

Da Matemática à Matemática Escolar: um percurso de transformação

Elsa Fernandes
Universidade da Madeira
elsa@uma.pt

João Filipe Matos
Universidade de Lisboa
jfmatos@fc.ul.pt

O discurso pedagógico oficial assume todo o processo de ensino/aprendizagem em torno do aluno. O aluno é visto como o objecto cognitivo. O discurso oficial tem adoptado ideias maioritariamente piagetianas. Este aluno adoptado pelo discurso oficial “exposto na investigação em Educação Matemática é essencialmente um ser cognitivo que pensa e actua matematicamente e que nenhuma outra dimensão, excepto a cognitiva, está de algum modo associada ao processo de aprender Matemática” (Valero, 2002).

O trabalho de Bernstein é reconhecido pela sua utilidade em fornecer ferramentas para analisar as mudanças educacionais contemporâneas (Bernstein e Solomon, 1999) e para fornecer uma linguagem que descreve os mecanismos através dos quais a educação produz e reproduz a desigualdade social (Lerman, 1998; Morgan, Tsatsaroni e Lerman, 2002). Os seus escritos oferecem um contexto para um estudo sistemático de dados educacionais informados por considerações teóricas que juntam análise macro-sociológica com a sua realização na sala de aula.

Existirão princípios gerais subjacentes à transformação da Matemática para a Matemática escolar?

Vamos discutir esta questão usando parte da teoria de Bernstein (1990, 1996, 2000) – o discurso pedagógico. Discurso pedagógico resulta do processo de mover uma prática do seu sítio original, onde ela é efectiva, para um sítio pedagógico onde ela é usada por outras razões; a este processo chamamos princípio de recontextualização.

Podemos afirmar que existem três níveis entre os quais é possível haver recontextualização, na área da investigação em Educação Matemática. No primeiro nível encontram-se as disciplinas que tipicamente fundamentam a educação – Psicologia, Sociologia, Filosofia, Antropologia, Matemática e outras. No segundo nível está a Educação Matemática e outras áreas de investigação educacional. No terceiro nível estão as práticas curriculares e de sala de aula (Lerman, 2000). O processo de recontextualização acontece no movimento de adaptação de ideias de um nível para o outro. Por exemplo, o

documento *Matemática 2001* produzido pela APM (1998) influenciou os documentos curriculares que serviram de base à revisão curricular do Ensino Básico em 2001, bem como os livros escolares adoptados. Estamos perante um caso de recontextualização do segundo para o terceiro nível. Ou seja, quando há um movimento de adaptação das ideias de um nível para outro dizemos que existe recontextualização. Este artigo emerge duma investigação (Fernandes, 2004) onde são trazidas ideias da área da Sociologia e Antropologia para elaborar teoria na área da Educação Matemática e posteriormente fazer algumas recomendações para as práticas na sala de aula. Aqui estamos perante um caso de recontextualização do primeiro para o segundo nível e consequentemente do segundo para o terceiro.

Esta ideia que parece óbvia não é simples porque a recontextualização abre um espaço onde a ideologia tem um papel importante. Na transformação do conhecimento de um nível para outro os valores jogam um papel crucial.

Bernstein (1990) chama à atenção para o facto de as práticas escolares (por exemplo, de carpintaria) não constituírem práticas que integrem genuinamente as características da prática original que se propõem ensinar ou induzir (a prática de carpintaria), pois aquelas estão inevitavelmente separadas dos elementos sociais, necessidades, objectivos, etc., que fazem parte do trabalho de carpintaria e que não podem fazer parte da prática escolar de carpintaria. De um modo análogo, as práticas escolares em Física não são práticas científicas de Física tal como os Físicos as desenvolvem. E o mesmo tipo de argumento pode ser aplicado à Matemática. Os princípios que regem a Matemática escolar não provêm apenas da Matemática, caso contrário o que se ensina na disciplina de Matemática (na Escola) e a Matemática, enquanto campo de produção do conhecimento, coincidiriam. Tal não acontece e segundo Bernstein (1990, 1996) o que se ensina na Escola é um discurso pedagógico sobre a Matemática¹.

Mas como é que se processa a transformação dos saberes matemáticos (dos matemáticos) em saberes matemáticos escolares?

