

Os currículos de Matemática: como têm evoluído*

Joana Porfírio

Nos últimos tempos tem aumentado o debate em torno das questões ligadas ao currículo de Matemática. Neste artigo, depois de uma breve introdução em que se procuram clarificar os diferentes significados com que tem sido usado o termo *currículo*, salientam-se algumas das principais características dos currículos de Matemática portugueses desde os anos 50 até aos nossos dias. Finalmente, procura-se sintetizar o modo como, do ponto de vista curricular, *os dados estão lançados*.

Currículo: que significados?

Ao longo dos tempos os currículos de Matemática têm-se alterado de forma significativa. De uma forma geral podemos dizer que estas mudanças reflectem, sobretudo, alterações ao nível das necessidades de ordem social e política, ao nível da forma de encarar a Matemática e ao nível das teorias educativas. De facto, o desenvolvimento curricular é, em primeiro lugar, fortemente influenciado pelo contexto social: principais problemas, necessidades e características. Também a forma como se encara o que é importante em matemática e quais as principais características da sua natureza influenciam a prioridade dos temas a incluir no currículo e a forma de os trabalhar. Finalmente, todo o conjunto de ideias ligadas ao modo como deve decorrer o processo de aprendizagem (como aprendem os alunos, qual o papel do professor e dos alunos, quais as estratégias que contribuem para facilitar a aprendizagem, ...), desempenha também um importante papel na construção dos currículos

Tanto os conteúdos curriculares como o entendimento do que é um currículo têm mudado significativamente. Durante bastante tempo este foi identificado com o "programa", sendo constituído por conteúdos organizados por temas, anos de escolaridade e/ou ciclos. Posteriormente surgem argumentos defendendo que os conteúdos e os métodos não podem ser vistos isoladamente e que ambos só podem ser planificados de forma adequada quando são claros os objectivos educacionais, em geral, e os da educação matemática, em particular. D'Ambrósio (1994) ilustra esta forma de entender o currículo recorrendo a uma representação cartesiana tridimensional em que os eixos correspondem às três dimensões a considerar: objectivos (o), conteúdos (c) e métodos (m). Neste modelo, a cada "ponto" do currículo está associado um terno (o,c,m).

Mais recentemente tem-se defendido que o conceito de currículo deve estar intimamente ligado à forma de estruturar e desenvolver a prática educativa. O currículo não existe independentemente dos professores e dos alunos. Pelo contrário, ele deverá ser entendido como *o conjunto de experiências de aprendizagem* (basicamente organizadas pelo professor e que portanto reflectem a sua intervenção no que constitui o currículo) e *as actividades que os alunos desenvolvem* (e que reflectem a intervenção do aluno no que é o currículo).

Procurando de alguma forma ultrapassar a questão do sentido a atribuir ao termo currículo, e encarando-o como

Analisar o processo curricular *passado* é sobretudo importante na medida em que pode contribuir para perspectivar o *futuro*. Como evoluir de uma prática curricular fortemente centralizada para uma concepção mais descentralizada e dinâmica? O que deve ser hoje o currículo de Matemática do 1º ao 12º anos de escolaridade? Qual deverá ser hoje a orientação unificadora do currículo?

* Este texto foi elaborado a partir de uma conferência realizada no 1º Fórum "Matemática: que desafios?" organizado pela Câmara Municipal de Leiria e pela APM em Abril de 1997.

um processo contínuo de decisão em que intervêm diversos actores, vários autores estabelecem distinções entre diferentes níveis de currículo. Por exemplo, o ICMI (1986) considera que, num primeiro nível, temos as intenções dos autores expressas nos documentos oficiais — o *currículo enunciado*. Num segundo nível, temos o modo como as orientações oficiais são concretizadas — o *currículo implementado*. Finalmente, num terceiro nível, temos o que de facto os alunos aprendem — o *currículo adquirido*.

