

Contacto

Universidade Jean Piaget de Cabo Verde - Periodicidade: Quadrimestral - Nº especial 2007

Perspectivas Didácticas
em Áreas Curriculares

Didácticas das
Línguas e Literaturas

Didácticas das Ciências
experimentais e das
Matemáticas

Didácticas da Educação
física, Artística e Musical

Organização escolar e
Áreas curriculares

| | |
|--|-----|
| Estela Pinto Ribeiro Lamas <i>Um programa de doutoramento</i> | 5 |
| José Manuel Vez <i>La educación lingüística escolar para una sociedad de la cultura</i> | 31 |
| M ^a Celeste Leal de Sousa-Lopes <i>Dificuldades de aprendizagem escolar na mestria do código escrito</i> <i>Análise e discussão dos resultados de investigação empírica</i> | 59 |
| Sandra Cristina Gonçalves <i>Formação de Profissionais Reflexivos</i> | 77 |
| José Manuel Couto <i>A importância da expressão dramática no 1º ciclo do ensino básico</i> <i>Aquisição e desenvolvimento de competências linguísticas, literárias e cooperativas</i> | 91 |
| Manuel Vara Pires <i>Conhecimento profissional do professor de Matemática</i> <i>O papel dos materiais curriculares</i> | 113 |
| Zélia da Conceição da Silva Martins <i>A Implicação da Tecnologia Dinâmica no Ensino-Aprendizagem da Matemática</i> <i>Um Estudo no 3º Ciclo do Ensino Básico</i> | 129 |
| M ^a Jesús Agra Pardiñas <i>Líneas de investigación en Educación Artística</i> | 143 |
| Herminia M ^a García Ruso <i>Investigación-acción colaborativa</i> | 173 |
| Delfim Paulo Ribeiro <i>A Conexão Ausente</i> <i>no palco do drama na educação</i> | 201 |
| Quintín Álvarez Núñez <i>Imágenes de los centros educativos desde los modelos interpretativo-simbólicos</i> | 217 |

| | |
|-------------------------------|--|
| Director Institucional | António Oliveira Cruz |
| Directora Científica | Estela Pinto Ribeiro Lamas |
| Editor | David Ribeiro Lamas |
| Propriedade e Edição | UniPiaget de Cabo Verde |
| Distribuição | Campus Universitário da Cidade da Praia Caixa Postal 775 Palmarejo Grande – Cidade da Praia Ilha de Santiago Cabo Verde www.unipiaget.cv Tel. +238 2609000 Fax. +238 2609020 |
| Correspondentes | Maria Alcina Afonso (UniPiaget de Angola) Fernando Baptista Mauia (UniPiaget de Moçambique) José Manuel Couto (Instituto Piaget de Portugal) Benvindo Chantre Neves (UniPiaget de Cabo Verde) Aristides Lopes da Silva (UniPiaget de Cabo Verde) Aristides Lopes da Silva (UniPiaget de Cabo Verde) Tipave – Indústrias Gráficas de Aveiro, Lda. 01/2006 Cabo Verde |
| Capa | |
| Composição Gráfica | |
| Impressão | |
| ISSN | |
| Conselho Científico | António Oliveira Cruz (Instituto Piaget de Portugal) Brian Hood (University of Sheffield) David Ribeiro Lamas (UniPiaget de Moçambique) Estela Ribeiro Lamas (Instituto Piaget de Portugal) Francesc S. Parellada (Universidade Politécnica de Barcelona) Jorge Sousa Brito (UniPiaget de Cabo Verde) José António Baptista (UniPiaget de Cabo Verde) José M. Touriñám (Universidade de Santiago de Compostela) Lourdes M. Mesa (Universidade de Santiago de Compostela) Michel Lesourd (Université de Rouen) Miguel Santos Rego (Universidade de Santiago de Compostela) Raul Sardinha (Instituto Piaget de Portugal) Sónia Cláudia Sousa (UniPiaget de Moçambique) Włodzimierz J. Szymaniak (UniPiaget de Cabo Verde) |

Conhecimento profissional do professor de Matemática

O papel dos materiais curriculares

Manuel Vara Pires³⁵

Resumo

Este texto apresenta, de uma forma sumária, o estudo desenvolvido no âmbito da minha tese de doutoramento centrada na caracterização do conhecimento profissional do professor de Matemática e na análise das influências das experiências formativas e do papel dos materiais curriculares na construção desse conhecimento. Dos seus resultados, o estudo permite destacar a natureza multidimensional do conhecimento profissional, realçar o papel determinante das sucessivas experiências formativas vividas pelo professor e evidenciar a importância dos materiais curriculares, e do manual escolar, como fontes da construção desse conhecimento. O texto aborda, de uma forma mais detalhada, as influências dos materiais curriculares na construção do conhecimento profissional dos professores participantes no estudo.

