito.

Suspeito que seja a necessidade de uma paragem para reflectir sobre o que andam a fazer e para ouvir e partilhar com os colegas e amigos distantes desta profissão de nómadas.

Suspeito ainda que a aproximação do processo de generalização dos novos programas também tenha o seu peso. Talvez uma tentativa para preencher um espaço deixado vazio pelos responsáveis pela política educativa e encurtar assim a distância entre quem os concebeu e quem os vai implementar.

No que vi e ouvi em conversa com alguns professores, anotei mais queixas dos "veteranos" que dos "noviços". Aqueles que vão a todos, ou perderam um ou dois, criticam haver gente a mais (os tempos da meia dúzia de amigos de Portalegre - 86 já lá vão!), a dispersão, a falta de informação (talvez derivada da tipologia do edifício) e a falta de convívio. As expectativas são grandes e nem sempre correspondidas. São mais exigentes.

Os novos, que estiveram num ou dois ProfMat, subscrevem a queixa do excesso de gente e apontam também a falta de apoio dos responsáveis e as dificuldades



em contactarem uns com os outros.

No entanto e se é possível sintetizar numa frase os sentimentos positivos tão díspares de uma tão grande massa humana, com base numa amostra tão pouco representativa, diria com alguma confiança que me caracteriza (talvez cerca de 95%) que, deixámos a família e os amigos para encontrar este grande momento de reflexão, para procurar alguma actualização, para trocar algumas experiências e saborear algum convívio. E estes parecem ter sido os aspectos positivos partilhados pelos dois grupos (etários em termos de ProfMat), embora para o efeito sejam precisos mais espaços informais que nem sempre existiram, como tive ocasião de registar.

Registei com agrado algumas observações de uma estreante nestas andanças e professora do 2º Ciclo do Ensino Básico: "Sai-se daqui com vontade para fazer

melhor. Aqui arranjamos forças para fazer qualquer coisa diferente".

Estas duas frases dedico-as à Comissão Organizadora do ProfMat 91 e em particular ao Jorge Maia e à Branca, com quem me cruzei nos corredores várias vezes, constatando o seu ar simultaneamente cansado e disponível.

Se erros lhes podem ser apontados e podem concertar, apenas vejo com clareza dois: não terem conseguido tornar o Porto numa pequena cidade do interior e não terem conseguido fazer uma redução das inscrições, com o auxílio de uma homotetia de razão 1/4.

Acrescentaria uma observação que me parece estar a acentuar-se de ano para ano: cada vez mais os Grupos de Discussão parecem não corresponder às expectativas dos que neles se inscrevem. Em primeiro lugar pela dimensão (entre os cinquenta a cento e cinquenta em cada Grupo) e heterogeneidade de interesses, particularmente patente no Grupo sobre a utilização de tecnologia no ensino da Matemática e em segundo lugar pela confusão de propósitos entre o que se faz num Grupo de Discussão (discute-se com base numa plataforma mínima de trabalho em comum) e o que se faz numa sessão prática ou numa comunicação.

Gostaria de terminar com uma pequena reflexão sobre quem somos e do que me parece que precisamos.

Como qualquer acto, também o acto pedagógico tem os seus actores. Trata-se apenas de escolher papéis e enfrentar o público. Só que, bem diferente do actor de teatro que entre várias cenas e final recebe palmas, que o estimulam e equilibram emocionalmente, aqui o desfecho é normalmente bem diferente.

O teatro precisa de obras, o palco tem alguns buracos que tornam perigoso o



andar, a obra foi escrita há muitos anos e tem dificuldade em ser lida à luz dos novos tempos, os responsáveis pela cultura não compensam adequadamente o desempenho e o público é obrigado a ir ao espectáculo (pelo menos para menores de 15 anos).

Raramente ouvimos as palmas. O "feed-back" é muitas vezes o ruído de carros a passar na rua, a alegria esfuziante da rapaziada nos corredores porque teve mais um "feriado", o ranger das carteiras em mau estado, etc.

Raramente pedem bis, excepto para entender melhor um passo da demonstração ou porque os colegas do lado não

os deixaram ouvir.

A sala está sempre cheia independentemente do espectáculo, mas as receitas, que são partilhadas normalmente uma vez por ano com os actores, são escassas.

Se o ProfMat 91 facultou um espaço de encontro entre público e actores, permitiu a troca de papéis e reconheceu dezenas de comunicações, experiências práticas e materiais que por lá passaram, então merece palmas.

E este, como defendi, é um ponto importante que nos falta no acto pedagógico.

Se não o conseguiu em toda a sua

extensão, então mais responsabilidades pesam sobre Viseu em 92.

Ou então não nos restará senão optar por uma solução que também alguém alvitrou: promover um Encontro Nacional de professores de Matemática de dois em dois anos e estimular a organização de Encontros Regionais de periodicidade anual.

E se esta proposta me parece adequada, por si só não resolve as críticas apontadas por alguns dos participantes.

José António Duarte  
ESE de Setúbal

### XV Conferência do grupo PME

O International Group for the Psychology of Mathematics Education realizou entre 30 de Junho e 3 de Julho passado a sua XV conferência anual, contando com uma significativa participação de investigadores portugueses.

Esta organização foi fundada no ICMI 3, realizado na Alemanha em 1976, tendo sido seus presidentes Efrain Fishbein, Richard Skemp, Gérard Vergnaud, Kelvin Collis, Perla Neshet, Nicolas Balacheff, e presentemente Kath Hart.

Os seus principais objectivos são (a) promover contactos internacionais e intercâmbio de informação científica na psicologia da educação matemática, (b) estimular investigação interdisciplinar nesta área com a colaboração de psicólogos, matemáticos e professores de Matemática, (c) promover um maior e mais profundo conhecimento dos aspectos psicológicos do ensino e da aprendizagem da Matemática e das suas implicações. Nos seus encontros anuais realizam-se habitualmente conferências, plenárias, painéis, apresentação de comunicações, apresentação de "posters", grupos de trabalho e grupos de discussão. As respectivas actas, cuja dimensão nos últimos anos tem atingido os três volumes, constituem um material de referência fundamental para todos os que se dedicam à investigação no domínio da educação matemática.

### Quinta Conferência do grupo TME

Realizou-se de 20 a 27 de Junho em Paderno del Grappa, no norte de Itália, a Quinta Conferência Internacional sobre Teoria e Educação Matemática (TME-5). Este grupo de trabalho nasceu durante o ICMI-5 na Austrália, e tem procurado nos seus congressos anuais: a) identificar problemas básicos na orientação da Educação Matemática como uma disciplina, b) desenvolver uma abordagem global da Educação Matemática como um sistema interactivo que inclui a investigação, o desenvolvimento e a prática e c) desenvolver meta-investigação sobre Educação Matemática.

Esta quinta conferência concentrou-se sobre dois temas específicos: a) O papel de metáforas e metonímias em Matemática, Educação Matemática e a sala de Matemática; b) Interação social e o desenvolvimento do conhecimento (incluindo uma referência particular às perspectivas de Vygotsky sobre ensino e aprendizagem na Zona de Desenvolvimento Próximo). As comunicações apresentadas, assim como informações sobre futuros congressos, podem ser obtidas através do Prof Dr. Hans-George Steiner, Universitat Bielefeld, Postfach 8640, 4800 Bielefeld 1, Alemanha.

