



## **Analisando a prática lectiva focando o conhecimento profissional do professor. O caso de Maria**

**C. Miguel Ribeiro**

Centro de Investigação sobre o Espaço e as Organizações (CIEO), Universidade do Algarve  
Portugal

[cmribeiro@ualg.pt](mailto:cmribeiro@ualg.pt)

### **Resumo**

A forma como encaramos, e desenvolvemos, a prática lectiva encontra uma relação estreita com o nosso próprio conhecimento profissional. Este conhecimento pode ser assumido constituído por uma multiplicidade de dimensões, entre as quais se podem incluir as cognições (crenças, objectivos e conhecimentos – *mathematical knowledge for teaching*) e os tipos de comunicação matemática promovidos. Estas são encaradas como dimensões fulcrais pois encontram-se entre as que, de forma mais directa, influenciam o decurso da prática.

Neste texto analiso e discuto a prática de uma professora, focando as dimensões do seu conhecimento profissional, as relações que se verificam entre estas e o seu impacto nessa prática. Os resultados apontam para uma estreita relação entre as acções que desenvolve, as cognições que revela e a comunicação que promove. Este estudo de caso permite perspectivar algumas potencialidades para o foco nestas dimensões do conhecimento profissional (de forma conjunta) na e para a formação de professores.

*Palavras chave:* Conhecimento profissional; crenças, objectivos, *mathematical knowledge for teaching*, tipos de comunicação matemática promovidos.

### **Introdução**

No exercício da profissão docente, o modo como demonstramos/exteriorizamos o conhecimento que possuímos e a forma como encaramos cada uma das dimensões envolvidas no processo de ensino influencia a própria forma como os alunos passam a encarar a matemática e o seu ensino. Influencia também as oportunidades de aprender que facultamos (Hiebert & Grouws, 2007) e, consequentemente, as aprendizagens, e o seu tipo, efectuadas pelos alunos.

Com o intuito de obter informações mais profícuas sobre a prática docente tenho vindo a focar a minha atenção na análise de algumas dimensões do conhecimento profissional do

professor – as que considero influírem, de forma mais directa a sua actuação. Destas fazem parte as crenças, o *mathematical knowledge for teaching* (MKT)<sup>1</sup>, os objectivos (cognições do professor), e as formas como essas cognições são exteriorizadas, correspondendo, em particular, aos tipos de comunicação matemática promovidos e as acções levadas a cabo. Estes focos de atenção têm por intuito permitir analisar a prática lectiva focando a actuação docente, de forma a obter informações (que permitam aprender e melhorar) sobre a actuação docente (o que se faz, como se faz, e porque se faz o que se faz) em cada momento. Esta identificação, e posterior análise, não tem um intuito avaliativo, (apesar de me centrar na maioria das vezes em situações em que os professores revelam algumas lacunas de conhecimentos)<sup>2</sup> pretendendo sim poder contribuir para uma melhoria da própria prática ou da formação facultada – pelas discussões e reflexões ocorridas (tanto no âmbito da formação inicial como contínua).

De entre uma multiplicidade de dimensões que poderiam fazer parte do *core* do conhecimento profissional, as cognições<sup>3</sup> e tipos de comunicação matemática promovidos são aqui encaradas como as dimensões que maior influência possuem no processo de ensino. Assume-se, assim, que são as que irão moldar, não apenas a forma como o professor encara o seu papel na prática lectiva mas, fundamentalmente, como a efectiva.<sup>4</sup> Foco a análise na prática lectiva pois tenho, também, por intuito entender o que é necessário saber/conhecer para tornar efectivamente produtiva a análise das dimensões envolvidas no processo de ensinar matemática. Destas informações/resultados, espera-se poder vir a contribuir para proporcionar uma melhor e mais adequada formação de professores (nas suas distintas componentes), preparando-os, não apenas para o que encontram hoje nas escolas, mas também, fundamentalmente (e por maioria de razão, na formação inicial) para o que podem vir a encontrar daqui a alguns anos.

Com este tipo de foco e análise da prática lectiva, tenho por intuito obter um mais amplo conhecimento e compreensão do processo de ensino (encarado a partir da prática) e de modo a que se possa contribuir para a sua melhoria. Algumas das questões motivadoras desta investigação prendem-se, em concreto, com o papel desempenhado pelas crenças que o professor revela, conhecimentos que demonstra, comunicação matemática que promove e acções que leva a cabo na persecução dos objectivos que persegue no decurso da sua acção docente. Estas dimensões são complementadas com o interesse em averiguar como todas se (inter)relacionam e que impacto produzem na actuação do professor. Assim, estes aspectos podem ser especificados por:

---

<sup>1</sup> Optei por utilizar a nomenclatura na sua língua mãe pois esta é uma expressão já amplamente reconhecida ao grupo liderado por Deborah Ball, da Universidade do Michigan (e.g. Ball, Hill e Bass (2005), Ball, Thames e Phelps (2008), Hill, Rowan e Ball (2005))

<sup>2</sup> Para alguns exemplos envolvendo professores em exercício ou futuros professores, onde se parte, ou identificam e discutem, situações matematicamente críticas relacionadas com o MKT consultar, por exemplo, Ribeiro (2009), Ribeiro, Carrillo e Monteiro (2009) ou Ribeiro e Gomes (2010).

