

Construindo o conhecimento didáctico:

O caso do professor Tiago

Manuel Vara Pires, *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança,*
mvp@ipb.pt, Portugal

Esta comunicação discute aspectos do conhecimento profissional (e, em particular, do conhecimento didáctico) do professor de Matemática. Para isso, suporta-se num estudo (Pires, 2006) de natureza interpretativa desenvolvido ao longo de um ano lectivo em que se recorreu a entrevistas e observação de aulas e se valorizou uma permanente negociação de significados com os sujeitos envolvidos. Neste texto, apresentam-se alguns aspectos relacionados com um dos professores participantes, o professor Tiago.

O conhecimento profissional do professor

Nos tempos de hoje, ser professor de Matemática envolve uma enorme exigência. Em cada momento, o professor *deve* saber como a Matemática se integra no currículo, *deve* sentir-se seguro nos temas matemáticos a tratar e na(s) maneira(s) de os ensinar, *deve* recorrer aos recursos educativos mais adequados, *deve* perceber os alunos com quem trabalha e a(s) forma(s) como aprendem, *deve* reflectir sobre as suas actuações docentes, *deve* valorizar a colaboração com os outros professores, *deve* intervir na escola e na comunidade...

De facto, o conhecimento profissional docente reveste-se de uma grande complexidade e muitos estudos têm procurado identificar e sistematizar domínios relevantes para a sua caracterização (Ball, Lubienski e Mewborn, 2001; Elbaz, 1983; Ponte, 2005; Shulman, 1986), aparecendo referenciados, entre outros, o conhecimento de si próprio, o conhecimento do contexto educativo, o conhecimento da matéria da disciplina, o conhecimento pedagógico, o conhecimento curricular, o conhecimento sobre a organização e gestão da aula ou o conhecimento didáctico.

Numa perspectiva epistemológica (Fenstermacher, 1994), também têm sido referidos dois tipos de conhecimento profissional bem diferenciados: um conhecimento formal, entendido como mais proposicional, declarativo, teórico ou científico, e um conhecimento prático,

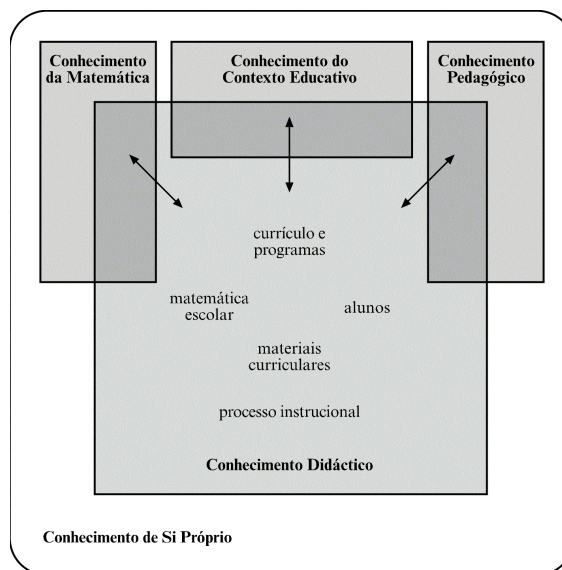
percebido como mais pessoal, situado, tácito, relacional ou ligado ao *saber-fazer*. Particularmente, este conhecimento prático é um conhecimento muito útil porque, estando ligado à prática, desenvolve-se em resposta a problemas específicos dessa prática, e é um conhecimento integrado, pormenorizado, concreto e específico. Mas, para que se torne em conhecimento profissional, o conhecimento prático tem que ser público e comunicado entre colegas, acumulável e partilhado (Hiebert, Gallimore e Stigler, 2002).

O contexto do estudo (e algumas conclusões)

O estudo acima citado pretendeu caracterizar o conhecimento profissional do professor de Matemática — centrando-o no conhecimento didático e, em especial, na utilização que faz de determinados materiais curriculares — e analisar o papel dos materiais curriculares, especialmente do manual escolar, e as influências das sucessivas experiências formativas na construção desse conhecimento (Pires, 2006).