### 44º Encontro Internacional da CIEAEM

Em 1992, o Encontro promovido pela *Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques* (CIEAEM) terá lugar de 27 de Julho a 1 de Agosto na Universidade de Illinois, em Chicago.

O tema deste Encontro será **O Aluno Perante a Matemática**. Embora incluindo sessões plenárias e outras actividades, os trabalhos decorrem essencialmente em grupos de trabalho, que compreendem breves comunicações e discussão.

O custo de participação previsto, incluindo inscrição, alojamento, almoço e uma excursão, é de cerca de 275 US dólares. Todos os contactos devem ser feitos para:

A.I.Weinsweig, Department MSCS m/c 249, University of Illinois at Chicago, Box 4348, Chicago, IL 60680 USA



# A reforma curricular em Matemática noutros países: Dossier Internacional

Nos últimos anos, a nível mundial e um pouco por toda a parte, têm vindo a ser postas em marcha reformas curriculares no ensino da Matemática. Pouco se conhece, em Portugal, do que se tem passado nesses processos e, por isso, decidimos contactar com pessoas de vários países pedindo-lhes que dessem a sua visão desse processo de mudança curricular no seu país. Recebemos já contribuições relativas a países como a Inglaterra, o Japão, a Espanha, a Venezuela, os Estados Unidos da América e ainda uma do continente africano, cuja publicação iniciamos neste número de Educação e Matemática constituindo a primeira parte de um dossier internacional que se prolongará por mais alguns números.

## O currículo nacional em Inglaterra: desenvolvimento curricular ou controlo político?

Peter Gates

### Uma panorâmica geral

Os desenvolvimentos no currículo de matemática em Inglaterra<sup>1</sup>, tal como em Portugal (Guimarães, 1991), parecem ocorrer por ciclos periódicos. Nos anos 60, tivemos o movimento da “Matemática Moderna”; nos anos 80, assistimos ao desenvolvimento de uma abordagem investigativa e exploratória do ensino da Matemática. A A.T.M. (Association of Teachers of Mathematics)<sup>2</sup> foi grandemente responsável por esta abordagem ser enraizada nas escolas. A atenção desviou-se da questão de “qual” a matemática que devia ser ensinada, para a questão de “como” devia ser ensinada. Começou a dar-se ênfase a dois aspectos que previamente tinham sido negligenciados no desenvolvimento curricular. O primeiro consiste na *natureza da matemática*, em vez da sua estrutura, e o segundo, refere-se a uma maior atenção ao modo *como as crianças aprendem matemática*.

Pode parecer estranho o facto de eu considerar que dois aspectos centrais da *educação matemática* não eram centrais no seu *currículo*. No entanto, na altura, — e isto não é um fenómeno exclusivamente britânico — eram lançadas dúvidas filosóficas sobre a visão da matemática como um corpo de conhecimento a ser transmitido às crianças, em vez de um empreendimento criativo, que cada um de nós assume à medida que constrói o seu saber matemático. Isto apareceu reflectido em novas abordagens do ensino da matemática que pressupõem alunos activos e inquiridores.

### A génese de um currículo nacional

Ao nível da política nacional, há muitos anos que se desenvolvem movimentos para construir um currículo “comum” (ou nacional) como um meio de racionalizar e unificar o currículo que tinha sido descrito como um “jardim

secreto” (Lawton, 1989, p. 36), guardado e protegido de uma discussão aberta. No entanto, em 1979, o Governo Conservador subiu ao poder e o currículo tornou-se, mais do que nunca, num assunto político. A introdução de um currículo nacional tornou-se na introdução de o currículo nacional, não representando outra onda de desenvolvimento curricular, mas sim, um aumento do controlo político central sobre o que deveria ser ensinado nas escolas. O Governo não estava realmente preocupado com o conteúdo do currículo de Matemática. A sua preocupação consistia em “elevar os padrões” nas escolas e acreditou que, para o conseguir, a avaliação teria de ser reforçada. Isto é o mesmo que acreditar que a temperatura da água pode ser aumentada por se introduzir nela repetidamente um termómetro.

Foi elaborada uma estrutura complicada de avaliação a nível nacional com crianças de 7, 11, 14 e 16 anos. A estrutura do currículo nacional foi definida de acordo com as necessidades desta avali-



ção. O currículo nacional de Matemática — o primeiro a ser escrito — foi elaborado com as chamadas 14 “metas de aprendizagem” (AT’s)<sup>3</sup>, as quais determinavam o que os alunos deveriam atingir, discriminadas cada uma, em 10 “níveis de desempenho” (LoA)<sup>4</sup>. Seria, então, um processo linear, testar cada uma destas áreas e juntar os resultados de cada criança. As 14 “metas de aprendizagem” incluíam diversas áreas, tais como, compreensão numérica, reconhecimento e utilização de equações, recolha de informação, estimação de quantidades, reconhecimento e uso de propriedades de formas geométricas a 2 e 3 dimensões, etc. No nível 1 desta última “meta de aprendizagem” (5-6 anos), exigia-se às crianças que ordenassem formas geométricas, enquanto que no nível 10 (15-16 anos), esperava-se que elas usassem a fórmula do seno e do cosseno em figuras tridimensionais.

É óbvio para qualquer professor de matemática que nem *todas* as crianças de 16 anos atingirão o nível 10. Consequentemente, os alunos ficariam catalogados como uma “criança de nível 3”, uma “criança de nível 8”, etc. Dado que as escolas teriam que publicar os resultados dos seus alunos, tornou-se claro que o currículo nacional não tinha a ver com “melhorar a aprendizagem das crianças” (Gates, 1991) mas era, fundamentalmente, “um sistema imposto centralmente e validado nacionalmente para classificar crianças, escolas e professores” (Noss, 1990, p. 28).

### A construção do currículo nacional de Matemática

Quando se olha para o conteúdo do currículo nacional de Matemática, este parece ser bastante despido de controvérsia — “não é isto que sempre temos estado a ensinar?”, foi o que a maioria dos professores respondeu. Apesar disto ser verdade, não responde à questão “mas como é que havemos de ensinar?”. Por outro lado, esquece uma série de outros temas polémicos. Em primeiro lugar, o conteúdo do currículo representa aquilo que é valorizado numa boa educação

matemática. Em segundo lugar, a *avaliação* estipulada pelo currículo condiciona esse conteúdo e o modo como é ensinado. Nenhum destes teve uma evolução sem acidentes.

