

UMA PERSPECTIVA COGNITIVA PARA A ANÁLISE DE UMA AULA DE MATEMÁTICA NO 1.º CICLO: UM EXEMPLO DE APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDO TENDO COMO RECURSO O DESENHO NO QUADRO

Carlos Miguel Ribeiro¹, José Carrillo², Rute Monteiro¹

¹Universidade do Algarve (Portugal), ²Universidade de Huelva (Espanña)
carrillo@uhu.es

No processo de ensino estão envolvidas inúmeras variáveis o que o torna demasiado complexo. Este pode ser analisado sob diversas perspectivas, sendo uma delas a cognitiva. Para o fazer, visto ser tão complexo, elaborou-se um modelo que nos permite identificar e analisar, detalhadamente, as cognições do professor durante a sua actividade de ensino, de forma a caracterizar o que o professor faz em cada momento e porque o faz.

Neste texto apresenta-se a modelação de uma situação de ensino que corresponde à apresentação de um conteúdo e as relações entre as cognições da professora durante aquele período particular.

In the teaching process several variables are involved which make it too complex. It can be analyzed under several perspectives, namely the cognitive. To do it, being so complex, we built a model which allows us to identify and analyse, in detail, the teachers' cognitions when they are immersed in their teaching practice. This intends to characterize what the teacher does at every moment and why she/ he does it.

In this paper we present a teaching process modelisation which corresponds to a specific content presentation, and to the relationships between the teachers' cognitions in that setting.

O estudo do processo de ensino pode ser efectuado sob distintas perspectivas, sendo uma delas a cognitiva. Neste tipo de abordagem investigam-se as crenças, conhecimentos e objectivos dos professores em acção, ou seja, quando se encontram imersos no processo de ensino.

Uma vez que o processo de ensino é um processo complexo, para a análise de algumas das suas componentes é necessário efectuar algum tipo de simplificação do mesmo. Para tal podemos utilizar modelos, sendo o que se apresenta neste texto, associado às cognições, um deles. A construção e aplicação de um tal modelo deverá ter em conta a necessidade de identificar e analisar, detalhadamente, as cognições do professor durante a sua prática, com o objectivo de caracterizar o que faz e porque o faz. Esta análise e compreensão é muito importante uma vez que existe actualmente, em Portugal, um Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico¹² com componente de supervisão em sala de aula, sendo dois dos seus objectivos aprofundar o conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores e fomentar uma atitude positiva dos professores relativamente à disciplina de Matemática e às capacidades dos alunos. Uma das formas de alcançar estes

¹² 1.º Ciclo = 4 primeiros anos de escolaridade; 2.º Ciclo = dois seguintes.

objectivos poderá passar pela análise e discussão das suas próprias aulas, modelando-as utilizando o modelo cognitivo que se apresenta neste texto.

Com a análise detalhada das cognições dos professores, obtemos um maior nível de conhecimento e compreensão das formas como estas se interrelacionam e do papel que desempenham no decurso das aulas.

No presente texto apresenta-se e discute-se a elaboração de um modelo cognitivo do processo de ensino, a partir do qual se torna possível uma análise mais sistemática às cognições do professor enquanto este se encontra imerso na sua prática lectiva. Este estudo forma parte de uma investigação mais ampla, no âmbito do desenvolvimento profissional, orientada ao estudo das relações entre crenças, conhecimentos, objectivos e acções do professor. Com o objectivo de apresentar o modelo e evidenciar essas relações (excluindo neste caso os conhecimentos), discutiremos aqui alguns dos fundamentos teóricos subjacentes ao mesmo, ilustraremos o processo de modelação do ensino exemplificando com recurso a um excerto de uma aula – associado ao objectivo específico de apresentar o conteúdo (a milésima) –, e terminaremos evidenciando o tipo de relações que se verificam entre as diversas acções da professora para levar a bom porto o objectivo específico e as crenças associadas.

As cognições e um modelo associado

Adoptando uma perspectiva de análise cognitiva de uma aula, é então importante clarificar o que se considera ser cada uma das cognições.

