



**Conhecimento e desenvolvimento profissional do professor. Analisando a prática de Maria, uma professora do 1.º Ciclo**

**Carlos Miguel Ribeiro**

**Centro de Investigação sobre Espaços e Organizações** – Universidade do Algarve  
cmribeiro@ualg.pt

**Resumo:** Como qualquer profissional, cumpre-nos, no papel de formadores, o dever de procurar, a cada momento, uma melhoria da nossa atuação e da formação que facultamos. Enquanto formador de professores, esta assunção foi um dos motivos que conduziu à elaboração de uma investigação centrada no desenvolvimento profissional do professor focando, em particular, algumas das dimensões que considero centrais no seu conhecimento profissional (crenças, objetivos, conhecimentos – mathematical knowledge for teaching – e tipos de comunicação matemática promovidos), tendo para isso sido desenvolvidos dois modelos de análise complementares (Modelo Cognitivo e de Representação do Desenvolvimento Profissional – MRDP). Neste texto, a partir da análise da prática, analisam-se e discutem-se as “evoluções” das relações entre as dimensões em análise, recorrendo aos dois modelos. Início com algumas considerações sobre cada uma das dimensões em análise e, com recurso a um exemplo da prática, ilustro a aplicação do MRDP. A utilização destes modelos permite obter uma mais ampla compreensão da prática, dos fatores que a influenciam e como a influenciam, revelando-se o MRDP um potente instrumento que permite uma mais clara representação visual das alterações e persistências que se verificam na prática ao longo do tempo, sendo estas (in)alterações encaradas em termos da reflexividade do professor sobre a sua prática. Um outro aspeto relevante relaciona-se com as potencialidades do recurso a ambos os modelos para a/na formação de professores e o papel que podem assumir nela.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento profissional; Modelação cognitiva do processo de ensino; Modelo de Representação do Desenvolvimento Profissional.

**Abstract:** As any other professional we, teacher trainers, must try to find the best way to improve both our performance as teacher trainers and the training programme we offer. As a teacher trainer, this assumption was one of the reasons that lead to the elaboration of a research project focusing on teachers' professional



development, in particular on some of the professional knowledge dimensions I consider most influential on teacher's practices (beliefs, goals, mathematical knowledge for teaching, and type of communication promoted). For this purpose, two complementary models of analysis/representation were developed (cognitive model and professional development representation model – PDRM). In this paper, following on from the analysis of teachers' practices, I analyse and discuss the changes concerning the relationships between the dimensions under study, using the two models. I begin with some considerations concerning each of the dimensions under analysis and, by resorting to a practical example, I illustrate the application of the PDRM, a powerful tool which allows a clearer visual representation of changes and persistences observed in practice over time, being such changes/persistences considered as an evidence of the teacher's reflexivity. Another relevant aspect is related to the potencialities of the use of both models for/in teachers' training and the role such models can assume in such training.

**Keywords:** Professional development; Cognitive modelisation; Professional Development Representational Model.

**Resumen:** Como a cualquier profesional, nos cabe el deber de intentar mejorar en todo momento nuestro desempeño y la formación que damos. Asumir este supuesto fue uno de los motivos que me llevó, como formador de maestros, a realizar una investigación centrada en el desarrollo profesional del maestro, analizando, en particular, algunas de las dimensiones que considero centrales en su conocimiento profesional (creencias, objetivos, conocimientos – mathematical knowledge for teaching – y formas de comunicación matemática que promueve). Para este objetivo se han desarrollado dos modelos de análisis complementarios (modelo cognitivo y modelo de representación del desarrollo profesional – MRDP). En este artículo, a partir del análisis de la práctica, se analizan y discuten los “cambios/evoluciones” de las relaciones entre las dimensiones en análisis, utilizando para ello los dos modelos. El uso de estos modelos permite obtener una comprensión más amplia de la práctica, de los factores que influyen en ella y de cómo ejercen esta influencia. El MRDP ha demostrado ser un poderoso instrumento en este proceso, al permitir una representación visual más clara de los cambios y persistencias que se constatan a lo largo del tiempo; estas alteraciones (o su ausencia) se estudian en términos de la reflexividad de la maestra sobre su práctica. Otro aspecto relevante tiene que ver con las potencialidades del recurso a ambos modelos para/en la formación de profesores y con el papel que estos modelos pueden asumir en esta.