### O conteúdo do currículo nacional de Matemática

Foi constituído em Julho de 1987 um Grupo de Trabalho com objectivo de redigir o currículo nacional. O seu relatório interino, publicado em Agosto de 1988, foi rejeitado pelo Secretário de Estado da Educação porque “não corporizava convenientemente a ideia das metas de aprendizagem”; quer dizer, o seu conteúdo e estrutura não facilitavam a avaliação. O princípio básico aqui, era ensinar aquilo que se podia avaliar em vez de avaliar aquilo que se quer ensinar. O Grupo de Trabalho de Matemática pretendia que os processos matemáticos ocupassem o lugar mais importante no currículo. Também recomendaram que “é desnecessário ensinar métodos de lápis e papel para resolver divisões e multiplicações longas”. Ambas as recomendações foram bastante apoiadas pelos professores e pelos representantes da Indústria e do Comércio no Grupo de Trabalho. Quando o relatório foi posto em circulação para consulta, 80% das pessoas inquiridas aprovaram as propostas. O Secretário de Estado rejeitou-as, dando ordens ao Grupo de Trabalho para que reduzisse a importância da aprendizagem de processos matemáticos. Também afirmou que “devemos estar atentos aos riscos originados pelas calculadoras e compreender a importância da competência do aluno no cálculo e nos métodos de papel e lápis mais tradicionais”. Como consequência, os métodos tradicionais foram reinseridos no currículo de Matemática, perante enorme oposição da comunidade de educação matemática.

Nós estávamos então — como agora — numa situação em que as decisões sobre o currículo de matemática eram tomadas em bases políticas e ideológicas representadas de valores “tradicionais”, em vez de serem tomadas em bases pedagógicas representadas de valores educa-

cionais. “Não foi feita nenhuma tentativa para desenvolver o currículo nacional de Matemática com base na investigação e nem mesmo foi procurada a sua testagem empírica. Em vez disso, o currículo foi elaborado por um comité em poucas semanas. Acima de tudo, falta-lhe qualquer validade epistemológica ou psicológica” (Ernest, 1990). O presidente do Grupo de Trabalho admitiu isto mesmo: “Não se está à espera que o Grupo de Trabalho de Matemática elabore recomendações perfeitamente coerentes com a investigação”. O receio agora, consistia no facto de o movimento de desenvolvimento curricular em Matemática, descrito atrás, estar em perigo de recuar.

### A avaliação do currículo nacional de Matemática

Com o propósito de avaliar o currículo, o governo constituiu vários Grupos para desenvolver “Tarefas Normalizadas de Avaliação” (SAT)<sup>5</sup> que deveriam representar uma boa prática pedagógica e ser uma extensão daquilo que os professores fariam na sala de aula. Eram tarefas que exigiam que os alunos investigassem e explorassem contextos matemáticos e foram bem recebidas pelos professores como actividades válidas para a sala de aula.

Foram gastos milhões de libras e muito tempo no desenvolvimento destas actividades, as quais foram experimentadas em diversas escolas piloto. Esta primeira fase de testes era dirigida a crianças de 7 anos de idade. O resultado foi reconhecido por todos — excepto pelo governo — como um caos. As crianças desfizeram-se em lágrimas, os professores não tiveram tempo para ensinar durante semanas por terem que administrar e avaliar estas tarefas. No fim do processo de avaliação, os resultados não revelaram nada mais, sobre as crianças, que os professores não soubessem de antemão. Como *actividades válidas*, os SAT mostraram-se adequados; como *meios de avaliação* provaram ser impraticáveis, inoportunos e desnecessários. Os grupos que desenvolveram essas tarefas foram instruídos para as



reescreverem de modo a torná-las mais praticáveis e menos angustiantes, tanto para as crianças como para os professores. Os Grupos empenharam-se no seu novo trabalho.

### Actualização

Desde há dois anos que os professores de Matemática têm estado a trabalhar arduamente, muitas vezes sacrificando a sua vida pessoal e o seu desenvolvimento profissional, de modo a tornar o currículo nacional bem sucedido dentro da sua sala de aula. Métodos para registar o progresso dos alunos, ao longo das Metas de Aprendizagem a atingir, foram amplamente desenvolvidos; as actividades na sala de aula foram projectadas de modo a assegurar que a experiência matemática das crianças não fosse fragmentada tal como o é, o próprio currículo nacional. No entanto, no Verão de 1991, a situação piorou consideravelmente. Um novo Secretário de Estado, que apenas alguns meses antes tinha estado a dirigir o serviço de saúde, decidiu que o currículo nacional deveria ser escrito de novo e os testes alterados, e que alguns daqueles que estavam a coordenar mudanças na educação não estavam afinal a fazer um bom trabalho. Terá sido isto aquilo que nós esperávamos? Descrevendo o que ele propôs, deixo-vos essa decisão:

1. O currículo nacional de Matemática era complicado demais para avaliar; como a avaliação era crucial, o currículo necessitava de ser simplificado. Precisava apenas de 5 Metas de Aprendizagem, mas estas deveriam incluir exactamente o mesmo que as anteriores. Como consequência, todos os métodos de registo desenvolvidos pelos professores tornaram-se redundantes.

2. Os Directores do Conselho do Currículo Nacional e do Conselho de Avaliação foram substituídos por industriais que tinham sido Conselheiros de Margaret Thatcher. Ainda mais, a representação em ambos os organismos foi modificada, favorecendo os

Industriais em detrimento dos Educadores.

O Secretário de Estado afirmou que os Educadores estavam demasiado preocupados com as suas "teorias tontas" para lhes ser permitido ter algo a dizer.

3. Todas os SAT para crianças de 7 anos foram abandonados e substituídos pelos testes tradicionais de papel e lápis, não "tarefas", que toda a turma podia fazer ao mesmo tempo. Estes iriam basear-se em "capacidades básicas" de leitura, escrita e aritmética. Em "Matemática", seria exigido às crianças que resolvessem problemas de adição, subtração e multiplicação simples, escrevendo os resultados nas folhas dos testes, sem nenhuma expectativa de que usassem objectos reais ou pensassem matematicamente.

### Finalmente...

Esta é a situação em Outubro de 1991. Receio que este não seja um artigo optimista, mas tenho muito a lamentar no que diz respeito ao modo como está a ser transformada a educação matemática. Uma lição a retirar daqui é a de que a educação — e a educação matemática, em particular — é um assunto político. O erro que podemos ter cometido foi o de



termos permanecido tempo demais no nosso "jardim secreto" em vez de vaguearmos do lado de fora dos seus muros e espalharmos as suas flores.

### Notas

<sup>1</sup> Apesar de o Reino Unido compreender a Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda do Norte, o currículo nacional é aplicável apenas na Inglaterra e País de Gales. A Escócia e a Irlanda do Norte têm os seus próprios sistemas de educação. Consequentemente, neste artigo, a palavra "Inglaterra" diz respeito à Inglaterra e ao País de Gales, mas não à Escócia e à Irlanda do Norte.

<sup>2</sup> A A.T.M. é o equivalente britânico do A.P.M.

<sup>3</sup> Em inglês: "Attainment Target" (AT). Os AT são definidos como os conhecimentos, capacidades e compreensões que os alunos de diferentes aptidões e maturidades deverão adquirir no fim de cada ciclo de escolaridade. (N.T.)

<sup>4</sup> Em inglês: "Level of Attainment".

<sup>5</sup> Em inglês: "Standard Assessment Tasks".

