

PCK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores

PCK - Perspectives and and possibilities for teacher education

Carmen Fernandez, carmen@iq.usp.br

Instituto de Química da Universidade de São Paulo

Resumo

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, da sigla em inglês “*Pedagogical Content Knowledge*”) é considerado o conhecimento profissional específico de professores. Este trabalho tem por objetivo fornecer um panorama da literatura e mostrar a evolução do conceito. Além disso, pretendemos apresentar o potencial do estudo do PCK para compreender o desenvolvimento profissional docente e especialmente para contribuir, a partir do olhar da pesquisa, com a formação de professores de ciências e de professores de química em particular. Apresentaremos alguns modelos de PCK propostos na literatura, assim como maneiras estabelecidas para acessá-lo e analisá-lo. Nossa principal linha de argumentação neste trabalho é que o estudo do PCK e sua explicitação durante a formação inicial de professores pode auxiliar licenciandos no processo de se tornarem melhores professores, assim como auxiliar professores experientes a desenvolverem práticas mais reflexivas e, desse modo, promoverem maior desenvolvimento de seu PCK.

Palavras-chave: conhecimento de professores; conhecimento pedagógico do conteúdo; formação de professores.

Abstract

The Pedagogical Content Knowledge (PCK) has been considered the specific professional knowledge of teachers. This paper aims to provide an overview of the literature and show the evolution of the concept. Beyond that, we intend to present the potential of the study of PCK in order to understand the professional development of teachers and especially to contribute, from the research point of view, with the science teacher’s education and chemistry teacher’s education as well. We are going to present some PCK models proposed in the literature as well as ways of capture it and analyze it. Our main line of argumentation in this paper is that the study of PCK and its explanation during the initial training of teachers can assist undergraduates in the process of becoming better teachers. Also it can help experienced teachers to develop more reflective practice and thus promote further development of their PCK.

Key words: teachers’ knowledge; pedagogical content knowledge; teacher education;

Introdução

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

A idéia de conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) foi inicialmente apresentada por Shulman para denominar um tipo específico de conhecimento de professores e, como veremos no texto muitas vezes esses termos são utilizados como sinônimos o que, para alguns autores, é o real significado. A expressão conhecimento pedagógico do conteúdo foi nomeada pela primeira vez por Shulman numa conferência na Universidade do Texas em 1983, cujo título era sugestivo: “O paradigma perdido na pesquisa sobre ensino”. O que Shulman denominou de paradigma perdido era a escassa atenção que o conteúdo específico estava merecendo no caminho para ser professor (Shulman, 1986). Para ele, o PCK é uma categoria específica do conhecimento dos professores dentro da categoria do conhecimento prático. O construto PCK refere-se à intersecção entre conteúdo e pedagogia e supõe, na visão original de Shulman:

[...] a capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos (Shulman, 1987).

Para Shulman, é essa capacidade de transformação do conteúdo que distingue um professor de um especialista na matéria. Shulman definiu o conhecimento pedagógico do conteúdo como aquele conhecimento:

[...] que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino. Eu [Shulman] ainda falo de conteúdo aqui, mas de uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino.[...] dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu [Shulman] incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados numa determinada área do conhecimento, as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos e demonstrações – numa palavra, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais. Uma vez que não há simples formas poderosas de representação, o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa enquanto outras têm sua origem no saber da prática. (Shulman, 1986).

Grossman (1994) enfatiza o valor do conhecimento do conteúdo para o desenvolvimento do currículo

[...]essa linha de investigação, predominantemente qualitativa, sugere que o conhecimento do conteúdo pelos professores afeta tanto o que os professores ensinam como a forma como o fazem. [...] Como ativos configuradores do currículo, os professores tornam patente nas suas decisões curriculares os seus conhecimentos, interesses e valores; podem dar mais atenção àquilo que mais dominam ou que tem mais interesse e, por outro lado, dar menos importância ou até evitar aqueles conteúdos que conhecem menos; tratam assim de adaptar um determinado currículo o mais possível a seu próprio conhecimento disciplinar, selecionando aquele em função deste.

