

# Reformas em curso nos Estados Unidos da América

Maria L. Fernandez

*O Dossier Internacional, sobre movimentos de reforma curricular no ensino da Matemática em diversos países, é retomado neste número com a tradução de um artigo original, da autoria de Maria L. Fernandez e referente ao caso dos Estados Unidos da América.*

As reformas actuais da Matemática escolar nos Estados Unidos parecem focar-se na alfabetização matemática dos estudantes num mundo de constantes desenvolvimentos tecnológicos e de crescimento matemático em diversos campos. Tipicamente estas reformas encaram os alunos como estudantes activos em ambientes matemáticos desenvolvidos. O objectivo principal é que os alunos aprendam a comunicar matematicamente e consigam resolver problemas matemáticos. As raízes destas reformas podem ser vistas em "An Agenda for action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's", um documento publicado em 1980 pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Este documento foi escrito para dar resposta a uma crescente necessidade de directrizes na Educação Matemática durante a década de 70.

Um importante impulso na reforma da Matemática escolar actual aconteceu com o "Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics" (Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar) publicado pelo NCTM em 1989. As Normas são encaradas frequentemente como uma visão para a Matemática escolar. Elas indicam critérios pelos quais professores, directores regionais, governos e outros podem julgar as suas decisões sobre o currículo e a avaliação (NCTM, 1989). Outro documento semelhante neste aspecto mas com uma leitura mais centralizada é o "Mathematics Framework for

California Public School" (Estrutura Matemática para o ensino oficial na Califórnia), publicado pelo *California State Department of Education* (1985, 1990) e que designaremos de modo abreviado por *Framework*. Ambos os documentos valorizam o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem através da utilização de materiais manipuláveis, calculadoras e computadores, trabalho de grupo e resolução de problemas. Eles dão exemplos de como incorporar estas ideias nas aulas incluindo problemas, actividades, projectos, e ideias para unidades temáticas.

Nos níveis K-4, as Normas e o *Framework* desvalorizam os actuais currículos que frequentemente ainda se concentram em exercícios rotineiros e memorização de regras através de fichas de trabalho e de ensino expositivo durante o qual "as crianças começam a deixar de acreditar que aprender matemática é uma experiência que faz sentido (e) tornam-se aprendizes passivos em vez de participantes activos que criam conhecimento" (NCTM, 1989, p. 15).

No que diz respeito aos conteúdos nos níveis K-4, ambos os documentos apelam a uma crescente atenção às Probabilidades e Estatística, aos padrões e relações, ao sentido numérico e espacial, e à estimação. O *Framework* acrescenta ainda a Lógica. Uma actividade que engloba algumas destas ideias é o "Dia da Estimação" em toda a escola, durante o qual os alunos, trabalhando em grupos, preparam actividades de estimação para

serem realizadas por alunos de outras turmas, tais como: estimar as alturas dos alunos ou estimar o número de vezes que se consegue escrever o nosso nome num minuto. Um exemplo de um problema adequado a este nível é o seguinte: "Eu tenho algumas moedas de 5\$00, 10\$00 e 20\$00 no bolso. Ponho três dessas moedas na mão. Quanto dinheiro posso ter na minha mão?" (NCTM, 1989, p. 24). Os alunos podem resolver este problema usando moedas verdadeiras ou uma estratégia de tentativa-erro para resolução de problemas.

Nos níveis 5-8, estes documentos destacam a conjectura, a análise e as aplicações matemáticas por parte dos alunos tanto no contexto matemático como na vida real. O papel do professor deve ser sobretudo o de facilitar o conhecimento em vez de o "distribuir"; além disso, deve criar um ambiente no qual os alunos possam aprender Matemática através da participação activa, dando menos importância à memorização e ao trabalho de papel e lápis. Em termos de conteúdos nestes níveis, estes documentos recomendam que se dê mais atenção aos padrões e funções utilizando relações funcionais, assim como tabelas, gráficos, regras, e outras representações que descrevam situações matemáticas. Por exemplo, o problema seguinte pode ser explorado através de diferentes processos: "Quantos apertos de mão podem ser dados numa festa em que cada um dos 15 convidados aperta a mão a cada um dos outros?" (NCTM, 1989, p.77).

Os alunos podem representar o problema, desenhando um esquema, utilizando pontos para indicar os convidados e segmentos de recta para indicar os apertos de mão, ou começar com um problema mais simples e construir uma tabela para encontrar um padrão. Outra actividade matemática rica consiste na construção, por pequenos grupos de alunos, de um pêndulo com corda e um peso, e exploração do seu funcionamento, formulando questões tais como: Como é que o comprimento da corda afecta a oscilação? Como é que o peso utilizado afecta a oscilação? (NCTM, 1989). Os grupos podem partilhar a informação pelo uso de gráficos e tabelas.