Tradição curricular portuguesa

A nossa tradição tem-se baseado no lançamento de reformas macro incidindo sobretudo ao nível das mudanças dos conteúdos do currículo nacional. Lançar uma reforma tem sido, em grande parte, entendido pelo Ministério da Educação (ME) como *uma mudança por decreto*. A atenção dada a aspectos como os da formação e envolvimento dos professores, da avaliação, da organização da escola, da divulgação e produção de diferentes tipos de materiais de apoio, tem sido pouco cuidada ou, quanto muito, bastante desarticulada. Embora professores e educadores venham criticando esta forma de encarar o currículo e o seu desenvolvimento só recentemente o ME parece ter dado corpo a uma perspectiva mais global. De facto, em documentos publicados recentemente, reconhece-se que o currículo deve ser entendido como um projecto de promoção de aprendizagens em que os professores devem participar activamente.

Mesmo a nível "oficial" a forma de entender o currículo parece estar a mudar. De uma atenção fortemente centrada no *currículo enunciado* nacional, começam a delinear-se processos de desenvolvimento curricular que tenham em conta o professor, as suas interpretações, os métodos que usa, os materiais que utiliza e as condições particulares em que trabalha.

Como evoluir de uma prática curricular fortemente centralizada para uma

mais concepção mais descentralizada e dinâmica? Tradicionalmente o professor tem sido encarado como *consumidor* do currículo. Como evoluir para uma situação de maior intervenção curricular?

Estamos sem dúvida numa fase de mudança ao nível curricular. Poderá pois ser importante conhecer o *nosso passado* em termos curriculares. As linhas que se seguem são uma tentativa de ajuda neste sentido.

Os currículos de matemática: breve incursão num passado recente

A matemática clássica

Situemo-nos nos anos 50 e princípios dos anos 60. De uma forma geral, podemos dizer que se esperava que a escola proporcionasse aos jovens a formação necessária para se tornarem trabalhadores nos campos, nas fábricas ou nas lojas. Era sobretudo importante desenvolver, na generalidade dos alunos, competências básicas na leitura, na escrita e na aritmética. Os estudos mais avançados estavam destinados a um pequeno número de alunos privilegiados para os quais se desenhavam, desde cedo, grandes possibilidades de virem a ocupar lugares de destaque ao nível cultural, político ou económico.

De uma forma geral as principais ideias relativas ao processo de ensino aprendizagem da matemática prendem-se com uma visão do professor como alguém que "explica a matéria" que deve ser compreendida pelo aluno. Este, deve memorizar vários factos e fazer tantos exercícios quantos os necessários para dominar as técnicas que lhe são exigidas.

Os currículos de Matemática são essencialmente constituídos por uma listagem de conteúdos organizadas por anos e ciclos de escolaridade. É dado particular relevo ao domínio de técnicas rotineiras de cálculo e às características dedutivas da Matemática (sobretudo realçadas na geometria).

Vejamos o que se passava nos vários níveis de ensino.

PROBLEMAS

a) de iniciação

Com os nossos livros fizemos 8 pacotes de 36 livros cada um.

Queremos saber quantos livros empacotámos, que operação devemos fazer?

Que nome tem nessa operação o número de livros de cada pacote? Porquê?

E o número de pacotes? Porquê?

Que nome se dá ao resultado?

Efectue a operação.

Quantos livros empacotámos?

b) de verificação

1º - Num passeio escolar empregaram-se 14 camionetas e cada uma transportou 26 alunos.

Quantos alunos foram de excursão?

Quadro 1: Livro de texto da 2ª classe, 1962

O programa do ensino Primário (decreto-lei nº 42 994, 28 de Maio de 1960) estava organizado em dois grandes temas: Aritmética e Geometria. Na parte final, incluídas no subtítulo *Instruções*, eram apresentadas algumas considerações de carácter metodológico. Os números e operações eram o tema dominante e grande parte do ensino era virado para o domínio de técnicas de cálculo. Saber "fazer contas" era fundamental. Após uma listagem de conteúdos ligados à aprendizagem dos números e das operações aritméticas elementares aparece no programa de cada classe um item final de *problemas* ou *problemas de aplicação destes conhecimentos*, sobre o qual são dadas as seguintes *instruções*:

Os programas de todas as classes terminam com a rubrica "Problemas". Não se trata de uma razão de ordem. Pelo contrário: sempre o ensino da Aritmética deve ser feito por meio de problemas convenientemente preparados e oportunamente propostos.

