

COMENTÁRIO A “DESARROLLO DE TÉCNICAS INTERACTIVAS DE TUTORIZACIÓN Y FORMACIÓN. APLICACIÓN A SITUACIONES ESPECIALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA”

LURDES SERRAZINA

Escola Superior de Educação de Lisboa

1. INTRODUÇÃO

Os autores começam por apresentar o projecto de investigação “*Técnicas interactivas de tutorización y formación*” que têm vindo a desenvolver na Universidade de Barcelona desde 1998.

Justificam a sua motivação pelo projecto e definem como primeiro objectivo responder entre outras às seguintes questões: Que modelos gerais de interações matemáticas se produzem entre os alunos de 16-17 anos na resolução de problemas que comparam áreas de superficies planas?, e Até que ponto as ditas interações têm influência de forma significativa no desenvolvimento individual do conhecimento e das capacidades heurísticas nos processos de resolução de problemas? Referem que desta primeira parte do projecto já resultou a apresentação da tese de P. Cobo (Cobo, 1998).

Neste momento os autores afirmam-se por um lado, preocupados por encontrar um modo de dar atenção aqueles alunos que, por diversos motivos (doença, atletas de alta competição, etc.), não se possam deslocar fisicamente aos centros educativos, por outro manifestam interesse em ampliar a investigação que têm vindo a realizar sobre a aplicação da tecnologia na comunicação em educação matemática. Esta contemplava a utilização da Internet, onde, através do correio electrónico, alunos em condições normais de escolarização, comunicavam com os seus tutores na universidade (Fortuny *et al*, 2000). Assim, é apresentado como segundo objectivo do projecto: “explorar e analisar os processos comunicativos que têm lugar entre tutores e alunos em situações de

educação à distância e a sua influência sobre o conhecimento matemático dos alunos e o conhecimento profissional do tutor”. Consideram ainda diversas situações de comunicação à distância que, na sua perspectiva, cabem perfeitamente neste projecto, mas que devem ser tratadas de modo diferenciado. O projecto é composto por vários subprojectos dos quais é apresentada uma curta descrição das intenções de cada um.

O texto apresenta depois o “Enfoque teórico” que, de acordo com os seus autores, se situa na discussão entre a psicologia cultural (Cole, 1996) e o interacționismo (Bruner y Bornstein, 1989). Referem a ideia de contexto e trabalho colaborativo, retiradas de Cole (1996) e Bishop (1988). Dizem retirar dos trabalhos de Cobb (Cobb, 1995; Cobb e Bauersfeld, 1995) a ideia de que a aprendizagem, particularmente na Matemática, não é exclusivamente a intenção de que o aluno se adapte às condições do seu contexto cultural, mas que a construção individual do conhecimento tem lugar na interacção com o resto das pessoas participantes do contexto ao mesmo tempo que essa interacção contribui para a construção da cultura.

Afirmam estarem interessados no papel da tecnologia no sentido amplo, que permita atender ao contexto da aula de Matemática onde são introduzidas ou à viabilidade da sua utilização para a educação à distância. Consideram que devem dar especial atenção à comunicação à distância quando: um único aluno em condições especiais é atendido por um tutor; quando uma turma trabalha a partir do seu centro e comunica através de um fórum com o seu tutor; outras em que os alunos utilizam aplicações informáticas partilhadas com um tutor através de video-conferências.

Esta problemática parece muito interessante e muito actual e pode conduzir a um debate, pleno de actualidade, sobre o papel da tecnologia, da escola e do professor na aprendizagem da Matemática. Por exemplo, será que as questões que se colocam quando se utiliza a comunicação através de correio electrónico, fazendo uso essencialmente da escrita, são as mesmas que se colocam quando essa comunicação é feita através de video-conferência, em que é utilizada a oralidade? Ou, qual a relação, se alguma, entre as interacções que se estabelecem quando dois alunos estão a resolver problemas em frente ao computador, debatendo entre si o processo de resolução e um aluno que está sozinho (em casa, no hospital ou no centro de estágio) a tentar resolver o mesmo problema e que apenas pode comunicar com o professor ou o tutor via correio electrónico?

