

Imposição ou negociação de significados matemáticos

António Guerreiro

– Que idade tens? – perguntou-lhe o velho. – É a tua primeira viagem?

O pássaro fitou-o, enquanto ele lhe falava. Estava tão cansado que nem examinava a linha, e tremia nas delicadas patas enclavinadas nela.

– Está tesa, tesa demais – disse o velho. – Não devias estar tão cansado, depois de uma noite sem vento. No que estarão dando os pássaros?

«Os falcões, pensou, que saem ao largo, ao encontro deles». Mas nada disto disse ao pássaro, que de resto não sabia entendê-lo e não tardaria a aprender quem os falcões eram.

– Repousa à vontade, passarito. E, depois, vai, e vive a tua vida, como os homens, os pássaros e os peixes.

Ernest Hemingway (1956) in «O Velho e o Mar»

A negociação de significados na sala de aula de matemática parece resultar do confronto de diversas práticas culturais (Meira, 1996), com especial relevo da cultura escolar matemática (Pinto & Fiorentini, 1997), oscilando entre práticas de *imposição* de significados e de *genuína* negociação de significados, dependentes do nível de *controle* e *poder* do professor em relação aos alunos (Bishop & Goffree, 1986), em consonância com a natureza das práticas de ensino da matemática e da valorização dos conhecimentos pessoais dos alunos.

O processo de *literacia matemática* pode resultar assim numa *imposição* cultural exterior de conceitos, processos e normas ou incidir na negociação de significados matemáticos, através da conjugação dos conhecimentos da ciência matemática com os conhecimentos pessoais de cada indivíduo. A construção do conhecimento na sala de aula baseia-se na negociação de significados, num processo em que todos têm similares possibilidades de emitir ideias críticas sobre as questões colocadas e de construir novos significados a partir de experiências individuais ou coletivas de interação com os objetos matemáticos ou com os outros indivíduos (Bishop & Goffree, 1986).

Nesta perspectiva, conceitos, representações e processos matemáticos emergem e são partilhados no contexto de práticas culturais específicas da sala de aula, através de significados intrinsecamente associados às circunstâncias e formas de interação social nas práticas de ensino (Meira, 1996). A negociação reporta-nos assim para a produção de significados de conceitos e processos matemáticos e de normas sociais e sociomatemáticas, durante a atividade matemática escolar.

Os dados ilustrativos deste artigo foram recolhidos, num contexto de trabalho de natureza colaborativa, no âmbito de uma investigação, com três professoras do 1.º ciclo do ensino básico, sobre as práticas de comunicação matemática em sala de aula, no decorrer de três anos letivos. Pretendo com estes episódios, exemplificar aspetos da negociação de conceitos e processos matemáticos e da negociação de normas sociais e sociomatemáticas.

Negociação de conceitos matemáticos. A negociação dos conceitos matemáticos parece decorrer da participação dos indivíduos em múltiplas práticas culturais (Meira, 1996), confrontando o significado social e matemático de uma mesma palavra, frase, expressão ou símbolo ou entre a expressão linguística de um conceito e a sua representação matemática.

O conceito social de pisca-pisca, representado matematicamente por um instante sem dimensão, parece ilustrar a negociação entre a representação linguística e matemática. Num problema em que se pretendia determinar o momento em que duas lâmpadas, que piscavam de três em três segundos e de cinco em cinco segundos, respetivamente, estavam simultaneamente acesas, os alunos demonstraram significativas dificuldades em representar matematicamente os instantes em que ambas piscavam, revelando incompreensão sobre o conceito de pisca-pisca.

Para os alunos, uma lâmpada piscar de três em três segundos era sinónimo da lâmpada acender durante três segundos e apagar durante três segundos:

Tiago: — Primeiro desenhámos sessenta traços, cada traço é um segundo. Sessenta segundos são um minuto.

Professora: — Pronto.

Tiago (com referência à representação figurativa): — Deste lado é a porta [associada à lâmpada] dos três segundos. E aqui é o dos cinco em cinco. Primeiro, estes três segundos, acende a primeira luz. Estes aqui, cinco segundos, acende. Estes, aqui até aqui, mais três, apaga. Destes cinco, mais cinco, está apagada.