As crenças, para Pajares (1992), são entendidas como verdades pessoais incontrovertíveis, que têm origem na experiência ou na fantasia, com uma forte componente afectiva e avaliativa. Para Ponte (1994), estas podem ser encaradas como construções mentais originadas pela experiência e pela compreensão que cada indivíduo realiza/possui das coisas e situações. Investigar as crenças dos professores tem um grande potencial a partir do qual podemos retirar contributos para a investigação mas também para a prática docente, que será, em última análise, o grande objectivo da investigação. Tal como referem Aguirre & Speer (2000), quanto mais soubermos sobre a influência das crenças no processo de ensino, mais profundamente o poderemos compreender.

Convém salientar que não é nosso objectivo averiguar da existência do que podemos chamar de inconsistências entre crenças declaradas e em acção, mas sim compreender os motivos dessa falta de correspondência. Estas inconsistências, se ocorrem, devem ser encaradas como originadas pela complexidade do fenómeno analisado. Coincidimos com Leatham (2006), ao considerar as crenças como sistemas sensatos: a inconsistência aparente pode dever-se à falta de compreensão do investigador da complexidade do fenómeno analisado.

Consideramos os objectivos como construções cognitivas (Artz & Thomas-Armour, 2002) que descrevem o que o professor pretende atingir (a curto, médio e/ou longo prazo), podendo ser sociais, pessoais, didácticos, etc., explícitos ou não. Consideramo-los, também, como fenómenos emergentes (Saxe, 1991), uma vez que cada indivíduo, entendido como um ser completo, tem a capacidade de os construir, adaptar, modelar e remodelar de acordo com o seu próprio percurso, as suas próprias experiências, vivências e conhecimentos.

Os objectivos traçados pelo professor podem ser declarados ou não declarados, podendo esta declaração ser efectuada no decurso de uma entrevista, na discussão de uma aula ou sequência de aulas, em conversas ou discussões posteriores, etc.; deste modo, por

objectivos declarados são entendidos todos os que o professor declara explicitamente possuir, enquanto que os não declarados são todos os inferidos e atribuídos pelo investigador que decorrem da interpretação deste da prática do professor. Esta atribuição deve ser, por demais, cuidada e deve ser sempre precedida de uma triangulação exaustiva (Schoenfeld, 1998a), pois não existe uma correspondência unívoca entre os objectivos que o professor pretende atingir e as acções que toma com esse fim.

O conhecimento profissional dos professores consiste numa conjugação de todos os saberes e experiências que possuem e de que fazem uso no desenvolvimento do seu trabalho docente. Existem várias categorias de conhecimento profissional, identificando os domínios que um professor deve possuir de modo a exercer convenientemente a sua acção docente (Ball, Thames & Phelps, in press; Elbaz, 1981, 1983; Leinhardt & Smith, 1985; Ponte, 1999; Schön, 1983; Shulman, 1986). Este conhecimento vai-se construindo por via do próprio desenvolvimento do professor quer como pessoa, quer como profissional, iniciando-se na infância, passando pela sua formação inicial e continuando durante toda a sua carreira.

No presente artigo iremos considerar apenas as três componentes fundamentais que sustentam a especificidade de cada matéria a ensinar (Schoenfeld, 1998b; Shulman, 1986): conhecimento do conteúdo (CC), conhecimento didáctico do conteúdo (CDC) e conhecimento didáctico geral (CDG). Considera-se, então, de suma importância, que o professor possua, num determinado domínio, uma plena compreensão de conceitos e factos, de diferentes representações para um mesmo conteúdo e de possíveis conexões a realizar na abordagem a diferentes conteúdos. Requer-se que os professores possuam um conhecimento pedagógico do conteúdo de modo a que promovam um ensino que tenha em atenção as possíveis compreensões erróneas dos alunos, tornando assim compreensíveis os conteúdos para todos os alunos.

