

# O CONCEITO DE CRÍTICA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PERSPECTIVAS DE INVESTIGAÇÃO<sup>40</sup>

Alexandre Pais, Ana Sofia Alves, Elsa Fernandes, Helena Gerardo, Isabel Amorim,  
João Filipe Matos, Mônica Mesquita  
Centro de Investigação em Educação – Universidade de Lisboa  
xande\_te@hotmail.com

*Este artigo resulta de um estudo mais alargado e em curso onde procuramos relacionar três perspectivas teóricas na elaboração de um quadro teórico de investigação em Educação Matemática. Aqui analisamos uma dessas perspectivas<sup>41</sup>, a Educação Matemática Crítica, oferecendo uma visão da recente linha de investigação, denominada socio-política, que tem sido desenvolvida no campo da Educação Matemática. Desenvolveremos este artigo através da análise do conceito de crítica, terminando com uma breve descrição de quatro linhas de investigação em Educação Matemática nas quais o conceito de crítica é central.*

*This paper is part of a larger and on-going study where we try to articulate and integrate three theoretical perspectives in the elaboration of a theoretical framework for research in Mathematics Education. Here, we analyse one of these perspectives, Critical Mathematics Education, by offering a view of the recent research which has been developed in the field of Mathematics Education by the name of socio-political perspective. This paper will be developed through the analyses of the concept of critique, ending with a brief description of four scenarios of research in Mathematics Education in which the concept of criticism is central.*

## **Introdução**

A ciência, e em particular a matemática e a sua educação, longe de serem áreas incontroversas de produção de conhecimento e verdade levada a cabo por académicos neutros, estão profundamente intrincadas na construção da sociedade ao, por um lado, criarem conhecimento e teorias que posteriormente criam normas sociais, e informam decisões políticas, e, por outro lado, serem criadas como sustentáculo de certas normas sociais, sendo elas próprias decisões políticas. O facto de a matemática servir como linguagem para a sociedade económica e tecnológica, através da concretização social de poderosas e universais regras matemáticas sob a forma de modelos, possibilita a criação de sistemas formais, hierarquias, ou estratégias de argumentação que eventualmente se tornam verdades sociais naturalmente aceites. Essas abstracções e formalismos, ao se transformarem em tecnologias e através do uso contínuo, criam representações da ordem social e de padrões de organização social, instituições e regulações. A linguagem matemática é usada como uma forma de legitimar os argumentos económicos e políticos e, desta forma, não só descreve a realidade como também a cria.

O uso óbvio da matemática na economia e na tomada de decisões políticas tem levado a que se considere a educação matemática, contrapondo com o ensino da matemática tradicional, como necessária para o desenvolvimento económico e um pré-requisito para cada cidadão que queira entender a sociedade altamente tecnológica em que vivemos e participar na tomada de decisões sociais e políticas. A educação matemática, vista sobre este enfoque, assume uma forte dimensão política, pois garante

---

<sup>40</sup> Este artigo foi preparado no âmbito das actividades do projecto LEARN: Technology, Mathematics and Society (financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), contrato n.º .PTDC/CED/65800/2006).

<sup>41</sup> As outras duas são a Teoria da Actividade e a Aprendizagem Situada.

a cada pessoa o conhecimento necessário para a participação e reprodução do mundo em que vivemos. Para explorar a dimensão política da educação matemática vamos analisar o conceito de crítica, procurando oferecer uma perspectiva de como este tem estado presente na investigação em educação matemática, numa linha de pesquisa que se poderia denominar de socio-política.

### **A ideia de crítica e o “ser crítico”**

Num sentido básico, percebermos o criticismo como um modo de perceber os processos através dos quais os hábitos e as ideias se naturalizaram. É a interrogação do que “é”, para que “é”, porque “é”, e como “é” (dado como adquirido), para dar um passo em frente e ver além da naturalização dos discursos e práticas que nos constroem como sujeitos. É a arqueologia que procura desconstruir para construir, recompor de forma transformativa. Neste sentido, a interrogação crítica oferece oportunidades para a emancipação, pois não restringe a investigação ao actual, mas procura alternativas a essas realidades naturalizadas.

