

Recensão

Educação Matemática. Números e operações numéricas

Terezinha Nunes, Tânia Maria Mendonça Campos, Sandra Magina, Peter Bryant. 2005.

Cecília Monteiro

Escola Superior de Lisboa

Este livro foi escrito com um duplo objectivo, ser um recurso para a formação de professores e ser um ponto de partida para investigações sobre a educação matemática nos primeiros anos de escolaridade. Baseia-se no projecto “Ensinar é Construir” que foi desenvolvido no Brasil, no âmbito da formação contínua e inclui resultados de investigações realizadas com crianças. É um livro que interessa a professores, formadores e a futuros professores e traz contributos importantes para a investigação. Reúne materiais com a intenção de propiciar o envolvimento dos professores e dos futuros professores em observações e reflexões sobre o desenvolvimento dos alunos, experimentando e analisando soluções, num processo de construção do seu saber pedagógico. Neste sentido, o livro acentua a ideia de que todo o ensino necessita de estar baseado em evidências e oferece ao professor em formação instrumentos para a recolha de dados sobre o desenvolvimento conceptual dos alunos, instrumentos para a interpretação desses dados baseados em investigação científica e ainda uma discussão de diferentes formas de ensinar números inteiros, operações e fracções, conceitos considerados fundamentais nos primeiros anos de estudo da Matemática. Tem pois como ideia fundamental, equipar os futuros professores e também os professores em exercício de uma atitude de reflexão sobre a prática e propõe uma concepção alternativa de formação à tradicional onde a teoria antecede a prática. Pretende pois, a partir dos resultados positivos do projecto “Ensinar é Construir”, onde se seguiu esta metodologia, introduzi-la também na formação inicial de professores de modo a fomentar uma reflexão sobre a integração entre a teoria e a prática. Subjacente ao que foi referido prevalece uma das ideias fortes do projecto de formação proposto neste livro, o reconhecimento de que a actividade do professor na sala de aula envolve simultaneamente dois processos de aprendizagem: o do aluno e o do professor. O conhecimento didáctico é um conhecimento dinâmico e necessita de ser reconstruído, visto que, como é afirmado pelas autoras, não existem soluções permanentes para o ensino, pois as melhores soluções encontradas num determinado momento, precisam ser reanalisadas em consequência de avanços, tanto nas ciências que constituem

os conteúdos a serem ensinados, como nas ciências auxiliares da educação. Isto implica que o professor mantenha, não só uma actualização relativamente ao desenvolvimento das várias ciências que integram o saber profissional, como uma atitude de análise crítica em relação a propostas curriculares.

Como cenário deste projecto é discutida a noção de “*Transposição didáctica*” de Chevallard, que consiste no processo de transformação da ciência em currículo de modo a ser ensinado. Não é possível ensinar o conhecimento matemático de uma forma compactada, formal e acabada, sem as necessárias transformações e contextualizações de modo a torná-lo acessível ao aluno.

Finalmente, no enquadramento teórico da formação de professores, proposto neste livro é desenvolvida a ideia de que o conhecimento da história das ideias e práticas educacionais permite ao professor reflectir criticamente sobre as suas próprias ideias e práticas. Neste sentido, é feita uma análise de reformas curriculares levadas a cabo no Brasil, nomeadamente em relação ao ensino dos números e das operações.

Em síntese, a proposta apresentada para a formação de professores é que esta seja feita em estreita ligação a actividades práticas, que podem ser inspiradas neste livro, observando crianças em acção, tanto em tarefas de avaliação como de ensino, com a subsequente reflexão. É sugerida a leitura e discussão do livro, sendo desejável que cada professor em formação possa ser responsável por encontrar uma criança para a aplicação das diversas actividades propostas, ao longo do ano.

No caso da formação inicial, isto poderá ser feito no âmbito dos estágios ou à distância com o apoio de monitores especialmente preparados, sendo indispensável a discussão baseada na análise das observações.

Organização do livro

Depois de um capítulo inicial sobre a educação matemática e o desenvolvimento da criança, onde é apresentada a visão sócio-cultural da inteligência que serviu de base às investigações sobre o desenvolvimento de conceitos matemáticos apresentados no livro, existem cinco capítulos principais desenvolvendo os seguintes assuntos: 1) As estruturas aditivas ; 2) As estruturas multiplicativas; 3) A compreensão das quantidades extensivas e intensivas; 4) Razão e fracções; 5) Ampliação de conceitos básicos.