¹ Vale a pena trazer aqui uma perspectiva da Etnomatemática que valoriza matemáticas distintas (embora relacionadas) que são emergentes de práticas culturais também distintas e neste quadro considera a matemática escolar como uma forma de Etnomatemática muito arreigada às práticas escolares tradicionais com os seus rituais e formas de prática. De notar que, nesta perspectiva, também a Matemática (dos Matemáticos) constitui uma Etnomatemática.

Bernstein (1990, 1996, 2000) identificou três campos principais do plano pedagógico; os campos de produção, recontextualização e reprodução. Estes campos estão hierarquicamente relacionados, visto que a recontextualização do conhecimento não pode acontecer sem que haja produção e a reprodução não existe sem recontextualização (Bernstein, 2000). A produção de novo conhecimento tem lugar, normalmente, nas universidades ou em centros de investigação. A recontextualização do conhecimento acontece em Departamentos de Educação do Estado (por exemplo Ministério da Educação), autoridades curriculares, jornais de educação e instituições de formação de professores. A reprodução tem normalmente lugar nas escolas básicas e secundárias (mas também no ensino superior). As fronteiras entre estes três campos são fortes, o que provoca uma fraca identificação entre os campos e, muitas vezes, a existência daquelas fronteiras é geradora de conflitos entre os agentes dos três campos que acabam por se reflectir numa má imagem social dos professores, visto serem estes os que contactam directamente com o público alvo – os alunos e, conseqüentemente, com os pais (a sociedade).

O discurso pedagógico deriva da acção destes grupos especializados operando em contextos específicos em termos de interesses, que são, muitas vezes, concorrentes. No processo de desposicionamento e reposicionamento o discurso original passa por uma transformação ideológica de acordo com interesses dentro do campo de recontextualização (Bernstein, 1996). Estes interesses podem ser (e muitas vezes são) de natureza política e económica e (menos vezes) de natureza social o que não é, na maioria das vezes, transparente para quem está no terreno (professores e alunos) e menos ainda para a sociedade em geral.

O campo de produção do conhecimento também denominado contexto primário, é o contexto no qual um texto é desenvolvido e posicionado por um processo de contextualização primária em que as novas ideias são, selectivamente, criadas e modificadas e onde discursos especializados são desenvolvidos e modificados. Este contexto cria, ‘o campo intelectual’ do sistema educativo (Bernstein, 1990). No caso concreto da Matemática, o contexto primário é o da produção da Matemática. Este conhecimento específico está codificado em formas simbólicas complexas e tem de ser decodificado ou traduzido em ordem a tornar-se acessível àqueles que estão fora dos domínios específicos. Os produtores do conhecimento não têm tempo de (ou mesmo não

querem ou não sabem como) converter o novo conhecimento de modo a que este se torne acessível para os não especialistas. Assim o trabalho de transformação do conhecimento para a comunicação pedagógica fica ao critério das agências de recontextualização. Este aspecto tem implicações para:

“ ‘qual’ o conhecimento que está disponível para ser convertido para a comunicação pedagógica, ‘quem’ (divisão social de agências e agentes) se encarregará do trabalho de transformar o conhecimento para a comunicação pedagógica e ‘como’ é que esse conhecimento é transformado para formas pedagógicas”.

(Singh, 2002, p. 575)

O campo de recontextualização medeia o campo de produção e o campo de reprodução do conhecimento. Este campo (o de recontextualização) é composto por dois sub-campos: o campo oficial de recontextualização (COR) e o campo pedagógico de recontextualização (CPR). O COR refere-se aos “departamentos especializados e sub-agências do Estado e as autoridades educacionais locais, juntamente com os seus sistemas de inspeção e investigação” (Bernstein, 1990, p. 192). O CPR é composto por “(1) departamentos de educação das universidades e dos institutos politécnicos juntamente com a sua investigação e as fundações privadas; (2) jornais especializados em educação, agências de publicação, os seus leitores e consultores e (3) pode também estender-se a campos não especializados no discurso e práticas educacionais, mas capazes de exercer influência tanto a nível do Estado como de agentes e práticas dentro da educação” (Bernstein, 1990, p.192).

