

Monteiro, R., Carrillo, J., & Aguaded, S. (2009). Os *Scripts* como elementos de reflexão para professores de Ciências. Comunicação oral apresentada no “XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências” Educação e formação: ciência, Cultura e Cidadania, 24-26 Setembro, Castelo Branco, Portugal. ISBN: 978-989-95831-2-2.

Os *Scripts* como elementos de reflexão para professores de Ciências

Rute Monteiro [1], José Carrillo [2] e Santiago Aguaded [2]

[1] Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade Algarve. rutemonteiro@ualg.pt.

[2] Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Huelva. España.

Resumo:

Neste trabalho analisa-se a prática de dois professores no seu primeiro ano de exercício profissional através do Instrumento de Modelação (IM), que permite caracterizar os seus guiões de acção ou *scripts*. O *script* corresponde a uma entidade teórica que permite compreender uma sequência de acções estandardizada, dependente do conteúdo de ciências. A incorporação de elementos à prática de ensino do professor terá que passar por um questionamento e análise contínuos e contextualizados do seu ensino. Deste modo, a reflexão sobre os *scripts* torna-se essencial para a melhoria do ensino.

Palavras-chave: Ensino, Reflexão, *Scripts*, Prática do professor.

1. Introdução

A prática dos professores pode ser analisada segundo muitas perspectivas. Esta pode ser fonte de problemas e perguntas para a teoria e o próprio professor desde a visão de profissional reflexivo (Schön, 1987), de profissional investigador do currículo (Stenhouse, 1984), da investigação-acção (Elliott, 1990), inserida numa investigação colaborativa (Climent e Carrillo, 2002, 2003a,b) e, segundo Krainer (1999), desde a perspectiva de melhoria da sua compreensão através da caracterização dos seus elementos.

Esta investigação desenvolve-se dentro do paradigma da compreensão da prática do professor (Krainer, 1999), e tem em conta a hipótese de progressão como marco de referência para a formação de professores (Porlán, 2005) de modo orientador.

Segundo Shulman (1986a), compreender o ensino pressupõe uma compreensão do pensamento e acção do professor, sendo esta compreensão plena, de acordo com Clark e Peterson (1986), quando se estudam estes dois domínios em conjunto e cada um deles se analisa em relação com o outro. Neste sentido, nesta investigação realiza-se uma análise cognitiva da acção do professor, recorrendo ao Instrumento de Modelação (IM) do ensino, proposto por Monteiro (2006) e Monteiro et al. (2008, 2009), que permite analisar em detalhe as crenças, os conhecimentos e os objectivos do professor subjacentes à sua

actuação, num contexto particular de ensino. Este IM permite abordar o pensamento do professor desde as suas cognições (crenças, conhecimentos, objectivos) e a sua acção desde as sequências de acções compreendidas como rotinas, *scripts* e improvisações.

Entenda-se acção do professor como as acções e/ou sequências de acções que este implementa na sala de aula (dentro ou fora), quando está comprometido com o acto de ensinar. No entanto, esta acção do professor não tem uma correspondência directa com os comportamentos observáveis (comportamento como acto físico) porque para além dos comportamentos observáveis, adiciona-se os significados atribuídos a ditos comportamentos (Erickson, 1989). Deste modo, compreende-se as acções do professor não como comportamentos deste, mas acções que integram aspectos da cognição e do contexto específico de ensino.

Com o propósito de estabelecer as acções e sequências de acção implementadas pelo professor, recorre-se a entidades teóricas denominadas: rotina, *script* e improvisação. Estas entidades teóricas são as que permitem capturar e interpretar os aspectos do pensamento do professor (às vezes os aspectos más tácitos do ensino) como as crenças, os conhecimentos e os objectivos *na acção* e, por outro lado, compreender como estas cognições interactuam entre si num contexto particular.