Quando pretendemos ilustrar de forma mais perceptível algo complexo opta-se, muitas vezes, pela construção de modelos. Sendo o processo de ensino algo extremamente complexo e onde estão envolvidas inúmeras variáveis, faz sentido encontrar um modelo que nos permita simplificá-lo. Na investigação da qual este artigo forma parte, é utilizada uma adaptação do modelo de Monteiro (2006), Monteiro et al (2007), Schoenfeld (1998a, 2000) e Schoenfeld et al (2000). O objectivo da sua utilização é caracterizar o processo de ensino e explicar o que o professor faz e porque o faz. A aula que se pretende analisar será dividida em episódios, que correspondem a um conjunto coerente de acções que encerram em si próprias um objectivo específico do professor, representando estas acções a unidade base do nosso modelo. As sequências de acções correspondem a rotinas, *scripts* ou guiões de acção, e improvisações. A rotina é entendida como toda a acção independente do conteúdo e que é efectuada pelo professor de forma rotineira; os *scripts*, ou guiões de acção, são semelhantes às rotinas, mas neste caso dependem já do conteúdo: são especializações de rotinas, mas com uma dependência conceptual. Por fim, as improvisações correspondem a todas as acções que o professor leva a cabo como resposta a algum evento que ocorre de forma inesperada na aula (Monteiro, 2006; Schank & Abelson, 1977; Schoenfeld, 2000; Schoenfeld et al., 2000; Sherin et al, 2000).

A modelação do ensino integra a transcrição áudio e vídeo das aulas (ver Fig.1) e a delimitação dos episódios por eventos de início, e de fim, identificando entre ambos os indicadores de crenças (Climent, 2002); o objectivo específico; o conteúdo; o tipo de episódio; os conhecimentos do professor necessários para o implementar e a realização, ou não, do que espera fazer na aula, instantes antes do seu início – imagem da lição –

(ver Fig.2). Os indicadores de crenças (Climent, 2002) são respeitantes a crenças relativas à metodologia¹³, à matemática escolar (orientação, conteúdo, como é considerada e finalidade), à aprendizagem¹⁴, ao papel do aluno¹⁵ e ao papel do professor¹⁶.

Metodologia: o contexto e o processo de modelação

Neste texto apresentamos e discutimos a modelação de um episódio referente à apresentação de conteúdo, tendo como recurso o desenho no quadro, numa turma do 4.º ano (alunos com 9 anos, em condições normais) por uma professora com 18 anos de prática e que havia já frequentado um ano do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo.

Nesta investigação combina-se o estudo de caso com uma metodologia de cariz interpretativo onde o investigador é maioritariamente não interveniente. A aula foi gravada em áudio e vídeo, ocorrendo também conversas informais antes e depois de modo a obter informação sobre a imagem da lição e a clarificar algumas inferências, respectivamente. A gravação em vídeo, tendo sido centrada na professora, permitiu registar as interações ocorridas entre esta e os alunos (Rochelle, 2000), bem como facilitar de modo substancial a realização da análise da aula, por via da sua posterior visualização. Permitiu também que a professora realizasse, um relato e uma reflexão mais profundos sobre os acontecimentos decorridos, pois, ao rever as diversas situações/interações ocorridas entre os diversos intervenientes (Rochelle, 2000), esse trabalho tornou-se mais frutífero.

A análise da aula foi efectuada utilizando o modelo apresentado (que nos permite centrar-nos na professora) e para o fazer as transcrições (em áudio complementadas com vídeo) foram divididas em episódios fenomenologicamente coerentes, identificando os eventos iniciais e finais, após ter sido identificado o objectivo; apenas no final foram atribuídas as crenças (utilizando os indicadores supracitados - Climent, 2002).

A delimitação dos episódios (na transcrição) foi efectuada por cores. Esta coloração serviu para ter uma ideia geral das acções da professora e para procurar, dentro do mesmo tipo de acções, as que se poderiam complementar, ou seja, identificar com maior facilidade e correcção algumas das acções que a professora em algum momento suspendia e retomava mais tarde no decurso da aula.

A divisão da aula em episódios fenomenologicamente coerentes foi feita em várias etapas, sendo utilizada uma metodologia de revisão/comparação constante entre as divisões anteriores e posteriores, de modo a garantir uma consistência interna dessa mesma divisão. Apenas após esta divisão em episódios estar completamente terminados e garantida a sua consistência interna, foi efectuada a divisão de cada um desses episódios em sub-episódios, seguindo a mesma metodologia.