De acordo com Morgan, Tsatsaroni e Lerman (2002), o processo de recontextualização da prática da Matemática (dos matemáticos) para a prática da Matemática escolar é um processo complexo. O discurso da Matemática escolar “não é unitário, consiste num discurso oficial e num discurso não oficial”. O discurso oficial da Matemática escolar é produzido por agentes recontextualizadores que operam no Campo Oficial de Recontextualização (COR) (Bernstein, 1996), por exemplo o governo, o Ministério da Educação, Inspeção e professores. “Para produzir esse discurso, os agentes oficiais seguem uma orientação geral de discursos e práticas, disponíveis no sub-campo de recontextualização, e subordinam esses discursos aos seus próprios objectivos e propósitos”

(Morgan et al, 2002). Entre esses discursos estão aqueles que são produzidos pelas actividades e práticas da comunidade de investigação em Educação Matemática e que circulam dentro do Campo Pedagógico de Recontextualização (CPR) (Bernstein, 1996) tais como os cursos de formação de professores. O CPR é constituído pela comunidade de educadores matemáticos e instituições tais como a APM e o NCTM. De acordo com Morgan et al (2002) os elementos deste discurso são apropriados pelos agentes oficiais, muitas vezes constituindo elementos centrais do discurso oficial. Outros discursos, tais como os da imprensa, os dos pais, os da gestão escolar, etc., influenciam o COR e tornam-se elementos desse discurso. Os professores de Matemática podem estar mais próximos ou mais distantes do discurso oficial e isto tem implicações importantes no desenvolvimento curricular e nas práticas dos professores².

Mas qual é a importância deste discurso da Matemática escolar (combinação de vários discursos)? Ele propõe aos professores (e nalguns casos procura impor-lhes) os tipos de prática considerados mais adequados e fornece-lhes argumentos para fazer sentido, justificar e explicar satisfatoriamente as suas práticas aos alunos, pais e moderadores oficiais. Este discurso serve para regular as práticas dos professores (Bernstein, 1996).

O campo de reprodução do conhecimento ou contexto secundário é:

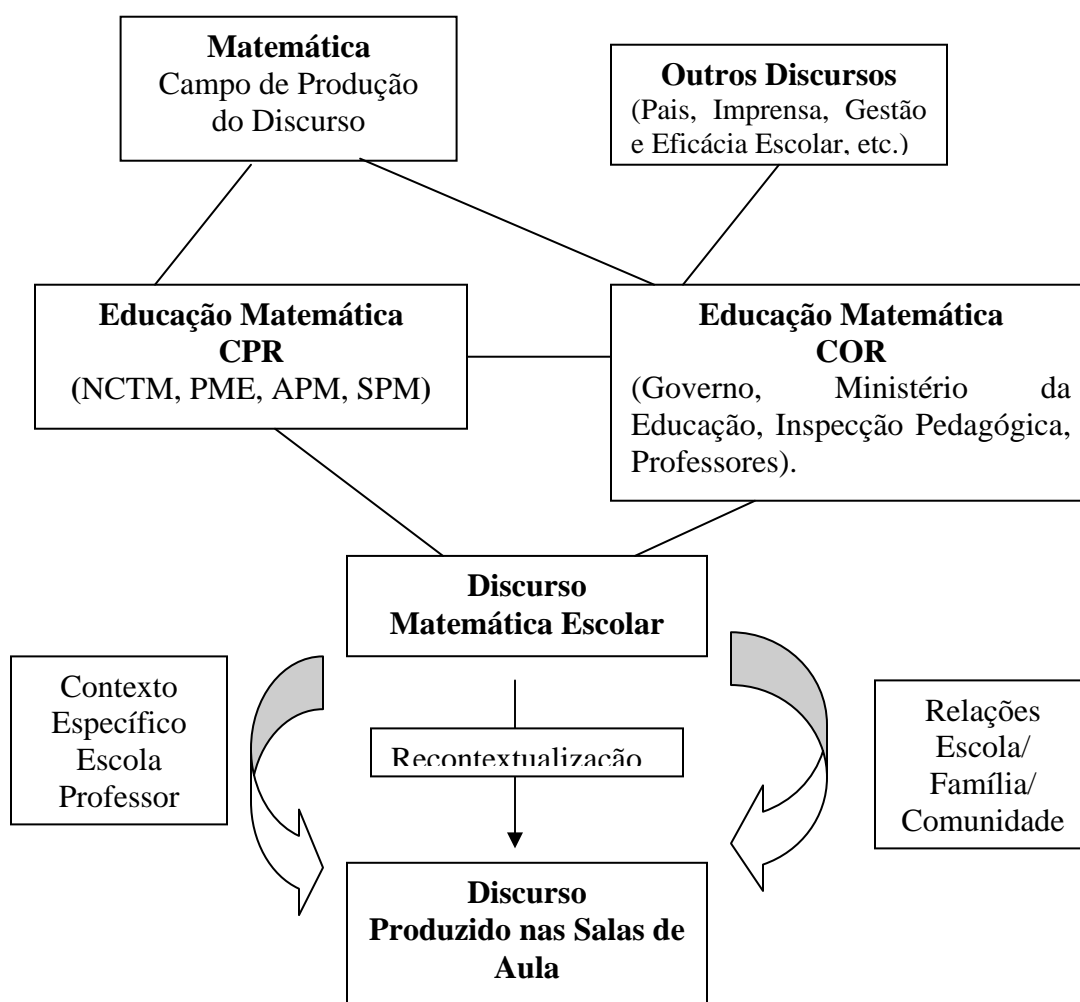
“o contexto em que é feita a reprodução selectiva do discurso educacional e que engloba agências, posições e práticas de vários níveis (pré-primário, primário, secundário e terciário), havendo inter-relação destes níveis e possibilidade de especialização de agências dentro de cada nível. É este contexto que cria o campo de reprodução discursiva”