Monteiro (2006) considera que a rotina corresponde a uma estrutura básica de uma sequência de acções que está estandardizada e rotineira ou também uma acção única rotineira, num contexto particular (Schank e Abelson, 1977, Schoenfeld, 2000, Sherin et al., 2000) e independente do conteúdo a tratar nas aulas de ciências. O *script* corresponde a uma sequência de acções também estandardizada e rotineira, num contexto particular, mas com dependência do conteúdo de ciências. Isto é, o *script* é como que uma especialização de uma rotina mas com uma dependência conceptual (Schank e Abelson, 1977, 1995, Schoenfeld, 2000). Para além das rotinas e *scripts*, também se podem entender algumas acções do professor como improvisações.

Neste trabalho destacam-se particularmente os *scripts*, porque através da análise crítica destes se conseguem pistas para um desenvolvimento profissional mais coerente com as práticas desejadas dos professores.

2. Metodologia

Para compreender a complexa articulação entre pensamento cognitivo e acção docentes, presentes no fenómeno de ensino, realizou-se um estudo de dois casos, integrado numa investigação naturalista segundo Lincoln e Guba (1985). Deste modo, concretizam-se os modelos de ensino de dois professores do 2º Ciclo do Ensino Básico, no primeiro ano de exercício profissional, CM e SS, relativamente à Unidade didáctica *Diversidade das Plantas*, temática do âmbito das Ciências Naturais.

Cada modelo de ensino corresponde a uma caracterização detalhada das crenças, conhecimentos e objectivos *na acção* (Monteiro, 2006), interactuando conjuntamente, cada vez que o professor implementa uma sequência de acções, compreendida pelas entidades teóricas *scripts*, rotinas e improvisações, já mencionadas anteriormente.

Ainda que não se tenha exigido aos professores participantes um compromisso com o seu desenvolvimento profissional, pelo que o objecto de estudo coincide com o pensamento do professor, neste trabalho o interesse dos investigadores vai mais além da catalogação das associações estabelecidas entre as cognições e as acções dos professores, para transcender a modelos que podem promover avanços em estudos de desenvolvimento profissional.

A caracterização detalhada das sequências de acção, implementadas por ambos professores, é realizada, depois da transcrição, linha a linha, das aulas dos professores, tendo por base o IM segundo Monteiro (2006), adaptado do modelo de Schoenfeld (1998a,b, 2000) e incorporando aspectos de estudos de outros autores: Schank e Abelson (1977), Shulman (1986b, 1987), Santos (1991), Porlán (1993), Carrillo (1998), Aguirre e Speer (1999), Sherin et al. (2000), Schoenfeld et al. (2000), Zimmerlin e Nelson (2000), Verloop et al. (2001), Climent (2002), entre outros.

3. Resultados e discussão

Como resultado do processo de modelação do ensino obtiveram-se modelos de ensino para cada um dos professores. Nestes modelos estabelecem-se as crenças, os objectivos, os conhecimentos activados prioritariamente no contexto, e acções, interagindo conjuntamente, ao longo das doze e quinze aulas de CM e SS, respectivamente. Estes modelos de ensino não são gerais, mas particulares de cada professor e específicos do contexto.

Na figura 1 apresenta-se a nona sequência de acções da primeira aula do professor CM, com o objectivo de organizar o conteúdo - *Morfologia das Plantas*, compreendida como um *script*, composto por três acções: [1.9.1.] o professor dialoga com os alunos sobre o conteúdo do organigrama – Morfologia das plantas [1.9.2.] o professor elabora o organigrama no quadro relativo ao conteúdo e [1.9.3.] o professor espera que os alunos passem o organigrama para os seus cadernos. Como se pode observar nesta figura, inerentemente a esta sequência de acções implementada pelo professor CM, identifica-se um conjunto de crenças que condicionam estas acções, como por exemplo, o professor crê que a disciplina está orientada, exclusivamente, à aquisição de conceitos/termos.

[1.9.] *Organização do conteúdo* – Morfologia das plantas, recorrendo ao organigrama (linhas 387-415)

Evento desencadeante:

P formula uma questão sobre se todas as plantas que observaram no exterior eram todas iguais.

Crenças:

A disciplina está orientada, exclusivamente, para a aquisição de conceitos/termos.