[Aula _ 4.º ano]

O aluno continuou a explicação concluindo (casualmente) que estão as duas lâmpadas acesas aos quinze segundos. A professora questiona os alunos do grupo:

Professora: — Vocês mostram que os primeiros três segundos, e pelo que o colega explicou, a luz estava acesa. Ela está acesa três segundos? Ela acende no três. Ela acende. Passados mais três [segundos], ela acende. Não está acesa, apagada, acesa, apagada.

[Aula _ 4.º ano]

O conceito de piscar de três em três segundos (ou de cinco em cinco segundos) foi suficientemente negociado, por parte da docente, após ter identificado esta incompreensão: «Acender de cinco em cinco não é equivalente a estar aceso cinco segundos. Piscar de cinco em cinco não é estar aceso cinco segundos» [Aula _ 4.º ano].

As dificuldades de aprendizagem matemática de alguns procedimentos menos usuais podem estar diretamente relacionadas com a incompreensão de conceitos e representações matemáticas e a ausência de negociação dos significados matemáticos destes mesmos conceitos e representações. A consciência do professor sobre a necessidade de negociar o significado dos conceitos e ideias matemáticas pode facilitar a aprendizagem dos alunos, através de uma partilha de significados matemáticos entre todos e da clarificação das representações matemáticas de conceitos sociais.

Negociação de processos matemáticos. A negociação de processos matemáticos emerge de forma relacionada com as estruturas de ação, comportamento e comunicação na sala de aula (Meira, 1996), implicando o confronto entre processos matemáticos e sociais. Num estudo, referido por este autor, os alunos adotaram processos matemáticos em contextos sociais, nomeadamente na utilização de uma lista de preços de serviços de correio, assumindo uma forte influência pela utilização de processos matemáticos nas aulas de matemática, tornando as ações dos indivíduos subordinadas aos contextos.

A utilização de processos sociais em confronto com processos matemáticos ocorreu numa das aulas, em torno da resolução de problemas, a propósito de dinossaúros, neste caso do Tiranossauro. Neste episódio, a professora e a turma não reconheceram o processo social assumido pelos alunos, denotando uma forte influência dos contextos escolares na negociação dos processos matemáticos.

A identificação de duas espécies de dinossaúros carnívoros decorria, matematicamente, da conjugação de um conjunto de informações dadas, entre as quais, que viviam na Ásia:

Aluno: — Destas [seis] espécies [de dinossauros] apenas duas eram carnívoras, alimentavam-se de carne e viviam na Ásia. Descobre quais são.

[Aula _ 4.º ano]

Uma das indicações em relação ao Tiranossauro é que vivia na Ásia e por exclusão de partes (atendendo às outras condições) tinha de ser carnívoro. Todavia, os alunos utilizaram o seu conhecimento social para resolverem este problema:

Aluno: — O Tiranossauro viveu na América do Norte e na Ásia e depois nós soubemos logo que o Tiranossauro também era carnívoro.

Dennis: — Porque já o conhecemos por livros.

Outro Aluno: — Por livros ou por aquele ali?

Dennis: — Não, não foi por aquele ali, já conhecíamos.

[Aula _ 4.º ano]

O não recurso ao conhecimento matemático, originou uma desvalorização da resposta dada pelos alunos:

Sara: — Como é que vocês ficaram logo a conhecer?

Dennis: — Então, porque já sabíamos dele há muito tempo.

[Aula _ 4.º ano]

Este episódio revelou uma negociação de processos matemáticos, também pela professora, em confronto com os processos sociais:

Dennis: — Eu já sabia dele porque já tinha lido muitos livros.

Professora: — De quem, já sabias de quem?

Dennis: — Do Tiranossauro. Há muito tempo porque às vezes vou à biblioteca e pesquiso livros ... sobre o Tiranossauro.

Professora: — Então e quem não sabia, como é que soube?

Beatriz: — Se tu não soubesses, como é que sabias?