A identificação das crenças associadas a cada episódio foi efectuada após a aula ter sido dividida em episódios e sub-episódios, pois só assim se poderia associar a determinada acção, ou conjunto de acções, um determinado indicador de crenças. Esta identificação,

¹³ Prática lectiva, actividades de sala de aula, fontes de informação, diferenciação individual, utilização de materiais manipulativos, objectivos do processo de ensino e programação.

¹⁴ Como se realiza, de que forma se realiza, que processos se utilizam, qual é o papel/importância da argumentação dos alunos, interações professor/alunos/matéria, tipos de agrupamento.

¹⁵ Participação na planificação, responsabilidade pela aprendizagem – chave de transferência E-A, o que faz, como o faz e para que o faz.

¹⁶ O que faz/como o faz/metodologia ou atitude pedagógica/como actua e relativas à validação da informação.

baseada no instrumento de análise das crenças (Climent, 2002), foi feita por exaustão, ou seja, foram juntos todos os episódios que possuíam uma mesma designação e que necessariamente estavam associados a um mesmo objectivo e, após identificados os excertos das transcrições correspondentes, foram analisadas, uma a uma, e identificados os indicadores de crenças que se considera estarem presentes em cada um. Para esta análise foi construída uma tabela onde, para cada episódio, era registada a presença, ou não, de cada um dos indicadores das crenças constantes do instrumento considerado.

Com este trabalho concluído, foi então feita a análise global, procurando associar a cada um dos episódios específicos as crenças que mais se evidenciavam. Não aparecem todos os indicadores de crenças identificados em cada um dos episódios, mas apenas aqueles mais evidentes e que são, simultaneamente, também a intersecção de todas as crenças (indicadores) em cada um dos episódios do mesmo tipo.

A modelação de um episódio e as relações obtidas entre as crenças

De modo a ilustrar a aplicabilidade do modelo utilizado, vamos considerar um excerto de uma transcrição de uma aula do 4.º ano:

- 301 P Então meus meninos, eu vou aqui fazer o desenho no quadro...
302 (P representa um rectângulo no quadro)
303 Inicialmente...
304 Olhem lá para aqui se faz favor, antes de começar... eu ainda não disse para
305 fazerem nada...
306 Inicialmente nós tínhamos isto (um rectângulo) e o que é que isto
307 representa?
308 A A décima.
309 P Isto representa o quê? Uma décima?
310 A Milésima...
311 Centésima...
312 P Então o que representa isto?
313 A Uma unidade.
314 P Uma unidade sim senhor, é um...?
315 Rectângulo.
316 Isto que está aqui representa uma unidade.
317 Eu agora vou reparti-lo, tal e qual como vocês têm. Imaginem que eu tenho
318 agora aqui uma régua e que ele está dividido...
319 A Em dez.
320 P Igualmente... tem as medidas todas iguais.
321 Eu vou colocar aqui assim dez colunas iguais.
322 Não são iguais mas vocês no vosso têm iguais.
323 Meus meninos, em quantas partes é que eu dividida a unidade?
324 A Em dez partes.
325 P Em dez partes.
326 Então vamos lá.
327 (P escreve no quadro, na horizontal, à medida que vai falando)
328 A unidade...
329 (P escreve o um)
330 Foi dividida...
331 (P representa o sinal de divisão – dois pontos)
332 Em dez partes.
333 (P escreve o dez)
334 Logo, isto é igual a quê?

- 335 (P aponta para uma das colunas)
 336 Cada parte destas é igual a quê?
 337 As Uma décima...
 338 P (Escreve zero vírgula um como resultado da operação)
 339 Uma décima ou, também se escreve desta maneira (escreve 1/10)
 340 A Um, tracinho dez.
 341 P Portanto vamos lá outra vez a pensar.
 342 Paulo.
 343 A unidade inicialmente fomos dividi-la em quantos bocadinhos?
 344 A Dez.
 345 Dez.
 346 P Em?
 347 As Em dez.
 348 P Em dez.
 349 (P aponta para as colunas do rectângulo representado no quadro)
 350 Então cada bocadinho destes representa o quê?
 351 As Uma décima
 352 P Uma décima.
 353 (P aponta para os diferentes modos de representar uma décima que tinha
 354 escrito no quadro)
 355 Que se pode representar destas maneiras aqui.