**Palabras clave:** Desarrollo profesional; Modelización cognitiva; Modelo de representación del desarrollo profesional.

### Introdução

A atuação do professor deverá ser norteada no sentido de procurar constantemente uma melhoria da prática e da formação facultada. Objetivo que deverá tornar-se premente e assumir um papel de maior destaque relativamente àqueles a quem cumpre uma quota-parte da responsabilidade na formação de professores e, conseqüentemente, nas perspetivas e tipos de formação que esses professores (atuais ou futuros) irão facultar aos seus alunos.

Também por me caber o papel de formador de professores, várias questões se me levantam ao pretender contribuir para formar profissionais ativos, críticos, reflexivos e “plenamente conhecedores”<sup>1</sup>, em qualquer situação, dos conteúdos e temas que têm (ou terão) de lecionar (e que os alunos terão de abordar ao longo da sua escolaridade) – independentemente do facto de considerarem que terão ou não de os abordar ao longo da sua prática letiva. Por exemplo, os hipotéticos futuros Educadores de Infância questionam frequentemente a necessidade de aprenderem temas de geometria ou de organização e tratamento de dados pois assumem que, como Educadores de Infância, não necessitam (não lhes compete) facultar aos seus alunos oportunidades de os explorarem. Estas questões referem-se, e no que a este texto diz respeito, à atuação dos professores durante o processo de ensino e aos motivos, dimensões e componentes que conduzem a que essa atuação ocorra de determinada forma.

Para conhecer e compreender melhor, a partir da prática, o processo de ensino-aprendizagem e, assim, poder contribuir para a sua melhoria, importa, em meu entender, dar resposta a algumas das questões que se prendem, concretamente, com: o papel desempenhado pelas crenças que o professor revela; os conhecimentos demonstrados; a comunicação matemática promovida e as ações levadas a cabo na persecução dos objetivos que norteiam a sua ação docente. O foco nestas dimensões complementa-se com o interesse em averiguar como todas elas se relacionam e que impacto produzem na atuação do professor ao longo do tempo, em particular quando participa num grupo de trabalho colaborativo.

Destas preocupações e inquietudes surgiram algumas questões (encadeadas) motivadoras da elaboração de uma investigação, que podem ser assim concretizadas: a) Que dimensões do conhecimento profissional (crenças,



conhecimentos, objetivos e tipos de comunicação matemática promovidos) estão subjacentes às ações dos professores (envolvidos num grupo de trabalho colaborativo), enquanto lecionam uma aula de matemática no 1.º Ciclo? b) Como se relacionam essas dimensões? c) De que forma “evoluem” ao longo do tempo?

Estas questões focam-se em dimensões cognitivas e não cognitivas (e.g. comunicação matemática promovida, recursos), sendo todas aqui consideradas como “core” do conhecimento profissional do professor. As dimensões selecionadas são, assim, assumidas como elementos nucleares do conjunto que inclui as mais diretamente influentes no processo de ensino, pois irão moldar, não apenas a forma como o professor encara o seu papel na prática letiva, mas, fundamentalmente, a forma como a concretizam (Ribeiro, 2010).

Para responder a estas inquietudes, investigar o conhecimento profissional do professor e o seu impacto na prática letiva, optei por elaborar um modelo – que denomino de modelo cognitivo (cf. epígrafe seguinte), por ter como centrais as cognições do professor –, analisando o papel das relações entre as suas dimensões no decurso da prática. A partir da aplicação deste modelo cognitivo e das relações observadas/inferidas, visando investigar o desenvolvimento profissional do professor, tem vindo a ser conceptualizado um modelo que o possa representar (MRDP) (Ribeiro, Carrillo & Monteiro, 2010).

Neste texto, após uma breve descrição sobre as componentes consideradas centrais no conhecimento profissional do professor, abordarei a última questão (como evoluem as dimensões do conhecimento profissional?), recorrendo, para isso, ao exemplo de uma das professoras participantes, e apresentarei uma versão provisória da conceptualização do MRDP obtido a partir da análise das dimensões do conhecimento profissional reveladas na prática.

### **Algumas notas teóricas**

Como forma de “simplificar” a multiplicidade de dimensões da prática letiva, recorro à conceptualização de Schoenfeld (1998a; 1998b; 2000) e à adaptação de Monteiro, Carrillo & Aguaded (2008) para as Ciências da Natureza sobre a modelação do processo de ensino. Esta opção prendeu-se com o facto dessas conceptualizações partirem de premissas que considero encontrarem-se entre as mais pertinentes para a elaboração de um modelo de análise da prática.