Nos níveis 9-12, ambos os documentos apelam ao estabelecimento de um currículo nuclear, diferenciado apenas pela profundidade e desenvolvimento do tratamento de tópicos que reflectem as necessidades de todos os indivíduos vivendo "numa sociedade dominada pela tecnologia e métodos quantitativos" (NCTM, 1989, p. 123). Referem que cada vez mais se deve dar atenção à inclusão da Estatística, das Probabilidades e da Matemática Discreta, assim como à integração dos diversos temas incluindo Álgebra, Geometria e Trigonometria, em todos os níveis.

O *Framework* salienta ainda a Lógica como parte deste conjunto de temas. Os professores nestes níveis são responsáveis pelo estímulo das capacidades dos alunos no que se refere à investigação e construção de conceitos a partir de novas situações, tanto na Matemática como em contextos da vida real, fornecendo oportunidades para os alunos experimentarem e partilharem ideias numa variedade de métodos de ensino, incluindo pequenos grupos, explorações individuais, discussões com toda a turma e trabalho de projecto. Uma actividade que ilustra estas ideias, integrando Estatística com o estudo de equações, envolve a análise por parte dos estudantes de dados recolhidos pelo método estatístico de ajustamento de curvas. Por exemplo, os alunos podem recolher dados: idades de automóveis e respectiva "quilometragem".

Apesar do *Framework* discutir a avaliação em termos da classificação de

soluções e de projectos, a avaliação é tratada de um modo mais profundo nas *Normas*. As *Normas* apelam à valorização daquilo que os alunos sabem como parte integrante do ensino em vez de valorizar o que os alunos não sabem simplesmente com o objectivo de atribuir uma classificação. Também devem ser valorizadas uma visão mais holística da Matemática e uma variedade de métodos que incluam formas escritas, orais e demonstrativas envolvendo tecnologia e materiais manipuláveis apropriados. A avaliação de um programa deve ser realizada através de uma recolha sistemática de dados quanto a resultados, currículo e ensino.

Outros movimentos de reforma envolvem programas e projectos que desenvolvem materiais para a sala de aula, assim como para a formação de professores. O *Projecto de Matemática da Universidade de Chicago* (UCSMP), que começou em 1983, é um dos mais extensivos programas deste tipo. É um ambicioso projecto curricular centrado no "melhoramento da experiência matemática escolar do aluno mediano" (Usiskin, 1988, p. 3). Consiste em cinco componentes cada uma das quais desenvolvendo actividades específicas: a Componente de Materiais Básicos está a desenvolver materiais para alunos nos níveis K-3; a Componente de Desenvolvimento do Professor do Ensino Elementar está a elaborar programas para preparar os professores dos níveis K-6 para a mudança curricular; a Componente Secundária está a escrever um currículo matemático de 6 anos para os alunos dos níveis 7-12; a Componente de Desenvolvimento de Recursos está a traduzir materiais de outros países sobre Educação Matemática e a promover a disseminação de informação no estrangeiro; e a Componente de Avaliação está continuamente a examinar a eficácia das outras Componentes.

Os livros de texto do UCSMP e outros materiais curriculares são desenvolvidos para comunicar aos alunos a ideia da importância que a Matemática tem nas suas vidas através da integração de desenvolvimentos recentes da Matemática com as suas aplicações, assim como

ensinando aos estudantes como utilizar a Matemática efectivamente. Os materiais em desenvolvimento para o nível básico e os programas elaborados para formar professores do ensino elementar são consistentes com a principal atenção dada pelas *Normas* ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem através da sua participação activa. No nível secundário, os livros de texto tentam construir conexões matemáticas entre novos temas e outros previamente estudados. Os exercícios são variados e consistem em aplicações.

Através de programas que começaram nos anos 80, encorajados pela *Agenda Para Acção* e pela adopção do *Framework* e das *Normas*, as reformas estão a começar a emergir nas salas de aula. Por exemplo, no nível elementar há uma crescente ênfase na utilização de materiais manipuláveis e actividades para ensinar Matemática. Os estudantes têm sido confrontados mais frequentemente com o uso dos computadores. Nos níveis médios, muitos programas têm salientado a importância da Álgebra para todos os alunos. No nível secundário, a visão de um currículo nuclear, destacada no *Framework* desde 1985, tem constituído uma alternativa aos cursos gerais de Matemática tradicionalmente ensinados nos níveis 9-12. A reestruturação de livros de texto iniciou-se segundo os critérios do *Framework* e da possível adopção no estado da Califórnia. Com o ímpeto dado pelas *Normas*, as reformas discutidas têm-se tornado mais difundidas.

#### Referências:

- California State Department of Education. (1985/1990). *Mathematics framework for California Public Schools*. CSDE.
- NCTM (1989). *The curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM. (N.R.— Traduzido em português com o título "Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar", edição da APM/III).
- NCTM (1980). *An agenda for action: recommendations for school mathematics of the 1980's*. NCTM.
- Usiskin, Z. (1988). Texto em *The University of Chicago School Mathematics Project* (p. 3-6), Outono 1988.