### Referências

- Dowling, P. e Noss, R. (Eds.) (1990). *Mathematics versus the National Curriculum*. Falmer Press.
- Ernest, P. (1991) *The philosophy of Mathematics Education*. Falmer Press.
- Gates, P. (1990). The National Curriculum: The case for the prosecution. *Mathematics Teaching*, 132, 49-53.
- Guimarães, H. (1991). Mathematics Education in Portugal. *Mathematics Teaching*, 136, 46-47.
- Lawton, D. (1989). *Education, culture and the National Curriculum*. Hodder and Stoughton.
- Noss, R. (1990). A case of divide and rule. Em P. Dowling e R. Noss (Eds.), *Mathematics versus the National Curriculum*. Falmer Press.

Peter Gates  
School of Education,  
The University of Bath

Tradução de Margarida Moita  
Revisão de Henrique M. Guimarães



# Reforma Curricular em Educação Matemática em curso no Japão

Yasuhiro Sekigushi

Através dos resultados de diversas estudos internacionais (por exemplo, o *Second International Mathematics Study* da IEA), é bem conhecido que o desempenho matemático dos alunos japoneses é o mais elevado a nível mundial. Os educadores japoneses têm sido no entanto confrontados com vários problemas, estando agora a trabalhar visando mudanças significativas. Foram anunciados em 1989 novos programas nacionais para o ensino não superior, *Elementary School*, *Junior High School* e *Senior High School*, que entrarão em vigor em 1992, 1993 e 1994, respectivamente, realçando novos aspectos no currículo de Matemática e introduzindo novas ideias. Neste artigo, irei analisar o contexto e os aspectos principais da nova reforma curricular.

## Contexto da Reforma Curricular em curso

O sistema escolar japonês do ensino primário e secundário consiste na *Elementary School* (6 anos), *Junior High School* (3 anos) e *Senior High School* (3 anos). O currículo escolar no Japão tem sido conduzido por um programa nacional que tem o nome de "Curso de Estudos" que o Ministério da Educação do Governo do Japão revê de 10 em 10 anos (ver Becker et al., 1990, para uma descrição da aula de Matemática no Japão).

Depois da 2ª Guerra Mundial, o governo japonês permaneceu sob supervisão dos E.U.A. durante algum tempo. Baseando-se nas recomendações feitas pelos E.U.A., o Ministério da Educação começou a preparar, em 1947, um Curso de Estudos que finalizou em 1951. Este programa parece ter sido influenciado pela educação progressiva dos Estados Unidos e o currículo de Matemática veio

a realçar fortemente o uso da matemática na vida do dia-a-dia. Em 1958, o Curso de Estudos foi revisto dando resposta a críticas à sua orientação progressiva e a solicitações dos educadores de cada uma das disciplinas. O currículo de Matemática passou então a realçar a aquisição de conhecimentos básicos e a organização sistemática dos conteúdos a ensinar. Nos anos 60, o movimento da Matemática Moderna influenciou o currículo japonês e o currículo de Matemática, revisto em 1968, veio a incorporar muitas das ideias desse movimento perante duras críticas de alguns matemáticos importantes e de jornalistas. Em 1977, o currículo de Matemática foi modificado dando realce ao "básico" e à "humanização".

O Curso de Estudos foi de novo revisto em 1989, causando controvérsia no governo e no público. Um primeiro-ministro organizou em 1984 um Grupo de Trabalho Nacional para a Reforma Educativa, *Rin-kyo-shin* que salientou muitos aspectos problemáticos da educação actual no Japão: a educação japonesa sobreavaliou a uniformidade entre os estudantes o que pode ter inibido a individualidade e a criatividade; o ênfase excessivo dado pela sociedade a uma carreira académica pode ter desumanizado a vida do aluno tanto na escola como em casa; a procura de uma internacionalização da sociedade japonesa e as tecnologias informáticas têm provocado uma rápida mudança na sociedade de que a educação não se pode alhear. E assim por diante.

*Rin-kyo-shin* propôs uma reforma drástica na educação japonesa. As suas ideias causaram bastante controvérsia e foram modificadas em alguns aspectos. Baseado no relatório do *Rin-kyo-shin*, o

Ministério da Educação propôs uma reforma curricular dando ênfase ao aperfeiçoamento da humanidade e da individualidade, às competências básicas necessárias durante toda a vida, à adaptabilidade a mudanças sociais e à internacionalização. O currículo da Matemática foi reformulado segundo essa proposta.

## O novo currículo da Matemática no Japão

Examinemos os objectivos gerais da Matemática do ensino básico (*Elementary School*) no novo Curso de Estudos:

As finalidades [do Curso de Estudos] consistem em ajudar as crianças a desenvolver a capacidade de abordar os fenómenos da sua vida diária compreendendo-os de uma forma criativa, profunda e lógica, adquirindo o conhecimento e competências fundamentais no que diz respeito aos números, quantidades e figuras geométricas, e consequentemente, incentivar nelas o apreço pelo trabalho matemático e a disposição para utilizar a matemática nas suas vidas. (Ministry of Education, 1989, p. 3).

Um Guia do Curso de Estudos elaborado pelo Ministério da Educação explica em detalhe as expectativas por detrás da citação acima referida. Basicamente, os objectivos mencionados não se alteraram muito com as reformas curriculares depois da 2ª Guerra Mundial. Cada frase, no entanto, tem de ser entendida no contexto da actual reforma curricular que salienta, como vimos atrás, o aperfeiçoamento da adaptabilidade a mudanças sociais, as competências básicas necessárias durante toda a vida, a humanidade e a individualidade, etc. As mudanças nos conteúdos e métodos de



ensino no currículo do ensino básico também parecem ser poucas, mas são-lhes atribuídos novos significados e importâncias diferentes. Por exemplo, no Guia referido é dada grande importância à estimação e à estatística devido à sua importância para uma sociedade informatizada. A capacidade em dar valor ao poder e à beleza das ideias matemáticas são enfatizados porque é necessária a uma aprendizagem humanística.

No 3º ciclo do ensino secundário (*Junior High School*), uma alteração importante é a introdução da *kadai-gakushu* (aprendizagem baseada em situações problemáticas) incorporada nos 8º e 9º anos, dando relevo às actividades de resolução de problemas autónomas dos alunos. Uma outra mudança consiste na introdução de uma disciplina de Matemática opcional (no passado todos as disciplinas de Matemática no 3º ciclo eram obrigatórias). Esta disciplina dada em opção é oferecida no 9º ano e propõe-se promover várias actividades de aprendizagem tal como *kadai-gakushu* e o trabalho de projecto de acordo com os interesses e capacidades dos alunos. Ambas as alterações têm como objectivo favorecer o aperfeiçoamento da humanidade e da individualidade, das competências básicas necessárias durante toda a vida e da adaptabilidade a mudanças sociais.

No currículo do ensino secundário (*High School*) realizaram-se duas importantes alterações. Uma consiste na introdução de uma estrutura curricular flexível. Outra na introdução significativa do computador (Shada & Mogi, 1990).

