

# 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