O primeiro capítulo, além de fundamentar a opção pela visão sociocultural da inteligência, faz uma análise das dificuldades das crianças na compreensão dos números e do sistema de numeração decimal, a descrição de instrumentos de avaliação para estas noções e faz uma proposta de intervenção neste âmbito. Apoia-se para isso nos trabalhos de Piaget e de colaboradores seus e ainda em investigações levadas a cabo nesta área, destacando-se as de Terezinha Nunes e Peter Bryant. Analisa ainda através de um historial, o contexto cultural do ensino do número e das operações numéricas no Brasil e, finalmente, apresenta recomendações para a formação de professores.

Os capítulos 2, 3, 4 e 5 estão estruturados em cinco partes: na primeira as autoras explanam sobre a origem e o desenvolvimento dos conceitos respectivos a cada capítulo, ilustrando com resultados da investigação; na segunda referem actividades para a avalia-

ção da compreensão dos conceitos em causa; na terceira propõem um programa para promover o desenvolvimento conceptual dos alunos no campo considerado nesse capítulo; na quarta fazem uma síntese das ideias fundamentais desenvolvidas anteriormente; uma última parte sugere actividades para a formação do professor.

O livro finaliza fazendo um apelo aos professores para socializarem o seu conhecimento, sistematizando e divulgando as suas análises de observações feitas com os seus alunos de modo a poderem ser úteis para outros alunos.

O modo como o livro está organizado permite uma leitura muito fácil, tornando clara a relação entre as ideias, os factos e as propostas que faz, tanto para o desenvolvimento dos conceitos nos alunos, como depois para a formação de professores.

No primeiro capítulo são apresentadas as ideias que constituem o quadro teórico de referência do livro. Relativamente à educação matemática é apresentada uma visão do desenvolvimento da inteligência da criança do ponto de vista sociocultural identificando possíveis dificuldades no desenvolvimento do conceito de número. É seguida a linha da psicologia do desenvolvimento de Vygotsky e Luria e também da psicologia geral e da psiquiatria, conhecida como a teoria sociocultural da inteligência, visto que é, segundo as autoras, através da educação que se aprende a usar os instrumentos socialmente desenvolvidos e que irão permitir ampliar capacidades. A visão sociocultural da inteligência defende o acesso a instrumentos e a objectos simbólicos que possam servir de referência e de apoio, para ir mais além num processo de desenvolvimento de conceitos. É o caso dos sistemas de numeração que, sendo uma aquisição social, permitem aos alunos progredir no desenvolvimento do sentido do número. Neste âmbito, é feita uma análise de tarefas que podem ser úteis no estudo de vários aspectos da compreensão da ideia de número e dos sistemas de representação, assim como das implicações para o ensino do facto de se ensinar às crianças o sistema de numeração como suporte para o desenvolvimento da capacidade de raciocinar sobre quantidades.

São apresentados exemplos de situações com crianças perante tarefas que permitem identificar formas de organizar processos de contagem, de adições com parcelas escondidas ou como se pode transformar o sistema de numeração num instrumento de pensamento. É referido que, como consequência de malentendidos relativamente aos trabalhos de Piaget, muitos educadores se preocupam ainda em ensinar às crianças o conceito de conservação de quantidades, considerando que é um pré-requisito para a aprendizagem de noções elementares de matemática. Na verdade, Piaget e outras investigações mais actuais mostram que as noções iniciais de adição e subtracção são compreendidas pelas crianças anteriormente à aquisição do conceito de conservação. No entanto, as autoras são de parecer que são necessários estudos que evidenciem a dependência ou não do conceito de conservação no desenvolvimento de noções elementares de adição e de subtracção.

Neste primeiro capítulo, que tem como objectivo enquadrar os seguintes, é ainda feita uma análise histórica dos currículos no Brasil nos últimos 50 anos e enfatizada a ideia de que os objectivos e métodos educacionais propostos em cada um deles são reveladores da visão da altura relativamente à educação. Esta visão histórica é considerado importante ser incluída em cursos de formação de professores.

Centrando a formação no próprio professor, defendendo a ideia do professor reflexivo, propõe-se que os professores em formação, ao concluir os trabalhos de estudo dos capítulos seguintes relativos à aprendizagem da matemática, os analisem criticamente tendo como referência teórica as ideias teóricas apresentadas.

O livro, oferecendo aos professores a possibilidade de estudo baseado em evidências e na reflexão crítica, dedica-se essencialmente às estruturas aditivas, às estruturas multiplicativas e às quantidades intensivas e extensivas. Finalmente amplia estes conceitos a situações de números grandes e outras mais complexas.