São vários os investigadores que lidam com a noção de crítica tal como a descrevemos. O sociólogo português Boaventura de Sousa Santos tem produzido um extenso trabalho sobre o modo como a ciência e seus discursos constroem o real de uma forma que delimita o que é considerado conhecimento legítimo. Nesse caminho de legitimação, outras explicações para a realidade são marginalizadas e encaradas como não existentes. Para tornar possível a emergência de tais conhecimentos marginalizados, Santos (2003), propõe uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. A primeira trata-se de uma investigação que visa demonstrar que o que não existe é, na verdade, activamente produzido como não existente, isto é, como uma alternativa não credível ao que existe. Trata-se de desnaturalizar assumpções comuns, através do estudo de como essas assumpções se naturalizaram. A segunda é sobre a emergência de novas possibilidades para o futuro, novas explicações, novas investigações que tornem o alternativo possível. Estes dois aspectos comuns à teoria crítica – a compreensão da realidade como algo circunstancial, e a construção de alternativas possíveis – são essenciais para a emancipação.

Michel Foucault é outro investigador que lidou com a noção de crítica no seu trabalho. Nas suas palavras, ser crítico é uma maneira de indicar em que tipo de assunções, que tipo de familiar, não desafiado, modos de pensamento não considerados, as práticas que nós aceitamos assentam. Mostrar que as coisas não são tão evidentes como parecem, perceber que o que hoje é aceite como evidente não o será no futuro (Foucault, 1994). Desta forma, para Foucault, ser crítico envolve simultaneamente o uso de conhecimentos subjugados (por uma ideologia dominante), e a transformação dessa mesma ideologia que constrói esse conhecimento como não existente. Este foco na revitalização de conhecimentos marginalizados ecoa na sociologia das ausências de Boaventura de Sousa Santos.

Também no trabalho de Paulo Freire a noção de crítica é central. Os seus conceitos de *literacia*, *conscientização* e *mudança* trouxeram para a educação uma dimensão política, e todo o trabalho de Freire assenta numa forte noção de crítica e de emancipação. A conscientização das desigualdades e injustiças a nível local e global ignita um sentimento de indignação a partir do qual, ou como resposta, se pode pensar a educação. Para Freire (1998), a ética universal do educador pressupõe uma reflexão sobre o homem e uma análise das suas condições culturais. Esta dimensão política deve estar presente em qualquer acto de educação, pois, como Freire refere, educação é política e um acto de indignação contra as injustiças do mundo. A educação tem assim o

duplo papel de tornar possível a conscientização de estruturas e práticas desumanizantes presentes no nosso dia a dia, e a transformação dessa mesma realidade.

Ole Skovsmose, no seu livro *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*, adota uma posição crítica no que diz respeito à educação matemática. Apoiando-se na teoria crítica desenvolvida pela Escola de Frankfurt, que colocou, na segunda metade do século XX, uma forte ênfase na emancipação do pensamento positivista dominante, Skovsmose projecta as centelhas filosóficas de uma possível educação matemática crítica. Segundo este autor, uma educação crítica é aquela que parte dos conflitos e crises existentes na sociedade, no sentido de lhes dar resposta e, de alguma forma, transformar essa realidade social.

Na verdade, “ser crítico” envolve não aceitar explicações e visões óbvias e ditas naturais, mas questioná-las nos seus fundamentos, buscando outras explicações. Acima de tudo, “ser crítico” é participar de um pensamento colectivo, reflectindo sobre as implicações dos assuntos em consideração num processo dialógico; “ser crítico” implica viver a alteridade. Em uma dada relação social o respeito e o reconhecimento do conhecimento do outro, ouvindo as vozes de todos os elementos envolvidos nesta relação social e a interacção com os novos conhecimentos que nos deparamos constantemente, constroem uma nova ordem social, em um movimento cíclico. "Ser crítico" implica engajamento efectivo no contexto social para que surjam condições que levem à identificação de problemas, à sua avaliação e à intervenção. Esta perspectiva conduz ao crescimento do indivíduo enquanto cidadão activo e participativo, e que se traduz no desenvolvimento de uma competência e pensamento crítico face ao contexto social que lhe é apresentado e sobre o qual ele age (reflectindo, desocultando, questionando, reagindo), o que o torna socialmente competente. O desenvolvimento de um pensamento crítico implica que se abandone uma noção tradicionalista de "bom cidadão" como aquele que conhece, aceita e cumpre passivamente as regras sociais, para uma outra que fomente a sua participação nos processos sociais, que o leve a assumir um compromisso com a intervenção democrática, reconhecendo e questionando a forma como as instituições e as estruturas sociais se organizam e funcionam, tornando-se interessado e capaz de desocultar e propor desenvolvimentos.