O aluno interaccua com a matéria e o professor, sendo o último o intermediário entre esta e o aluno. A interacção que se produz entre o professor e o aluno não é equilibrada, sendo mais forte na direcção professor-aluno que a inversa.

O P organiza os conteúdos de aprendizagem, os quais transmite mediante exposição, utilizando estratégias organizativas, expositivas que procuram ser atractivas.

Objectivo:

Organizar o conteúdo – Morfologia das plantas, recorrendo ao organigrama.

Conhecimento:

Conhecimento Pedagógico Geral (CPG) – O papel do organigrama e diálogo socrático na organização do conteúdo.

Tipo de episódio:

Script.

Parte da imagem da lição:

[1.9.1.] P dialoga com os alunos sobre o conteúdo do organigrama – Morfologia das plantas (linhas 387-408)

Diálogo socrático (linhas 397-408)

Conteúdo específico:

Morfologia das plantas – raiz, caule, folha, flor e fruto.

[1.9.2.] P elabora o organigrama no quadro relativo ao conteúdo (linhas 409-413)

Conteúdo específico:

Morfologia das plantas – raiz, caule, folha, flor e fruto.

<p>O tópic - Morfologia das plantas forma parte da imagem da lição.</p> <p>Evento término: P considera que todos os alunos tiveram tempo para copiar o organigrama para os seus cadernos.</p>	<p>[1.9.3.] P espera que os alunos passem o organigrama para os seus cadernos (linhas 414-415)</p>
--	--

Figura 1. Caracterização detalhada do *script* do professor CM, segundo IM (Monteiro, 2006).

Para além disso, percebe-se também que o papel do organigrama e diálogo socrático que se estabelece entre o professor e alunos são conhecimentos condicionantes das acções implementadas pelo professor CM.

Com esta caracterização não se pretende uma orientação positivista, na qual se estabelecem relações do tipo causa-efeito, isto é, não se afirma que a crença que corresponde ao facto do professor organizar os conteúdos de aprendizagem, os quais transmite mediante exposição, utilizando estratégias organizativas/expositivas que procuram ser atractivas, provoca a sequência de acções respectiva, mas que esta relação foi a observada e extraída das acções implementadas pelo professor CM, no momento específico da sua aula.

Há que ser consciente da impossibilidade de aplicar mecanismos de causa-efeito aos complexos fenómenos educativos. No entanto, não é menos certo que a exploração e detecção de certas relações fortes é uma importante contribuição no momento de compreender ditos fenómenos.

Do mesmo modo que este *script*, para abordar a Unidade Didáctica *Diversidade das plantas*, os professores CM e SS implementaram distintos *scripts*, que se apresentam com estruturas de acção comuns (Monteiro et al., 2008), em termos cognitivos e mecânicos (ver quadro 1).

1. Exposição dialogada do conteúdo
1.1. Exposição dialogada do conteúdo, recorrendo à leitura do livro
1.2. Exposição dialogada do conteúdo, recorrendo à correcção do trabalho de casa
1.3. Exposição dialogada do conteúdo, recorrendo a uma actividade de desenho
1.4. Exposição dialogada do conteúdo, recorrendo a um exemplar real de planta
2. Exposição ditada do conteúdo
3. Recapitulação do conteúdo
3.1. Recapitulação do conteúdo, recorrendo à correcção do trabalho de casa
3.2. Recapitulação do conteúdo, recorrendo à leitura do livro
3.3. Recapitulação do conteúdo, recorrendo a uma transparência
3.4. Recapitulação do conteúdo, recorrendo à leitura de uma ficha informativa
3.5. Recapitulação do conteúdo, recorrendo à amostra de um exemplar real de planta
4. Recapitulação ditada do conteúdo
5.1. Memorização do conteúdo, recorrendo a uma actividade do livro
5.2. Memorização do conteúdo, recorrendo a uma actividade com o livro
5.3. Memorização do conteúdo, recorrendo a uma ficha
5.4. Memorização do conteúdo, recorrendo a uma actividade de recolha no campo
5.5. Memorização do conteúdo, recorrendo a trabalhos com plantas
6.1. Elaboração do conteúdo, recorrendo a uma actividade de registo de observações das plantas, no campo
6.2. Elaboração do conteúdo, recorrendo a uma actividade de classificação
6.3. Elaboração do conteúdo, recorrendo a uma actividade de classificação, em grupo
6.4. Elaboração do conteúdo, recorrendo a uma actividade com livro
6.5. Elaboração do conteúdo, recorrendo a uma actividade de desenho
7.1. Organização do conteúdo, recorrendo ao organigrama
8.1. Detecção previa do conteúdo, recorrendo a uma actividade de desenho