<sup>3</sup> Neste trabalho não discuto o conceito de cognição, referindo apenas que, por encarar o processo de ensino como um processo cognitivo complexo, no âmbito dessa complexidade, neste domínio considero as crenças, os conhecimentos e os objectivos do professor.

<sup>4</sup> Excluo destas dimensões de análise o contexto específico em que o professor se insere, não por considerar que este não assume alguma importância na e para a sua acção docente, mas sim pela pretensão de não efectuar, aqui, (ou deixar margem para que isso ocorra) qualquer correspondência entre as dimensões em efectiva análise e o contexto em que estas práticas particulares ocorrem.

- (a) Que crenças, objectivos, MKT e tipos de comunicação matemática promovidos estão presentes (envolvidos) quando um professor lecciona uma aula (sequência de aulas) de matemática no 1.º Ciclo<sup>5</sup>?
- (b) Como se relacionam e que papel possuem as cognições e tipos de comunicação matemática promovidos nas acções do professor no decurso da aula de matemática?

Neste texto, parte integrante de uma investigação mais ampla, a título ilustrativo, irei recorrer a uma situação de uma aula do 4.º ano onde a professora tem por objectivo explícito rever diferentes formas de escrever uma décima, numa situação associada à promoção de uma comunicação unidireccional para toda a turma e tendo como recurso o desenho no quadro. A partir desse excerto discuto cada uma das distintas dimensões em análise, o seu impacto e relações na prática lectiva. Termino com algumas referências sobre a importância e potencialidades da discussão, análise e reflexão sobre estas dimensões do conhecimento profissional para a (na) formação de professores.

### **Dimensões do conhecimento profissional do professor**

Existem, na literatura, diversas formas/perspectivas de encarar/conceitualizar o conhecimento profissional dos professores, que se referem, entre outros, à sua natureza, essência, forma como se adquire/desenvolve e componentes fundamentais. Grande parte destas diferentes propostas de encarar o conhecimento profissional dos professores encontra a sua génese no trabalho de Lee Shulman e colegas (e.g. Shulman (1986; 1987) e Wilson, Shulman e Richert (1987)), incluindo os diversos autores componentes que consideram fazer também parte da essência desse conhecimento, especificando-as. Aqui, por limitações de espaço não discuto as distintas perspectivas de encarar o conhecimento profissional, mas refiro-me, apenas, a cada uma das dimensões que considero incluído neste.

Durante a prática, o modo como comunicamos com os outros e as acções que levamos a cabo (e como o fazemos) são formas de exteriorizar o(s) objectivo(s) que perseguimos, as crenças que temos e o MKT que possuímos. Refiro, de forma sucinta, estas dimensões e a forma como são encaradas no modelo de análise da prática lectiva. As acções do professor são entendidas/identificadas, aqui, com a sua actuação na sala de aula quando lida com a construção de conhecimentos por parte dos alunos.

A comunicação pode ser encarada sob distintas perspectivas. Assumo-a no sentido de comunicação matemática verbal promovida pelo professor, centrando-me nas acções (sequência de acções) executadas em cada situação concreta, embora estas acções/sequências não sejam encaradas/analizadas de forma comunicacional (como seria de regra numa perspectiva semiótica. Esta comunicação promovida relaciona-se com as crenças do professor (Crespo, 2003; Nicol, 1999) pois, o modo como ocorre poderá evidenciar distintas abordagens aos conteúdos e situações proporcionadas. Distintos tipos de comunicação levam a que as situações na sala de aula decorram de formas diversas, sendo portanto as acções do professor executadas de forma também desigual, podendo corresponder a diferentes *outputs* e influenciando e sendo influenciados pelas crenças do professor.

Durante uma aula, a comunicação não é necessariamente toda do mesmo tipo, podendo, no seu decurso, recorrer-se a distintos tipos. A identificação, em cada situação (episódio), efectua-se

---

<sup>5</sup> Primeiros quatro anos de escolaridade – alunos com idades compreendidas entre 6 e 9 anos.

pelo modo predominante de comunicação matemática verificado, não contabilizado de forma numérica, mas sim pela importância que esses episódios/acontecimentos representam no decurso da mesma.

Centrando-me especificamente nos tipos de comunicação matemática oral promovidos pelo professor, adoptei a classificação proposta por Brendefur e Frykholm (2000), que definem quatro tipos de comunicação matemática (unidireccional, contributiva, reflexiva e instrutiva). Estes distintos tipos de comunicação são concretizados por meio de diversas estratégias comunicativas, como, por exemplo, diálogo interactivo, diálogo socrático, diálogo não planeado, monólogo, mini-apresentação (Schoenfeld, 1998a, b, 2000; Schoenfeld, Ministrell & Zee, 2000).