Da versão atual desse modelo (algo distinto daqueles em que se fundamentou), constam as crenças, objetivos, conhecimentos (encarados aqui na perspetiva de



Mathematical Knowledge for Teaching – MKT) e tipos de comunicação matemática promovidos. Nesta secção abordarei, sumariamente, cada uma destas dimensões, sem discutir concretamente o modelo, ou processo de modelação em si. Pretende-se, com a sua elaboração, obter um maior conhecimento, entendimento e compreensão do processo de ensino.

Como não pretendo focar a análise exclusivamente nas crenças, recorro ao instrumento de Climent (2005), que fornece um conjunto de indicadores de crenças, que considero manifestações de crenças, pois refletem diretamente as ações concretizadas pelos professores dos primeiros seis anos de escolaridade relativas à metodologia: matemática escolar; aprendizagem; papel dos alunos e papel do professor.

No decurso da prática letiva, os objetivos assumem, também eles, um papel preponderante no que se faz e como se faz, sendo encarados como mutáveis e em construção. Coincido com Artz & Thomas-Armour (2002), concebendo-os como construções cognitivas que descrevem o que o professor pretende atingir (Schoenfeld, 1998b) e, independentemente da unidade temporal considerada, assumo-os também como explícitos ou latentes, sendo pré-determinados ou emergentes durante a prática (Aguirre & Speer, 2000). Estes objetivos, que podem ser pensados numa perspetiva imediata (a curto prazo) ou não (a médio/longo prazo), podem ser sociais, pessoais, didáticos ou outros. Os de nível imediato são os que mais facilmente se podem inferir da prática docente, podendo sofrer alterações durante o próprio decurso da aula, visto poderem emergir, em pontos intermédios da mesma, outros não previstos. Estes últimos correspondem a improvisações de conteúdo (para mais informações sobre os tipos de improvisações considerados consultar Ribeiro, Carrillo & Monteiro, 2009; 2009b).

Quanto ao conhecimento do professor, e de entre uma multiplicidade de perspetivas existentes na literatura, optei pela conceptualização do grupo liderado por Deborah Ball (Mathematical Knowledge for Teaching – MKT), por me permitir identificar de que conhecimento os professores fazem uso, a cada momento, durante a prática e também por atribuir uma orientação específica ao conhecimento matemático do professor, enfatizando se o raciocínio matemático desenvolvido pelo professor se encontra imerso durante a sua ação docente (entendido não apenas como correção ou avaliação dos erros ou avaliação das respostas dos alunos). Fundamentados nos trabalhos de Shulman e colaboradores (Shulman, 1986; Wilson, Shulman & Richert, 1987) e também para reforçar a especificidade do conhecimento profissional do professor face a outros profissionais (e, por conseguinte, o tipo/forma de formação



que devem experienciar), na conceptualização de MKT, os autores consideram três subdomínios em cada um dos domínios do conhecimento do professor para lecionar – o conhecimento do conteúdo e didático do conteúdo. Assim, do primeiro faz parte o que denominam de *common content knowledge* (CCK), *specialized content knowledge* (SCK) e *horizon content knowledge* (HCK), enquanto que o segundo inclui o *knowledge of content and teaching* (KCT), *knowledge of content and students* (KCS) and *knowledge of content and the curriculum* (KCC).

O *common content knowledge* (CCK) relaciona-se com o conhecimento do conteúdo que possui qualquer indivíduo com formação matemática, mas encarado apenas como ferramenta sem que tenha, necessariamente, conhecimento sobre como fazer, isto é, saber explicar o porquê ou origem do que faz (Ribeiro, Monteiro & Carrillo, 2010). O *specialized content knowledge* (SCK) é entendido como o conhecimento do conteúdo (complementar do CCK) que o professor deverá deter para levar os alunos a entender/compreender verdadeiramente o que fazem e porque o fazem. Não se esgota, portanto, no conhecimento de procedimentos, pois envolve também os necessários conceitos – saber para poder ensinar a fazer (Ribeiro, 2010; Ribeiro et al., 2010). Incluído ainda no conhecimento do conteúdo, ao professor cumpre ter também um *horizon content knowledge* (HCK) que lhe permita conhecer as relações entre distintos tópicos matemáticos, bem como evoluem as aprendizagens de um mesmo tópico vão evoluindo ao longo da escolaridade.