Figura 1 – Transcrição de um excerto da primeira aula da professora Maria relativa à introdução da milésima (P: professora; A: aluno)

Este excerto diz respeito ao décimo primeiro episódio da primeira lição ([1.11]) e corresponde a um episódio de Apresentação de conteúdo que faz parte da imagem da lição. Após a primeira, todas as acções da professora são efectuadas com recurso ao desenho no quadro. Do lado esquerdo da figura 2 fazem parte os elementos constituintes do modelo (apresentados em As cognições e um modelo associado) e do lado direito colocam-se os sub-episódios ([1.11.1], ... [1.11.5]) com informação sobre objectivos e diálogo.

Episódio	Sub-episódios
<p>[1.11] Apresentação do conteúdo – diferentes formas de representar uma décima – tendo como recurso o desenho no quadro (301-355¹⁷)</p> <p>Faz parte da imagem da lição?: Sim</p> <p>Evento desencadeante: P representa no quadro um rectângulo.</p>	<p>[1.11.1] P dialoga com os alunos e desenha um rectângulo no quadro (301-302)</p> <p>Objectivo específico: Desenhar um rectângulo no quadro.</p>

¹⁷ Linhas da transcrição.

¹⁸ Neste episódio identificam-se crenças relativas à metodologia, (TR3, TR5), ao papel do professor (TT26/29, TT30) e à aprendizagem (TR16/TT16, TT14), onde TR designa Tendência Tradicional, TT Tendência Tecnológica.

Indicadores de Crenças¹⁸:

TR5 – Não se utilizam materiais manipulativos.

TT26-29 – O professor organiza os conteúdos da aprendizagem, os quais transmite mediante exposição, utilizando estratégias organizativas/expositivas que procuram ser atractivas. Actua como um técnico do conteúdo e da planificação.

TT30 – O professor é quem valida as ideias que se mobilizam na aula, colocando questões aos alunos cujas respostas conduzem à auto-correcção (na realidade é uma correcção escondida, efectuada pelo professor).

TR16/TT16 – O aluno interacciona com a matéria e o professor, sendo este último o intermediário entre a matéria e o aluno. A interacção que se produz entre o professor e o aluno não é equilibrada, sendo mais forte o fluxo na direcção professor – aluno que a inversa.

TR3 – A principal fonte de informação para os alunos é o professor e o manual.

TT14 – Apesar de a aprendizagem poder começar pela observação de um processo indutivo (o professor apresenta os conteúdos simulando a sua construção), a verdadeira aprendizagem tem de apoiar-se num processo dedutivo.

Objectivo: Apresentar diferentes formas de representar uma décima, tendo como recurso o desenho no quadro.

Conhecimentos:

CDC – Papel do desenho no quadro na apresentação de diferentes formas de representar uma décima.

CDG – Papel dos diálogos interactivos na apresentação do conteúdo.

CC – Importância de representar uma décima de distintas formas.

Tipo de episódio: Guião de acção.

Evento de término: P indica no quadro as diferentes formas de se representar uma décima.

[1.11.2] P dialoga com os alunos e recapitula o que representa o rectângulo representado no quadro (303-316)

Monólogo (303-305)

Diálogos interactivos (306-316)

Objectivo específico: Recapitular que o rectângulo desenhado no quadro representa uma unidade.

[1.11.3] P dialoga com os alunos e clarifica em quantas partes está a unidade dividida (317-326)

Diálogos interactivos (317-326)

Objectivo específico: Clarificar em quantas partes divide a unidade.

[1.11.4] P dialoga com os alunos e apresenta diferentes formas de escrever uma décima (327-340)

Monólogo (327-333)

Diálogos interactivos (334-340)

Objectivo específico: Apresentar diferentes formas de escrever uma décima.