(Domingos et al, 1986, p. 344).

Os textos pedagógicos criados no campo de recontextualização, tais como esquemas curriculares e livros de texto são transformados, uma vez mais, de acordo com a apropriação que os professores fazem deles. Quando discursos pedagógicos produzidos no COR e no CPR são introduzidos no nível de transmissão, podem ainda passar por um outro processo de recontextualização dependendo do contexto específico de cada escola e da

² Nos últimos anos, em Portugal, alguns elementos da comunidade de Educação Matemática tornaram-se colaboradores próximos do Ministério da Educação. Assim, o discurso oficial apropriou algumas das vertentes do discurso não oficial (da APM e do NCTM) o que é bastante visível ao nível dos documentos de orientação curricular, e, reciprocamente, a APM apropriou algumas vertentes do discurso oficial. Por esta razão, o discurso oficial e não oficial não estão tão distantes entre si como acontece noutros países. Em Inglaterra, por exemplo, o discurso das Escolas é essencialmente o oficial.

prática pedagógica de cada professor. Deste modo, o discurso reproduzido nas salas de aula é influenciado pelas relações que caracterizam os seus contextos específicos de transmissão, podendo também ser influenciado por relações entre a Escola, a família e a comunidade. Assim, a produção e reprodução do discurso pedagógico é um processo extremamente dinâmico. No processo de construção do conhecimento para a sala de aula, os professores podem recontextualizar discursos da família/comunidade/grupos a que pertencem os alunos, com propósitos de controlo social, em ordem a tornar os discursos regulativos e morais da escola/sala de aula mais efectivos (Singh, 2001).



Campos e sub-campos de Recontextualização da Matemática escolar
(adaptado de Morgan et al, 2002)

Considerações Emergentes

Parece assim ficar suficientemente reconhecido que o discurso da Matemática escolar não é o discurso dos matemáticos e neste quadro, as práticas escolares em matemática não são práticas matemáticas. Este facto tem implicações a diversos níveis.

Em primeiro lugar, ao nível dos currículos, nomeadamente em termos das finalidades do ensino da matemática, da natureza das actividades que são propostas aos alunos e da avaliação. As finalidades do ensino da matemática devem ser formuladas no quadro do reconhecimento de que o discurso da matemática escolar tem características próprias e que não é possível trazer às práticas escolares o mesmo tipo de objectivos que se pode reconhecer nas práticas profissionais em matemática (nem é essa a vocação da matemática nos currículos). O tipo de enculturação matemática que é possível realizar na escola está decisivamente sequestrado pelo facto de ela ser feita no contexto escolar. Isto implica que as actividades que se desenvolvem na escola se podem aproximar nalguns aspectos (ou podem recriar em contexto escolar) das características das práticas matemáticas mas mantêm um carácter híbrido³. Propostas pedagógicas que incluem actividades de natureza investigativa (quer no seio da própria matemática quer em articulação com outras áreas científicas e com situações problemáticas da sociedade e do dia-a-dia através da modelação e das aplicações) constituem um passo importante a dar no ensino da matemática. Mas tal não deve ser confundido (pelo contrário, deve estar muito claro e bem formulado) com actividade matemática. Com alguma razão (embora em geral sem disso terem consciência) alguns sectores da comunidade dos matemáticos argumentam que a Matemática escolar no ensino básico e secundário não é Matemática. É fundamental explicitar e diferenciar as características da Matemática escolar face aos seus objectivos. Esta lógica traz naturalmente implicações na forma de encarar a avaliação das aprendizagens. O objecto da avaliação é os saberes e as competências matemáticas dos alunos analisados em meio escolar⁴ e, de novo, a consciência desse facto é fundamental.