Palavras chave: conhecimento profissional, manual escolar, materiais curriculares, professor de Matemática.

Introdução

Como professor e formador de professores, o estudo do conhecimento e desenvolvimento profissional docente tem sido uma área de uma forte motivação pessoal e de um trabalho constante. Este interesse pelo papel do professor tem resultado, entre outras razões, da enorme complexidade que envolve, do seu carácter multidimensional, da grande diversidade de perspectivas de análise, do desafio permanente que constitui ou do reconhecimento da sua centralidade no desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.

Por isso, o estudo da figura do professor continuou a ser uma das minhas principais preocupações durante a frequência do programa de doutoramento *Perspectivas Didácticas em Áreas Curriculares*. Como consequência, sob a direcção

³⁵ Professor-Adjunto do Departamento de Matemática da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança. Obteve o grau de doutor em Julho de 2006, no âmbito do programa *Perspectivas didácticas em áreas curriculares* ao abrigo do protocolo existente entre o Instituto Piaget e a Universidade de Santiago de Compostela. Foram seus orientadores a Professora Lourdes Montero, do Departamento de Didáctica e Organização Escolar, e o Professor José Cajaraville, do Departamento de Didáctica das Ciências Experimentais.

sabedora da Professora Lourdes Montero e do Professor José Cajaraville, desenvolvi a minha tese de doutoramento *Os materiais curriculares na construção do conhecimento profissional do professor de Matemática: Três estudos de caso* (Pires, 2005), da qual apresento, neste texto, alguns dos seus aspectos mais significativos. Começo com considerações sobre o conhecimento profissional do professor e sobre os materiais curriculares. Depois explico as opções metodológicas seguidas e recordo os principais resultados do estudo, realçando os domínios essenciais do conhecimento profissional do professor. Por fim, dedico uma maior atenção às influências dos materiais curriculares, e do manual escolar, na construção do conhecimento profissional dos professores participantes no estudo, recorrendo ao seu discurso directo.

O conhecimento profissional do professor

Na literatura aparece uma grande diversidade de nomes associados ao conhecimento profissional. Fenstermacher (1994) considera como tipos desse conhecimento apenas as categorias epistemológicas discretas, de que são exemplo as noções de conhecimento formal ou de conhecimento prático. Esta diferenciação, embora com diferentes matizes, tem inspirado a mudança de paradigma nas abordagens da construção do conhecimento profissional (Montero, 2001; Ponte, Matos e Abrantes, 1998), passando-se da visão inicial dessa construção como algo exterior ao professor para o reconhecimento actual do valor do conhecimento que o professor constrói e possui a partir da sua actividade docente. Como consequência, para além do conhecimento elaborado preferencialmente por investigadores com uma intenção mais normativa e numa perspectiva da sua generalização para orientar e prescrever a actividade do professor, traçando o que este precisa saber, passou também a valorizar-se o conhecimento gerado pelo próprio professor como resultado das suas experiências e reflexões profissionais, enfatizando o que efectivamente conhece.

Assim, podem identificar-se 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* (Ball, Lubienski e Mewborn, 2001; Carter, 1990; Fenstermacher, 1994; Munby, Russell e Martin, 2001). Importante para uma maior compreensão do conhecimento formal tem sido a contribuição da psicologia cognitiva (Borko e Putman, 1995) e a identificação e sistematização de domínios do conhecimento profissional (Elbaz, 1983; Guimarães, 1999; Ponte, 1999; Shulman, 1986), como sejam 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. Por outro lado, resultando da integração de

saberes experienciais e de saberes teóricos, o conhecimento prático tem uma natureza contextualizada e é modelado pelos valores e intenções do professor (Clandinin, 1989; Elbaz, 1983), podendo ainda ser caracterizado como um conhecimento em acção e muito marcado pela prática da reflexão (Schön, 1992). Na opinião de Hielbert, Gallimore e Stigler (2002), 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 e específico. Mas para que o conhecimento prático se torne em conhecimento profissional, estes autores consideram que esse conhecimento tem que ser público e comunicado entre colegas, acumulável e partilhado.

No entanto, referira-se que nem sempre é imediato integrar uma dada expressão do conhecimento profissional numa dessas duas categorias (formal ou prático) como é o caso, por exemplo, do conhecimento didáctico, que Shulman (1986) designa por *pedagogical content knowledge* (é seguida a designação ‘conhecimento didáctico’, pois é clara a ideia de se tratar do domínio do conhecimento profissional que orienta a acção do professor directamente na prática lectiva e por envolver sempre uma reelaboração do conteúdo matemático). Este conhecimento didáctico, articulando ciência (Matemática) e pedagogia, consiste na compreensão de como representar um determinado assunto de maneira apropriada facilitando a aprendizagem dos alunos, não podendo ser adquirido mecânica ou linearmente, pois representa uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o percurso formativo.