As situações de comunicação unidireccional identificam-se com o facto de, enquanto professores, assumirmos o papel principal do processo de ensino, competindo ao aluno reproduzir o que dizemos. Ao aluno exige-se apenas que recorra ao que denomino de diálogo validativo, com o que se pretende validar os conhecimentos que circulam na aula. Ao pretendermos promover uma comunicação contributiva atribuímos já ao aluno um papel, ainda que singelo, no decurso da aula, permitindo apenas que as interacções que ocorrem (entre nós próprios e os alunos) sejam de natureza correctiva. A comunicação reflexiva caracteriza-se pelo facto de as interacções entre alunos e professor serem detonantes das explorações e investigações posteriores, pretendendo modificar a compreensão matemática dos alunos (Carrillo, Climent, Gorgorió, Rojas & Prat, 2008). Com a comunicação instrutiva, para além do que ocorre no caso anterior, pretendemos fornecer também algumas ideias sobre o tipo de tarefas/conteúdo a realizar/abordar de seguida. Este tipo de comunicação caracteriza-se também pela integração no processo das ideias dos alunos – avanços e dificuldades – manifestadas ou intuídas, tanto pelo professor como pelos próprios alunos.

A selecção de promoção de determinado tipo de comunicação matemática em detrimento de outro(s) revela também as crenças que possuímos sobre o processo de ensino-aprendizagem, seus intervenientes e demais contexto. Para a análise dessas crenças, recorro ao instrumento de Climent (2005), onde a autora apresenta uma série de indicadores de crenças (os quais, pela sua natureza, e modo como é efectuada a análise da prática, denomino de manifestações de crenças), indicadores esses que permitem associar as crenças do professor do 1.º Ciclo a cada um dos seus objectivos imediatos. Estes indicadores são respeitantes à metodologia (prática lectiva, actividades de sala de aula, fontes de informação, diferenciação individual, utilização de materiais manipulativos, objectivos do processo de ensino e programação); matemática escolar (orientação, conteúdo, como é considerada e finalidade); aprendizagem (como se realiza, de que forma se realiza, que processos se utilizam, qual é o papel/importância da argumentação dos alunos, interacções professor/alunos/matéria, tipos de agrupamento); o papel dos alunos (participação na planificação, responsabilidade pela aprendizagem – chave de transferência ensino-aprendizagem, o que faz, como o faz e para que o faz) e o papel do professor (o que faz/como o faz/metodologia ou atitude pedagógica/como actua e relativas à validação da informação).

Em termos de conhecimento do professor, assumo a perspectiva de MKT cunhada pelo grupo liderado por Deborah Ball (e.g. Ball, Hill e Bass (2005), Ball, Thames e Phelps (2008) e Hill, Rowan e Ball (2005)). Estes autores, baseados nas ideias de Shulman (1986), dividem os dois grandes domínios do conhecimento – conhecimento do conteúdo e conhecimento didáctico do conteúdo – em três subdomínios cada.

Assim, para além de um conhecimento do conteúdo que nos permita saber fazer para nós próprios, considerado *common content knowledge (CCK)*, cumpre-nos também saber ensinar a fazer, denominado *specialized content knowledge (SCK)*, que envolve por exemplo, todo o saber necessário a que seja possível mais do que apenas dizer se algo está correcto ou incorrecto, estando apto também a saber o porquê dessa (in)correção, ou também a conhecer distintas representações para um mesmo conteúdo. É constituído ainda por um conhecimento de como os diversos conteúdos evoluem ao longo da escolaridade, que denominam de *horizon content knowledge (HCK)*.

Quanto ao conhecimento didáctico do conteúdo, este é considerado subdividido em *knowledge of content and teaching (KCT)*, *knowledge of content and students (KCS)* e *knowledge of content and the curriculum (KCC)*. Assumem o KCT como o conhecimento que utilizamos na aula mesmo em situações que podem não ser consideradas especificamente de exploração de conteúdos, mas que estão relacionadas com os mesmos, tais como sejam, as acções de decidir qual a sequência das tarefas ou com que exemplo iniciar. Relativamente ao KCS, é assumido como o saber que combina um conhecimento dos alunos com um conhecimento sobre matemática, encontrando-se relacionado com a necessidade de anteciparmos o que os alunos pensam, quais as dificuldades/facilidades que podem sentir, quais as motivações, o facto de ouvir e interpretar os comentários, ou seja, situações em que é exigido que ocorram interações entre a compreensão matemática e o conhecimento do pensamento matemático dos nossos alunos. Quanto ao KCC, assumem que, enquanto professores, nos cumpre deter uma visão completa da diversidade [de programas concebidos para o ensino de determinados temas e tópicos em determinado nível/ano de escolaridade] e variedade de materiais didácticos disponíveis coincidindo, assim, integralmente com Shulman (1986, p. 10).

