

AVALIAÇÃO DO IMPACTE DE CURSOS DE MESTRADO NOS PROFESSORES-MESTRES - O DESENVOLVIMENTO DO *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

CRUZ, ELIANE e COSTA, NILZA
Universidade de Aveiro.

Palabras clave: Avaliação; Impacte; Formação Continuada; Conhecimentos x Saberes; *Pedagogical Content Knowledge*

OBJETIVOS

Este estudo teve como objectivo a análise da complexa relação entre a Investigação, a Formação e as Práticas, necessária para a construção de mecanismos eficazes de medição do impacte de Cursos de Mestrado (CM) nos Professores-Mestres (PM).

MARCO TEÓRICO

Estudos que envolvem a Avaliação de algumas dimensões de Cursos de Mestrado (CM) na área da Formação de Professores (Cunha, 2001,¹ Costa *et al.*, 2002²) apontam cada vez mais para a necessidade de compreender e intervir para potenciar o impacte dos cursos nos formandos.

Estes estudos justificam-se por diversas ordens de razão: (i) educacionais, pelas sugestões/implicações às Instituições de Formação, possibilitando a melhoria da Qualidade da Formação Pós-Graduada (cursos, currículos, disciplinas, formandos, coordenadores, orientadores e formadores envolvidos) e ao Ensino das Ciências em geral (Comunidade e Políticas Educativas, escolas e professores de Ciências em geral); (ii) investigacionais, relacionadas com a melhoria do próprio processo investigativo (Instituições, projectos e investigadores), mais especificamente da Investigação em Didáctica das Ciências (IDC) e, também, (iii) económicas, quer pelo Investimento já feito ao nível da Investigação Educativa e da Formação, quer pelo que ainda se justifica fazer para a melhoria da Qualidade da Educação.

1. CUNHA, J. (2001), *Avaliação do Impacto da Frequência de Cursos de Mestrado no Desenvolvimento Profissional de Professores de Ciências- Uma Perspectiva dos Professores Mestres*, tese de Mestrado em Ensino da Física e da Química, Universidade de Aveiro, Portugal.

2. COSTA, N. GRAÇA, B., MARQUES, L. (2002), Avaliação do Impacto da Frequência de Cursos de Mestrado no Desenvolvimento Profissional de Professores de Ciências- Físico- Químicas: as opiniões dos Professores Mestres, In *Avaliação de Organizações Educativas* (J. Costa, A. Neto-Mendes e A. Ventura, Orgs), pp 255-265.

O nosso problema de investigação surgiu pela necessidade de comensurar o impacto dos CM nos Professores-Mestres (PM) de Ciências Físico-Químicas, considerando o maior número possível de factores e variáveis que influenciam a articulação da tríade Formação, Investigação e Práticas.

O mecanismo de medição do impacto encontrado centra-se no conceito de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), visto ser o conhecimento do professor que tem maior impacto nas acções da sala de aula (Gess-Newsome & Lederman, 1999). É importante referir que em meados da década 80 do século xx, Shulman (1986) marcou a comunidade educativa ao identificar este tipo de conhecimento exclusivo dos professores, ou seja, que diferenciava um professor de um especialista.

A concepção deste conceito adoptada foi a do referencial teórico de Cochran, DeRuiter & King (1993), tão significativamente modificado do introduzido por Shulman (1986b), que justificou inclusive uma nova designação, a de *Pedagogical Content Knowing* (PCKg). O PCKg incorporava quatro tipos de conhecimentos, a saber: (i) Conhecimento científico de Física ou Química (CCF ou CCQ); (ii) Conhecimento pedagógico (CP); (iii) Conhecimento dos alunos (CA) e (iv) Conhecimento do contexto (CC).

No entanto, apesar de termos adoptado o modelo de Cochran, DeRuiter & King (1993), optamos por não traduzi-lo e por utilizar a terminologia *Pedagogical Content Knowledge* preferida pela maioria dos autores.