Para isso, seguiu-se uma abordagem de natureza interpretativa, tomando por *design* o estudo de caso. Foram realizados três estudos de caso relativos a três professores de Matemática com uma larga experiência de ensino e com formações iniciais diferenciadas: Tiago, professor generalista do primeiro ciclo do ensino básico; Marta, professora do segundo ciclo do ensino básico; e Sofia, professora do ensino secundário. A recolha de dados foi feita através da realização de entrevistas biográficas semi-estruturadas, da discussão de planificações e da observação de aulas, com análise documental e registo de notas descritivas, seguida da reflexão sobre o que se observou. A análise dos dados seguiu, preferencialmente, a análise de conteúdo e conseqüente categorização, envolvendo, para além de uma interacção com o marco teórico e metodológico, uma permanente negociação de significados com os professores participantes.

Os resultados do estudo permitem realçar, entre outros aspectos, o carácter multidimensional do conhecimento profissional (ver Quadro 1), evidenciando que a sua construção se vai ancorando, globalmente, nos campos educativo, disciplinar (Matemática) e pedagógico, e é moldada pela própria pessoa do professor. Assim, sintetizando este conhecimento profissional mais geral, o conhecimento didático resulta de um entrelaçar permanente e dinâmico do conhecimento do contexto educativo, do conhecimento pedagógico e do conhecimento da Matemática, e de uma adequação ao contexto particular de trabalho do professor.



Quadro 1: *Domínios essenciais do conhecimento profissional do professor* (Pires, 2006: 490).

O professor Tiago

Tiago tem quarenta e cinco anos de idade e é professor (generalista) do primeiro ciclo do ensino básico há cerca de vinte e cinco anos. Apesar de se encontrar em plena segunda metade do seu percurso profissional, ainda não está vinculado permanentemente a uma escola. Tem desenvolvido a sua actividade em muitas escolas, principalmente, em contextos rurais em que é habitual ter diversos anos de escolaridade, em simultâneo, na sua sala de aula. Tiago gosta da profissão de professor e dedica muito do seu tempo ao desenvolvimento profissional. No seu trabalho, é muito organizado não gostando de deixar alguma coisa ao acaso. Neste ano lectivo, Tiago exerce a sua actividade docente numa escola do meio rural, trabalhando com cinco alunos que frequentam o terceiro ou o quarto ano de escolaridade.

O conhecimento didáctico de Tiago

Para discutir aspectos do conhecimento didáctico de Tiago, começa-se por reproduzir parte do “relatório de observação” relativo a uma aula observada, recordando um episódio com a duração aproximada de dezoito minutos. Os alunos resolviam uma tarefa proposta no manual escolar adoptado em que se apresentava um cubo em perspectiva cavaleira e, ao lado, aparecia uma das suas faces em que dois dos lados perpendiculares tinham justapostas duas régua, sem escala numérica, para tornar possível a leitura do respectivo comprimento [2cm]. Os alunos deveriam responder às questões *Quantos cm mede cada lado?* e *Quanto mede o perímetro?*.

(...)

Passa-se para a resolução da questão 2. T [Tiago] pede à Bela para ler a questão.

Os alunos começam a discutir as condições previstas na questão. (...) “Não precisam sequer de utilizar a régua, pois não?... como é que se chama esse sólido que está aí representado?”, os alunos respondem em coro “é um cubo”, “então como são as faces do cubo, as suas características?”, “são quadradas, lados todos iguais”, “portanto, lados todos iguais, e mais?...”, “?”, “outra propriedade do quadrado...”, Frederico diz “quatro lados iguais”, “tem os lados iguais mas... vamos olhar para uma face do cubo”.