*Knowledge of content and teaching* (KCT) é aquele que o professor utiliza na aula mesmo em situações não específicas de exploração de conteúdos, mas que estão relacionadas com os mesmos (e.g. decidir qual a melhor forma de sequenciar as tarefas ou escolher apropriadamente as representações mais adequadas a cada situação). O *knowledge of content and students* (KCS) relaciona-se com a necessidade de os professores anteciparem o que os alunos pensam, dificuldades/facilidades que podem sentir, eventuais motivações, o facto de ouvirem e interpretarem os comentários, ou seja, situações que exigem interações entre a compreensão matemática e o conhecimento do pensamento matemático dos seus alunos. Relativamente ao *knowledge of content and curriculum* (KCC), os autores, seguindo também Shulman (1986, p.10), defendem que os professores devem possuir uma visão completa da diversidade de programas concebidos para o ensino de determinados temas e tópicos em determinado nível/ano de escolaridade e da variedade de materiais didáticos disponíveis. Devem conhecer, também, o conjunto de características desses materiais que determinarão a opção didática por uns em detrimento de outros, em cada situação concreta. Este conhecimento curricular é, por sua vez, constituído por um conhecimento curricular



lateral ou vertical, referindo-se o primeiro ao conhecimento do currículo abordado noutras disciplinas, enquanto o segundo envolve a familiaridade necessária com os temas e conteúdos que já foram e virão a ser abordados, na mesma área curricular [matemática], bem como com os materiais que estão/são incorporados nos mesmos.

No decurso da prática, estas dimensões cognitivas são exteriorizadas, entre outras formas, pelo tipo de comunicação matemática promovido e pelas ações levadas a cabo, que devem ser aqui identificadas com a atuação do professor em sala de aula ao lidar com a construção de conhecimentos por parte dos alunos.

Para a análise dos tipos de comunicação, adotei a classificação proposta por Brendefur & Frykholm (2000) (que definem quatro tipos de comunicação matemática) complementada com algumas adaptações de Carrillo, Climent, Gorgorió, Rojas & Prat (2008).

Sumariamente, pode considerar-se que a comunicação unidirecional se associa ao tipo de ensino em que o professor é protagonista do processo, competindo ao aluno reproduzir textualmente o que ouve (o professor questiona, o aluno responde e o professor avalia a resposta dada). A comunicação contributiva reconhece já ao aluno uma participação no decurso da aula, embora singela (os alunos interagem entre si e com o professor, cuja intervenção é de natureza corretiva e não conteudística). A comunicação reflexiva caracteriza-se pelo facto de as interações na sala de aula, entre alunos e professor, serem a origem das investigações a ocorrer. Neste tipo de comunicação, tal como Carrillo *et al.* (2008), incluo a pretensão de modificar a compreensão matemática dos alunos visto este atributo ser considerado caracterizador das atividades de investigação que lhes são facultadas. A comunicação matemática instrutiva, acrescenta à comunicação reflexiva a intenção de esclarecer o tipo de tarefa/conteúdo a realizar seguidamente. Caracteriza-se também pela integração no processo das ideias dos alunos – avanços e dificuldades – manifestadas ou intuídas, tanto pelo professor como pelos próprios alunos.

Todas estas dimensões formam parte do núcleo central dos elementos constituintes do modelo cognitivo, que é complementado com informações relativas às formas de trabalho dos alunos, aos recursos utilizados e ao facto de determinado objetivo concreto ter sido, ou não, previsto pela professora (pré-determinado ou emergente), ou seja, se faz, ou não, parte da imagem da lição, correspondendo, assim, a um guião de ação ou a uma improvisação.



Um dos pressupostos da elaboração deste modelo cognitivo foi possibilitar a condensação das dimensões consideradas, de modo a permitir descrever a prática em termos dessas dimensões e suas relações. Este pressuposto teve por intuito conduzir a uma conceptualização e construção de um modelo de Representação do Desenvolvimento Profissional (MRDP) do professor fundamentado na análise da prática de sala de aula, e na reflexão sobre essa prática.

O processo de conceptualização deste MRDP e também o de representação, descrição e compreensão do processo de desenvolvimento profissional, fundamentando-o na reflexão sobre a prática (própria ou de outrem), partiu da conceptualização apresentada por Carrillo, Climent, Contreras & Muñoz-Catalán (2007), a qual adaptada, por seu turno, as noções de interiorização, condensação e cosificação de Sfard (1991) ao estudo do desenvolvimento profissional. Na sua representação visual, os autores recorrem a um modelo helicoidal sob a forma de um cilindro com uma seta ascendente que representa a reflexão. Este MRDP encontra-se em fase de aperfeiçoamento, tendo-se optado por uma representação cónica, cuja diretriz correspondente tem uma representação oval registada no plano horizontal, assumindo a geratriz o duplo papel de representar a reflexão e a linha do tempo.