Os materiais curriculares

Existe uma grande diversidade de materiais curriculares relativamente ao formato, natureza ou possibilidade de utilização, podendo ser agrupados em: (i) materiais de escrita, como o manual escolar, fichas de trabalho ou livros mais especializados; (ii) materiais manipuláveis, como o geoplano, modelos em cartolina ou instrumentos de medida; (iii) materiais tecnológicos, como o computador ou calculadora; e (iv) outros materiais, como o quadro preto ou o retroprojector.

Os materiais curriculares cumprem múltiplas funções, podendo ajudar o professor a antecipar e interpretar o que os alunos pensam ou fazem nas actividades da aula, a clarificar temas matemáticos, a apoiar a planificação do trabalho a um prazo mais longo, a desenvolver a sua capacidade de usar fontes curriculares diversificadas e a tornar mais visíveis e flexíveis os seus julgamentos (Ball e Cohen, 1996; Davis e Krajcik, 2005). Muitos estudos identificam e descrevem estilos e formas de uso de materiais curriculares, e do manual escolar, na planificação do trabalho lectivo ou na sala de aula, relacionando-os com

crenças, concepções e ideologia pedagógica do professor ou com concretizações do currículo (APM, 1998; Cabrita, 1999; Johansson, 2003). Também destacam a grande heterogeneidade nos processos de utilização dos materiais curriculares nas práticas de ensino, devida, em grande medida, à margem de autonomia do professor para tomar decisões sobre a integração desses materiais no desenvolvimento da sua actividade docente (Area, 1994; Ponte, 1994).

Esta pesquisa confirma que nem todos os professores utilizam os materiais curriculares da mesma forma e que a sua ajuda didáctica depende dessa exploração. Em particular, relativamente ao manual escolar, os estilos de utilização curricular identificados oscilam entre duas formas mais gerais: o uso do manual escolar como currículo ou como pretexto para a reflexão (Güemes, 1998). O uso do manual escolar como currículo, o mais referenciado e mais frequente, assume este material como o instrumento essencial de planificação e desenvolvimento curriculares e como principal mediador entre o currículo enunciado pela administração educativa e o currículo adquirido pelos alunos, possibilitando um contexto que pode conduzir a uma certa forma de descaracterização profissional ou de desprofissionalização pela dependência docente que pode gerar. O outro estilo considera o manual escolar como pretexto para suscitar a reflexão, podendo os diversos temas ou os modos de actuação ser, ou não, retirados do manual. Neste caso, o professor é, assumidamente, o principal mediador curricular e não o manual escolar, associando-se o currículo a um compromisso com a realidade social, cultural, política e económica em que se desenvolve.

O estudo e as suas principais conclusões

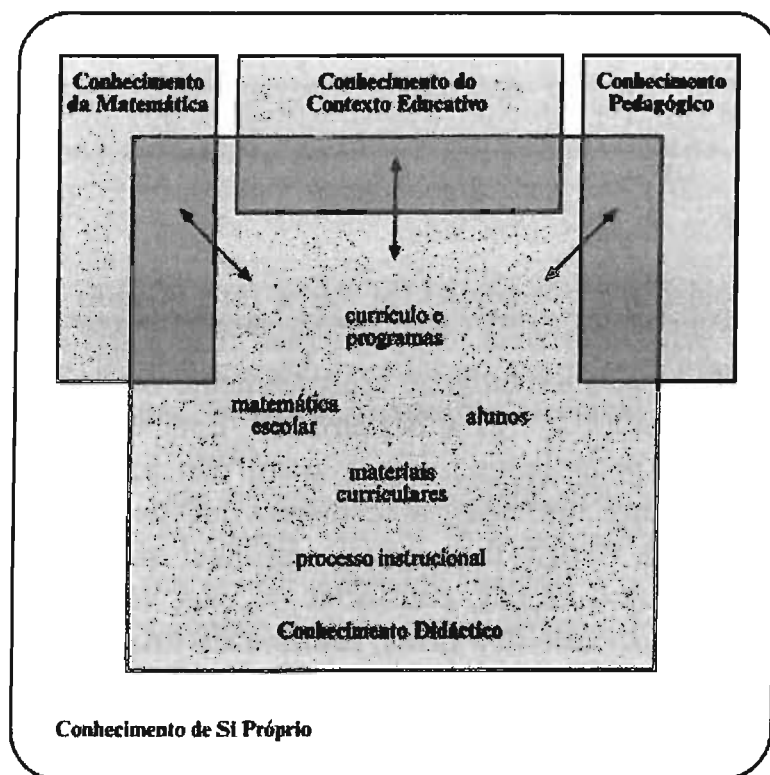
O estudo incidiu sobre o conhecimento profissional do professor de Matemática, centrando-o no conhecimento didáctico e, em especial, na utilização que faz de determinados materiais curriculares. Deste modo, o estudo pretendeu caracterizar o conhecimento profissional do professor de Matemática e analisar o papel dos materiais curriculares, especialmente do manual escolar, e as influências das sucessivas experiências formativas na construção desse conhecimento.