A flexibilidade curricular foi necessária para lidar com a diversidade de interesses e capacidades dos alunos. A nova estrutura curricular é denominada "Módulos Nucleares e Opcionais" (*Core and Option Modules*). As disciplinas nucleares visam a aquisição de conhecimentos básicos para toda a vida - "alfabetização matemática" - consistindo em Matemática I, II e III que devem ser frequentadas nessa mesma ordem (a Matemática I é obrigatória). As disciplinas opcionais propõem vários tópicos matemáticos de acordo com os interesses

e as capacidades de cada aluno, consistindo em Matemática A, B e C, podendo cada uma delas ser oferecida a alunos de vários níveis. Os tópicos principais em cada uma das disciplinas referidas são os seguintes:

Matemática I: Funções quadráticas, figuras geométricas e medição (razões trigonométricas), cálculo combinatório, probabilidades

Matemática II: Várias funções (exponencial, logarítmica, funções trigonométricas), figuras geométricas e equações, variação de valores funcionais (introdução à derivação e integração)

Matemática III: Funções e limites, cálculo diferencial, cálculo integral

Matemática A: Expressões algébricas e numéricas, Geometria plana, séries, cálculo e computação (utilização do computador, organigramas e programação, cálculo por computador)

Matemática B: Vectores, números complexos e plano complexo, distribuições de probabilidade, algoritmos e computador (funções do computador, programação de vários algoritmos)

Matemática C: Matrizes e computação linear, várias curvas, computação numérica, estatística.

Quanto à utilização da máquina calculadora e do computador, o Curso de Estudos encorajou ambas, tanto no currículo do ensino básico como no do ensino secundário, apesar de esse uso ser limitado nas aulas. No 3º ciclo, os tópicos relacionados com o computador, organigramas e sistema binário, estão a ser introduzidos no novo currículo.

No ensino secundário, o uso do computador é mencionado no currículo de forma mais explícita e mais específica do que anteriormente. Curiosamente, todas as disciplinas em opção prevêm aprendizagem por computador. Em Matemática C, nomeadamente, o uso do computador é exigido ao longo de todo o curso. Além disso, em 22 de Março de 1989, o Ministério da Educação alterou o sistema de profissionalização de professores para que os professores implementassem o novo currículo que dá ênfase à utilização do computador. Para obter o

certificado de professor de Matemática (do ensino não elementar), é necessário tirar cursos de computador. Acrescenta-se ainda que, independentemente da sua disciplina principal (não só Matemática), todo o futuro professor tem de estudar a utilização de equipamentos informáticos.

### Observações Finais

O novo Curso de Estudos de Matemática dá relevo a novos aspectos e inclui novas ideias, que orientarão a educação matemática no Japão rumo ao século XXI. Os educadores matemáticos estão actualmente a trabalhar na sua implementação, tendo em mãos, no entanto, muitas tarefas: desenvolver novos materiais de ensino e ferramentas de avaliação, promover uma nova formação de professores, reorganizar as disciplinas de Matemática na escola, equipar as escolas com instalações informáticas, alterar o sistema do exame de ingresso, etc. O facto de os alunos japoneses poderem vir a manter o mais alto grau de aproveitamento matemático a nível mundial no próximo século, pode depender da implementação da reforma actual.

### Agradecimentos

Agradeço ao Dr. Nobuhiko Nohda, Dr. Katsuhiko Shimizu e Sr. Minoru Othani pelos seus comentários preciosos no esboço inicial deste artigo.

### Referências

Becker, J.P., Silver, E.A. Kantowski, M.G., Travers, K.J. & Wilson, J.W. (1990). Some observations of mathematics teaching in Japanese elementary and junior high school. *Arithmetic Teacher*, 38 (2), 12-21.

Ministry of Education (1989). *Mathematics program in Japan (Kindergarten to upper secondary school)* (E. Nagasaki, T. Sawada & H. Senuma Trans.). Tokyo: RCSE

Shoda, M. & Mogi, I. (Eds.) (1990). *Development of the course of study in high school (Mathematics, revised)*. Tokyo: Maiji Tpshe (em japonês).

Yasuhiro Sekigushi  
Institute of Education, University  
of Tsukuba

Tradução de Margarida Moita  
Revisão de José Manuel Matos



# A Matemática e o processo de reforma em Espanha

María Jesús Luelmo

## A situação de partida: Programas experimentais e grupos de inovação didáctica

Desde finais dos anos 70 reconheciam-se abertamente na sociedade espanhola a inadequação do sistema educativo às novas condições de democracia, desenvolvimento e abertura crescentes. Contávamos com uma *Formação Profissional* desprestigiada, que não respondia às necessidades tecnológicas do país, ao lado de um *Bachillerato*<sup>(1)</sup> excessivamente academicista, totalmente desvinculado de qualquer aplicação prática; uns programas escolares enciclopédicos e pouco ajustados às possibilidades reais dos alunos (herdeiros, no que se refere à Matemática, do estruturalismo francês). Estes factores, entre outros, provocaram um desajustamento entre o sistema educativo e as exigências sociais e individuais, que se manifestaram no sintoma conhecido como "*fracasso escolar*".

Como resposta, em 1983 o Ministério de Educação inicia a Reforma Experimental do Ensino Médio (14-18 anos) em algumas Escolas de *Bachillerato* e de *Formação Profissional*, ampliando todos os anos o número de escolas envolvidas. Esta Reforma Experimental reduzia-se quase exclusivamente a mudanças nos programas, ainda que melhorasse de forma notável a *Formação Profissional* com a implantação dos Módulos Nível 3 (segundo as normas da CEE).

Posteriormente, em 84, iniciou-se a Reforma Experimental do Ciclo Superior do Ensino Básico (12-14 anos). Na primeira fase destas Reformas Experimentais a participação dos professores

(1) O *Bachillerato* corresponde à via de ensino (pré-universitária) do ciclo terminal do ensino secundário enquanto a *Formação Profissional* é a via profissionalizante (N.T.)

envolvidos foi muito directa, através de reuniões em que se iam delineando os programas a desenvolver na aula, se trocavam materiais e experiências e se participava em sessões de formação.

Também por esta época as Administrações Educativas criaram os Centros de Professores (CEP's) que desenvolveram planos de formação de professores, tarefa que anteriormente estava a cargo das Universidades e de entidades privadas, como os Movimentos de Renovação Pedagógica, de ampla tradição em Espanha. Nos princípios dos anos 80 constituíram-se as primeiras Sociedades de Professores de Matemática, que difundem através dos seus Boletins, Jornadas e Seminários, as propostas metodológicas mais inovadoras. Este intercâmbio crescente e a necessidade de dar respostas adequadas às novas exigências escolares, levou um número cada vez maior de professores e professoras a trabalhar em equipa e a planear e desenvolver Projectos Inovadores nas suas aulas, apoiados por vezes pelas Administrações Educativas.

## A necessidade de uma mudança estrutural

A valorização das Reformas Experimentais do Ensino Médio e do Ensino Geral Básico (EGB), se bem que foi positiva no que se refere à inovação curricular, mostrou claramente a necessidade de mudanças mais profundas. Havia também razões de índole política, que aconselhavam esta mudança: por um lado, a iminente entrada de Espanha na CEE e, por outro, a descentralização de competências em matéria educativa. Vale a pena dedicar um parágrafo a comentar esta questão.