### Contexto e método

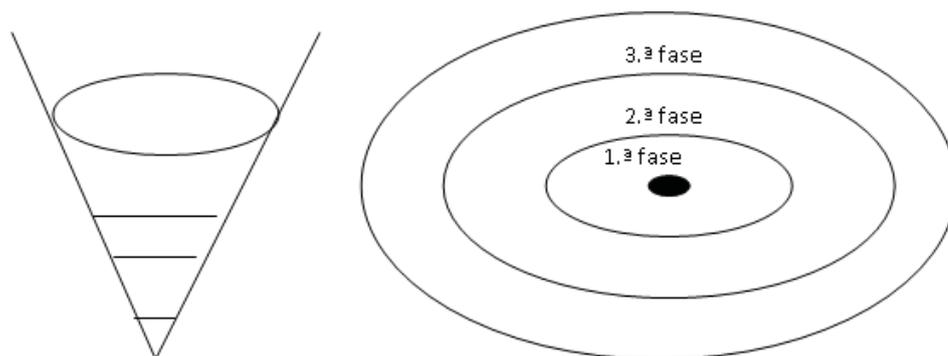
A investigação mais ampla de que este texto é uma ínfima parte baseia-se em dois estudos de caso (envolvendo duas professoras do 1.º Ciclo – Maria e Ana – que lecionam o 4.º ano de escolaridade), com uma metodologia de cariz interpretativo, tendo a recolha de dados ocorrido em três fases de introdução de conteúdos de matemática (correspondendo a nove aulas). Essa investigação mais ampla visa o estudo do desenvolvimento profissional das professoras participantes, tendo sido desenvolvido um trabalho colaborativo entre as primeira e segunda fases, focando essencialmente a discussão e reflexão de situações críticas identificadas na prática de ambas (por ambas e pelo investigador), através da visualização das gravações da prática da primeira fase (durante a qual não ocorreu qualquer intervenção), com o intuito de preparar uma sequência de tarefas a implementar na segunda fase. Durante esse trabalho, assumi o papel de promotor das discussões/reflexões sem qualquer intenção de conduzir as professoras para um determinado tipo de prática pré-determinado. As fases reportam-se à introdução do conceito de milésima; das medidas de área ( $m^2$ ,  $dm^2$ ,  $cm^2$  e  $mm^2$ ) e das fórmulas da área do retângulo e triângulo (retângulo), e conteúdos de organização e tratamento de dados.



Recorreu-se à gravação áudio e vídeo das aulas (Star & Strickland, 2008) centradas nas professoras, complementarmente à observação *in situ*. Foram também gravadas em áudio as conversas informais antes e após cada aula, que permitiram obter a antevisão das professoras sobre o que iria e como iria decorrer a aula e complementar as primeiras análises efetuadas (também as reuniões do grupo de trabalho foram gravadas em áudio, mas não foram, até à data, foco de análise). Neste trabalho, a título ilustrativo, refiro-me apenas à prática de Maria, com 18 anos de experiência.

As transcrições de todas as aulas a partir do áudio, complementadas com a visualização do vídeo, permitiram registar as ações e interações da professora com os alunos, e identificar os objetivos específicos que determinaram a divisão das aulas em episódios – primeiro passo da elaboração do modelo cognitivo. Posteriormente, em cada um desses episódios, foram identificadas as diferentes dimensões em análise. O passo seguinte foi efetuar a interseção dos indicadores de crenças (Climent, 2005), de modo a obter os indicadores representativos de cada cluster de episódios – associados aos diversos tipos de objetivos perseguidos, tipos de comunicação matemática promovidos, recursos utilizados (e.g. o R-CG-D identifica todos os episódios de revisão levados a cabo de forma contributiva para o grande grupo e com recurso ao diálogo). Para os subdomínios do MKT, o processo foi semelhante, mas, dessa feita, reunindo-os, pois as evidências destes encontram-se estreitamente relacionadas com os conteúdos abordados.

Após a complementação, em cada fase, do modelo cognitivo com todas as suas dimensões, efetuou-se uma análise interfases, que condensou a informação obtida por via do MRDP. Este apresenta uma representação cónica, correspondendo cada fase a um corte nesse cone que contém toda a atuação docente (como uma foto tirada a cada fase), obtendo-se assim, pela projeção no plano, quatro ovals concêntricos (cf. Ilustração 1). Esta forma de encarar e representar o desenvolvimento profissional permite entendê-lo mais profundamente, não apenas pela seleção da representação gráfica, mas fundamentalmente das relações observadas.



**Ilustração 1** – Representação gráfica do modelo de desenvolvimento profissional

Na tabela abaixo encontram-se as diferentes formas de registar as situações que podem ocorrer nos vários episódios.