8.2. Detecção previa do conteúdo, recorrendo à correcção do trabalho de casa
9.1. Avaliação do conteúdo, recorrendo ao teste
9.2. Avaliação do conteúdo, recorrendo à correcção do trabalho de casa
9.3. Avaliação do conteúdo, recorrendo a questões apresentadas oralmente
9.4. Avaliação do conteúdo, recorrendo à correcção de uma ficha
9.5. Avaliação do conteúdo, recorrendo aos trabalhos dos alunos

Quadro 1. Estruturas de acção relativas aos *scripts*, resultantes dos modelos de ensino de CM e SS (Monteiro, 2006).

Por exemplo, os *scripts* usados por CM relativos à estrutura de acção 7.1. *Organização do conteúdo, recorrendo ao organigrama* o professor apresenta os conteúdos simulando a sua construção, procurando que as estratégias organizativas sejam atractivas ao aluno. Os *scripts* relativos à estrutura de acção 8.1., o diagnóstico que o professor CM faz aos seus alunos através do desenho está baseado exclusivamente nos conteúdos que, supostamente, foram dados anteriormente e por outro lado, o professor CM usa o diálogo interactivo com os seus alunos sobre o desenho com a finalidade de simular de novo a construção dos conteúdos.

Quando os professores CM e SS recorrem a *scripts* relativos às estruturas de acção 1.1. *Exposição dialogada do conteúdo, recorrendo à leitura do livro*, apresentam a crença de que as principais fontes de informação para o aluno são o professor e o livro, entre muitos outros aspectos.

4. Conclusões

Muitas das investigações em Didáctica das Ciências têm como propósito desenvolver um conhecimento base de ensino e, quando é possível, transformá-lo em recomendações para a formação inicial e contínua dos professores. Também os resultados obtidos na presente investigação podem-se transformar em recomendações para a formação de professores, porque cremos que podem contribuir para a melhoria da prática formativa com respeito ao ensino.

Desta investigação pode-se concluir que o professor (ou mesmo futuros professor) pode aprender a modelizar o seu próprio ensino e esta modelação pode ser realizada através do IM, proposto por Monteiro (2006) e melhorado em Monteiro et al. (2008), dando a oportunidade ao mesmo de aceder, conjuntamente, a aspectos do seu pensamento e acção quando está comprometido com o acto de ensinar.

A tomada de consciência dos aspectos do seu pensamento, como as crenças, os objectivos e os conhecimentos subjacentes à sua actuação, é de crucial importância no momento de reflectir sobre a sua prática, isto é, melhorar a compreensão do seu estilo de ensinar. Desta forma, os professores poderão construir novas sequências de acção o inclusive reconstruir os seus *scripts*, incorporando-lhes aspectos mais inovadores ou desejáveis, mantendo a sua compatibilidade para a acção.

Por exemplo, os *scripts* usados pelo professor CM relativos a 7.1., poderiam ser enriquecidos se o professor orientasse os seus alunos a construir, eles mesmos, as suas relações conceptuais (em mapas de conceitos), seguindo as orientações de meta-aprendizagem de Novak e Gowin (1984). Também relativamente ao *script* relativo a 8.1., no qual o professor CM usa o desenho para detectar conteúdos dados anteriormente, podia evoluir no sentido de um instrumento útil para detectar ideias previas/concepções alternativas dos alunos como o descrito em Barraza (1999) sobre problemas ambientais ou

em Monteiro e Aguaded (2001) sobre a baixa diversidade dos sapais. Para além disto, os desenhos dos alunos podem-se converter numa actividade criativa onde as suas ideias se podem transformar em problemas para a investigação em sala de aula.