Para não se tornar paralisante (e escorregar para a trivialidade, a naturalização ou o populismo) o ‘ser crítico’ precisa ser acompanhado da discussão de campos de possibilidades. É necessário complementar a ‘linguagem da crítica’ (que pode contribuir para a clarificação de problemas) com a ‘linguagem da possibilidade’ que pode contribuir para a acção, para a transformação e para tornar a crítica significativa e de facto possível.

### **Questões de poder em Educação Matemática e a dimensão socio-política**

Valero (2004) refere que a componente política na educação matemática ainda não foi claramente definida, mas podemos, de uma forma simples, ‘definir’ político como a tomada de consciência da existência de poder. O poder é uma característica das relações sociais. Qualquer prática social tem elementos de poder envolvidos. A educação matemática como prática social não escapa à questão do poder e consequentemente ao político.

Um elemento que emerge deste tipo de definição de poder associado ao uso da teoria crítica é a necessidade de questionamento tanto das práticas matemáticas como as práticas de educação matemática. Assim, analisar o poder requer crítica como meio de dar um complemento, às visões ‘ingénuas’ sobre o modo como a matemática e a educação matemática estão implicadas na criação e manutenção de estruturas sociais

particulares (Valero, 2004). O reconhecimento da dimensão política da educação matemática deve levar-nos (educadores e professores) a questionar o poder da matemática e da educação e de como esse poder é exercido, devendo ser cautelosamente analisado e discutido por todos os actores sociais envolvidos neste processo.

Nos últimos anos têm aparecido na investigação em educação matemática estudos que abandonam a abordagem psicológica tradicional e embarcam numa investigação de cariz sociológico (Lerman, 2000; Valero, 2003), que toma a questão do poder central na sua análise. A concepção de poder enraizada na tradição marxista tem, de acordo com Valero (2004), tomado diferentes formas em educação matemática. Uma representação significativa desta visão é o desafio político colocado pela etnomatemática à matemática 'branca da cultura ocidental'. D'Ambrósio (1990), Powell (2002), Knijnik (1996), são alguns dos que usaram esta visão do poder em educação matemática.

Outra possibilidade será colocar o poder como uma capacidade relacional dos actores sociais para se posicionarem em diferentes situações e através do uso de vários recursos de poder. O poder não é uma característica intrínseca e permanente dos actores sociais, mas é situacional, relacional e está em constante transformação. Esta visão do poder, próxima das ideias de Foucault e Giddens, tem sido usada em educação matemática por vários investigadores: Walkerdine (1988), Dowling (1998), Cotton & Hardy (2000), Carneiro (2000), Walls (2008), entre outros.

### **Linhas de investigação em Educação Matemática Crítica**

A análise crítica dos modos como a matemática e a sua educação se relacionam com aspectos sociais, políticos e culturais, tem vindo a assumir uma crescente relevância na investigação em educação matemática como o comprova a presença destes temas desde 1988 no *International Congress on Mathematics Education*; a criação de um congresso internacional, dedicado ao tema da matemática e sociedade, o *Mathematics Education and Society*; a criação de um congresso internacional sobre tema etnomatemática, o *International Congress on Ethnomatematics*, e o crescente número de investigações académicas sobre estes temas, que tornaram possível a criação de uma secção no *Second International Handbook of Mathematics Education*, dedicada aos aspectos políticos da educação matemática. Tal como refere Valero (2003), é grande a diversidade de estudos em educação matemática que adoptam a perspectiva socio-política. Contudo, continua a autora, a presença da teoria crítica, quer como fornecedora do quadro teórico, quer como metodologia de investigação é peça essencial desta perspectiva. Descrevemos a seguir linhas de investigação que, embora identifiquem diferentes problemas e sigam abordagens distintas, têm desempenhado um papel na denúncia e análise de situações nas quais a educação matemática aparece relacionada com questões sociais e políticas.