T foi buscar um cubo de madeira e mostra-o aos alunos. Estes recordam as características do cubo... “chega dizer que o quadrado tem os lados todos iguais?”, os alunos acham que sim... “vamos lá ver”...

T vai para o quadro e desenha, com a ajuda de uma régua, um quadrilátero [losango não rectângulo] com 20 cm de comprimento de cada lado. “A figura é um polígono [quadrilátero, diz um aluno], que tem quatro lados geometricamente iguais... mas poderei dizer que é um quadrado?”, “?”, (...) “Ana... o que falta para ser um quadrado?”, “é... falta ter... falta estar direito...”, “eu estou a perceber mais ou menos o que queres dizer, mas quero que me digas correctamente...” (...)

T fala dos rectângulos... “Qual é a sua principal característica?”, os alunos ficam silenciosos... “Vou desenhar outro quadrilátero”. T desenha agora um quadrado.

“Agora vão dizer qual a diferença entre este [não rectângulo] e este [quadrado] aqui”. Alguns alunos tentam responder... “um está deitado e este em pé” diz o Ricardo... “e se eu pegar nisto aqui [transferidor] vocês já sabem porquê”, a Ana diz “este daqui está virado para a frente”, “para que serve este instrumento [mostra o transferidor]?... O que é isto?... É um... transferidor. Para que serve?”, “para medir coisas [com o dedo faz circunferências]”, diz a Ana... Os restantes alunos vão dizendo que serve para “para medir os lados”, “círculos”, “coisas”... T vai ao quadro “se eu colocar assim o transferidor...”, a Ana e o Frederico, seguido de todos os outros, dizem imediatamente “para medir os ângulos”. T insiste e pergunta “qual é a outra propriedade do quadrado? Além de ter os lados com o mesmo comprimento...”. Os alunos vão dizendo “lados com o mesmo comprimento” e finalmente a Ana refere “ângulos rectos” (...).

Aproveitando os dois quadriláteros desenhados, T faz a revisão da identificação e classificação de ângulos (agudo, obtuso, recto). T vai pedindo para designar cada um dos ângulos... “Qual será o ângulo maior? Este ou este [apontando]”, os alunos vão respondendo “é o de baixo”, “é o de cima”... “e este e este?”, “são iguais, são iguais...”, “têm a mesma abertura”... T faz a medição da amplitude de alguns ângulos correspondentes a cada uma das situações: 47°, 90°, 143°... T perguntou se ainda se lembravam “qual a soma das amplitudes dos quatro ângulos rectos?”, o Frederico respondeu, correctamente, “os quatro ângulos rectos?... 360!”.

“Vamos continuar, foi uma pequena revisão”. T volta novamente à resolução da questão 2.

T circula pelos lugares e vai verificando, comentando e fazendo perguntas do tipo “quantos centímetros tem o lado do quadrado?” (ao Ricardo), corrige o processo de medição “vê lá... onde está o zero?” (à Andreia), “não quero que usem estas régua [de madeira] porque não são fidedignas e porque não são necessárias para resolver o problema...” (...).

“Vamos olhar para esse quadrado... quanto mede o comprimento de cada lado?”, “2” diz o Ricardo, “então vamos somar os comprimentos”, “2 + 2 + 2 + 2”, “quantos centímetros tem o perímetro?”, “8cm”, “tem 8cm”. Os alunos escrevem no caderno ‘o perímetro mede 8cm’. T vai verificando, comentando e corrigindo os cálculos e os registos, “quero as respostas correctas”.

(...)