De modo geral, um professor, ao apoiar-se num ensino construtivista e promovendo a meta-reflexão através da investigação-acção, podia transformar os seus *scripts*. Em qualquer caso, a proposta de incorporação de elementos à prática de ensino do professor terá que passar por um questionamento e análises contínuos e contextualizado do seu ensino.

Também, a reflexão *em* e *sobre* a acção (Schön, 1987) e *para* a acção poderá traduzir-se na reconstrução consciente de *scripts* cada vez mais ricos, flexíveis e complexos, portanto, paradoxalmente, menos rotineiros. No entanto, estes *scripts* devem conservar a característica funcional para a acção, mantendo um certo carácter de standardização, ainda que aberta e reformulável.

5. Referências bibliográficas

- Aguirre, J. & Speer, N. (1999). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 327-356.
- Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. *Environmental Education Research*, 5(1), 49-66.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Clark, C. & Peterson, P. (1986). Teachers' thought processes. En M. Wittrock (Ed.), *A project of the American Educational Research Association. Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Climent, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Climent, N. & Carrillo, J. (2002). Developing and researching professional knowledge with primary teachers. In J. Novotná (Ed.), *European Research in Mathematics Education II, Proceedings of the CERME 2*, (pp.269-280). Praga: Charles University.
- Climent, N. & Carrillo, J. (2003a). El desarrollo profesional como práctica reflexiva: una conceptualización a partir del estudio de caso de una maestra. Documento interno. Universidad de Huelva.
- Climent, N. & Carrillo, J. (2003b). El dominio compartido de la investigación y el desarrollo profesional. Una experiencia en matemáticas con maestras. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 387-404.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Erickson, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. In M. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación*. Barcelona: Paidós Educador.
- Krainer, K. (1999). Teacher education and investigation into teacher education: A conference as a learning environment. En K. Krainer, F. Goffree, P. Berger (Eds.), *European Research in Mathematics Education. I.III: On Research in Mathematics Teacher Education*. Osnabrueck: Forschungsinstitut fuer Mathematikdidaktic.
- Lincoln, Y. & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Monteiro, R., Carrillo, J. & Aguaded, S. (2009). Guiones de acción de un profesor novel de ciencias a partir de la modelización de la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 77-88.
- Monteiro, R., Carrillo, J. & Aguaded, S. (2008). Emergent Theorisations in Modelling the Teaching of Two Science Teachers. *Research in Science Education*, 38(3), 301-319.

- Monteiro, R. (2006). *La enseñanza de las ciencias naturales desde el análisis cognitivo de la acción*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. ISBN: 978-84-92679-83-6 D.L.; H 15-2009.
- Monteiro, R. & Aguaded, S. (2001). Las concepciones de los alumnos de secundaria y enseñanza superior sobre las marismas. Comunicación en el VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona.
- Novak, J. & Gowin, B. (1984). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Porlán, R. (1993). *Construtivismo y escuela*. Sevilla: Díada Editora.
- Porlán, R. (2005). El conocimiento de los profesores de ciencias: un conocimiento práctico complejo. XI Encontro Nacional de Educação em Ciências. Porto.
- Santos, M. (1991). *Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Schank, R. & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schank, R. & Abelson, R. (1995). Knowledge and memory: the real story. In R. Wyere (Ed.), *Advances in Social Cognition*. Vol. VIII. New Jersey: 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. & Van Zee, E. (2000). The detailed analysis of an established teacher's non-traditional lesson. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 281-325.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Sherin, M., Sherin, B. & Madanes, R. (2000). Exploring Diverse Accounts of Teacher Knowledge. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 357-375.
- Shulman, L. (1986a). Paradigms and research programs in the study of teaching, a contemporary perspective. In *A project of the American Educational Research Association. Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Shulman, L. (1986b). 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.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata.
- Verloop, N., Driel, J. & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35, 441-461.
- Zimmerlin, D. & Nelson, M. (2000). The detailed analysis of a beginning teacher carrying out a traditional lesson. *Journal of Mathematical Behaviour*, 18(3), 263-279.