#### *Estudos em etnomatemática*

O programa de etnomatemática, apesar de aparentemente conotado com a dimensão cultural, por estar preocupado em estudar e perceber conhecimentos matemáticos de povos culturalmente distintos, assume uma importante dimensão política, pois surge como um movimento não só académico mas também de luta contra o ostracismo a que foram sendo submetidos ao longo da modernidade outros conhecimentos matemáticos característicos de outras culturas que não a ocidental. Como D'Ambrosio (1990) defende, a etnomatemática não é somente um estudo das matemáticas diferentes, é um caminho para lidar com as diferentes formas do saber, é um acto social. Etnomatemática é uma resposta na acção para o declínio da ideia da matemática como algo puro, fundamentando as raízes culturais e sociais das práticas matemáticas. O sistema da

etnomatemática é um sistema aberto porque sobrevive da troca de energia entre culturas, como uma ponte entre elas, sendo um caminho para expressar comportamentos por meio da troca do conhecimento matemático. Fundamentado nas teorias críticas, na história da Matemática e na educação matemática, a etnomatemática oferece um novo quadro dentro da academia internacional.

#### *Estudos em subjectividade*

Existem investigadores em educação matemática que usam o trabalho de Foucault para analisar questões relacionadas com governação e com a formação da subjectividade (Popkewitz, Knijnik, Walkerdine, Walls, Hardt, Cotton, entre outros). Nestes estudos é assumido que a matemática escolar envolve questões de poder, funcionando como um mecanismo disciplinar que fabrica, através da transmissão de regras, comportamentos e normas, o tipo de sujeitos que a sociedade necessita. Esta fabricação do sujeito como alguém legível torna possível a sua administração, e consequentemente a governação de uma população caracterizada pela sua multiplicidade. Desta forma, os estudos em subjectividade têm como propósito compreender as formas segundo as quais a matemática escolar contribui para a formação da subjectividade necessária para o tipo de governação a que somos sujeitos.

#### *Estudos em “empowerment”*

Segundo Skovsmose (2001), uma das preocupações de uma educação matemática crítica é educar alunos para serem cidadãos participativos, críticos e socialmente competentes. Inspirado pelo conceito de literacia de Paulo Freire, Skovsmose refere a importância da noção de empowerment inerente à literacia como o desenvolvimento de competências não só de leitura e escrita, mas também de interpretação, compreensão e questionamento do mundo social da pessoa.

No caso específico da educação matemática crítica, podemos pensar na matemacia<sup>42</sup>, não apenas como a capacidade de calcular e usar técnicas matemáticas, mas como uma competência, associada à reflexão, para actuar num mundo fortemente estruturado por modelos matemáticos. Skovsmose (2001) aponta a matemacia como a competência de lidar com noções matemáticas, aplicar essas noções em diferentes contextos e reflectir sobre essas aplicações. Desta forma, a investigação nesta linha aponta para a análise de situações reais onde a matemática é usada de forma a modelar aspectos sociais (como o modelo dos impostos, as várias estatísticas usadas de forma tendenciosa, etc.), como ferramenta, levando os alunos a desenvolverem competências que os tornem participativos e críticos no modo como a matemática formata as suas vidas.

#### *Estudos em desigualdade*

O modo como a educação matemática, pelo menos em determinadas formas, pode gerar diferentes situações de exclusão de acordo com o género, raça, linguagem, classe social. É já abundante a investigação em educação matemática que foca estes temas. Por exemplo, estudos sobre a influência do género da educação matemática (Leder, Forgasz & Solar, 1996; Rogers & Kaiser, 1995) da língua (Licón-Khristy, 1995), da etnia (Khuzwayo, 1998; Stanic & Hart, 1995), e do estatuto socio-económico dos cidadãos (Boaler, 1997; Frankenstein, 1995; Zevenbergen, 1999). Estes estudos abriram uma frente de crítica relativamente ao modo como a educação matemática contribui para a exclusão social de grupos de pessoas. Ao contrário dos estudos anteriores, que pressupõem uma ressonância intrínseca entre a matemática e a formação de pessoas competentes, estes presumem a existência de uma dissonância intrínseca (Skovsmose &

---

<sup>42</sup> Este conceito aparece já trabalhado por Ubiratan D’Ambrósio com a designação de *Materacia*.

Valero, 2002), pois sugerem que a educação matemática estabeleceu um modelo de obstáculo sistemático ao acesso a valores democráticos.