É depois apresentada a “Metodologia de Investigação e análise de dados”, que incluem no amplo campo dos métodos qualitativos, com os dados recolhidos através de uma variedade de processos, sendo dito que os enfoques serão diferentes de acordo com as características específicas de cada subprojecto. A análise dos dados incorpora uma perspectiva de análise de discurso, uma vez que, de acordo com o enquadramento teórico, se presta atenção especial às interacções e ao uso linguístico contextualizado.

Grande parte do texto é ocupada com a apresentação do estudo “Identificação de interacções entre pares de alunos e influência no seu desenvolvimento cognitivo”. O texto termina com a apresentação sumária de quatro subprojectos:

TIMAH, TELEMATCAR, CAR E CLAVIJO, onde é feita apenas uma breve descrição de cada um, indicando os seus objectivos gerais. Todos eles parecem muito interessantes e podem fornecer respostas a necessidades reais dos alunos.

Vou agora focalizar este comentário no projecto “Identificação de interacções entre pares de alunos e influência no desenvolvimento cognitivo”.

2. IDENTIFICAÇÃO DE INTERACÇÕES ENTRE PARES DE ALUNOS E INFLUÊNCIA NO SEU DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

A apresentação deste estudo está dividida em cinco secções:

1. Introducción
2. Análisis del discurso y resolución de problemas
3. Identificación de intercambios en la resolución de problemas
4. Entorno de resolución de problemas y descripciones de las interacciones
5. Influencia de los modelos interactivos, discusión y conclusiones

Na introdução é apresentado o objectivo deste estudo, procurando integrá-lo nos movimentos actuais de reforma educativa, que destacam o papel desempenhado pela interacção social na aprendizagem matemática dos alunos. Assim, é apresentado como objectivo do estudo: analisar a natureza e qualidade das interacções que se produzem e a forma como se combinam durante o processo de resolução de problemas de matemática entre alunos. Para isso os autores aprofundaram os tipos de intercâmbios que são produzidos e a forma como se combinam durante o processo de resolução, tendo em conta três aspectos: as formas sintácticas das intervenções – se são asserções, perguntas, pedidos de validação, respostas, validações, respostas de validação; o carácter directivo ou de gestão das intervenções; e as relações (ou encadeamentos) que há entre umas intervenções e outras. Para os autores este estudo pretende responder ao primeiro objectivo geral do projecto e às duas primeiras questões enunciadas.

No ponto 2 é afirmado que na resolução de problemas entendem por análise de discurso o estudo do uso da língua que se produz entre pessoas concretas que falam, com a intenção de encontrar estratégias e de gerar conhecimentos que levam a resolver um problema. A comunicação na resolução de problemas tem características especiais, que a diferenciam de outros tipos de conversações, estando neste estudo relacionada com um tipo concreto de problemas geométricos, que comparam áreas de superfícies planas e, segundo os autores, numa forma nova de identificar e analisar as interacções entre pares de alunos, baseada na consideração de duas direcções fundamentais da análise do discurso: a temática e a interlocutiva.

Embora seja um estudo que tem por base as interacções sociais, as interacções entre pares são analisadas apenas na perspectiva da análise de discurso, o que deixa de fora muita da riqueza das interacções que se prendem com o contexto em que se desenvolvem. Por outro lado a situação analisada é de um par de alunos num contexto extra sala de aula, o que deixa de fora, por exemplo, o papel do professor.

Também em Portugal se tem vindo a desenvolver algum trabalho sobre interacções sociais e aprendizagem da Matemática. Este foi mesmo o tema do Encontro de Investigação em Educação Matemática promovido pela Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, em 1999. Entre os diversos estudos começo por referir o que tem vindo a ser desenvolvido pelo grupo liderado por Margarida César (César, 2000a, 2000b), desde há alguns anos: um projecto de investigação em que procuram analisar o papel das interacções sociais nos desempenhos de Matemática dos alunos (do 6º ao 12º anos de escolaridade). César identifica como importantes no desempenho matemático dos alunos, para além das tarefas, factores como as instruções de trabalho, o estatuto dos pares, ou o estatuto de quem apresenta a tarefa.