[Aula _ 4.º ano]

O contexto escolar específico parece determinante no reconhecimento dos processos matemáticos aceites e negociáveis, originando a existência de situações não escolares e escolares, subdividindo estas últimas, em acordo com as áreas de conhecimento. A assunção de processos distintos em distintas áreas de conhecimento parece atomizar o conhecimento, evitando a transversalidade do saber.

Negociação de normas sociais e sociomatemáticas. O estudo da negociação de significados na sala de aula de matemática também envolve a análise das rotinas diárias e das ações resultantes das interações sociais (Meira, 1996). A definição do papel do professor e dos alunos nas interações, originando normas sociais e sociomatemáticas, mesmo que implícitas, acerca da oportunidade, da adequação e do valor das intervenções dos alunos e do professor, parece influenciar as representações acerca da matemática e da atividade matemática escolar.

Neste contexto, as ambiguidades, gradualmente resolvidas através do processo de negociação, inerentes ao ensino e aprendizagem da matemática, não se referem à natureza dos conceitos matemáticos, mas ao (re)estabelecimento das normas sociais e sociomatemáticas (Meira, 1996). A predominância das negociações de significados parece decorrer da regulação de comportamentos sociais e das atitudes dos alunos, particularmente

em relação à organização do trabalho a pares ou em grupo e da participação dos alunos nas atividades de sala de aula. A negociação do trabalho em grupo parece apresentar uma dimensão social da aprendizagem e da entretida entre os alunos:

Professora: — Ora bem, vocês estão sentadinhos em grupo, que é para utilizarem as ideias de todos. Não é para entrarem em conflito, não é para discutirem, não é para uns quere-rem mandar nos outros. É para explicarem uns aos outros os raciocínios que vocês querem seguir.

[Aula _ 3.º ano]

A negociação de comportamentos apresenta uma vertente disciplinadora e reguladora do trabalho dos alunos, a par das regras da participação individual de cada um dos alunos no trabalho em grupo. Esta vertente da negociação de significados parece também integrar uma dimensão sociomatemática, nomeadamente em relação às atitudes dos alunos perante os conteúdos disciplinares da matemática:

Professora: — A conta estava certa, mas não tem valor nenhum. Porque não sabem porque é que a fizeram, como a fizeram, por que razão. É à toa. O que eu quero aqui é que vocês percebam aquilo que estão a fazer. Quando não percebem, agradeço que perguntem, que digam.

[Aula _ 4.º ano]

A negociação de significados matemáticos parece incidir nas normas sociais e sociomatemáticas numa dimensão de negociação formativa e disciplinadora, regulando a aprendizagem matemática e o comportamento escolar dos alunos.

Negociar significados em vez de impor conhecimentos. A significativa *imposição* de conceitos e processos matemáticos na sala de aula origina uma prática rotineira de procedimentos matemáticos na resolução das tarefas, mesmo quando estas apresentam um expressivo contexto social. A subordinação dos conceitos e processos aos procedimentos matemáticos pode originar uma valorização, por parte dos alunos (e do professor), do papel do professor como único detentor do conhecimento matemático, ampliando a desvalorização dos conhecimentos específicos, pessoais e culturais dos alunos. A genuína negociação de significados matemáticos pode facilitar a partilha de conhecimentos, fomentando uma cultura de sala de aula pautada pela singularidade ao invés da similaridade de atitudes e de comportamentos.

Referências bibliográficas

- Bishop, A. & Gofree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 309–365). Dordrecht: D. Reidel.
- Meira, L. L. (1996). Aprendizagem, ensino e negociação de significados na sala de aula, in: Mira, M.; Brito, M. (Org) *Psicologia na educação: articulação entre pesquisa, formação e prática pedagógica* (Vol. 5, pp. 95–112). Rio de Janeiro: ANPEPP.
- Pinto, R. A. & Fiorentini, D. (1997). Cenas de uma aula de álgebra: produzindo e negociando significados para a «coisa». *Zetetiké* (Vol. 5, n.º 8, pp. 45–71). Campinas: UNICAMP — FE/CEMPEM.

António Guerreiro

ESE da Universidade do Algarve