(programa do Ensino Primário, 1960)

Mas, se consultarmos os livros de texto da altura, é sobretudo realçada a ideia de que cada problema se resolve por meio de uma operação (nos problemas *mais complicados* mais do que uma operação) e que resolver um

problema significa identificar qual a operação que se deve usar e efectuá-la. O exemplo apresentado no quadro 1 é bastante esclarecedor.

desenvolvimento do raciocínio, a valorização da História da Matemática. Nos quadros 2, 3 e 4 transcrevem-se algumas dessas orientações.

1º Ciclo (actuais 5º e 6º anos)

Com o ensino da matemática neste ciclo pretende-se que o aluno adquira o hábito de observar factos e generalizar resultados; de sistematizar e classificar as propriedades estabelecidas experimentalmente; e, sem deixar de estimular a curiosidade e o interesse, pretende-se ainda habituar a criança a concentrar-se sobre a matéria em estudo, a executar com ordem e cuidado as experiências que constituem o fundo deste ensino e a registar no seu livro ou no seu caderno, com método e asseio e em linguagem adequada ao seu desenvolvimento mental, não apenas as experiências em que tomou parte ou viu fazer no curso, mas também o que se pode inferir delas e esteja no âmbito do programa (...)

Recomenda-se particularmente todo o cuidado com o rigor das definições e com o modo de sistematizar e coordenar os conhecimentos que os alunos vão adquirindo por via experimental. É também indispensável obrigá-los a fixar determinadas propriedades e conceitos.

Quadro 2: Programa do Ensino Liceal, 1954

O estudo da Geometria, bem menos desenvolvido que o de Aritmética, começava na 3ª classe. Sobre este tema eram dadas as seguintes instruções:

A geometria ... não pode ser ensinada pelo método que lhe é próprio, isto é, dedutivamente. A isso se opõe o carácter elementar do programa, por sua vez imposto pela idade dos alunos. Os processos a utilizar serão a observação, a análise e ainda a imaginação criadora das crianças.

(programa do Ensino Primário, 1960)

Após o Ensino Primário, os alunos podiam optar por seguir o ensino liceal ou o ensino técnico, este último, com um carácter fortemente profissionalizante.

Quanto ao programa de Matemática do Ensino Liceal (decreto-lei nº 39 807, de 7 de Setembro de 1954), ele era essencialmente uma listagem de conteúdos a tratar em cada ano. No final desta listagem incluíam-se algumas observações para cada um dos ciclos (o 1º Ciclo correspondia ao 1º e 2º anos; o 2º ciclo correspondia aos 3º, 4º e 5º anos e o 3º ciclo ao 6º e 7º anos). É interessante verificar que nestas observações se focam aspectos que ainda hoje são actuais: a importância da experimentação, o

No entanto, é de realçar que algumas destas boas intenções eram justificadas através de uma visão da Matemática e da sua aprendizagem que hoje se contesta. O exemplo da geometria é elucidativo. De facto, o recurso à observação, experimentação e análise justificavam-se enquanto a idade dos alunos não permitia o uso do método próprio da geometria: o dedutivo.

Será também interessante verificar a forma como o currículo era interpretado nos compêndios aprovados oficialmente (livro único). E, se observarmos o compêndio de 2º ano do liceu (1º ciclo) não se identifica, por exemplo, nenhum apelo à experimentação por parte dos alunos. Cada propriedade a estudar era ilustrada com base num exemplo. Depois, a propriedade era enunciada e faziam-se

exercícios em que ela era aplicada. O exemplo da figura 1 ilustra a organização geral seguida ao nível da prática escolar:

1º - apresenta-se um desenho de um prisma recto e a sua planificação. Define-se área lateral e área total;

2º - apresenta-se a conclusão de que a área do prisma tem por medida o produto da medida do perímetro da base pela medida da aresta lateral;

3º - calcula-se, para o exemplo apresentado, a área lateral;

4º - apresentam-se exercícios para calcular a área lateral de diferentes prismas.

Ainda no campo da geometria, muitos se lembrarão da sucessão de teoremas e demonstrações que eram ensinados no 5º ano dos liceus. O tratamento formal era de tal forma vincado que poucos "viam" alguma coisa de geometria no espaço.