Assim, esta nova definição expandida do PCK é, sobretudo, um conhecimento em constante desenvolvimento e transformação por 'ajustes' que vão sendo feitos durante o percurso pessoal, formativo, profissional, investigativo do professor e que foram representados pelos autores no designado *Diagrama de Venn* (figura 1).

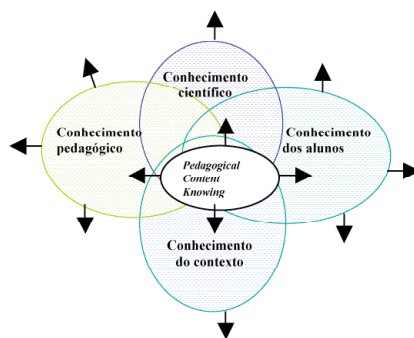


Figura 1
Representação do *Pedagogical Content Knowing*
[Fonte: adaptado de Cochran, DeRuiter & King, 1993, p. 268].

Embora a representação da figura mostre círculos simétricos correspondendo ao desenvolvimento de todas as componentes do PCK, na prática isto pode não acontecer. Além disso, actualmente, o próprio conceito e as formas de desenvolvê-lo têm sido diferentemente desenvolvidos por diversos autores.

Hewson and Hewson (1988), Doster, Jackson, & Smith (1994) e Anderson & Mitchener (1994) referidos em Veal & Makinster (1999, 2), interpretaram-no como o Conhecimento Didáctico, podendo, então, ser desenvolvido mesmo durante a formação inicial.

No entanto, Cochran, DeRuiter & King (1993); Van Driel, Verloop & DeVos (1998), entre outros, consideraram-no como Conhecimento Prático ou como uma das componentes do Conhecimento Prático dos professores.

Neste último grupo incluem-se autores que afirmam que o PCK é melhor desenvolvido após o início do exercício da profissão docente, nomeadamente na mobilização, integração e produção de conhecimentos e saberes na acção, pois envolve as componentes, alunos e contextos, que só existem e se desenvolvem na sua totalidade nas situações reais de ensino. Outros autores, porém, procuram formas alternativas de desenvolvimento do PCK na formação inicial através da (re)estruturação dos currículos. Mas também inclui alguns autores com posições mais extremistas que não investem no seu desenvolvimento durante a formação inicial, à espera do 'milagre integrador' no exercício da profissão.

A este propósito, Cachapuz (1997, 229)³ refere

“... o modo como o próprio currículo de formação inicial de professores está organizado não favorece a integração da informação respeitante às diferentes áreas disciplinares, já que dificilmente podem ser percebidas como um conjunto coerente ... o que se exige aos alunos são verdadeiros saltos quânticos ... a Didáctica é o espaço privilegiado integrador ...”.

No entanto, devido a complexidade do processo de integração e mobilização, segundo Talanquer (2004, 56),⁴ “*La amalgama, sin embargo, se concreta en casos contados*”. Ou seja, a Didáctica e a Experiência Profissional parecem ser necessárias mas não suficientes. Nesse sentido, a Formação Pós-Graduada apresenta-se como espaço privilegiado para a integração dos conhecimentos do professor (desenvolvimento do PCK) pelo facto de possibilitar aos PM investigarem o próprio ensino nas situações reais de sala de aula.

Assim sendo, além do papel da Experiência Profissional (EP) para o desenvolvimento do PCK, consideramos como de fundamental importância o Conhecimento Didáctico (CD) do professor e, por isso, o incluímos como uma quinta componente na respectiva representação (figura 2), com um carácter de integração das demais.

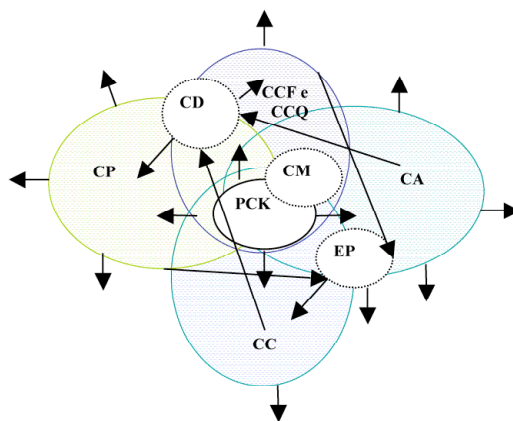


Figura 2
Factores responsáveis pelo desenvolvimento do *Pedagogical Content Knowledge*.