[1.11.5] P dialoga com os alunos e recapitula diferentes formas de representar uma décima (341-355)

Diálogos interactivos (341-355)

Objectivo específico: Recapitular diferentes formas de representar uma décima.

Figura 2 – Caracterização detalhada do excerto da primeira aula da professora Maria

É de salientar que as acções da professora podem não ocorrer em todos os episódios de Apresentação do conteúdo tendo como recurso o desenho no quadro, nem pela ordem aqui apresentada, demonstrando também, desta forma a natureza humana de não realizar mecanicamente o mesmo conjunto de acções com uma ordem predefinida.

Como se referiu na epígrafe da Metodologia, as relações existentes entre os indicadores das crenças atribuídos e as acções da professora podem ser ilustradas de forma a relacionar claramente determinada acção da professora com as crenças ou conjunto de crenças que lhe está associado (e ainda referindo o objectivo específico dessa sequência).

Particularmente neste caso, a cada acção da professora Maria foi associado um indicador de crenças, que a parece influenciar (Fig.3). Especificamente quanto à acção de apresentar o conteúdo, que ocorre nas linhas (327-340), parece-nos que a professora evidencia crenças relativas ao papel do professor e do manual (TR3) e à aprendizagem (TT14).

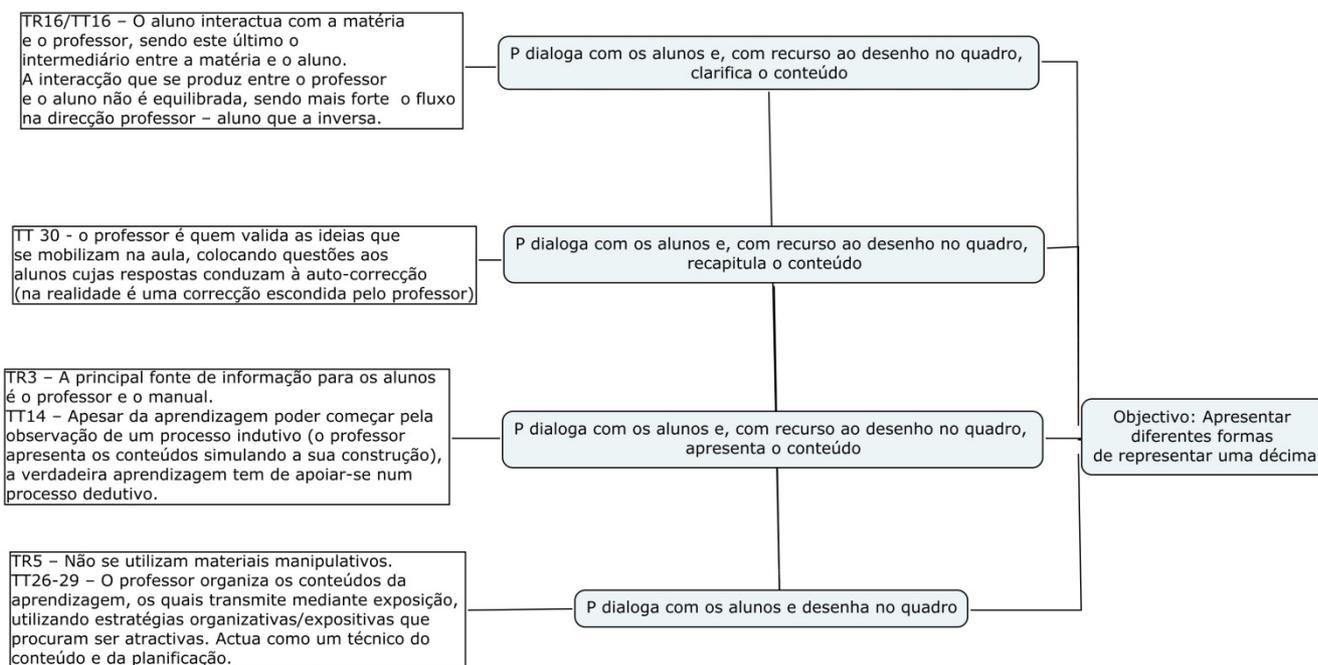


Figura 3 – Relações entre acções, crenças e objectivo da professora Maria aquando da apresentação do conteúdo tendo como recurso o desenho no quadro

Desta forma, apesar de não introduzirmos novas informações, podemos observar mais claramente o tipo de relações que se verificam entre as diversas acções da professora para levar a bom porto este objectivo específico e as crenças associadas.