Mas, a verdade é que ao longo de todo o ensino liceal, a grande ênfase se situava no domínio de técnicas de cálculo. Ao cálculo numérico da aritmética seguia-se o cálculo algébrico, as regras de derivação, o cálculo com expressões trigonométricas e com logaritmos. As horas dedicadas a exercitar as técnicas de cálculo, resolvendo os exercícios do "Palma Fernandes" (figura 2), fazem ainda parte da memória de alguns de nós.

Apesar de o ensino ser fortemente orientado para o domínio de técnicas de cálculo, tanto em Portugal como noutros países, o ensino da matemática era contestado por se identificarem poucas competências nos alunos, precisamente ao nível do domínio do

2º Ciclo (actuais 7º, 8º e 9º anos)

Na organização deste programa teve-se em vista que o papel formativo da geometria supera, e muito, o da álgebra.

O rigor e o sentido lógico das demonstrações de geometria elementar dão aos alunos hábitos de precisão de ideias e de linguagem, permitindo-lhes aplicar com êxito o raciocínio lógico-dedutivo não só a outras ciências como a questões da vida real.

O professor deve acautelar os alunos, por meio de exemplos adequados, contra os perigos da intuição sensível e da verificação experimental usadas no 1º ciclo, levando-os deste modo a criar no espírito a necessidade da demonstração lógica.

Quadro 3: Programa do Ensino Liceal, 1954

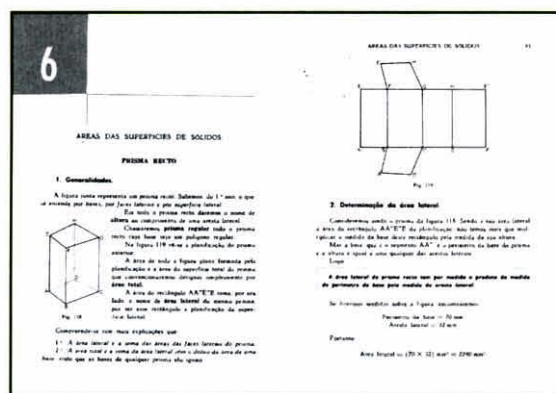


Figura 1

cálculo. Entretanto, no ensino universitário tinham sido introduzidos temas resultantes da investigação matemática mais recente

como a teoria de conjuntos, a lógica e a teoria probabilidades e os matemáticos reclamavam a necessidade de o ensino da matemática nos níveis mais elementares preparar devidamente os alunos para o estudo destes novos temas. Dieudonné, no seminário de Royaumont realizado em 1959, argumentava:

Nos últimos 50 anos, os matemáticos foram-se orientando não só para a introdução de novos conceitos matemáticos como para a introdução de uma nova linguagem, uma linguagem que se mostrou necessária à investigação matemática e cuja eficácia de representar as ideias matemáticas de uma forma precisa e clara tem sido sucessivamente testada e que tem neste momento uma aprovação universal.

Mas até agora a introdução desta nova terminologia não tem tido qualquer repercussão nas escolas secundárias onde se continua a usar uma linguagem obsoleta e desadequada. Logo, quando um aluno entra na universidade, muito provavelmente nunca ouviu falar de

palavras matemáticas tão comuns como as de conjunto, relação, grupo ou espaço vectorial. Não admira que ele se sinta desanimado quando contacta com a matemática ao nível do ensino superior (discurso de Dieudonné transcrito em Howson, Keitel e Kilparick, 1980, p.102)

O trabalho realizado por um grupo de matemáticos franceses (do qual Dieudonné fazia parte),

3º Ciclo (actuais 10º e 11º anos)

O estudo da matemática no 3º ciclo deve contribuir para uma ginástica intelectual que lhe permita raciocinar com precisão e clareza, tanto no campo científico como na vida prática.

Pretende-se que o aluno não só fique de posse de um certo número de princípios e teorias, em que será geralmente exigido o rigor próprio desta disciplina, mas que tenha desenvolvido a iniciativa pessoal e a faculdade de raciocínio, de modo a poder iniciar com confiança os estudos superiores (...)

Como a assimilação de uma ciência só é perfeita se a teoria e a prática se auxiliarem e complementarem mutuamente, um dos tempos semanais será destinado à aula prática.

Os factos da história da matemática relacionados com os assuntos a estudar, quando adaptados à mentalidade dos alunos, constituem um poderoso auxiliar para uma boa compreensão de certas questões e, por vezes, também um incitamento ao trabalho.