Na actualidade, ao Ministério de Educação compete estabelecer linhas gerais de actuação em matéria educativa, que garantam os direitos previstos na Constituição e dêem uma certa homogeneidade às diferentes experiências educativas. O desenvolvimento e concretização prática destas linhas gerais compete, no caso de certas Comunidades Autónomas (Andaluzia, Galiza, País Basco, Catalunha, Valência e Navarra), às suas próprias Administrações Educativas, e ao Ministério de Educação para as restantes regiões. Assim, a nova Reforma tem que partir de orientações genéricas que permitam a sua adaptação e interpretação do ponto de vista da realidade de cada Comunidade Autónoma.

## As linhas gerais da Reforma

Em 1988 são publicados para debate público os aspectos estruturais que constituem o esqueleto da Reforma, incluindo os planos de *Formação de Professores*, *Inovação* e *Investigação Educativa*, assim como as previsões em matéria de financiamento para levá-la a cabo. Citamos alguns dos que mais nos interessam:

- o período de escolaridade obrigatória prolongar-se-á até aos 16 anos (actualmente 14);
- o ensino obrigatório articular-se-á em duas etapas: Primária (6-12) e Secundária Obrigatória (12-16) — até agora EGB (6-14) e *Bachillerato* (14-18) ou *Formação Profissional*;
- o ensino secundário obrigatório será basicamente comum para todos os estudantes, com uma certa diversificação no último ano, e produzirá uma certificação única (até agora havia uma certificação



dupla no final do EGB);

- cada etapa educativa articular-se-á em ciclos de dois anos;

- a formação tecnológica de base terá uma presença importante no currículo obrigatório, e serão potenciados os Módulos Profissionais de nível 3 como alternativa à Universidade no final do Bachillerato;

- a Educação Infantil (3-6) será incluída como mais uma etapa do Sistema Educativo (até agora regida por regulamentações específicas);

- o currículo contemplará, além das matérias tradicionais, outras mais inovadoras e necessárias numa formação básica: educação para o consumo, para a paz e a convivência, para a saúde, educação sexual, etc.

Embora seja certo que no conjunto a nova organização do Sistema Educativo responde às necessidades sociais e às aspirações dos sectores educativos mais progressistas, os professores envolveram-se pouco no debate da proposta de Reforma. A actuação do Ministério de Educação, que ao longo de 87/88 manteve uma posição de intolerância e falta de diálogo com os professores em relação às suas reivindicações salariais e profissionais, explica em grande parte esta fraca participação.

### Os professores e o debate curricular

Ao longo de 89/90, e uma vez definidas as linhas gerais da Reforma, o Ministério da Educação apresenta para debate o *Desenho Curricular Base*, amplo documento no qual se estabelecem desde os grandes objectivos educativos de cada etapa até ao currículo das várias disciplinas. Todos eles respondem aos mesmos princípios pedagógicos e estão formulados segundo um modelo e uma linguagem comuns, e foram elaborados por equipas de professores e professoras do Primário e do Secundário, procedentes na sua maioria dos movimentos de inovação didáctica, em conjunto com pedagogos universitários. A participação dos professores no debate curricular também não foi maioritária,

como seria desejável. Em parte, isso deveu-se a uma má organização do debate coordenado pelo próprio Ministério cuja credibilidade perante os professores estava muito deteriorada por causa dos conflitos dos anos anteriores. Outra razão foi a complexidade e extensão do documento curricular, cuja linguagem e propostas se revelaram excessivamente inovadoras para os sectores dos professores menos implicados na inovação didáctica.

No entanto, no caso da Matemática, a participação das Sociedades de Professores nos debates do novo currículo foi mais activa. Cada uma delas articulou a sua própria dinâmica de discussão e elaborou as suas conclusões, processo que culminou com umas Jornadas organizadas pela Federação de Sociedades. A Revista SUMA apresenta num número monográfico (nº 6, Outono 1990) todas as contribuições neste sentido. Em geral, a reacção ao Desenho Curricular de Matemática foi favorável, sobretudo entre os sectores mais inovadores dos professores:

“Cingindo-nos à área da Matemática, o Desenho Curricular Base apresenta um modelo que retoma muito do que as Sociedades de Professores de Matemática têm proposto nos últimos anos, baseado nos estudos e investigações realizados na Educação Matemática” (do parecer da Sociedade Andaluza).

Os resultados deste debate público



sobre o novo currículo, os pareceres emitidos por especialistas e as negociações políticas e técnicas entre o Ministério de Educação e as Administrações Autónomas, conduziram finalmente a uns “Ensinos Mínimos” nacionais (Ju-

ho de 1991), que servirão de base para os futuros currículos autónomos. Todos deverão manter uma ampla margem de abertura e flexibilidade, de modo que caibam aos professores as decisões definitivas do processo curricular, adaptando programas e materiais para que se ajustem realmente às características dos seus alunos.

Aguardando a implantação massiva da Reforma (que se iniciará em 92-93 para o Primeiro Ciclo da Primária e continuará escalonadamente), este ano começaram experiências piloto em algumas escolas, em geral pertencentes à rede da Reforma Experimental anterior. Algumas Comunidades Autónomas tinham já iniciado este processo em anos anteriores.

### Os “Ensinos Mínimos” de Matemática para o Ciclo Secundário Obrigatório

Por trás de qualquer currículo estão subjacentes uma série de concepções sobre a aprendizagem e a prática pedagógica, o valor educacional e social do que se aprende, as metas últimas que se querem alcançar e a própria estrutura interna das matérias, entre outros factores. Eis alguns destes princípios, sintetizados nos “Ensinos Mínimos” de Matemática:

- A Matemática é uma ferramenta fundamental para resolver situações na vida diária, para compreender melhor o próprio ambiente que nos rodeia e para comunicar, assim como para o estudo de outras matérias. Portanto, deve apresentar-se assim na aula.

- O currículo do ensino secundário estará centrado na aquisição destas competências básicas necessárias aos futuros cidadãos e cidadãs, e não na mera preparação para estudos posteriores.

- Deve dar-se aos alunos oportunidade para que construam o seu próprio conhecimento matemático, trabalhando amplamente sobre problemas concretos que lhes permitam dar significado à linguagem e às ideias matemáticas. Nem todos poderão alcançar o mesmo nível de abstracção e formalização.



• A aprendizagem de estratégias matemáticas gerais, como formular e comprovar conjecturas, generalizar e inferir, explorar modelos e relações, etc., além de um claro valor formativo, facilita a adaptação a situações novas, o que é imprescindível numa sociedade em permanente mudança. O currículo dará atenção à aprendizagem destas estratégias.

• A Matemática é uma moeda de duas faces, das quais tradicionalmente apenas se apresenta uma: exactidão em relação a aproximação, determinista em relação a aleatório, cálculo em relação a estimação, e tantos outros exemplos. Hoje em dia é preciso prestar mais atenção à face oculta desta moeda.

• É imprescindível conseguir uma boa atitude dos alunos e alunas perante a Matemática, que lhes permita enfrentar as situações que requerem o seu emprego com confiança nas próprias capacidades.