As distintas dimensões referidas (crenças, MKT, tipos de comunicação matemática promovidos) encontram-se intrinsecamente relacionadas com os objectivos que perseguimos (daí o facto de considerar estas distintas dimensões como constituintes de um sistema que dá corpo à prática e à forma como essa é levada a cabo). Estes objectivos do professor podem encarar-se como construções cognitivas (Artz & Thomas-Armour, 2002) que descrevem o que o professor pretende atingir (Schoenfeld, 1998b) e, independentemente da unidade temporal considerada, podem ser explícitos ou latentes, sendo pré-determinados, ou emergir durante a prática (Aguirre & Speer, 2000). Tal como refere Lortie (1975, p. 144), cabe-nos, enquanto professores, decidir de que forma especificar os objectivos curriculares com/para o grupo de alunos, daí que os objectivos que perseguimos, apesar de possuírem algo em comum com os de todos os outros professores (baseiam-se no currículo, ou no manual, entre outros), por serem uma interpretação que cada um efectua desses instrumentos, passam a ser pessoais e contextuais, sendo condicionados pelas nossas próprias crenças e MKT.

Estes objectivos estão em relação directa com os que promovemos para os nossos alunos (pois somos nós – professores – quem os comanda) uma vez que, dependendo dos nossos, assim moldamos os dos alunos. Também por isso sigo a linha de Saxe (1991) admitindo que todos possuímos a capacidade de construir, adaptar, modelar e remodelar os nossos próprios objectivos (em particular qualquer professor enquanto decorre o processo de ensino), de acordo com o nosso próprio percurso, experiências, vivências e conhecimentos.

### **Contexto, opções tomadas e processo de modelação**

Neste texto abordo algumas relações entre as dimensões do conhecimento profissional de Maria, uma professora do 1.º Ciclo, com 18 anos de experiência e que leccionava uma turma do 4.º ano de escolaridade. Estas dimensões, e suas relações, foram identificadas no âmbito de uma investigação mais ampla subordinada ao desenvolvimento profissional do professor e ao papel dessas dimensões e relações na prática e nesse desenvolvimento (de que forma/em que sentido influem a prática e como “evoluem” ao longo do tempo).

Esta investigação consubstancia-se num estudo de caso com uma metodologia de cariz interpretativo, tendo a recolha de informação ocorrido por via de gravações áudio e vídeo da prática lectiva centradas na professora (Brophy, 2004; Santagata, Zannoni & Stigler, 2007). Esta recolha de informação ocorreu em três momentos distintos ao longo do ano lectivo, tendo sido complementada com conversas informais antes e após cada uma das aulas leccionadas. O segundo momento de recolha de informação (três “aulas”<sup>6</sup> de aproximadamente uma hora e meia) correspondeu à implementação de uma sequência de tarefas preparadas e discutidas no âmbito de um grupo colaborativo (Carrillo & Climent, 2008; Ribeiro & Martins, 2009). A primeira e última fases reflectem tarefas preparadas (e implementadas) sem qualquer “intervenção”. Na primeira foram implementadas tarefas com o intuito de introduzir o conceito de milésima (quatro “aulas”) e na última (duas “aulas”) os conteúdos abordados incluem-se no que actualmente se denomina de Organização e tratamento de dados (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa et al., 2007).

Todas estas aulas foram transcritas, tendo sido também registadas as interacções entre professora e alunos, através da visualização do vídeo (Santagata et al., 2007). Para a identificação das distintas dimensões do conhecimento profissional os objectivos assumiram um papel central, pois é com recurso a estes que são delimitadas as distintas situações (episódios) nas quais é efectuada uma análise mais minuciosa (linha-a-linha da transcrição) permitindo, dessa forma, identificar as demais dimensões do conhecimento profissional reveladas pela professora de forma mais pormenorizada e profícua.

De modo a garantir também uma consistência interna, após a identificação dos indicadores de crenças (recorrendo ao instrumento de Climent (2005)), associados a cada tipo de objectivo específico, foi efectuada uma análise transversal a toda a prática da professora (em cada fase) de modo a seleccionar quais os indicadores representativos de cada situação (e associados a cada acção determinada), tendo para isso sido encontrados os indicadores comuns a todas as situações pertencentes a um mesmo cluster de objectivos. Respeitante aos subdomínios do MKT, o processo foi similar, mas desta feita, e porque estes se encontram intrinsecamente relacionados com os conteúdos abordados, em vez de uma intersecção dos comuns, foi efectuada uma reunião de todas as evidências (também com o intuito de elaborar uma “base de evidências” que permitam melhorar a formação facultada). A identificação do tipo de comunicação matemática promovido, em cada episódio, efectua-se pelo modo predominante verificado, não contabilizado de forma numérica, mas sim pela importância que assume para a persecução dos objectivos que persegue. Em cada um destes episódios foram ainda identificados os recursos utilizados e a forma de trabalho dos alunos, o que se conforma como mais uma fonte de informação sobre a

---

<sup>6</sup> No 1.º Ciclo não existem aulas predefinidas – em termos de horários rígidos – pois é o mesmo professor que lecciona os distintos conteúdos curriculares, existindo sim uma orientação para o número de horas por semana que devem ser dedicadas a cada um desses domínios curriculares.

forma como a professora desenvolve a sua actuação e do impacto do seu conhecimento profissional também nestas formas de exteriorização do mesmo.