Os estudos sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo sugerem que esse conhecimento está relacionado com o planejamento e a instrução na sala de aula. Para Carter (1990), conhecimento prático e conhecimento pedagógico do conteúdo são duas categorias distintas mas interrelacionadas na aprendizagem do processo de ensino. Para tal autor, o conhecimento pedagógico do conteúdo é uma categoria mais ampla que faz parte do conhecimento profissional e é mais formal que a categoria conhecimento prático, que é mais pessoal e situacional. Considerando-se as categorias de conhecimento dos professores propostas por Fenstermacher (1994) em **formal** e **prático**, o conhecimento pedagógico do conteúdo parece possuir mais as características próprias do conhecimento formal do que as do prático. Por

outro lado, Grossman (1994), defende que o PCK faz parte do conhecimento prático e sua construção responde aos mesmos parâmetros metodológicos. Essa também é a opinião de Shulman. Sendo assim, ainda é tema de discussão se o programa de pesquisa promovido por Shulman se situa na categoria de conhecimento formal ou prático. Alguns autores o consideram como participante das peculiaridades de ambos (formal e prático) pelo qual poderia ser interpretado como uma categoria síntese.

Para Shulman, a compreensão do conteúdo disciplinar somente não é suficiente. A utilidade de tal conhecimento recai em seu valor para o julgamento e a ação. No mesmo artigo de 1987, Shulman apresenta o Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação (**MRPA**) que foi adaptado posteriormente por Salazar (2005) e está apresentado na figura 1. Shulman explica que a maior parte dos processos de ensino iniciam por alguma forma de "texto", um livro didático, um roteiro ou um outro tipo de material que o professor ou os estudantes gostariam de compreender. Segundo o modelo MRPA, dado um texto didático, objetivos educacionais, e um conjunto de idéias, o raciocínio pedagógico e a ação envolve um ciclo através de atividades de **compreensão, transformação, instrução, avaliação e reflexão**. O ponto de partida e término do processo é um ato de compreensão. Devido à sua natureza processual, o MRPA requer processos de raciocínio do professor sobre o conteúdo para o ensino que estão em reestruturação contínua. Sua dinâmica vai sendo enriquecida pelo contexto em que se sucede, como resultado das interações sociais que a atividade educativa implica e os momentos distintos que caracterizam a prática docente. O MRPA é assim, um modelo dinâmico e cíclico de reflexão e ação docente.

Tal modelo procura abarcar os conhecimentos que o professor possui sobre o conteúdo e sobre as abordagens metodológicas que desenvolve sobre um determinado assunto. Em cada etapa, uma série de conhecimentos e habilidades são necessárias. Sendo assim, no modelo de MRPA Shulman representa a série de etapas que ocorrem para o desenvolvimento da prática profissional de um professor, particularmente frente a um determinado conteúdo. A contribuição de Shulman é a de recuperar o "paradigma perdido" e trazer para a cena do conhecimento de professores o conteúdo específico, porém, atrelado à sua dimensão didática. Essa transformação do conteúdo em formas didaticamente poderosas é o que Shulman denomina de conhecimento pedagógico do conteúdo.

Vários autores têm realizado proposições sobre os componentes do conhecimento prático de professores. Shulman (1987) propõe sete: a.) do conteúdo, b.) pedagógico do conteúdo, c.) pedagógico geral, d.) do currículo, e.) dos materiais e programas, f.) dos alunos, g.) do contexto e dos fins, propósitos e valores educativos. Grossman (1990), que foi doutoranda de Shulman, considera o PCK como a transformação do conhecimento pedagógico, de contexto e do conteúdo específico, mas que cada conhecimento específico pode desenvolver outros domínios do conhecimento base. Para Grossman, são quatro os componentes que interagem e que formam o conhecimento base para o ensino. São eles: a) o conhecimento pedagógico; b) o conhecimento do conteúdo; c) o conhecimento pedagógico do conteúdo e; d) o conhecimento do contexto (figura 2). Desses, o conhecimento pedagógico do conteúdo é aquele que interage com todos os demais.

Magnusson *et al.* (1999), adaptaram os conhecimentos base do ensino para os conhecimentos base do ensino de ciências pelo professor, conforme já citados anteriormente. Seu modelo de construção do PCK é apresentado na figura 3.