Códigos <sup>1</sup> (exemplo)	Propriedades
R-CG-D	Ocorre apenas na 1.ª fase
R-CG-MmQ	Ocorre apenas na 2.ª fase
<b>R-RG-D</b>	Ocorre nas 2.ª e 3.ª fases
[R-CG-Q]	Ocorre nas 1.ª e 3.ª fases
R-CG-D	Ocorre nas três fases

**Tabela 1** – Representação das diferentes situações que podem observar-se relativamente às ocorrências das dimensões do modelo

É de salientar que, pela natureza da presente investigação, a modelação apresentada deve ser entendida no contexto próprio e limitado em que ocorre, devendo, também por isso, restringir-se todas as situações identificadas a esta professora e ao período de tempo analisado.

### Alguns resultados preliminares

A cada objetivo estão associadas ações e crenças base, às quais vão sendo aglomeradas outras ações de modo a alcançar os objetivos a que se propõe. Na Ilustração 2 apresento a transcrição de um episódio de revisão dialogada do conteúdo, ao qual se encontram associadas as ações de clarificar e rever o conteúdo (ações base dos episódios de revisão).

Linhas		Transcrição
824	P	Uma coisa que eu vou outra vez relembrar aos meninos e fazê-los lembrar.
825		(P aponta para as duas partes)
826		A parte inteira é separada da parte decimal através de quê?
827		De uma...?
828	As	Vírgula.
829	A	Professora, só se pode usar vírgula na unidade não é?
830	P	Exatamente, e quando é um número decimal.

**Ilustração 2** – Transcrição de um episódio da primeira aula da primeira fase da professora Maria (P: professora; A(s): aluno(s))

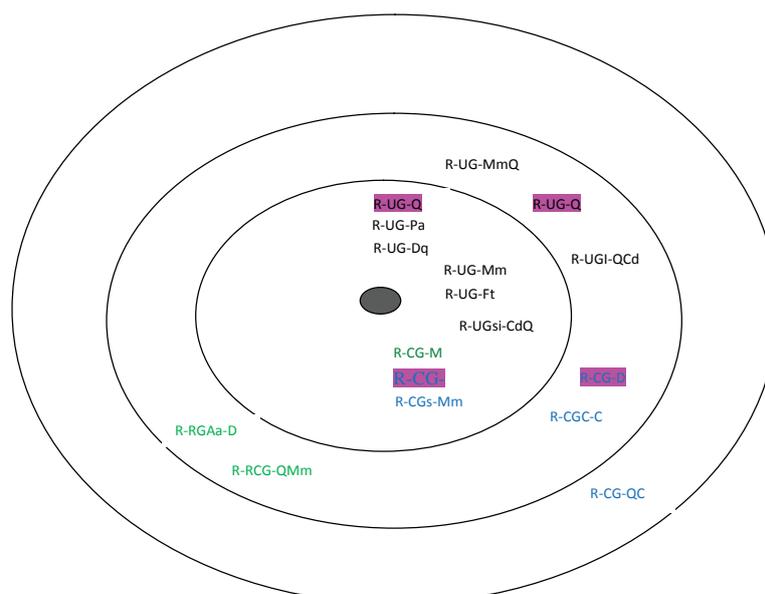
Neste episódio identificam-se algumas relações entre as dimensões centrais do modelo cognitivo que assumem, posteriormente (embora indiretamente), um papel de destaque na interpretação da informação refletida no MRDP. Abaixo condenso a informação relativa às relações entre as ações concretizadas neste episódio (revisão e clarificação), os indicadores de crenças correspondentes, e os subdomínios do MKT identificados (ou carências) nesta situação concreta.

Ações	Indicadores de crenças	Subdomínios do MKT	
P (...)³, clarifica o conteúdo	( <b>Aprendizagem – interação professora/aluno/matéria</b> ) – Mais forte o fluxo na direção professora → aluno que a inversa.	KCS – A professora considera importante e necessário que os alunos tenham presente que a parte inteira é separada da decimal por uma vírgula.	CCK – Saber que a parte inteira é separada da parte decimal por uma vírgula.  KCT – A professora considera que o diálogo contributivo
P (...), recapitula o conteúdo	( <b>Papel do professor – validação da informação</b> ) – Validação feita pela professora.	KCT ( <b>carência</b> ) – A professora considera importante que os alunos saibam que um número com vírgulas pode representar um valor inteiro⁴.	é adequado para a revisão de que a parte inteira é separada da decimal por meio de uma vírgula.