### Um exemplo da prática de Maria

Abaixo encontra-se uma transcrição de um episódio em que a professora tem por objectivo rever distintas formas de escrever uma décima. Este objectivo foi explicitado antes do início da aula. Anteriormente, Maria efectuou uma revisão do que é a décima e a centésima, tendo para isso recorrido a uma ficha de trabalho e também ao quadro.

<b>Linhas</b>		<b>Transcrição</b>
410	P	Eu vou aqui escrever no quadro o quadrado.
411		(P inicia, no quadro, o desenho de um quadrado dividido em cem partes
412		iguais)
413		Já está? Já vou pedir a um de vocês para vir aqui ao quadro.
414	A	Fazer o quê stôra?
415	P	Vocês vão escrever...
416		Olha Paulo, vão escrever para este quadrado o mesmo que fizemos para o
417		anterior.
418		(P aponta para o que já está escrito no quadro)
419		Aqui a unidade estava dividida em quantas partes?
420	As	Dez.
421	P	Em dez partes, ou seja, cada parte é...? É uma quê?
422	A	É uma unidade.
423		É uma (inaudível).
424		É uma décima!
425	P	Oh Paulo, isto (indica o quadrado dividido em dez barras representado no
426		quadro) representa uma unidade.
427		Nós fomos partir em quantas partes?
428	A	Em dez.
429	P	Em dez. A cada parte destas dá-se o nome de?
430	A	Décima.
431	P	Uma décima. Então vocês agora, passando para aqui (aponta para a
432		indicação $1:10=0,1=1/10$ ) o que é que temos?
433		Uma unidade dividida em dez partes é igual a uma...?
434	As	Décima.
435	P	Que também se pode escrever desta maneira. (P aponta para o $1/10$ )

**Figura 1** – Transcrição de um episódio de revisão de distintas formas de escrever uma décima (P: professora; A(s): aluno(s)) com recurso ao desenho no quadro e associado à promoção de uma comunicação matemática unidireccional

Neste episódio identificam-se distintas dimensões constituintes do conhecimento profissional de Maria, relações entre estas e com as acções da professora. Estas relações permitem analisar e inferir sobre o impacto de cada uma em particular, e do seu sistema em geral, na prática (nas situações de revisão).

A este episódio encontram-se associadas cinco acções específicas. As duas nucleares, e que são a base de todas as situações de revisão, são as acções de rever e clarificar, às quais vão sendo

associadas outras que dão forma à especificidade do tipo de revisão levada a cabo. Neste caso são acopladas as acções de desenhar no quadro, esclarecer como se vai desenrolar a actividade (acções que ocorrem de forma independente ao tipo de comunicação matemática promovido) e corrigir a actividade em grande grupo (para toda a turma). A cada uma destas acções encontra-se associada determinada crença ou crenças (aqui indicadores de crenças, identificados por exaustão na investigação mais ampla) e, correspondendo a determinado período de tempo encontram-se também associadas evidências das dimensões do MKT (ou das suas carências) – algumas de forma intrinsecamente associadas a determinado momento da aula (linhas da transcrição), outras de forma transversal a todo o episódio – e por vezes a vários episódios.

Na tabela seguinte condensa as informações relativas às relações entre as dimensões do conhecimento profissional identificadas na prática de Maria nesta situação em que pretende rever diferentes formas de escrever uma décima promovendo uma comunicação matemática unidireccional, em grupo, e tendo como recurso o desenho no quadro. (Note-se que os indicadores de crenças são identificados para este *cluster* de episódios de revisão, mas que os subdomínios do MKT são específicos desta situação concreta.)