Em trabalhos recentes a visão de Shulman de atrelar conteúdo à didática vem sendo consolidada. Segundo Acevedo (2009) cada disciplina tem uma dimensão didática que não está separada de seu conteúdo, pelo qual parece ser imprescindível mudar a atenção desde os

enfoques mais genéricos na direção de outros mais específicos durante a formação dos professores, o que supõe reivindicar a importância das disciplinas pedagógicas específicas nessa formação (ex. Metodologia/Instrumentação para o Ensino de Química).

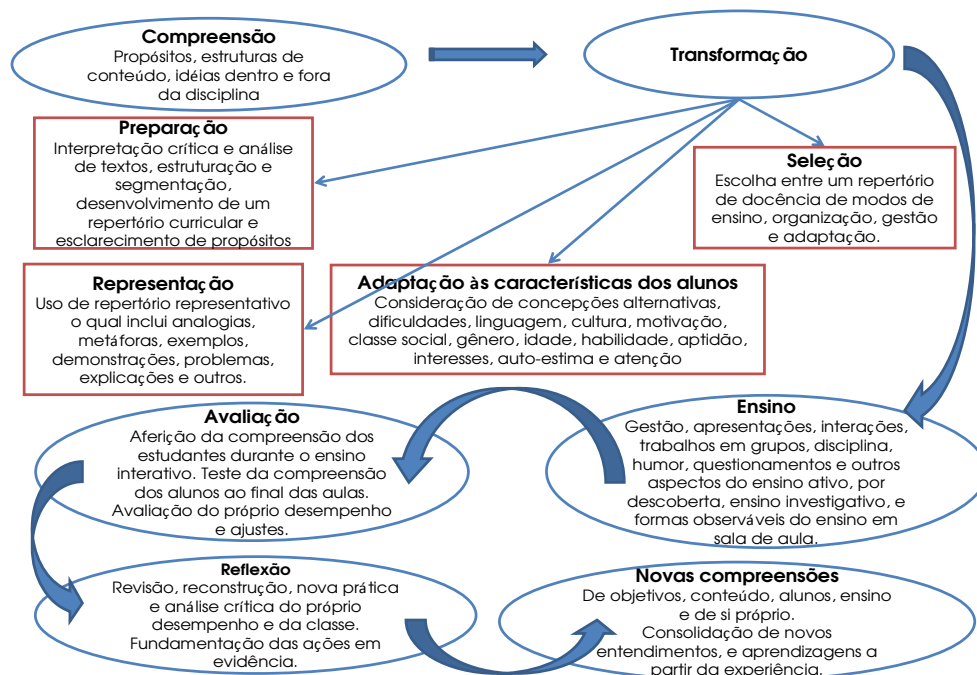


Figura 1. Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação (MRPA) proposto por Shulman (1987) e adaptado por Salazar (2005).

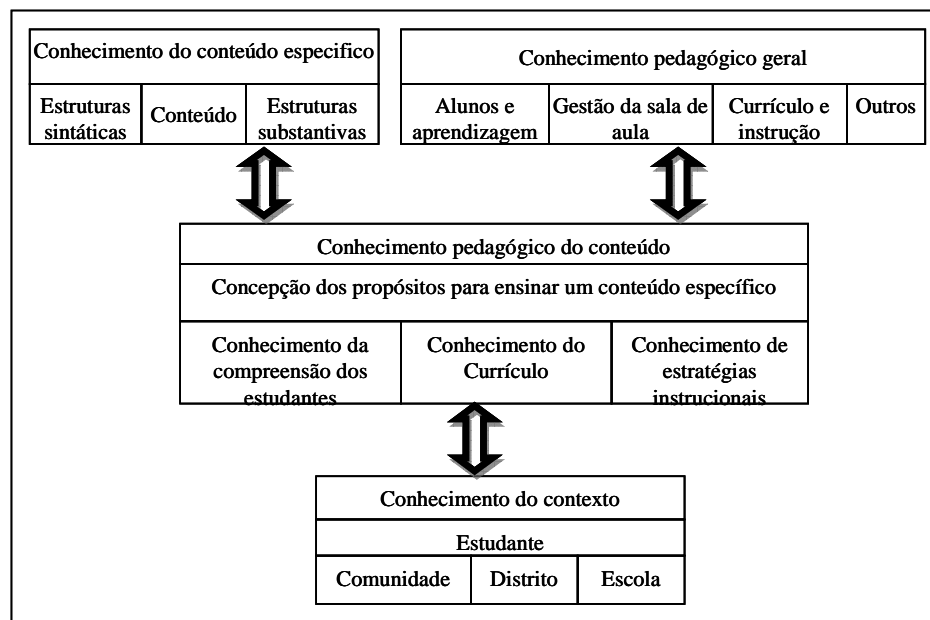


Figura 2. Modelo da relação entre os domínios do conhecimento do professor, proposto por Grossman (1990).