**Tabela 2** – Relações entre ações, indicadores de crenças e subdomínios do MKT num episódio de revisão contributiva dialogada do conteúdo (a parte inteira é separada da parte decimal por uma vírgula)

A análise das relações entre as distintas dimensões e aglomeração em clusters dos episódios identificados (tanto de objetivos como de tipos de comunicação matemática promovidos) permitiu conhecer mais profundamente a prática, e o papel/efeito de cada uma dessas dimensões de forma individual e também o impacto que as suas inter-relações assumem nessa prática em cada uma das três fases de trabalho. A aglomeração de todos os tipos de episódios em clusters permite obter uma ideia da prática docente ao longo das três fases analisadas, sendo que é importante ter sempre presente que tal representação – em termos dos códigos utilizados – subjaz ao modelo cognitivo e às relações entre as suas dimensões. Essa aglomeração possibilita, assim, uma análise transversal às (in)alterações que ocorrem, levando a uma reflexão sobre o(s) motivos subjacentes.

A Ilustração abaixo apresenta, com recurso ao MRDP, as distintas formas a que Maria recorre para rever os conteúdos, as quais exteriorizam um determinado conjunto de cognições e tipos de comunicação matemática promovidos. Nesta representação, cada quadrante corresponde a um cluster de tipos de comunicação, sendo que, durante o período em análise, constata-se que Maria, para efetuar revisões dos conteúdos, nunca promove uma comunicação instrutiva e, após a primeira fase de recolha de informação, elimina a comunicação unidirecional.



**Ilustração 3** – (In)alterações nos clusters de objetivos ao longo das três fases na perspetiva do MRDP de Maria



### **Algumas considerações finais e potencialidades/implicações para a prática formativa**

A análise minuciosa (linha a linha) das transcrições das aulas gravadas permitiu captar um amplo, rico e crítico conjunto de nuances relativamente às dimensões em que me havia focado, sendo também um ponto fulcral na identificação das ações das professoras, permitindo ainda, posteriormente, identificar, de forma mais profícua e consistente, as relações entre as distintas componentes do modelo cognitivo.

O recurso ao MRDP permite uma mais clara representação visual das alterações e persistências verificadas, sendo estas (in)alterações encaradas em termos da reflexividade da professora sobre a sua prática. Considerando que esta forma de registo está subjacente às dimensões do conhecimento profissional que revela (e como as revela), constatam-se algumas alterações ao longo do ano, durante o qual o trabalho colaborativo e as discussões e reflexões subjacentes representam um marco na consciencialização das práticas e na promoção (pelo menos na forma tentada) da sua melhoria.

Deste estudo retiram-se também algumas conclusões relativas às potencialidades da visualização e discussão crítica da prática (própria ou alheia), que emergem da análise aos possíveis motivos subjacentes às (in)alterações da prática expressas por ambos os modelos (em cada fase, individualmente, pelo modelo cognitivo e de forma global pelo MRDP). Esta visualização e reflexão, sendo complementadas com uma posterior modelação, poderá chamar a atenção, de forma ainda mais acentuada, para alguns dos aspetos fulcrais do processo de ensino. No caso de futuros professores, chamar a atenção para a multiplicidade de dimensões envolvidas, potenciando, assim, quanto antes, um contacto com a perspetiva do professor, complementando aquela que possuem enquanto alunos. Sendo estas substancialmente distintas (Lortie, 1975), pretende-se, assim, evitar que ensinem como foram, eles próprios, ensinados nesse nível de escolaridade (Lampert, 1988; Nicol, 1999).

A assunção das potencialidades destes tipos de modelação (modelo cognitivo e MRDP), associados a um trabalho efetivamente colaborativo (com professores em exercício), fundamenta-se na premissa de que, para que seja efetivamente proveitoso, deve incidir-se maioritariamente sobre os processos utilizados em determinada ação (ou sequência de ações), pois como refere Shulman (1992), aprendemos refletindo sobre determinada experiência e não diretamente a



partir dela. Assim, refletir sobre a ação (Schön, 1983, 1987) é fundamental, para complementar às expectativas da ação em si mesma. A formação inicial poderia também ganhar se recorresse a estes modelos. Em termos futuros perspetiva-se, entre outras, a possibilidade de: (a) recorrendo aos modelos, se realizarem estudos de caso instrumentais (na linha do que refere Stake, 2000) e teorizar relativamente ao papel e impacto das dimensões em análise (e suas inter-relações) na prática; ou (b) investigar a sustentabilidade do desenvolvimento profissional dos professores, aprofundando o conhecimento dos fatores que o promovem ou condicionam, a longo termo, e em que sentido o fazem. A construção de um corpo sólido de conhecimento desta natureza poderá contribuir de forma crítica para a Formação de Professores.