Os resultados dos estudos que tem desenvolvido levam-na a afirmar que:

As interacções entre pares revelaram potencialidades superiores às que inicialmente se previam: não só se observam progressos para os alunos que interagem com um par mais competente (colega ou professor), mas também o par mais competente surge beneficiado pelo facto de interagir com o par menos competente, pois o próprio processo interactivo permite uma co-construção de saberes (César, 2000a, p.7).

Também Margarida Rodrigues (Rodrigues, 1997), num estudo que desenvolveu, em que um dos objectivos era caracterizar a forma como os alunos do 8º ano aprendem Matemática (mais precisamente Geometria), num contexto escolar, utilizando o computador como instrumento mediador, chegou ao mesmo tipo de conclusões. Rodrigues afirma que os alunos que nos subgrupos manifestaram um nível de competência superior, também progredem por interacção com os seus colegas de grupo, uma vez que clarificam as suas ideias através quer do confronto com os colegas, quer pela explicitação das suas ideias.

Quanto à natureza das tarefas, César (2000 a) afirma que é quando os alunos trabalham em díade em tarefas ‘não-habituais’ que mais progredem nos desempenhos matemáticos, na implementação de uma auto-estima positiva e na adopção de atitudes positivas face à matemática. Mas para César a natureza das tarefas não pode ser vista desligada das instruções de trabalho que são dadas aos alunos. Assim “um instrumento e uma tarefa valem consoante o modo como se utilizam, o clima de sala de aula que existe, o contrato didáctico que rege aquela relação didáctica” (p. 33). Mas para criar um ambiente de sala de aula em que os alunos se sintam suficientemente confiantes e estimulados, é necessário alterar o contrato didáctico, nomeadamente explicitando algumas regras, nomeadamente, os alunos devem ajudar-se mutuamente, devem formular conjecturas e testá-las, devem saber explicar aos colegas o que pensaram e como resolveram as tarefas que lhe foram propostas, devem pôr questões aos colegas que estão a explicar as resoluções que fizeram sempre que não as tenham percebido. Neste novo contrato didáctico responder ao acaso, só para ver se acertam, já não compensa pois é sempre necessário explicar como se pensou. Assim, o que muda em termos de regras explícitas e implícitas é fundamental para explicar as mudanças de atitude dos alunos face à Matemática.

Segundo Margarida César (2000a) mudar o contrato didáctico constitui também um desafio para o professor. O professor passa de um expositor do saber a um orientador de alunos que constroem o seu saber através das actividades que ele lhes propõe, das questões pertinentes que lhes coloca, dos desafios que lhes lança. É necessário que o professor conheça muito melhor as potencialidades dos seus alunos para ser capaz de trabalhar na zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1978) de cada um deles, actualizando as potencialidades que possuem. Assim só aparentemente o papel do professor se torna menos relevante.

Para esta autora “a interacção entre pares favorece a acomodação, pelo que os benefícios que dela resultam para os alunos são estáveis no tempo ou seja, não se perdem quando eles voltam a trabalhar individualmente, nem quando são confrontados com tarefas do mesmo tipo passado algum tempo” (p. 33-34). Uma vez que não se aprende no vazio social e os saberes são contextualizados, o papel do professor e dos alunos torna-se muito mais complexo e multifacetado. César afirma ainda, que o seu estudo veio de algum modo confirmar o já obtido em outros estudos, quando, para além das sessões com interacção era implementada uma discussão geral final, os resultados obtidos eram mais acentuados do que se essa mesma discussão não tivesse existido. Esta ideia também é defendida por Sierspinka (1994) quando afirma que:

Acredita-se usualmente que as actividades comunicativas alargam a compreensão dos alunos. Os alunos parecem compreender melhor se trabalham em grupos, participam em discussões, onde têm de verbalizar as suas compreensões, onde as suas compreensões são confrontadas com outras compreensões de outros alunos e onde, ao defenderem os seus pontos de vista, têm de se envolver em validações e justificações que os fazem ver melhor se as suas compreensões são consistentes e fazem sentido (p.66).