Para isso, o trabalho seguiu uma abordagem de natureza essencialmente interpretativa, tomando por *design* o estudo de caso. 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 consequente categorização, envolvendo, para além de uma interacção com o marco teórico e

metodológico, uma permanente negociação de significados com os professores participantes.

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 do primeiro ciclo do ensino básico; Marta, professora do segundo ciclo do ensino básico; e Sofia, professora do ensino secundário.

Os resultados do estudo destacam o carácter multidimensional do conhecimento profissional (ver Quadro 1), indicando que a sua construção se vai ancorando nos campos educativo, disciplinar (Matemática) e pedagógico, e é moldada pela própria pessoa do professor. Desta forma, sintetizando este conhecimento mais geral, o conhecimento didáctico 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

Os resultados do estudo realçam, igualmente, o papel determinante das sucessivas experiências formativas vividas pelo professor na construção do seu conhecimento profissional, identificando a colaboração com outros professores e a reflexão (pessoal e conjunta) sobre as práticas docentes como dois instrumentos essenciais para dar sentido e significado a essa formação. Também evidenciam a importância dos materiais curriculares, e do manual escolar, como

fontes da construção do conhecimento profissional. Suportam, ainda, que as (inter)relações são mais visíveis nos domínios directamente ligados à prática lectiva da sala de aula e ao trabalho mais próximo com os alunos, destacando-se assim o conhecimento dos materiais curriculares como um (sub)domínio do conhecimento didáctico.

Os materiais curriculares, e o manual escolar, na construção do conhecimento profissional

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 docente em muitas escolas, principalmente, em contextos rurais em que é habitual ter os quatro 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.

Os materiais curriculares, e os manuais escolares, têm ajudado Tiago a construir e a desenvolver o seu conhecimento profissional mais nas formas de abordar determinados temas na aula e menos no esclarecimento de dúvidas relacionadas com as áreas disciplinares, como a Matemática. Esta contribuição deve ser entendida nas devidas proporções pois, se assim não fosse, “parece que não precisaríamos de ter uma formação, a formação que tivemos”. Tiago atribui, deste modo, um grande valor à formação profissional que foi obtendo através da frequência de cursos e acções, creditadas ou não, ou da participação em projectos que, na generalidade dos casos, resultou da procura de soluções para suprir necessidades sentidas e não de qualquer imposição externa:

A minha aprendizagem, aliás o meu percurso, foi com base na experiência mas também na formação... aliás penso que [foi] a formação, mais do que os próprios manuais escolares ou outros materiais curriculares”. (...) Devemos tomar consciência de que realmente temos necessidade dessa formação (...) não uma formação imposta mas uma tomada de consciência por parte dos professores, quer dizer, de quem por dever e direito tem de melhorar a qualidade do ensino.

Por outro lado, a evolução do seu conhecimento profissional também lhe foi permitindo olhar para os materiais curriculares de maneira diferente, orientando-se para interpretações e utilizações mais criteriosas, pois “é evidente que uma

pessoa com o tempo vai seleccionando... como tudo na vida, acho que vamos amadurecendo e esse amadurecimento passa por seleccionar aquilo que queremos e aquilo que não queremos”. Particularmente sobre os manuais escolares, Tiago comenta:

Os meus conhecimentos também têm influenciado a maneira como vejo os manuais. É evidente... Pelo menos, aprendi, tenho aprendido a seleccionar... a aproveitar o que é bom neste ou naquele manual; é por isso que ainda bem que não existe um livro único, isto é, o manual único utilizado na escola, num determinado ano de escolaridade, durante quatro anos, que pode ter servido para o professor que esteve nessa escola nesse ano e que escolheu esse manual escolar, e que a mim pode não me dizer absolutamente nada.

Como exemplo dessa evolução, refere a posição crítica que adoptou relativamente ao manual escolar que tinha sido escolhido na escola onde trabalha e que, provavelmente, não a saberia tomar se tivesse acontecido há alguns anos mais atrás. De facto, no início da sua carreira profissional, o manual escolar constituiu uma preciosa ajuda mas, confessa, condicionava bastante as suas práticas, “naquela altura procurava levar o manual escolar certinho, cingir-me àqueles determinados exercícios”, situação que agora acha que já não acontece. Actualmente também utiliza mais e faz uma integração mais adequada de outros materiais curriculares porque “fui tomando consciência da importância da manipulação, estou a trabalhar mais na prática, a aplicação contribui para uma maior e mais eficaz aprendizagem dos alunos”.