**Nota:** Este artigo foi parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Este trabalho faz parte do Projeto "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 bibliográficas

- 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.
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: two pre-service teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., & Muñoz Catalán, M. C. (2007). Un modelo cognitivo para interpretar el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas. Ejemplificación en un entorno colaborativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 33-44.
- 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. (Michigan: Proquest Michigan University. [www.proquest.co.uk](http://www.proquest.co.uk)).
- Lampert, M. (1988). What can research on teacher education tell us about improving quality in mathematics education? *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 157-170.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: a sociological study*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mellado, V. J., Ruiz, C. M., & Blanco, L. (1997). Aprender a enseñar Ciencias Experimentales en la formación inicial de maestros. *Bórdon*, 49(3), 275-288.
- Monteiro, R., Carrillo, J., & Aguaded, S. (2008). Emergent theorizations in Modelling the Teaching of Two Science Teachers. *Research in Science Education*, 38(3), 301-319.
- Nicol, C. (1999). *Learning to teach mathematics: questioning, listening, and responding*. *Educational Studies in Mathematics*, 37(1), 45-66.
- Ribeiro, C. M. (2008). From modeling the teacher practice to the establishment of relationships between the teacher actions and cognitions. In M. Joubert (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* (Vol. 28(3), pp. 102-107). London, UK: British Society for Research into Learning Mathematics.



- Ribeiro, C. M. (2010). Analysing the teaching styles of a Primary teacher: the role of a cognitive model. In M. H. Pedrosa-de-Jesus, C. Evans, Z. Charlsworth & E. Cools (Eds.), *European Learning Styles Information Network – Exploring styles to enhance learning and teaching in diverse contexts* (ELSIN2010) (pp. 423-432). Aveiro: Departamento de Educação.
- Ribeiro, C. M., Carrillo, J., & Monteiro, R. (2009). ¿De qué nos informan los objetivos del profesor sobre su práctica? Análisis y influencia en la práctica de una maestra. In M. J. González & J. Murrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 415-423). Santander, Espanha: SEIEM.
- Ribeiro, C. M., Carrillo, J., & Monteiro, R. (2010). Desarrollo profesional de una maestra de primaria. Introduciendo y discutiendo un modelo de análisis de desarrollo profesional. In M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo & T. A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 511-522). Lleida, Espanha: SEIEM, Universitat de Lleida.
- Ribeiro, C. M., Monteiro, R., & Carrillo, J. (2009b). Professional knowledge in an improvisation episode: the importance of a cognitive model. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the 6th Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME6)* (pp. 2030-2039). Lyon, France: ERME.
- Ribeiro, C. M., Monteiro, R., & Carrillo, J. (2010). ¿Es el conocimiento matemático del profesorado específico de su profesión? Discusión de la práctica de una maestra. *Educación Matemática*, 22(2), 93-108.
- 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.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Nova York: Basic Books, Inc., Publishers.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1-36.



- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1992). Toward a pedagogy of cases. In J. Shulman (Ed.), *Case Methods in Teacher Education* (pp. 1 - 30). Nova York: Teachers College Press.
- Stake, R. E. (2000). Case studies. In N. K. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 435-454). Thousand Oaks: Sage.
- Star, J. R., & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107-125.
- 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.



## Notas

<sup>1</sup> Esta expressão é aqui utilizada no sentido de os professores saberem/conhecerem os temas e conteúdos que têm de abordar, não apenas no que se refere à sua correção científica mas também no que concerne às distintas possibilidades dessa correção científica ser abordada – adequada aos seus alunos (atuais ou futuros) –, de distintos modos de explorar e introduzir os conteúdos, de forma matematicamente significativa para os alunos, de os representar e inter-relacionar, entre outros.

<sup>2</sup> A componente mais à esquerda reporta-se ao tipo de episódio – aqui revisão (R) – a central, ao tipo de comunicação matemática promovido e forma de trabalho dos alunos, e última ao(s) recurso(s) utilizados.

<sup>3</sup> (...), deve ser lido como: dialoga com o grupo e, de forma contributiva.

<sup>4</sup> A professora evidencia, neste episódio, um erro científico que poderia estar, por sua vez, incluído no conhecimento especializado do conteúdo, mas por consideramos que nesta situação terá um impacto direto nas dificuldades dos alunos, incluímo-lo no conhecimento do conteúdo e dos alunos.