Quadro 4: Programa do Ensino Liceal, 1954

permitia integrar de uma forma coerente e rigorosa os principais desenvolvimentos da matemática. Argumentavam que, contrariamente ao que acontecia anteriormente em que a cada ramo das matemáticas estava associada uma linguagem formal que lhe pertencia exclusivamente, hoje se sabia que, logicamente falando, quase toda a matemática podia derivar de uma fonte única — a Teoria de Conjuntos.

A Matemática Moderna

As críticas à matemática clássica, aliadas aos que

defendiam um maior desenvolvimento tecnológico (em grande parte devido à apreensão que o lançamento do primeiro satélite artificial pela União Soviética causou no Ocidente e sobretudo nos Estados Unidos da América), originaram um movimento de modernização do ensino da matemática. De acordo com as ideias bourbakistas, a matemática escolar devia traduzir a própria essência da matemática, devendo ser apresentada de uma forma unificadora recorrendo à linguagem da teoria de conjuntos e da lógica e privilegiando o papel das estruturas algébricas. Por outro lado, investigações psicológicas sobre a forma como as crianças aprendem, suportavam

também a importância das estruturas. No trabalho desenvolvido por Piaget, era bem patente a correspondência entre as estruturas algébricas e os mecanismos operatórios da inteligência.

Em Portugal, nos anos 60, foi introduzida a matemática moderna em algumas turmas

do 3º ciclo do ensino liceal, numa experiência conduzida por Sebastião e Silva. A partir do início dos anos 70, foi feita a sua generalização a todos os níveis de ensino. Os programas

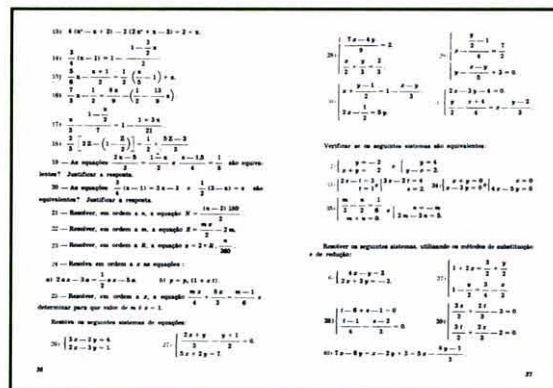


Figura 2

desta época, com pequenos ajustes realizados após o 25 de Abril, estiveram em vigor até à reforma iniciada em 1989.

A introdução da matemática moderna começou por uma fase experimental, coordenada por José Sebastião e Silva. Nesta fase experimental, a mudança ao nível dos conteúdos foi acompanhada de uma reflexão em torno dos métodos a usar. No guia para a utilização do compêndio de matemática eram indicadas 16 normas gerais, muitas das quais continuam actuais passados cerca de 35 anos. A título de exemplo, veja-se o quadro 5.

No entanto, na fase de generalização dos programas da matemática moderna, esta preocupação com os métodos não foi valorizada. No início dos anos 70 realizaram-se várias acções de formação contínua de professores, mas o grande objectivo destas formações era uma actualização científica relativa aos novos temas introduzidos nos programas: teoria de conjuntos, relações binárias, lógica matemática, transformações geométricas.

No Ensino Primário, desde 1975 até à reforma iniciada em 1989 são publicados 3 programas onde é clara a introdução desta renovação da Matemática. Estes programas,

Normas Gerais

1. A modernização do ensino da matemática terá de ser feita não só quanto a programas, mas também quanto a métodos de ensino. O professor deve abandonar, tanto quanto possível, o método expositivo tradicional, em que o papel dos alunos é quase cem por cento passivo, e procurar, pelo contrário, seguir o método activo, estabelecendo diálogo com os alunos e estimulando a imaginação destes, de modo a conduzi-los, sempre que possível, à redescoberta.
2. A par da intuição e da imaginação criadora, há que desenvolver ao máximo no espírito dos alunos o poder de análise e o espírito crítico. (...)

Quadro 5: Guia para a Utilização do Compêndio de Matemática, 1964

conhecidos pelo nomes das cores das suas capas (laranja, limão e verde) diferem essencialmente na filosofia quanto ao regime de fases: programa laranja - duas fases; programa limão - fase única; programa verde - regime de 4 classes.