Na aula, para trabalhar os temas matemáticos, Tiago não se limita a dizer aquilo que significam ou a reproduzir definições ou procedimentos matematicamente correctos, mas tem como preocupação principal torná-los compreensíveis para os seus alunos. Para isso, Tiago está permanentemente atento e valoriza o que os alunos pensam e dizem, aproveitando as ideias ou argumentos que expressam e integrando-os na abordagem dos temas em estudo. Não dá todas as respostas imediatamente, esforçando-se por compreender as dificuldades dos alunos e actuando de forma a ajudá-los a ultrapassá-las. Tenta esclarecer e clarificar o conceito de quadrado, partindo de características já conhecidas dos alunos. Proporciona outras possibilidades de olhar para um determinado conceito matemático apelando a diferentes modos de representação. Reconhece que um modelo físico e concreto de um cubo pode ajudar a compreender melhor a situação. Recorre a representações figurativas, confrontando dois quadriláteros realçando as propriedades que têm, ou não, em comum. Vai adaptando as estratégias que previu em função das respostas ou comentários que os alunos vão produzindo. Tem a preocupação de rever ou clarificar qualquer noção ou propriedade que seja referida, mesmo que já tenha sido estudada e, previsivelmente, compreendida pelos alunos. Verifica o trabalho dos alunos, dando pistas para o corrigirem e melhorarem. Está atento ao que os alunos registam nos seus cadernos diários.

Ou seja, em cada um dos momentos da aula, Tiago teve que disponibilizar um conhecimento, comportando traços quer de natureza mais formal quer de natureza mais prática, cuja natureza resulta de uma forte interligação de diferentes dimensões — (i) conhecimentos relacionados com a Matemática, quer conhecimentos *de* Matemática, de natureza substantiva ligada a factos, conceitos, princípios, estrutura interna ou relações com outras disciplinas, quer conhecimentos *acerca da* Matemática, de natureza sintáctica relacionada com formas de raciocínio, argumentação ou validação matemática; (ii) conhecimentos pedagógicos, relacionados com os saberes e concepções sobre o ensino, a aprendizagem e os alunos em geral; e (iii) conhecimentos de educação, particularmente, os relacionados com o sistema educativo e a organização da escola — mas com a necessidade evidente de os adequar ao contexto particular de trabalho, naquela escola e com aqueles alunos.

Então este conhecimento, chamado conhecimento didáctico, representa uma (re)elaboração pessoal do professor e consiste na compreensão de como representar um determinado assunto de maneira apropriada facilitando a aprendizagem dos alunos, incluindo, nas palavras de

Shulman (1986: 9), “as formas mais úteis de representação de ideias, as analogias, ilustrações, exemplos, explicações, demonstrações mais poderosas — numa palavra, as formas de representar e formular o assunto que o torne compreensível para os outros”.

Concluindo

O conhecimento didáctico assume-se como um domínio muito próprio e característico dos professores. Este conhecimento, entrelaçando e sintetizando os campos disciplinar, pedagógico e educativo, relaciona-se com a integração da Matemática na realidade escolar, com as necessidades, dificuldades e concepções próprias de alunos determinados, com o contexto curricular e as orientações programáticas, com a diversidade de materiais curriculares disponíveis e com os aspectos mais directamente ligados ao processo instrucional, isto é, à preparação, condução e avaliação da prática lectiva.

Referências bibliográficas

- Ball, D., Lubienski, S., & Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers’ mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching*. Washington, DC: AERA, 433-456.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. Londres: Croom Helm.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, 20, 3-56.
- Hiebert, J., Gallimore, R., & Stigler, J. (2002). A knowledge base for the teaching profession: What would it look like and how can we get one?. *Educational Researcher*, 31(5), 3-15.
- Pires, M. V. (2006). *Os materiais curriculares na construção do conhecimento profissional do professor de Matemática: Três estudos de caso* (Tese de Doutoramento, Universidade de Santiago de Compostela). Santiago de Compostela: USC. (edição em CD-ROM)
- Ponte, J. P. (2005). A formação do professor de Matemática: Passado, presente e futuro. In L. Santos *et al.* (Orgs.), *Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas — Actas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes*. Lisboa: APM, 267-284.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Palavras-chave: conhecimento didáctico, conhecimento profissional, professor de Matemática