No trabalho de Park & Oliver (2008), foi adicionado um sexto componente ao trabalho de Magnusson *et al.*. São eles: a) Orientação para o ensino de ciências; b) Conhecimento do currículo de ciências; c) Conhecimento da compreensão dos alunos em ciências; d)

Conhecimento da avaliação da aprendizagem em ciências; e) Conhecimento das estratégias instrucionais para o ensino de ciências; f) *Eficácia do professor*. A perspectiva afetiva tem tido destaque na literatura como sendo um dos componentes do PCK. Os autores denominaram esse modelo de construção do PCK de Modelo Hexagonal (figura 4).

Rollnick *et al.* (2008), consideram o PCK o amálgama de quatro domínios do conhecimento base para o ensino. São eles: a) Conhecimento da matéria; b) Conhecimento dos estudantes; c) Conhecimento pedagógico geral e; d) Conhecimento do contexto. Nas observações em sala de aula, concluíram que as manifestações desses domínios geram outros domínios, ou “produtos do ensino” (figura 5). São eles: a) Representações da matéria; b) Estratégias instrucionais de um conteúdo específico; c) Saliência curricular; d) Avaliação.

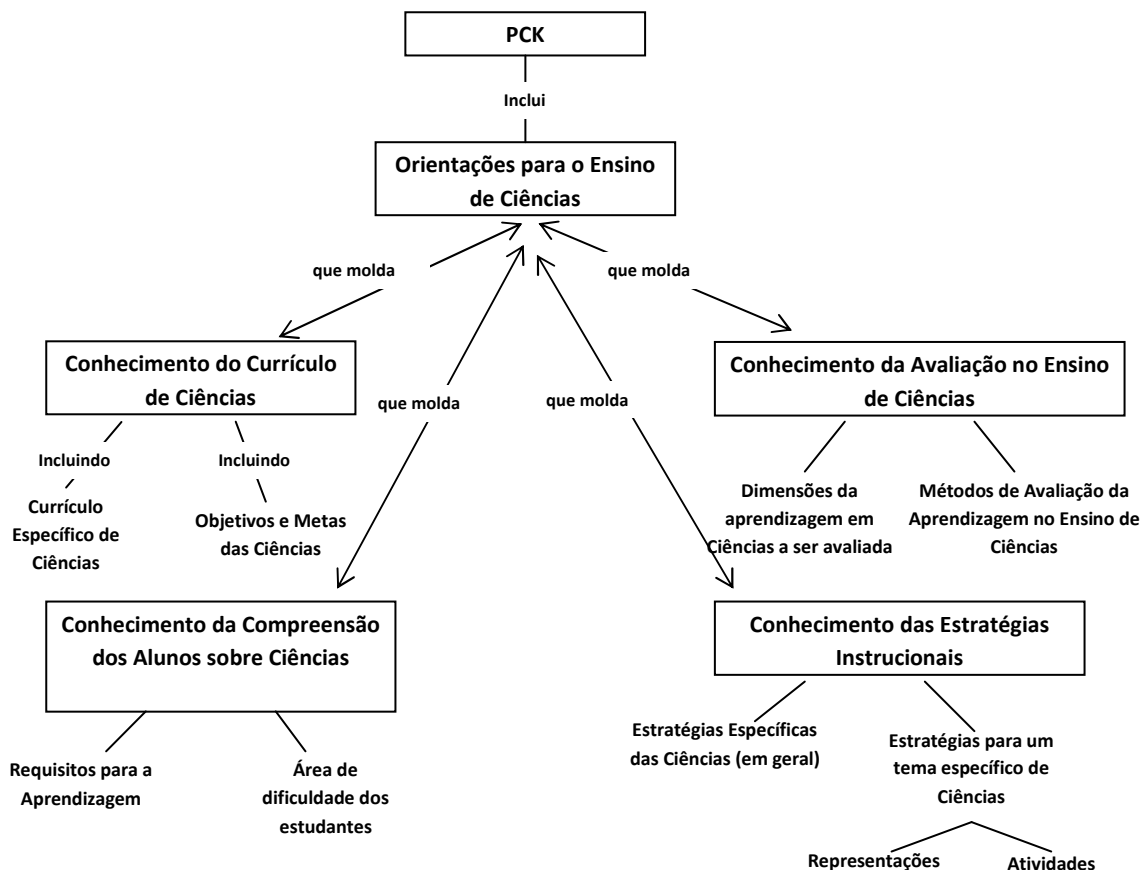


Figura 3. Os componentes do conhecimento pedagógico do conteúdo para o ensino de ciências, segundo Magnusson *et al.* (1999).