Relativamente ao seu conhecimento matemático, os manuais escolares têm ajudado, por vezes, a clarificar alguns conceitos ligados à Matemática achando esta situação natural pois “já me passaram [pelas mãos] dezenas e dezenas de manuais escolares, uns melhores, outros piores, onde vou procurar ideias. Há determinados manuais que rejeito por completo e há outros em que rejeito determinadas coisas, mas mesmo nesses manuais pode haver coisas boas”. Contudo, Tiago acha que é necessário ter cuidado e confirmar a informação sobre os temas matemáticos porque, com alguma frequência, tem ficado confundido quer com o que geralmente se chama “erros científicos” quer com o seu eventual desconhecimento sobre um dado assunto.

Os materiais curriculares também têm contribuído para a sua formação pedagógica e didáctica, sendo a ajuda mais clara sobretudo por parte dos manuais escolares com sugestões de estratégias e de tarefas a propor. Tiago pensa que, talvez mais do que essas sugestões, tem sido “a prática e a reflexão, sobretudo sobre determinados erros que fiz” que mais têm influenciado a evolução desse conhecimento pedagógico. Admitindo que, eventualmente, possa já ter seguido opções pedagógicas menos adequadas, naturalmente que as tenta corrigir “porque eu fui sempre uma pessoa [cuidadosa], principalmente quando está em causa uma criança, seja ela um filho, um aluno”. Não tem

dúvidas em afirmar que é inaceitável estar a ensinar alguma coisa errada em termos científicos ou a distorcer uma situação devido a um erro pedagógico.

Os materiais curriculares, e particularmente os manuais escolares, também o têm ajudado na evolução como professor enquanto instrumentos de apoio e de trabalho, tentando aproveitar as suas melhores características e evitando o que possam ter de menos conseguido:

Os manuais escolares [e os materiais], para além de serem uma ferramenta, são mais um instrumento de trabalho, um auxiliar para o professor. Um auxiliar em vários aspectos... no aspecto de realização do trabalho e no aspecto de me sugerirem pistas, alguns conhecimentos que, muitas vezes, não tenho bem claros, e que realmente não estava muito bem esclarecido sobre eles. Claro, às vezes, também há o contrário. Conheço manuais escolares que distorcem a realidade e distorcem os conhecimentos. (...) Mas acho que o manual escolar também tem contribuído para que a minha formação como professor se valorize, se possa orientar até numa outra perspectiva.

Já a influência dos materiais curriculares no seu desenvolvimento pessoal parece não ser significativa mas, como dedica muito do seu tempo à profissão docente, não separa a vida profissional da vida pessoal:

Isso é uma questão um pouco difícil de responder. (...) não é um tipo de livro que possa alterar e dar um novo rumo às minhas ideias. (...) Não é que... sejam exclusivamente os materiais ou os manuais escolares que vão influenciar a minha formação, a minha concepção de vida... Mas, de qualquer maneira, como me dedico, quase em exclusivo, à profissão (...) não posso dissociar a minha formação pessoal da minha formação profissional. Sou professor a tempo inteiro, tenho sido professor a tempo inteiro, e portanto não posso dissociar uma coisa da outra.

A professora Marta

Marta tem quarenta e dois anos de idade e exerce a sua actividade docente há cerca de vinte anos. É professora de Matemática e Ciências da Natureza e pertence ao quadro de professores efectivos da sua escola. Ocupa muito do seu tempo com a actividade profissional, pela qual tem um grande gosto. Na sua escola, para além de assegurar a componente lectiva normal, Marta é bastante activa tentando mobilizar e implicar outros professores em projectos de colaboração ou dinamizando os alunos através de actividades organizadas em clubes a funcionar em tempo extralectivo. No seu trabalho, é organizada mas, por vezes, gostava de ter mais tempo para o fazer de uma forma mais calma. Neste ano lectivo, Marta lecciona duas turmas do quinto ano de escolaridade, quer em Matemática quer em Ciências da Natureza, cada uma com cerca de vinte alunos, numa escola básica de uma vila.

Marta não tem dúvidas que “realmente, os materiais influenciam imenso o conhecimento, assim como o conhecimento influencia de certeza também essa utilização dos materiais e essa procura de melhorar”.