**Tabela 1** – Relações entre acções e indicadores de crenças num episódio de revisão com recurso ao desenho no quadro e associado à promoção de uma comunicação matemática unidireccional

	Acções	Indicadores de crenças
Indep. do tipo de comunic. matemática promovido	P desenha no quadro (409-416)	( <b>Metodologia</b> ) – Não se utilizam materiais manipuláveis ( <b>Papel do professor</b> ) – Transmite por processos tecnológicos, expõe, organiza, técnica do conteúdo e da planificação
	P esclarece como se vai desenrolar a actividade (416-417)	( <b>Metodologia</b> ) – A programação é sequencial, estruturada e fechada ( <b>Aprendizagem</b> ) – realiza-se por memorístico sequencial
Depend. do tipo de comunic. matemática promovido	P (...) <sup>7</sup> , clarifica o conteúdo (418-424)	( <b>Aprendizagem</b> ) – A interacção entre professora, aluno(s) e matéria tem um fluxo mais forte na direcção professora->aluno(s) que a inversa
	P (...), recapitula o conteúdo (425-430)	( <b>Papel do professor</b> ) – A validação da informação é feita pela professora
	P (...), corrige a actividade em grupo (431-435)	( <b>Aprendizagem</b> ) – A argumentação serve para demonstrar a compreensão dos conteúdos

Neste episódio concreto, na situação em que executa as acções de recapitular e clarificar Maria revela uma carência de CCK, exteriorizada pela forma como se expressa. Expressa-se de um modo que pode induzir os alunos em erro, levando-os a assumir que o todo é igual às partes e não faz referência ao facto das partes terem de ser iguais – divisão equitativa (429-435).

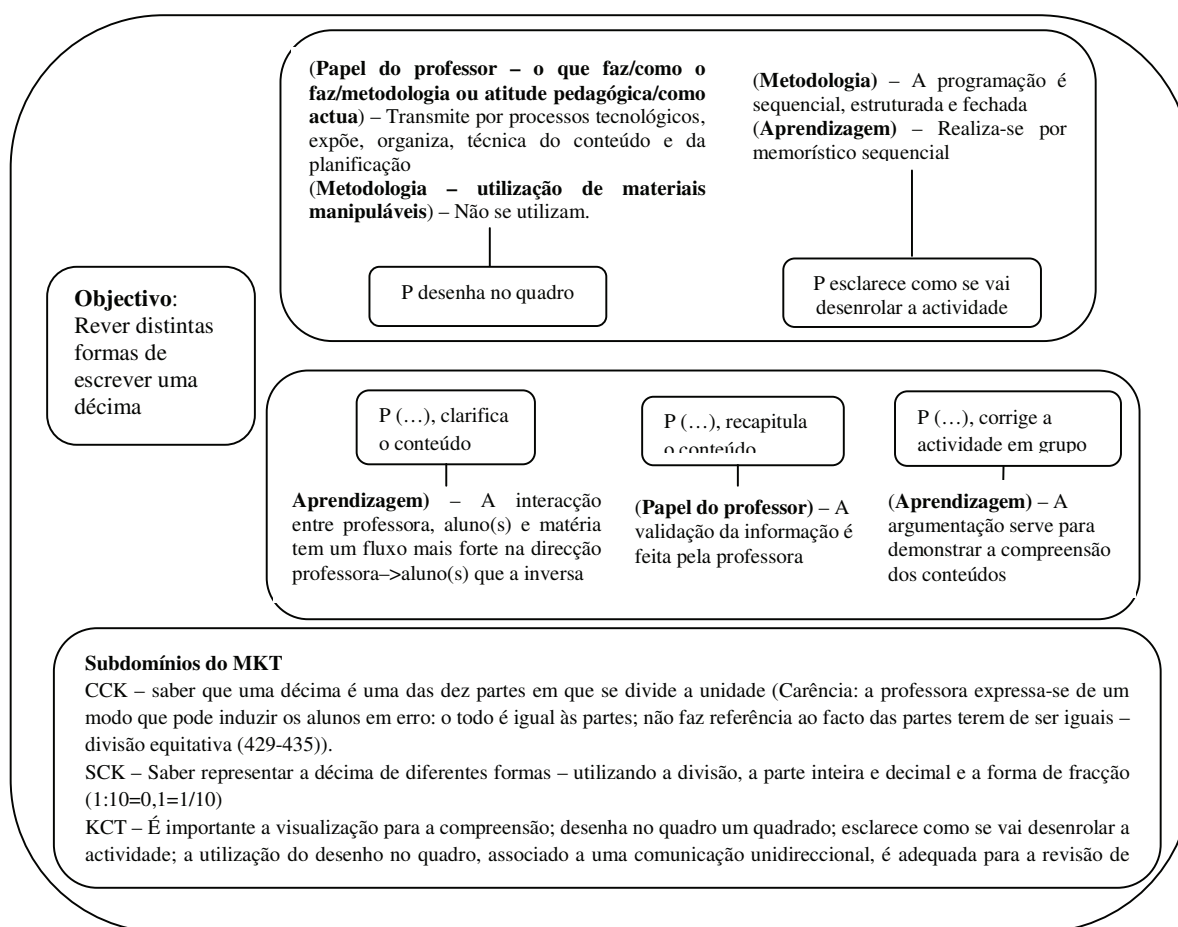
De forma transversal a todo o episódio, Maria revela um CCK que se prende com o saber que uma décima é uma das dez partes em que se divide a unidade (apesar de, pela forma como se expressa, revelar uma possível carência). Ainda em termos de conhecimento do conteúdo, mas desta feita daquele mais específico e complementar ao exercício da profissão docente (SCK), revela saber representar a décima de diferentes formas – utilizando a divisão, a parte inteira e decimal e a forma de fracção ( $1:10=0,1=1/10$ ). Quanto ao domínio do conhecimento didáctico,