A esta declaração de princípios, que inspiraram todo o currículo de Matemática, seguem-se uns Objectivos Gerais, que assinalam as capacidades que se deseja que alunas e alunos desenvolvam através da aprendizagem da Matemática. Eis um breve resumo das mais importantes:

• Utilizar a linguagem matemática na vida quotidiana para comunicar melhor;

• Recolher e representar dados reais para compreender e avaliar melhor situações concretas;

• Analisar criticamente o uso da linguagem matemática presente na imprensa, publicidade, etc.;

• Actuar perante um problema matemático ou da vida quotidiana com flexibilidade, explorando sistematicamente todas as alternativas e perseverando na busca de soluções;

• Elaborar e aplicar estratégias pessoais para a resolução de problemas, utilizando os recursos mais apropriados;

• Utilizar as formas de pensamento lógico para analisar e resolver problemas e situações quotidianas;

• Conhecer e valorizar as suas capacidades próprias para a Matemática, beneficiando com a sua aplicação.

Como pode apreciar-se, o interesse

central destes objectivos está em tornar o aluno capaz de utilizar a Matemática na sua vida quotidiana e de desenvolver estratégias e hábitos de trabalho para enfrentar novos problemas. Esta orientação prioritária contrasta fortemente com a dos actuais programas, centrados na aprendizagem de uma Matemática mais abstracta e algorítmica, e na preparação para estudos superiores.

Os conteúdos dos “Ensinos Mínimos” vêm agrupadas em cinco Blocos:

1. Números e operações: significados, estratégias e simbolização;

2. Medida, estimação e cálculo de grandezas;

3. Representação e organização no espaço;

4. Interpretação, representação e tratamento da informação;

5. Tratamento do acaso.

Em cada um dos Blocos anteriores aparecem três tipos de conteúdos: conceitos, procedimentos ou estratégias e atitudes.

Estes conteúdos são para todo o Secundário Obrigatório, cabendo a cada Administração Autónoma completá-los e indicar a sua distribuição em Ciclos de dois anos, e às escolas estabelecer a sua sequência e organização dentro de cada Ciclo. A disciplina de Matemática será comum e obrigatória para todos os alunos, ainda que deixando uma porta aberta para que, no último ano (15-16), possa haver uma dupla oferta (Matemática A e B).

Embora não seja possível analisar em pormenor os conteúdos anteriores, creio que pode ser ilustrativo comentar globalmente as suas características e as diferenças mais importantes em relação ao sistema actual:

• inclui-se expressamente no currículo a aprendizagem de atitudes, como por exemplo valorizar a utilidade prática da Matemática ou desenvolver a curiosidade perante um problema;

• sem abandonar por completo os algoritmos mais tradicionais, abre-se um espaço para outros próprios da calculadora ou o desenvolvimento de métodos pessoais de cálculo mental;

• dá-se muita importância à aprendizagem de estratégias para a resolução de problemas, como a formulação e valida-

ção de conjecturas, a tomada de decisões, o estabelecimento de modelos e relações entre números ou figuras, etc.

• reforça-se o estudo dos números e da sua simbolização, em relação à actual manipulação algébrica sem sentido;

• o significado da medida e o da estimação como estratégia para medir reforçam-se em relação ao uso de fórmulas em geral pouco úteis na vida real;

• atribui-se um peso importante à Geometria, do plano e do espaço, desprezada nos programas actuais nos quais aparece fortemente algebrizada;

• interpretar informações é o objectivo comum da Estatística e da Análise, esta última muito abstracta na actualidade e a primeira relegada para segundo plano.

Finalmente, estes “Ensinos Mínimos” incluem uns “Critérios de Avaliação” (até 13), que pretendem ser níveis básicos de referência a alcançar por uma ampla maioria da população escolar. Eis um exemplo:

“Utilizar convenientemente aproximações por defeito e por excesso dos números, apontando o erro absoluto ou relativo, numa situação de resolução de problemas, desde a recolha de dados até à solução”.

### **Desafios que se colocam perante a mudança. Acções empreendidas.**

Como se pode depreender desta breve panorâmica, os desafios e problemas que se colocam tanto aos professores como às Administrações Educativas na passagem à prática da Reforma são enormes. No caso das mudanças estruturais que podem afectar as condições laborais dos professores: reajustamentos de quadros, inadequação de alguns títulos actuais, etc. A adaptação das escolas actuais às novas necessidades, que implica uma boa dotação do ponto de vista humano (suficientes professores especialistas e de apoio, Departamentos de Orientação, Tutorias...) e material (salas de Tecnologia e laboratórios, mobiliário funcional, meios audiovisuais e informáticos...) é outro dos desafios, talvez aquele que os professores vêem com mais cepticismo a



curto prazo.

Noutra ordem de coisas, a autonomia que se reconhece expressamente a cada escola para adequar finalmente o currículo às suas próprias circunstâncias, juntamente com os novos conteúdos e metodologias propostas, requer das Administrações Educativas um esforço de sensibilização e formação dos professores, paralelo a uma melhor condição docente com todas as suas implicações económicas, laborais e sociais.

No que respeita à Formação de Professores multiplicaram-se nos Centros de Professores os cursos "de impacto" em volta do novo currículo, com uma duração variável (de 60 a 100 horas), que incluem o planeamento e a concretização na aula de experiências inovadoras. Além de cursos específicos de cada matéria, oferecem-se outros sobre Novas Tecnologias, Coeducação, Orientação Escolar, etc. Este modelo de formação, se bem que seja o mais frequente, é criticado por outros sectores implicados, que desenvolvem programas de formação de equipas docentes na própria escola. Uma decisão infeliz do Ministério de Educação foi a de não integrar uma parte importante da formação dentro do horário laboral, tendo que realizar-se de forma voluntária (ainda que por vezes remunerada) em períodos não lectivos. A Fede-

ração Espanhola de Sociedades de Professores de Matemática assinará proximoamente um acordo de cooperação com o Ministério, no qual este se compromete a colaborar financeiramente nas actividades que organize e a "facilitar, na medida do possível" a participação dos professores.

Actualmente, os Sindicatos e as Administrações Educativas estão a discutir o papel que a formação permanente vai desempenhar na carreira profissional dos professores, traduzida em promoções salariais periódicas e na aquisição de maiores níveis de qualificação.

Nestes momentos de mudança de conteúdos e metodologias, é imprescindível que os professores disponham de bons materiais de trabalho na aula. Em Espanha, conhecemos há já algum tempo diversos materiais e Projectos Curriculares de Matemática estrangeiros, entre eles o Projecto português MAT789, e também dispomos de excelentes produções próprias, mas há que reconhecer que só uma minoria de professores os utiliza quotidianamente. Recentemente, as diversas Administrações Educativas encomendaram a produção de materiais e projectos que desenvolvam o novo currículo a vários dos grupos de trabalho mais prestigiados na inovação da Matemática, e comprometeram-se a colabo-

rar na sua difusão massiva às escolas. Está-se também a prestar atenção ao desenvolvimento de materiais manipulativos, audiovisuais e informáticos.

### Para terminar

Desta apressada incursão pela Reforma Educativa espanhola depreende-se que o processo que seguimos não foi o melhor que era possível, nem os resultados foram óptimos, nem o panorama que temos diante de nós é fácil. Provavelmente, muitas das expectativas ficam-se por isso mesmo, expectativas. Mas o que é certo é que nós, professores e professoras de Matemática, teremos melhores oportunidades para desenvolver uma prática eficaz e satisfatória e, o que é mais importante, poderemos oferecer aos nossos alunos uma educação matemática que esteja de acordo com o seu futuro papel de cidadãos e cidadãs de uma sociedade desenvolvida e democrática.