Por um lado, acha que os diversos tipos de materiais curriculares têm contribuído significativamente para o seu conhecimento profissional porque “seja ele o material que for, ao analisar esse material, ao pensar como é que o vamos utilizar, forçosamente obriga-nos a dar passos em frente no conhecimento”. E “pode não nos dar concretamente coisas” ou um novo conhecimento, “mas pode fazer com que o conhecimento que temos seja utilizado de uma outra forma... porque nós podemos ter esse conhecimento e nem sequer fazermos uso dele... ou fazer uso de uma melhor forma”. Neste aspecto, os materiais curriculares têm permitido ir alterando algumas rotinas do dia-a-dia e “a refinar mais esse conhecimento e a torná-lo de mais fácil de utilização”.

Por outro lado, reconhece que o conhecimento e a experiência que vai adquirindo também vão influenciando a forma como se relaciona com os materiais curriculares, isto é, vão permitindo ver “as coisas de uma outra forma, obrigatoriamente. Já me tem acontecido, tratar o mesmo assunto, o mesmo conteúdo, dentro da mesma página do mesmo manual, de uma outra maneira, porque entretanto esse conhecimento fez-me ver as coisas de uma outra forma”.

Os manuais escolares têm sido uma boa ajuda para esclarecer alguns aspectos ligados a “conteúdos básicos na Matemática” que são tratados no segundo ciclo. Marta recorda que a interrupção dos seus estudos originou que “muita coisa que eu tinha adquirido caísse no esquecimento, fosse compreensão, fosse memorização” e daí as enormes dificuldades que sentiu quando regressou ao ambiente escolar. Sente que nem mesmo a formação inicial colmatou totalmente essas lacunas, embora evidentemente tivessem sido “desenvolvidas capacidades para depois nós podermos construir de novo ou reconstruir, porque já nem é um construir dado que o conhecimento já esteve lá, reconstruir um pouco esse conhecimento que estava perdido”. Por isso, já como professora, reconhece a importância dos manuais escolares na evolução do seu conhecimento matemático que “apesar de terem coisas básicas, foram trazendo de volta muitas coisas importantes” que a ajudam na sua prática lectiva:

Os manuais, com a tal evolução de que eu falei antes, muitas vezes mostram-nos um pouco e ajuda-nos a tratar o assunto, naquela idade, para os nossos alunos. Nós, às vezes, até encontramos aquelas coisas tão simples ‘então vamos agora falar destas coisas tão simples?’, mas realmente nestas idades as coisas têm que ser mesmo assim tratadas porque de outra forma não fazem sentido para as cabeças destes alunos. E aí penso que os manuais são capazes de ter alguma importância.

Também o seu conhecimento pedagógico, ou a sua formação como professora, tem sido influenciado, de alguma maneira, pelos diversos materiais curriculares pois “a partir do momento que eu os utilizo, quer queira quer não, eles vão influenciar-me pedagogicamente”. E essa influência pode ser sentida especialmente através dos manuais escolares, pois, como refere Marta, “os manuais escolares hoje até pretendem orientar pedagogicamente o professor”. No entanto, da sua parte, tenta desviar-se dos padrões a que eles possam induzir sempre que não concorde com eles ou quando procura outros caminhos. Por isso, entende que a nível pedagógico se sente mais influenciada por “livros editados de Pedagogia... e eu gosto de ir lendo porque esta busca constante de coisas novas obriga-me a isso”.

Para além da influência genérica que obviamente qualquer publicação tem no seu desenvolvimento pessoal, Marta considera que os materiais curriculares, e mais especificamente os manuais escolares, “não contribuem muito para a minha formação pessoal como ser humano, como pessoa, isto separando a formação pessoal da formação profissional. Não me trazem grandes coisas porque acho que eles só tratam de conteúdos mesmo [risos], estão muito virados realmente para aquilo que eles são, que são manuais escolares e para crianças de dez ou onze anos”.

A professora Sofia

Sofia, a mais jovem professora no estudo, tem trinta e cinco anos de idade. Exerce a sua actividade docente há dez anos e é professora efectiva numa escola secundária de uma cidade. Gosta da sua profissão pela actividade mais próxima dos alunos, mas realça outras experiências igualmente significativas para ela, como sejam o trabalho com os outros professores da escola (especialmente determinante na altura da generalização do uso da calculadora gráfica) e a colaboração que tem tido com instituições do ensino superior que formam professores de Matemática. Gosta de ser sintética e directa nas opiniões que emite, sendo muito cuidadosa e crítica relativamente ao trabalho que desenvolve. Neste ano lectivo, Sofia trabalha com vinte e dois alunos que constituem uma turma do décimo primeiro ano de escolaridade.

Para Sofia é evidente que “quanto mais soubermos melhor podemos utilizar os materiais e também quanto melhor soubermos utilizar os materiais com certeza que melhor aproveitamos as aulas”, aceitando, assim, que os dois campos, conhecimento profissional e materiais curriculares, estão fortemente relacionados e que as (inter)influências se exercem nos dois sentidos.