No trabalho descrito por Cobo e Fortuny as duas alunas foram observadas fora do contexto de sala de aula, sem interferência de qualquer adulto (professor ou observador), a sua actuação é registada através de uma câmara de vídeo. Não é explícito qual o contrato didáctico estabelecido, nem qual o contexto em que a tarefa foi proposta às duas alunas nem é claro como estas a consideraram e qual a sua atitude perante a Matemática e a sua aprendizagem. No entanto, os resultados do estudo estão de acordo com os obtidos por Rodrigues (1997) que conclui que os alunos progridem e aprendem em interacção social quer quando recebem um suporte dos outros, quer quando não recebem qualquer suporte (uma vez que pelo facto de interagirem uns com os outros, clarificam as suas próprias ideias). Um outro aspecto que não é referido por Fortuny e Cobo são os critérios de constituição do par para interagir. César (2000a) refere-se à necessidade de haver critérios para a constituição dos pares, pois para que esta forma de trabalho resulte é necessário que as interacções entre pares facilitem o aparecimento de conflito socio-cognitivo e que os dois elementos da díade consigam trabalhar na zona proximal de desenvolvimento um do outro.

Como já foi referido, a relação entre o estudo descrito, que é claramente o estudo da interacção entre duas alunas quando tentam resolver problemas de

geometria e os outros projectos enunciados por Cobo e Fortuny, que usam a comunicação à distância, parece estar relacionada com o facto de a interacção estudada estar focalizada na comunicação/análise discursiva. Não é descrito que tipo de organização está prevista, nem qual a interacção a estabelecer com outros colegas, professores ou tutores, o que torna difícil qualquer consideração mais detalhada sobre os subprojectos enunciados.

REFERÊNCIAS

- Bishop, A. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bruner, J.S. y Bornstein, M.H. (1989). "On interaction". En Bruner & Bornstein (eds.) *Interaction in Human Development*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- César, M. (2000a). Interacções sociais e apreensão de conhecimentos matemáticos. In J. P. Ponte e L. Serrazina (Org.), *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da Escola de Verão - 1999*. Lisboa: Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- César, M. (2000b). Interacções na aula de Matemática: Um percurso de 20 anos de investigação e reflexão. In C. Monteiro, F. Tavares, J. Almiro; J. P. Ponte, J. M. Matos e L. Menezes (Org.). *Interacções na aula de Matemática*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação: Secção de Educação e Matemática.
- Cobb, P. (1995). Mathematical learning and small group interaction: Four case studies. In P. Cobb e H. Bauersfeld (Edts.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cobb, P. e Bauersfeld, H. (Edts.) (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cobo, P. (1998). *Análisis de los procesos cognitivos y de las interacciones sociales entre alumnos (16-17) en la resolución de problemas que comparan áreas de superficies planas. Um estudio de casos*. Tesis. Universidade Autónoma de Barcelona (não publicada).
- Cole, M. (1996). *Cultural Psychology: A one and future discipline*. Harvard University Press.
- Fortuny, J. M.; Ramón, J. M.; Olarte, J. F. M. e Carpintero, D. T. (2000). Aprendizaje sin límites: Un modelo de diseño interactivo como soporte y ampliación instruccional en la enseñanza de la geometría en la ESO. In J. P. Ponte e L. Serrazina (Org.), *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da Escola de Verão - 1999*. Lisboa: Secção de Educação e Matemática da Sociedade.
- Rodrigues, M. (1997). *A aprendizagem da Matemática enquanto processo de construção de significado mediada pela utilização do computador* (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Sierpinska, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. London: The Falmer Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.