Nos restantes níveis de ensino os programas publicados são reajustados por diversas vezes sobretudo com o objectivo de diminuir a sua extensão.

Nos compêndios escolares, entretanto publicados, é bem visível a introdução dos conteúdos mais ligados à matemática moderna. Por exemplo, se folhearmos os livros de Matemática do Ciclo Preparatório, podemos ver a grande importância dada aos conjuntos e aos símbolos lógicos.

De uma forma geral, podemos dizer que passaram a ser tratados outros conteúdos mas que continuou sempre presente a ênfase no domínio de técnicas. O "Palma Fernandes", embora com algumas actualizações, continuava a constituir o exemplo do tipo de trabalho que o aluno devia fazer.

Os anos 80

A nível internacional, nos anos 80, assistiu-se a um importante movimento de reforma no ensino da Matemática. O início deste movimento é marcado pela publicação da "Agenda para Acção" (1980). Segue-se a publicação do relatório Mathematics Counts (1982) e das Normas para o currículo e avaliação escolar (1989).

Nesta altura o afastamento da comunidade portuguesa ligada ao ensino da matemática relativamente ao que se passava a nível internacional diminui significativamente. Em Portugal realizam-se vários encontros importantes sobre o ensino da Matemática: o primeiro encontro nacional da Sociedade Portuguesa de Matemática (1980), o colóquio de homenagem a Sebastião e Silva (1982), o 35º CIEAEM (1983), um encontro sobre a utilização dos micro computadores no ensino, organizado pelo Departamento de Educação da FCUL e em 1985 o 1º ProfMat. Em 1986 foi criada a

Associação de Professores de Matemática (APM). Um número crescente de professores começa a discutir os vários aspectos relacionados com o ensino da Matemática. Em Portugal, tal como noutros países, gera-se um movimento que reclama uma renovação curricular. No Seminário de Vila Nova de Milfontes, realizado em 1988 e promovido pela APM, um grupo de 25 professores de todos os níveis de ensino, organiza o documento "Renovação do Currículo de Matemática". Nele, estão indicadas as principais orientações curriculares dos anos 80.

Em primeiro lugar, destaca-se a importância central a atribuir à resolução de problemas, entendida como um meio de proporcionar aos alunos uma verdadeira experiência matemática com bastantes semelhanças com a actividade criativa dos matemáticos. Nesta altura a resolução de problemas era um aspecto bastante debatido por professores e educadores matemáticos, a partir do trabalho desenvolvido por Polya.

Outro aspecto muito forte nas recomendações curriculares dos anos 80 resulta do desenvolvimento tecnológico. No processo de ensino-aprendizagem devem ser usadas as calculadoras e os computadores que entretanto são cada vez mais acessíveis a todos. A possibilidade da sua utilização altera significativamente a ênfase a colocar em alguns conteúdos e torna certos tópicos mais relevantes.

Defende-se também que a evolução da própria matemática, onde assumem importância novos temas, deve ter influência nos currículos. Estes devem dar ênfase a tópicos como a matemática discreta, a estatística e as probabilidades.

Finalmente, salienta-se que os resultados das investigações sobre o processo de aprendizagem devem influenciar a forma como se organiza o trabalho com os alunos. Se é dada ênfase à resolução repetitiva de exercícios, os alunos aprendem um conjunto de técnicas que lhes permitem resolver exercícios-tipo e é essa a imagem com que os alunos ficarão

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafia a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no carácter.

Um professor de matemática tem uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar os seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas se desafiar a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes meios para alcançar esse objectivo.

Quadro 6: A arte de resolver problemas, George Polya

da Matemática. Será pois importante criar ambientes de aprendizagem que possam ser significativos para o aluno, que tenham em conta os seus interesses e vivências e que permitam ao aluno um papel activo na construção do seu conhecimento matemático.

Nos finais dos anos 80, estas perspectivas contrastavam fortemente com os programas ainda em vigor na época, tornando urgente uma profunda renovação curricular.