<sup>7</sup> (...), deve ser lido como: dialoga com o grupo e, com recurso ao desenho no quadro, de forma unidireccional.



neste episódio demonstra apenas um KCT assumindo que, para abordar este conteúdo específico é importante uma clara visualização das representações utilizadas por forma a promover uma plena compreensão desse conteúdo e formas de escrita. Pela forma como este subdomínio foi definido, as duas primeiras acções da tabela anterior encontram-se directamente incluídas no mesmo, assumindo-as como adequadas para a revisão de diferentes formas de escrever uma décima quando associadas à promoção de uma comunicação unidireccional.

Estas relações, e seu papel na prática, podem ser expressas de uma outra forma que, apesar de não introduzir novas informações, permite uma sua mais fácil visualização. Estou, no entanto, ciente das limitações do representar a duas dimensões algo por demais complexo e envolvendo a multiplicidade de dimensões como o a prática lectiva.



**Figura 2** - Relações entre acções e dimensões do conhecimento profissional de Maria num episódio de revisão com recurso ao desenho no quadro

É de salientar que este tipo de relações é específico da situação e professora analisada, não podendo ser, portanto, generalizáveis. Porém a sua análise, e maior entendimento, facultar-nos-á informações críticas que podem desempenhar um papel fundamental no processo de formação de professores (independentemente de se tratar de formação inicial ou contínua, pois desta forma poderemos abordar situações, dimensões e práticas que os professores consideram, efectivamente, como suas/com as quais se identificam).

### **Algumas notas, comentários finais e potencialidades**

Este tipo de foco e análise, ao centrar-se na prática lectiva, e no que parece ocorrer, efectivamente, nesta, potenciará uma mais ampla e profunda compreensão das dimensões envolvidas na mesma e do papel que estas assumem no seu decurso.

Na prática de Maria, o *cluster* de objectivos de revisão tem por base as acções de rever e clarificar, às quais vão sendo aglomeradas outras para dar forma à especificidade da revisão que pretende levar a cabo e que se encontram, também elas, associadas a um determinado conjunto de crenças que podem depender, ou não, do tipo de comunicação matemática promovido. Essa prática (acções, crenças e forma como são exteriorizadas) e as aprendizagens subsequentes, fundamenta-se, necessariamente, no conhecimento que a própria professora tem, ou assume ter relativamente ao tema que aborda, sendo que uma sua carência (em qualquer dos subdomínios do MKT), na melhor das hipóteses, limitará, o conhecimento e aprendizagens dos próprios alunos – na pior promoverá um conjunto de concepções/conhecimentos erróneos que limitarão não apenas as aprendizagens imediatas mas que condicionarão a forma como os próprios alunos encaram o seu papel enquanto estudantes, a matemática e o seu ensino.

Este tipo de análise revela potencialidades tanto para a formação contínua como inicial. Apenas fomentando processos de aquisição/construção/elaboração de um sólido e rico conhecimento profissional poderemos almejar que a formação de professores passe a considerar as realidades que estes encontram(rão) nos alunos de Amanhã, para estarem capacitados (alunos e professores) a resolver os problemas com que são confrontados de forma clara e com compreensão. Para que isso se torne realidade será fundamental que os professores (actuais ou futuros) tenham não só um sólido e rico CCK e KCT sobre cada um dos temas que têm de leccionar (mais amplo do que apenas o conhecimento que se adquire pela frequência desse respectivo ano escolar no seu percurso escolar, ou pelas Unidades Curriculares de Didáctica – onde se abordam, frequentemente, de forma maioritária, apenas estratégias de ensino de uma forma global) mas, complementar a esse, também um amplo e rico conhecimento do conteúdo, e didáctico do conteúdo que utilizarão, efectivamente, no decurso da sua actividade docente de modo a abordarem de um ponto de vista matematicamente correcto e, simultaneamente, com compreensão para os seus alunos.

Um conhecimento mais profundo sobre as dimensões do conhecimento profissional que entram em jogo em cada situação concreta, de que forma se relacionam, e impactam no desenrolar da prática permitir-nos-á, também (a nós, formadores de professores, mas também aos professores em si) uma chamada de atenção para uma mudança de foco no processo de ensino, deixando de centrar a actuação docente na busca de respostas rápidas, baseadas em questões directas e de resposta rápida (verificação) passando a atribuir uma maior responsabilização na aprendizagem aos próprios alunos.

Essa alteração das práticas apenas será possível se os professores forem conscientes do seu próprio conhecimento profissional, do papel que este efectivamente desenrola na forma como desenvolvem a sua actuação (situações que potencia e/ou limita) e do impacto que tem nas oportunidades de aprender que facultam aos seus alunos. Esta tomada de consciência poderá ter como impulsionador a participação em grupos efectivamente colaborativos (Ribeiro & Martins, 2009) onde uma das premissas de trabalho seja fundamentada nesta assunção.