Estas diferentes linhas de investigação em educação matemática, que têm em considerações as relações de poder, podem ser encaradas como sociologias das ausências. Estes estudos podem ser entendidos como meios de tornar visíveis alternativas ao modo de pensar e investigar em educação matemática, de forma a darem visibilidade a aspectos que encontram resistência ao serem enunciados num quadro teórico fortemente influenciado pela psicologia. São estes os estudos que pretendem perceber com ferramentas teóricas críticas, e adoptando uma perspectiva socio-política, o papel da matemática na sociedade.

### Referências

- Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics*. Buckingham: Open University Press.
- Carneiro, V. (2000). Educação Matemática no Brasil: Uma meta-investigação. *Quadrante*. (9)1, 117-146.
- D'Ambrósio, U. (1990). *Etnomatemática*. São Paulo: Ática.
- D'Ambrosio, U. (2001). Mathematics and Peace: a reflection on the basis of western civilization. Em *Leonardo*, (34)4, 327-332.
- Dowling, P. (1998). *The Sociology of Mathematics Education: Mathematical Myths/Pedagogic Texts*. London: Falmer Press.
- Foucault, M. (1994). *The essential Foucault: Selections from Essential Works of Foucault, 1954-1984* (ed. P. Rabinow and N. Rose). New York: The New Press.
- Freire, P. (1998). Cultural Action for Freedom. Em *Harvard Educational Review*, 68 (4), 471-521.
- Frankenstein, M (1995). Equity in mathematics education: Class in the world outside the class. Em W. Secada, E. Fennema & L. Adajian (Eds.), *New directions for equity in mathematics education* (pp. 164-190). Cambridge: University Press.
- Hardy, T. and Cotton, T. (2000). Problemetising culture and discourse for mathematics education research: tools for research. *Proceedings of the 2nd International Mathematics Education and Society Conference*. Montechorro, Portugal.
- Khuzwayo, H. (1998). Occupation of our minds: A dominant feature in mathematics education in South Africa. Em P. Gates (Ed.), *Proceedings of the first International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 219-232). Nottingham: Centre for the study of Mathematics Education.
- Knijnik, G. (1996). *Exclusão, resistência, educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Leder, G., Forgasz, H. & Solar, C. (1996). Research and intervention programs in mathematics education: a gendered issue. Em A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp.945-985). Dordrecht: Kluwer.
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. Em J. Boaler (ed.), *Multiple perspectives in mathematics teaching and learning* (pp.19-44). Westport: Ablex Publishing.
- Licón-Khistry, L. (1995). Making inequality: Issues of language and meanings in mathematics teaching wuth Hispanic students. Em W. Secada, E. Fennema & L.

- Adajian (Eds.), *New directions for equity in mathematics education* (pp. 279-297). Cambridge: University Press.
- Powell, A. (2002). Ethnomatematics and the challenges of racism in mathematics education. Em *Proceedings of the third international mathematics education and society conference*. Centre for Research in Learning Mathematics, Copenhagen.
- Santos, B. (Org.) (2003). *Conhecimento Prudente para uma Vida Decente*. Porto: Edições Afrontamento.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas, São Paulo: Papirus.
- Skovsmose, O. & Valero, P. (2002). Democratic Access to Powerful Mathematical Ideas. In I. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 383-407). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stanic, G. & Hart, L. (1995). Attitudes, persistence and mathematics achievement: Qualifying race and sex differences. Em Secada, E. Fennema & L. Adajian (Eds.), *New directions for equity in mathematics education* (pp. 258-276). Cambridge: University Press.
- Valero, P. (2003). Socio-political perspectives on mathematics education. Em *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: issues of power in theory and methodology* (pp. 1-17). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Valero, P. (2004). Socio-political perspectives on mathematics education. *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: issues of power in theory and methodology* (pp. 1-17). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Walkerline, V. (1994). Reasoning in a Post-modern Age. Em Ernest, P. (ed.) *Mathematics, Education, and Philosophy: An International Perspective. Studies in Mathematics Education Series: 3*. Falmer Press.
- Walls, F. (2008). "Down in the dark zone": Teacher identity and compulsory standardised mathematics assessment. Em J.F. Matos, P. Valero & K. Yasukawa (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference*. Lisbon: Centro de Investigação em Educação, Universidade de Lisboa – Department of Education, Learning and Philosophy, Aalborg University.
- Zevenbergen, R. (1999). Boys, mathematics and classrooms interactions: the construction of masculinity in working-class mathematical classrooms. Em O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the 23rd conference of the International Group for PME* (Vol. 4, pp. 353-360)