³ Não nos parece útil uma posição fundamentalista (como se percebe nalguns documentos de orientação curricular que circulam) no que respeita por exemplo às “investigações matemáticas” que são muitas vezes assumidas como actividade matemática genuína (que obviamente não são).

⁴ Isto significa assumir que um teste de avaliação tradicional realizado em meio escolar procura avaliar em que medida os alunos demonstram a sua competência na resolução de exercícios e no apontar da resposta correcta num tempo cronometrado, sem recurso aos meios naturais de consulta, sem diálogo com os outros (como sucede nas reuniões de avaliação – tipicamente designadas de Simpósios, Seminários, Congressos – feitas nas comunidades dos matemáticos quando estes discutem novas demonstrações para conjecturas ainda

A um segundo nível, as implicações das análises possíveis à luz das teorias de Bernstein dizem respeito à formação dos educadores e professores de matemática. Uma das questões emergentes é o contexto de formação desses profissionais a quem se exige um conhecimento matemático sério e sólido mas que parece ser formulado no vácuo, fora de todos os problemas, tendências, tensões e reflexão sobre o mundo social em que vivemos (e em que futuramente os alunos irão viver profissionalmente). Por exemplo, a pergunta tradicional “mas para que serve a matemática, *Setora?*” tem sempre respostas vindas do interior da matemática e da matemática escolar (que é no fundo a vivência do professor) mas tipicamente afastadas da realidade do mundo social. Isto aponta claramente no sentido de que a formação dos professores de matemática contemple as dimensões política, social, cultural e ética da matemática na sociedade – dimensões estas esquecidas em Portugal de forma incompreensível.

O princípio de recontextualização não recontextualiza apenas o ‘quê’ da matemática. Recontextualiza igualmente o ‘como’, ou seja, transforma necessariamente os modos de produção da matemática em modos pedagógicos de produção de competências escolares.

Bibliografia

- Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: Theory Research Critique*. London: Taylor and Francis.
- Bernstein, B. (1999). Vertical and Horizontal Discourse: an essay. *British Journal of Sociology of Education* 20 (2), 157-173.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: Theory Research Critique. Revised Edition*. London: Taylor and Francis.
- Bernstein, B. e Solomon, J. (1999). ‘Pedagogy, Identity and the Construction of a Theory of Symbolic Control’: Basil Bernstein questioned by Joseph Solomon. *British Journal of Sociology of Education* 20 (2), 265-279.
- Domingos, A., Barradas, H., Rainha, H., Neves, I. (1986). *A Teoria de Bernstein em Sociologia da Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

não demonstradas). Sendo importante procurar meios de fazer progredir esta noção de avaliação para outras dimensões, é igualmente importante reconhecer o que é avaliar actualmente e não apresentar versões românticas do que são as práticas dos professores na sala de aula.

- Fernandes, E. (2004) *Aprender Matemática para Viver e Trabalhar no Nosso Mundo*. Tese de doutoramento não publicada.
- Lerman, S. (1998). A moment in the zoom of the lens: Towards a discursive psychology of mathematics teaching and learning. In A. Olivier e K. Newstead, *Proceedings of the Twenty-second Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol.1, pp. 66-81, Stellenbosh, South Africa.
- Lerman, S. (2000). The Social Turn in Mathematics Education Research. In J. Boaler (Eds.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning*. pp. 19-44, London: Ablex Publishing
- Morgan, C., Tsatsaroni, A. e Lerman, S. (2002). Mathematics teachers' positions and practices in discourses of assessment, *British Journal of Sociology of Education*, 23 (3), 445-461.
- Singh, P. (2001) Speaking about Cultural Difference and School Disadvantage. An Interview study of 'Samoan' Paraprofessionals in Designated Disadvantaged Secondary Schools in Australia. *British Journal of Sociology of Education* 22 (3), 317-337.
- Singh, P. (2002) Pedagogising Knowledge: Bernstein theory of the pedagogic device. *British Journal of Sociology of Education* 23 (4), 571-582.
- Valero, P. (2002). The myth of the active learner: From cognitive to socio-political interpretations of students in mathematics classroom, in P. Valero e O. Skovsmose (Eds), *Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference (MES 3)*. Pp. 542-553. Copenhagen: Centre of Research in Learning Mathematics.