O CD foi considerado neste estudo como o ‘pano de fundo’ do processo de integração (na Investigação, na Formação e na Prática) pelo facto de possuir as mesmas vertentes do PCK. Assim, a diferença entre o CD e o PCK é que o último leva em consideração os alunos e os contextos reais de ensino. Nesse sentido, o PCK pode ser entendido como o resultado da integração, (re)construção e contextualização de ‘alguns’

3. CACHAPUZ, A. (1997), *Investigação em Didáctica das Ciências em Portugal: um balanço crítico*. In *Didáctica e Formação de Professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal*, p. 205-240, São Paulo, Cortez Editora.

4. TALANQUER, V. (2004), *Formación docente: ¿Qué conocimiento distingue a los Buenos maestros de química?*, *Educación Química*, 15 [1], 52-58.

conhecimentos/saberes dos professores em contextos reais de ensino através de um processo de ‘ancoragem’ em contextos educativos específicos.

Finalmente, o **CM** justifica-se por desenvolver as componentes científicas, pedagógicas e didácticas e pelo de diferencial de aumentar o conhecimento dos alunos e do contexto no contexto académico, dando-lhes significado.

Os *Diagramas de Venn*, representados para cada PM no presente estudo, foram interpretados à luz das Perspectivas de Ensino das Ciências (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002):⁵ Ensino por Transmissão (EPT); Ensino por Descoberta (EPD); Ensino por Mudança Conceptual (EMC) e Ensino por Pesquisa (EPP). Estas foram consideradas com um duplo papel: (a) representação da evolução do conhecimento didáctico académico e investigativo, pois são os quadros teóricos construídos para o Ensino das Ciências que reflectem a evolução dos resultados da IDC e (b) representação, também, das visões didácticas dos professores de Ciências.

DESARROLLO DEL TEMA

Tendo como base esta fundamentação teórica e metodológica, o estudo procurou responder às duas seguintes questões:

1. Em que medida o CM contribuiu para o desenvolvimento do PCK dos PM?
2. Qual a contribuição do CM para as práticas lectivas dos PM?

A primeira questão, mais centrada ao nível dos conhecimentos/saberes, procurou verificar se ocorreu apropriação dos conhecimentos académicos e investigativos pelos PM no CM, ou seja, se estes conhecimentos passaram a integrar o PCK dos professores, a fundamentar/estruturar/transformar práticas e serem mobilizados quer na acção quer na (re)construção de novos conhecimentos. A segunda questão, mais centrada ao nível das práticas lectivas, procurou evidenciar, através de relatos de situações concretas de sala de aula, a mobilização dos conhecimentos académicos e investigativos apropriados pelos PM nos CM.

O estudo descritivo do tipo qualitativo realizado envolveu 06 PM da 3ª edição (1998/2000) do CM em Ensino de Física e Química da Universidade de Aveiro. A recolha de dados processou-se em duas etapas. Numa primeira na qual se recorreu à análise documental do Curriculum Vitae dos PM e das Dissertações de Mestrado e a segunda, na qual se utilizou o Inquérito por entrevista semi-estruturadas aos 06 PM. O objectivo da análise documental foi explicitar o perfil pessoal, académico, investigativo e profissional dos PM investigados. Da entrevista foi: (i) estabelecer um padrão qualitativo das cinco componentes do PCK consideradas, (ii) representá-las nos Diagramas de Venn para avaliarmos o desenvolvimento do PCK no respectivo CM e (iii) identificar situações concretas de sala de aula que evidenciassem a mobilização dos conhecimentos académicos e investigativos apropriados pelos PM nos CM.