Nos capítulos 2 e 3 é feita uma análise das estruturas aditivas e das estruturas multiplicativas, a origem dos conceitos de adição e subtração, no primeiro caso e de multiplicação e de divisão, no segundo. É descrito o desenvolvimento das estruturas aditivas e multiplicativas no período dos 5 aos 9 anos, oferecendo instrumentos que permitem avaliar esse desenvolvimento e são apresentados modelos de actividades para o desenvolvimento da compreensão dessas estruturas. A apresentação de resultados da investigação nestas áreas elucida e suporta as propostas feitas de programas para desenvolver o raciocínio aditivo e para o raciocínio multiplicativo. São apresentadas de um modo claro, ilustradas com exemplos, as diferenças entre o raciocínio aditivo e o raciocínio multiplicativo. Esta distinção nem sempre acontece, como é afirmado, em muitos países que se limitam, nalguns casos, a referir a multiplicação como a adição sucessiva de parcelas iguais, sem realçar a importância da relação constante “um – a – muitos”, que é fundamental no desenvolvimento do raciocínio multiplicativo. Enquanto que no raciocínio aditivo, o todo é igual à soma das partes, a invariante conceptual do raciocínio multiplicativo é a relação fixa entre duas variáveis. Esta situação acontece na multiplicação, acontece na divisão, nas fracções e na razão e proporções. Nestes últimos casos as quantidades são de natureza diferente, são quantidades intensivas. Este assunto é tratado nos capítulos seguintes onde se apontam sugestões de conexões entre a linguagem das fracções e a das razões e do raciocínio multiplicativo. O ensino inadequado do conceito de fracção é apontado como uma das causas para as dificuldades que os alunos apresentam nesta parte da matemática, pois na verdade a fracção é apresentada como se fosse somente a parte de um número inteiro, sem se realçar a dimensão relacional do conceito. São referidos trabalhos de Streefland do Instituto Freudenthal, onde este autor torna muito explícita a relação entre as fracções e o raciocínio multiplicativo. As quantidades extensivas e as quantidades intensivas, são no último capítulo do livro, expandidas para situações com números grandes e em situações mais difíceis para os alunos, como é o caso do produto cartesiano.

A questão dos contextos favoráveis às aprendizagens é explorada já na parte final do livro e uma das conclusões realçadas, é o facto de os alunos terem evidenciado melhores resultados quando os problemas são apresentados em contextos significativos e de maneira prática. No entanto, as autoras são de opinião que é importante trabalhar os problemas apresentados esquematicamente e através de instruções orais, assim como defendem o recurso a tabelas e a gráficos como novos instrumentos de pensamento, desde os níveis mais baixos de escolaridade.

Comentários finais

Este livro apresenta duas vertentes: a da formação de professores e a da educação matemática. Em ambas se reflecte a preocupação das autoras em prestar um serviço à comunidade dos professores de matemática e aos formadores, na medida em que este livro se propõe ser um livro de estudo e de um estudo reflectido baseado em evidências. É ainda, e talvez seja essa a sua maior virtude, um incentivo à investigação e à interiorização de uma atitude desejável de não aceitação passiva de saberes construídos por outros.

Como afirmei no início, considero este livro um valioso documento, que ao ser adoptado na formação de professores, tanto na inicial como na contínua, vai possibilitar uma formação assente na prática, baseada em dados da investigação, podendo o caminho da reflexão ser um caminho a ser iniciado logo na formação inicial. A construção dinâmica do saber didáctico e o desenvolvimento do professor tem de passar também pela interiorização de uma atitude crítica em relação ao passado, de modo a que, o que se vai construindo vá sendo adaptado à realidade do momento.

Relativamente aos conteúdos matemáticos abordados, o modo claro como explana sobre as estruturas aditivas, multiplicativas, as fracções e a razão, facilita o esclarecimento de assuntos chave na educação matemática.

Nas reflexões finais sobre o trabalho desenvolvido, as autoras realçam o fascínio que os investigadores sentiram perante o envolvimento das crianças na aprendizagem da matemática. A matemática tornada acessível, descompactada, significativa, é um começo no percurso da aquisição do conhecimento matemático. Falta ainda perceber melhor como se prepara o território para a caminhada da conquista da matemática formal. A Educação Matemática é uma área do saber ainda relativamente recente e espero, esperamos todos os que trabalham com crianças e jovens, que se continue a progredir através da investigação e da análise crítica de trabalhos já feitos, como este livro nos sugere e inspira. Ele é o primeiro livro, de uma colecção de dois, baseado no projecto “Ensinar é construir”. O segundo irá incidir em especial nas fracções, na razão e nas proporções. Espero que nos venha trazer mais dados relevantes da investigação nesta área tão problemática do ensino da Matemática nos primeiros níveis de escolaridade.

■ ■ ■

CECÍLIA MONTEIRO
Escola Superior de Lisboa
ceciliamonteiro@netcabo.pt