Encaro, assim, de suprema importância, uma consciencialização do peso que estas dimensões assumem na prática de cada indivíduo, o que poderá levar a um desejo/tentativa de

um seu enriquecimento e “melhoria”, por forma a consubstanciar uma diminuição do ensino focado no treino de procedimentos (muito frequente nas salas de aula do 1.º ciclo, tal como referem Brocardo e Serrazina (2008)), promovendo um esforço de desenvolver um ensino da matemática baseado numa efectiva compreensão inicial dos conceitos e dos motivos subjacentes à realização desses procedimentos.

### **Agradecimentos:**

Este artigo foi parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Este trabalho forma parte do Projecto "Conocimiento matemático para la enseñanza respecto a la resolución de problemas y el razonamiento" (EDU2009-09789), Dirección General de Investigación y Gestión del Plan Nacional de I+D+i. Ministerio de Ciencia e Innovación (Espanha)

### **Referências**

- Aguirre, J. & Speer, N. (2000). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 327-356.
- Artz, A. & Thomas-Armour, E. (2002). *Becoming a reflective mathematics teacher: A guide for observations and self-assessment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Arzarello, F. (2006). Semiosis as a Multimodal Process. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (Número especial), 267-299.
- Ball, D. L., Hill, H. C. & Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for Teaching. Who knows Mathematics Well Enough to Teach Third Grade, and How Can We Decide? *American Educator*, Fall 2005, 14-46.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.
- Brocardo, J. & Serrazina, L. (2008). O sentido do número no currículo de Matemática. In J. Brocardo, L. Serrazina & I. Rocha (Eds.), *O sentido do número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática* (pp. 97-115). Lisboa: Escolar Editora.
- Brophy, J. (2004). *Using Video in teacher education*. Amesterdão: Elsevier Ltd.
- Carrillo, J. & Climent, N. (2008). From professional tasks in collaborative environments to educational tasks in mathematics teacher education. In R. Millman, B. Grevholm & B. Clarke (Eds.), *Tasks in Primary Mathematics Teacher Education. Purpose, Use and Exemplars* (pp. 215-234). New York: Springer.
- Carrillo, J., Climent, N., Gorgorió, N., Rojas, F. & Prat, M. (2008). Análisis de secuencias de aprendizaje matemático desde la perspectiva de la gestión de la participación. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), 67-76.
- Climent, N. (2005). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*. Unpublished PhD Dissertation, (Publicada en 2005. Michigan: Proquest Michigan University. www.proquest.co.uk).
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
- Hiebert, J. & Grouws, D. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. Lester (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 371-404): NCTM: Information Age Publishing.
- Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematics knowledge for teaching on student achievement. *American Education Research Journal*, 42(2), 371-406.

- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: a sociological study*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: questioning, listening, and responding. *Educational Studies in Mathematics*, 37, 45-66.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- Ribeiro, C. M. (2009). Conhecimento Matemático para Ensinar: uma experiência de formação de professores no caso da multiplicação de decimais. *Bolema*, 22(34), 1-26.
- Ribeiro, C. M., Carrillo, J. & Monteiro, R. (2009). We teach what we know, but do we know what we teach? The practical "distinction" between squares and rectangles in a primary school class. In J. Novotná & H. Moraová (Eds.), *International Symposium Elementary Maths Teaching (SEMT 09)* (pp. 204-212). Prague, Czech Republic: Charles University, Faculty of Education.
- Ribeiro, C. M. & Gomes, H. (2010). *O que necessitamos saber para "ensinar" geometria? O caso dos retângulos*. Paper presented at the XXV Encontro Nacional de Professores de Matemática - ProfMat 2010, Aveiro, Portugal.
- Ribeiro, C. M. & Martins, C. (2009). *O trabalho colaborativo como promotor de desenvolvimento profissional: perspectivas de formandos e formadores do PFCM*. Paper presented at the Encontro Nacional de Professores de Matemática - ProfMat2009, Viana do Castelo, Portugal.
- Santagata, R., Zannoni, C. & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: an empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(2), 123-140.
- Saxe, G. (1991). *Culture and cognitive development: Studies in mathematical understanding*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1998a). On modeling teaching. *Issues in Education*, 4(1), 149 - 162.
- Schoenfeld, A. H. (1998b). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1-94.
- Schoenfeld, A. H. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 243 - 261.
- Schoenfeld, A. H., Ministrell, J. & Zee, E. v. (2000). The detailed analysis of an established teacher's non-traditional lesson. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 281 - 325.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Wilson, S., Shulman, L. & Richert, A. (1987). 150 different ways of knowing: Representations of knowledge in teaching. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers thinking* (pp. 104 - 124). Londres: Cassel.