María Jesús Luelmo  
Professora do Ensino Secundário,  
Vice-Presidente da Sociedade Madrilenha de Professores de Matemática,  
membro da equipa redactora do *Desenho Curricular Base*

Tradução de Florbela Cunha  
Revisão de Paulo Abrantes

## Vamos estimar (continuação da pag. 45)

que seguiram uma sequência paralela à que apresentámos sobre a grandeza comprimento. O mesmo processo foi seguido para outras grandezas estudadas como o peso (massa), a capacidade e a amplitude de ângulos.

As actividades de construção, investigação, medição e estimação entusiasmaram os nossos alunos. Não podemos dizer que foram aulas silenciosas... Foram aulas vivas, em que todos os alunos participaram e em que bons e maus alunos não se diferenciaram.

Como já foi dito, estávamos conscientes de que as atitudes não se transformariam, como por encanto, de um momento para o outro. Assim, um franzir de sobrolho ou um pequeno comentário como "isto não pode ser!", da parte de um ou de outro aluno, quando embrenhados nas situações que propondo, foram suficientes para nos sentirmos gratificadas por termos iniciado este trabalho que, evidentemente, terá que ser continuado.

M<sup>a</sup> J. Bóia, E.C+S Roque Gameiro  
M<sup>a</sup> J. Oliveira, E.C+S Franc. Arruda

## Respostas ao problema anterior...

(continuação da pag. 59)

TurboPascal para a ordenação de números em que se aplica o raciocínio seguido para a resolução deste problema.

No livro "Mathematical Bafflers", uma recolha de problemas feita por Angela Dunn e editado por Dover Publications (1980, New York), aparece uma solução deste problema em que apenas se necessita de sete pesagens. Chama-se contudo a atenção de que este deve ser o número mínimo embora isso não tenha sido demonstrado.

Compara-se A com B e C com D. Depois comparam-se as duas mais pesadas. Sem perda de generalidade, podemos supor que A é mais pesado que B e C, com C mais pesado que D. Já fizemos três pesagens. Comparemos E com C (4<sup>o</sup> pesagem). Suponhamos que E é mais pesado que C (se E for mais leve, o processo a seguir é semelhante). Comparemos E com A (5<sup>a</sup> pesagem). Se E for mais leve que A, comparamos B com C (6<sup>a</sup>) e depois B com E ou B com D (7<sup>a</sup>), conforme B for mais pesada ou mais leve que C. Se E for mais pesada que A, comparamos B com C e, se necessário, com D, completando assim a ordenação com 7 (ou 6) pesagens.

José Paulo Viana, E.S. Marquês de Pombal



Porquê gastar  
dinheiro nos  
computadores  
quando se  
pode ganhar  
dinheiro com os  
computadores?

Faça  
do seu centro  
de custos  
um centro  
de lucros.

UNISYS E VOCÊ.  
O poder de<sup>2</sup>

UNISYS



# 91·92

# MATEMÁTICA



**5.º ANO  
MATEMÁTICA 5**

**6.º ANO  
MATEMÁTICA 6**

Leonor Filipe  
Leonor Moreira



**5.º ANO  
MATEMATICANDO**

**6.º ANO  
MATEMATICANDO**

**5.º/6.º ANOS  
MATEMATICANDO  
Problemas**



**2.º CICLO DO ENSINO  
BÁSICO  
MATEMÁTICA  
Curso Nocturno**

Isabel Moura  
Cristina Loureiro  
Maria José Delgado  
M.ª José Correia de Oliveira



**O NOVO M 7,  
O NOVO M 8  
O NOVO M 9**

**ACTIVIDADES  
O NOVO M 7, M 8 e M 9**  
Paulo Abrantes  
Raul Fernando de Carvalho



**O NOVO M 10  
O NOVO M 11**  
Paulo Abrantes  
Raul Fernando de Carvalho

**M 12**  
Armando Machado  
Paulo Abrantes  
Raul Fernando de Carvalho

**EXERCÍCIOS  
M 10, M 11 E M 12**  
Inês dos Santos  
Judite Barros  
Paulo Abrantes  
Raul Fernando de Carvalho

## MATERIAL DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

COLEÇÃO DE TRANSPARÊNCIAS — 7.º, 8.º e 9.º anos

SOFTWARE

Equações / Núm. Int. Relativos — 7.º ano

Utilidades I — 7.º ano

Geometria Analítica — 10.º ano

Gráficos de Funções — 10.º/11.º anos



**CONHEÇA AS NOSSAS PUBLICAÇÕES  
CONSULTE O NOSSO CATÁLOGO**



## Índice

- A pretexto da Reforma, *Henrique M. Guimarães e José Manuel Matos* 1
- A reforma curricular em Matemática: uma cronologia, *José Carlos Frias* 2
- Novos programas de Matemática no Ensino Básico e Secundário, *Guilhermina Lobato* 3
- Mesa redonda sobre os Novos Programas 8
- Opiniões sobre os novos programas, *Henrique M. Guimarães e José Manuel Matos* 15
- Métodos Quantitativos: A experiência na Escola Secundária de Benfica — 1990/91,  
*Conceição Antunes, Margarida Graça, Maria Alzira Reis e Olímpia Máximo* 24
- Reflexões sobre uma reforma “perdida”, *Eduardo Veloso* 27
- Sobre a proposta de novos programas de Matemática para o Ensino Secundário,  
*Jaime Carvalho e Silva* 31
- Sobre o novo sistema de avaliação da aprendizagem, *Leonor Cunha Leal* 35
- Posição do Conselho Nacional da APM sobre o desenvolvimento da Reforma Educativa 39
- Quadro Comparativo dos Programas de Matemática - 1º Ciclo 40
- Materiais para a aula de Matemática, *João Janeiro* 41
- Vamos estimar, *Maria José Bóia e Maria José C. de Oliveira* 43
- Quadro Comparativo dos Programas de Matemática - 2º Ciclo 46
- O Número de Ouro e suas propriedades: uma actividade com alunos, *Gracinda C. S. Lima Gaspar* 47
- Os professores e a Reforma, *Diamantina Carmona* 49
- Quadro Comparativo dos Programas de Matemática - 3º Ciclo 52
- Quadro Comparativo dos Programas de Matemática - E. Secundário 54
- A Matemática no 1º Ciclo e a Reforma Educativa, *Diamantina Carmona e Maria de Fátima Gordo* 56
- Novos programas, que generalização para 92/93?,  
*Maria Margarida Graça e Maria Olímpia Máximo* 57
- O problema do trimestre, *José Paulo Viana* 59
- O concurso de problemas do ProfMat 91, *José Paulo Viana* 60
- ProfMat 91 - breves impressões, *José António Duarte* 61
- Dossier Internacional: a reforma curricular em Matemática noutros países*
- O currículo nacional em Inglaterra: desenvolvimento curricular ou controlo político?, *Peter Gates* 63
- Reforma curricular em Educação Matemática em curso no Japão, *Yasuhiro Sekigushi* 66
- A Matemática e o processo de reforma em Espanha, *Maria Jesús Luelmo* 68