Considerações finais

Da análise efectuada podemos verificar que em todas as sequências de acção identificadas (episódios) existe determinada acção associada a determinada(s) crença(s) que se tornam prioritárias e que são, portanto, consideradas a sua base – das sequências de acções e do conjunto de crenças. No episódio identificado o objectivo prioritário é o de apresentar o conteúdo – [P dialoga com os alunos e apresenta diferentes formas de escrever uma décima] – (que dá o nome ao episódio) e activa um conjunto de duas crenças, que são a base de toda a sequência e se referem à *fonte de informação para os alunos – o professor e o manual* (TR3) – e à forma como o professor apresenta os

conteúdos – *pode começar pela observação de um processo indutivo, mas a verdadeira aprendizagem tem de apoiar-se num processo dedutivo* (TT14).

Por se ter seguido uma metodologia de índole interpretativa não se pretende que a modelação efectuada seja generalizada (nem mesmo para esta professora, pois refere-se apenas a uma aula), correspondendo as estruturas de acção da professora a abstrações ou conjecturas, tal como é referido por Monteiro et al. (2007), que podem ser estendidas a outros casos e re-testadas.

Este tipo de trabalho/análise pode ser efectuado pelo próprio professor, que através da supervisão das suas aulas, estará também a reflectir sobre a sua própria prática (Schön, 1983, 1987). A análise conjunta das suas próprias aulas, acompanhada de discussão e reflexão com outros colegas e investigadores, poderá conduzir a uma consciencialização das suas efectivas acções e cognições, sendo essa consciencialização um primeiro passo para um sustentado desenvolvimento profissional.

Referências

- Aguirre, J. & Speer, N. (2000). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal of Mathematical Behaviour*, 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.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (in press). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*.
- Climont, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*. Unpublished Tesis doctoral, (Publicada en 2005. Michigan: Proquest Michigan University. www.proquest.co.uk).
- Elbaz, F. (1981). The teachers' "practical knowledge": Report of a case study. *Curriculum Inquiry*, 11, 43-71.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. Londres: Croom Helm.
- Leatham, K. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 91-102.
- Leinhardt, G. & Smith, D. A. (1985). Expertise in mathematics instruction: subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77, 247-271.
- Monteiro, R. (2006). *La enseñanza de las ciencias naturales desde el análisis cognitivo de la acción*. Unpublished Tesis Doctoral, Universidad de Huelva, Huelva.
- Monteiro, R., Carrillo, J. & Aguaded, S. (2007). Emergent theorisations in Modelling the Teaching of Two Science Teachers. *Research in Science Education*, 1573-1898.

- Pajares, F. (1992). Teacher's beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (39), 307-332.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro & H. A. Sá (Eds.), *Investigar e Formar em Educação: Actas do IV Congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE.
- Rochelle, J. (2000). Choosing and using video equipment for data collection. In A. Kelly & R. Lech (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Saxe, G. (1991). *Culture and cognitive development: Studies in mathematical understanding*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schank, R. & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into the human knowledge structures*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. (1998a). On modelling teaching. *Issues in Education*, 4(1), 149 - 162.
- Schoenfeld, A. (1998b). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1-94.
- Schoenfeld, A. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 243 - 261.
- Schoenfeld, A., Ministrell, J. & Zee, E. V. (2000). The detailed analysis of an established teacher's non-traditional lesson. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 281 - 325.
- 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.
- Sherin, M., Sherin, B. & Madanes, R. (2000). Exploring Diverse Accounts of Teacher Knowledge. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 357 - 375.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.