Os currículos actuais

A reforma curricular portuguesa iniciada em 1989 parece ter tido em conta, pelo menos do ponto de vista teórico, que os processos de inovação curricular vão bem mais longe que uma simples mudança de programas. Por exemplo, divulgaram-se documentos teóricos sobre a reforma, foram pedidos pareceres a diferentes organismos e associações profissionais, foram testados alguns programas antes da sua generalização. Mas a coerência global do processo de reforma e da sua implementação foi justamente questionada. Mais uma vez, apesar das intenções iniciais em contrário, ao nível dos professores, esta reforma assumiu a forma de *mudança por decreto*. Foram chegando às escolas os novos currículos, novas directrizes em relação à avaliação e ao processo de ensino-aprendizagem. Mas na sua globalidade o processo continuou a

ignorar a necessidade de envolvimento dos professores.

Vejamos algumas das principais características dos actuais currículos de Matemática.

Ao nível da forma passaram a incluir finalidades, objectivos gerais e específicos, orientações metodológicas e normas para a avaliação. As orientações metodológicas, bastante mais desenvolvidas do que nos currículos anteriores (em que basicamente tinham como objectivo precisar o desenvolvimento a dar aos conteúdos), propõem exemplos concretos que podem ser explorados na aula, materiais que podem ser utilizados e clarificam algumas conexões entre os tópicos.

De acordo com as tendências actuais sobre a natureza do processo de aprendizagem, apontando no sentido de que o desenvolvimento de capacidades cognitivas não pode ser desligado de diversos aspectos não cognitivos, no actual currículo considera-se que os conteúdos da aprendizagem integram aspectos dos domínios, não só dos conhecimentos, mas também das atitudes e das capacidades.

É atribuída grande importância à resolução de problemas. Nomeadamente no 1º ciclo, ela é claramente assumida como actividade central que integra e dá sentido a todo o processo de aprendizagem.

Ao nível dos conteúdos realça-se a integração da estatística e das probabilidades nos níveis mais elementares de escolaridade e a importância dada à geometria.

Nas indicações relativas ao processo de ensino é dado relevo à observação, exploração e experimentação associadas aos aspectos intuitivos da matemática e à importância da Matemática enquanto instrumento de interpretação do mundo real. Finalmente reconhece-se como importante a utilização de calculadoras, computadores e de diversos materiais manipulativos.

Em muitos aspectos, podemos pois considerar que neste currículo estão presentes muitas das recomendações preconizadas nos anos 80. No entanto, vários sectores defendem que seria possível exigir mais sobretudo ao nível da articulação entre os conteúdos, objectivos e metodologias e ao modo como a tratamos, por exemplo, a resolução de problemas e a utilização de tecnologias (APM, 1990).

Na prática, desde 1991, ano em que se iniciou a generalização da reforma, muitas têm sido as alterações que se têm vivido ao nível do processo de ensino aprendizagem da matemática. São trabalhados novos temas, exploram-se muitas das potencialidades da calculadora, os alunos trabalham mais em grupo. Em muitas salas de aula a rotina *toque de entrada, o professor explica a matéria, os alunos resolvem exercícios repetitivos, toque de saída* foi significativamente alterada. Hoje, em muitas aulas de matemática é possível identificar um ambiente de aprendizagem que estimula os alunos a realizar uma verdadeira experiência matemática. Em muitas escolas há mais materiais para apoiar a aprendizagem da matemática. Em alguns livros de texto, que de uma forma geral são bem diferentes dos compêndios da "época do livro único", são apresentadas sugestões de trabalho bastante interessantes.

No entanto, muitos são também os

sinais de que os grandes objectivos traçados na década de 80, estão longe de terem sido atingidos de uma forma generalizada. Veja-se por exemplo algumas das conclusões do projecto *Matemática 2001* (APM, 1998) que indicam, por exemplo, que o trabalho de grupo ainda é ignorado em muitas turmas, que as actividades de exploração ainda têm uma expressão muito reduzida ou que os testes ainda dominam nas práticas de avaliação.

Em jeito de conclusão

Ao nível da opinião pública, a reforma tem sido bastante questionada sobretudo a partir dos resultados obtidos pelos alunos em exames nacionais e estudos nacionais e internacionais. Ao nível dos professores, as justas apreensões causadas tanto pela total ausência de apoio por parte da administração central à implementação da reforma, como pela completa descoordenação com que muitas das regulamentações posteriores foram chegando às escolas, têm gerado um certo desânimo.