CONCLUSIONES

Os resultados principais que foram obtidos com a presente investigação podem ser sumariados como se segue:

1. Quer na parte curricular, quer investigativa do CM, a Linha de Investigação em Didáctica das Ciências de menor impacte nos PM foi as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a de maior impacte a Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS);

5. CACHAPUZ, A, PRAIA, J. E JORGE, M. (2002), *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*, Ministério da Educação, Lisboa.

2. CM evidenciou-se como um cenário privilegiado para o desenvolvimento do PCK dos professores envolvidos, pois a componente curricular desenvolveu quase todas as componentes isoladas do PCK (sem dados suficientes relativamente ao CP). E, na parte investigativa permitiu a integração e mobilização das mesmas nas investigações quando centradas na sala de aula;
3. Um menor conhecimento de uma componente científica não parece impedir o PM de alterar/innovar as suas práticas lectivas, pois o CD, em Física, por exemplo, desenvolvido durante o CM possibilita uma (re)construção do CD em Química e vice-versa (PM1);
4. Se este CD for desenvolvido principalmente na área da habilitação académica inicial, os resultados sugerem que o PM terá uma dificuldade acrescida na (re)construção na outra área específica, que pode ser compensada pela maior experiência profissional na área, conforme verificamos no PM1 e PM6;
5. Se o CD for desenvolvido na área que não a da habilitação académica inicial parece implicar que o PM terá uma maior facilidade na (re)construção na outra área (PM2);
6. Uma formação que valorize o CP (base pedagógica sob a qual os outros conhecimentos são (re)construídos), parece apresentar-se insuficiente para a alteração das práticas lectivas dos professores experientes (PM5);
7. Uma Formação Pós-Graduada que valorize os conhecimentos científicos da especialidade (Física ou Química) também não parece alterar as práticas lectivas de professores experientes (PM5 e PM6).

Discutem-se, ainda, algumas questões relativamente a aspectos da Formação de Professores, da Investigação em Didáctica das Ciências, das Práticas e das Políticas Educativas, a saber: (i) integração entre a Investigação e a Formação dentro dos contextos escolares durante as Reformas Educativas e (ii) aproximação entre a Investigação e as Práticas na (re)construção epistemológica da Didáctica das Ciências.

As implicações e sugestões do estudo para trabalhos futuros são: (i) formação de parcerias (Comunidades de Aprendizagem), incluindo Investigadores, PM e outros professores, que será o nosso próximo trabalho no âmbito do Projecto de Doutoramento já aprovado e com financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia/FCT (Ref^a n^o SFRH/BD/19628/2004); (ii) utilização das representações do PCK específico de professores experientes como conhecimento didáctico relevante e útil para a prática; (iii) desenvolvimento do PCK através da mediação dos resultados da IDC; (iv) utilização do processo de *pragmatização da teoria* nas investigações de menor impacte nas práticas dos professores (referido por Costa, 2003⁶) e (v) ampliação das investigações sobre as práticas de professores do Ensino Superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- COCHRAN, K. F., DERUITER, J.A., KING, R.A. (1993), Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model for Teacher Preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.
- GESS-NEWSOME, J., AND LEDERMAN, N. G. (1999), *Examining Pedagogical Content Knowledge*, Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands.
- SHULMAN, L. S (1986), Those who understand: knowledge growth in teaching. *Education Researcher*, 15(1), pp. 4-14.
- VAN DRIEL, J. H., VERLOOP, N. & DE VOS, W. (1998), Developing science teacher's pedagogical content knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (6), 673-695.
- VEAL, W. & MAKINSTER, J. (1999), *Pedagogical Content Knowledge Taxonomies*, Disponível em <<http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/vealmak.html>> (Consulta em Dezembro/2003).

6. COSTA, N. (2003), *A Investigação Educacional e o seu impacte nas práticas educativas: O caso da Investigação em Didáctica das Ciências*, Lição Síntese das Provas de Agregação (Grupo 2, Sub-Grupo Educação), Universidade de Aveiro, 24 de Outubro de 2003.