Ao longo da sua vida profissional, e em muitas circunstâncias, Sofia pensa que os materiais curriculares a ajudaram a construir e a consolidar os seus conhecimentos. Para exemplificar esta ajuda, refere duas situações, uma com

manuais escolares e outra com a calculadora gráfica, onde essa influência, na sua perspectiva, foi muito evidente e benéfica.

Assim, as referências históricas que aparecem nos manuais escolares, a par da consulta de alguns livros mais especializados, têm-lhe permitido enquadrar e alargar um pouco os seus conhecimentos de História da Matemática relativamente ao que estudou na sua formação inicial. Igualmente, também tem aproveitado algumas actividades que decorrem dessas referências históricas para diversificar as propostas de tarefas que faz aos seus alunos:

Por exemplo, eu tive História da Matemática na universidade, mas confesso que... a minha professora era excelente, mas era muito virada para Euclides, de forma que se entusiasmava com Euclides, mas tudo o que não fosse Euclides ficava um bocadinho de fora. Desde então, já tenho comprado alguns livros de História da Matemática... Aparecem manuais que têm as tais introduções históricas e é interessante porque eu tenho aprendido alguma coisa de História da Matemática e a seleccionar actividades diferentes que me deixam a pensar 'olha deixa-me cá ver esta experiência'...

Por outro lado, não se esquecendo das dificuldades por que passou inicialmente, a integração da calculadora gráfica na actividade normal da sala de aula tem sido um processo de grande valor formativo — Sofia não tem dúvidas em afirmar que a calculadora gráfica é o material curricular que mais a tem influenciado a diversos níveis — quer pela abertura a novas abordagens dos conteúdos matemáticos, particularmente, no estudo de funções quer por ter proporcionado experiências colaborativas muito interessantes com outros professores:

O estudo das funções, especialmente no décimo ano, é feito partindo do uso da calculadora, e a partir daí é que se constrói tudo. (...) Realmente senti imensas dificuldades no início porque eu não sabia mexer numa calculadora e fiquei admiradíssima quando me entregaram o manual com a calculadora, pois aquilo era quase um dicionário. Então a quantidade de páginas que nós tivemos que explorar... eu falo no plural porque o fiz em conjunto com outros colegas... a quantidade de páginas que nós tivemos que ler e procurar exercícios para resolver, para apresentar aos alunos...

Mas, da mesma maneira, Sofia acha que os conhecimentos que adquiriu também foram influenciando a forma como se relaciona com os diversos materiais curriculares porque à medida que “uma pessoa vai tendo mais experiência, conhecendo mais materiais, tendo contacto com outros manuais, discutindo com outros colegas, troca de experiências e isso tudo, vai abrindo sempre os horizontes a novas explorações desses materiais”.

Particularizando no manual escolar, Sofia recorda que a evolução do seu conhecimento e da sua experiência profissional lhe permitiu ir modificando a sua visão sobre os manuais escolares e assumir, cada vez mais, uma maior

autonomia relativamente às opções e orientações curriculares veiculadas por estes importantes instrumentos de trabalho:

No início, ao iniciar a minha carreira, eu tinha medo de fugir ao manual, eu seguia a preceito aquilo que estava ali. Nos anos iniciais da minha carreira, o que estava no manual eu tentava seguir direitinho, programadinho, cumprir aquilo tudo. Agora já tenho mais 'traquejo', já me permite saltar páginas ou saltar um conteúdo aqui outro além e depois recuperá-lo noutra altura. A experiência que vou adquirindo é essencial. Sinto uma maior autonomia, claro. Sem dúvida que à medida que a experiência avança, uma pessoa fica mais autónoma em termos de utilização do manual.

Os materiais curriculares têm contribuído, de uma maneira geral, para uma melhor compreensão dos conteúdos e processos matemáticos. Esta influência tem sido mais notória através dos materiais tecnológicos, "a presença da calculadora, a utilização dos computadores, algum *software* que já existe", que a têm obrigado a olhar e explorar os temas matemáticos de maneiras diferentes e talvez mais completas. Adianta ainda que a integração deste tipo de materiais tecnológicos tem implicado também uma mudança na utilização dos outros materiais mais tradicionais, como o manual escolar.