O que deve ser um currículo? Em particular, o que deve ser o currículo de Matemática do 1º ao 12º anos de escolaridade?

Analisar o processo curricular *passado* é sobretudo importante na medida em que pode contribuir para *perspectivar o futuro*. Esta análise permite identificar os seguintes aspectos:

1. O tipo de currículo a adoptar

Nos anos 50 o currículo era essencialmente uma listagem de conteúdos. Nos anos 70 passaram a incluir objectivos e algumas considerações metodológicas de carácter geral. Nos anos 90, para além de um maior desenvolvimento das orientações metodológicas, também integram o currículo aspectos gerais relativamente à avaliação. De alguma forma tem estado presente que elaborar um currículo é listar objectivos, conteúdos, metodologias. Num determinado sentido podemos dizer que tem vindo a aumentar o nível de intencionalidade do currículo.

Hoje muitas questões se poderão levantar sobre o tipo de currículo a adoptar: Qual o nível de pormenor desejável? Deve especificar tudo (objectivos, metodologias, materiais, etc.)? Ou deve apenas incluir as competências consideradas fundamentais, dando liberdade às escolas e aos professores de decidir sobre os meios de as concretizar? Deve ser um documento vinculativo de âmbito nacional como até agora? Ou deve ser um documento mais flexível que possa ser gerido pela escola e pelo professor? Deverá haver diferenças de fundo entre a forma de conceber um currículo para a escolaridade obrigatória e a não obrigatória?

2. As orientações centrais do currículo

No currículo dos anos 50 o papel do cálculo era fundamental. No dos anos 70 eram os conjuntos e as estruturas. E hoje qual deverá ser a orientação unificadora do currículo? As aplicações da Matemática? O desenvolvimento do *poder matemático* tal como é definido nas Normas? Os *hábitos de pensamento* como defende Goldenberg num artigo publicado nos números 47 e 48 desta revista?

3. O papel do professor

De uma forma geral a renovação curricular no nosso país tem seguido um processo *de cima para baixo*. Nos últimos anos teremos dado os primeiros passos no sentido de inflectir esta tradição. De facto, na última reforma o debate em torno do currículo de matemática não ficou confinado à equipa responsável pela sua redacção. No ajuste do programa do Secundário tem funcionado um acompanhamento à sua implementação. Mas de uma forma substancial o processo ainda não foi perspectivado de forma a incluir o professor no desenvolvimento curricular.

De uma noção de currículo ligada aos documentos publicados oficialmente passou-se mais recentemente a defender uma perspectiva de currículo como um conjunto de experiências de aprendizagem. O papel do professor altera-se substancialmente passando a intervir directamente na elaboração

e reformulação do currículo. Como operacionalizar esta mudança? Como articular esta perspectiva com a de uma Matemática para Todos?

Referências

- APM (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1990). *Parecer relativos aos projectos de programas de Matemática para o 1º, 2º e 3º ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001-relatório preliminar*. Lisboa: APM
- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics counts* (report on the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools). Londres: Her Majesty Stationery Office.
- D'Ambrosio, U. (1994). Avaliação: eliminar ou manter? Ou reconceptualizar? Em *Actas do Profmat* (pp. 137-141). Lisboa: APM.
- Howson, G., Keitel, C. e Kilparick, J. (1980). *Curriculum development in mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- International Commission on Mathematics Instruction. (1986). *School mathematics in the 1990s*. Cambridge: Cambridge University Press.
- NCTM (1980). *An Agenda for action: recommendations for school mathematics of the 1980s*. Reston: NCTM.
- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston: NCTM. (a tradução portuguesa, *Normas para o currículo e avaliação em Matemática escolar*, foi editada em 1991 por APM/ IIE).
- Polya, G. (1975). *A arte de resolver problemas*. São Paulo: Interciência. (tradução brasileira da edição original de 1945).
- Sebastião e Silva, J. (1964). *Guia para a utilização do compêndio de Matemática*. 1º volume, 6º ano. Lisboa: Ministério da Educação.

Joana Porfírio
ESE de Setúbal

A escola na literatura

OS ANOS FELIZES

eu tlim ciências
tu tlim matemáticas
ele tlim trabalhos manuais
nós tlim recreio
vós tlim senhora
eles tlim castigo

Mário Cesariny
1947