Do mesmo modo, pensa que a integração da calculadora nas actividades da sala de aula também acabou por influenciar bastante a sua evolução como professora, especialmente na sua componente pedagógica. De facto, tem constatado que os ambientes proporcionados pela utilização da calculadora potenciam maiores níveis de participação dos alunos, originando alterações de diferente natureza na organização e no desenvolvimento das suas aulas:

É óbvio que tudo o que é material novo proporciona, ou deveria proporcionar, aulas inovadoras. Ou seja, aquelas aulas meramente expositivas em que o professor chega à sala, dá o exemplo de uma função, apresenta o esboço gráfico da função no quadro e faz ele a exploração toda... isso já quase não existe, não é?. Agora são os alunos que representam a função e descobrem, eles são orientados para descobrir e para fazer o estudo da função. A parte pedagógica foi seriamente influenciada por esses materiais novos, sem dúvida. São aulas muito mais interventivas, os alunos são mais activos, descobrem ou tentam descobrir as coisas por eles. (...) As minhas aulas são completamente diferentes agora daquelas que eu dava há uns anos atrás, nomeadamente, sem a calculadora.

Para concluir

O estudo evidencia a ideia, já defendida em outros trabalhos, que os materiais curriculares, e o manual escolar, são fontes que podem contribuir de uma maneira importante para a construção do conhecimento profissional. De facto, as suas influências variam desde uma quase ausência no conhecimento de si próprio e no conhecimento do contexto educativo, sendo relativamente pouco

significativas no conhecimento da Matemática, até influências mais significativas no conhecimento pedagógico e, especialmente, no conhecimento didático. Isto quer dizer que as (inter)relações entre os materiais curriculares e o conhecimento profissional são muito mais visíveis nos domínios directamente ligados à prática lectiva da sala de aula e do trabalho mais próximo com os alunos como, por exemplo, nas formas de preparar e abordar um determinado tema matemático ou na selecção e exploração de tarefas a realizar na aula.

Por outro lado, o conhecimento profissional que os professores vão construindo e desenvolvendo pela experiência e por outros processos formativos têm influenciado as formas como encaram e utilizam os materiais curriculares. No estudo, este aspecto ressalta, de uma forma muito evidente, da relação que os professores estabelecem com os manuais escolares, traduzindo-se por evoluções e mudanças nas suas práticas profissionais para níveis mais autónomos e mais criteriosos nas suas decisões. Relativamente a estes processos de mudança, essa relação vai transitando de uma quase dependência das opções veiculadas pelos manuais escolares no início da carreira docente para uma relação de uma maior autonomia e diversificação na gestão curricular.

Bibliografia

- Area, M. (1994). Los medios y materiales impresos en curriculum. In J. Sancho (Coord.), *Para una tecnologia educativa*. Barcelona: Horsori, 85-113.
- APM — Associação de Professores de Matemática (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM & IIE.
- Ball, D., & Cohen, D. (1996). Reform by the book: What is—or might be—the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform?. *Educational Researcher*, 25(9), 6-8, 14.
- 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: American Educational Research Association, 433-456.
- Borko, H., & Putman, R. (1995). Expanding a teacher's knowledge base: A cognitive psychological perspective on professional development. In T. Guskey & M. Huberman (Eds.), *Professional development in education: New paradigms and practices*. Nova Iorque: Teachers College Press, 35-65.
- Cabrita, I. (1999). Utilização do manual escolar pelo professor de Matemática. In R. Castro, A. Rodrigues, J. Silva & M. L. Sousa (Orgs.), *Manuais escolares: Estatuto, funções, história*. Braga: Univ. do Minho, 149-160.

- Carter, K. (1990). Teacher's knowledge and learning to teach. In W. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education*. Nova Iorque: Macmillan Publishing Company, 291-310.
- Clandinin, J. (1989). Developing rhythm in teaching: The narrative study of a beginning teacher's personal practical knowledge of classrooms. *Curriculum Inquiry*, 19(2), 121-141.
- Davis, E., & Krajcik, J. (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, 34(3), 3-14.
- 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.
- Güemes, R. (1998). *Algunas investigaciones en torno al uso de los libros de texto en las aulas*. <http://www.ull.es/publicaciones/tecinfedu/MtC1.htm> (01/01/2003).
- Guimarães, M. F. (1999). O conteúdo do conhecimento profissional de duas professoras de matemática. *Quadrante*, 8, 5-32.
- 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.
- Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: A study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. <http://www-bib.hive.no/tekster/pedtekst/kaleidoscope/forside.html> (01/01/2003).
- Montero, L. (2001). *La construcción del conocimiento profesional docente*. Rosário, Santa Fé: Homo Sapiens Ediciones.
- Munby, H., Russell, T., & Martin, A. (2001). Teachers' knowledge and how it develops. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching*. Washington, DC: American Educational Research Association, 877-904.
- Pires, M. V. (2005). *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: Universidade de Santiago de Compostela.
- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teacher's professional knowledge. In J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *PME XVIII Proceedings, vol. I*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 195-210.
- Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. Pedro & H. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: Actas do IV congresso da SPCE*. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 59-72.

- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y aprendizaje en las profesiones*. Madrid: Ediciones Paidós e MEC. (edição original em inglês, 1987)
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.