Tendo por base esse panorama de modelos sobre o PCK e sobre o seu desenvolvimento, percebe-se algumas divergências entre o modelo inicial proposto por Shulman e, sob um certo sentido, aperfeiçoado por Grossman e Magnusson e modelos posteriores que utilizam o conceito de PCK mas trazem outras concepções. Num recente artigo de revisão sobre o PCK, Kind (2009) elenca os distintos enfoques de compreensão sobre o PCK e aponta para duas diferenças básicas nas concepções em relação à posição do conhecimento do conteúdo, a saber: i.) o conhecimento do conteúdo é um dos conhecimentos base dos professores mas não faria parte do PCK; ii.) o conhecimento do conteúdo faz parte do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Na proposta inicial de Shulman (1987), o conhecimento do conteúdo não estava incluído no conceito de PCK, mas era um dos sete conhecimentos dos professores, como apresentado

anteriormente. Os modelos de Grossman (1990) e de Magnusson, Kracjik, & Borko (1999) seguem nessa linha, deixando o conhecimento do conteúdo de fora do PCK. Outras propostas diferem da idéia inicial de Shulman, incluindo o conhecimento do conteúdo no PCK (FERNANDEZ-BALBOA & STIEHL, 1995; KOBALLA, GRÄBER, COLEMAN, & KEMP, 1999; MARKS, 1990; COCHRAN, DERUITER & KING, 1993; VEAL & MAKINSTER, 1999; BANKS, LEACH & MOON, 2005).

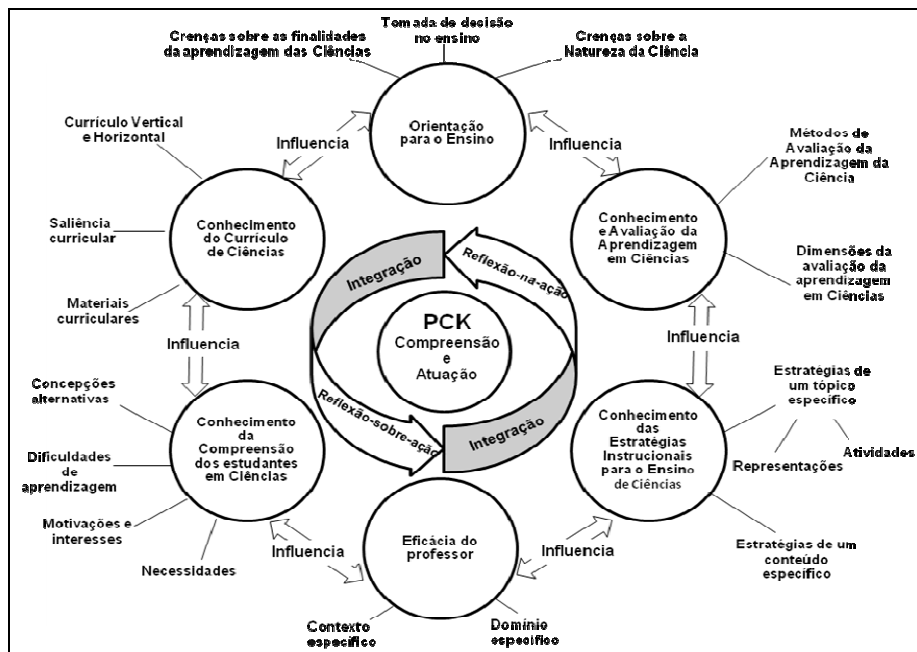


Figura 4. Modelo hexagonal do PCK do ensino de ciências (PARK & OLIVER, 2008).

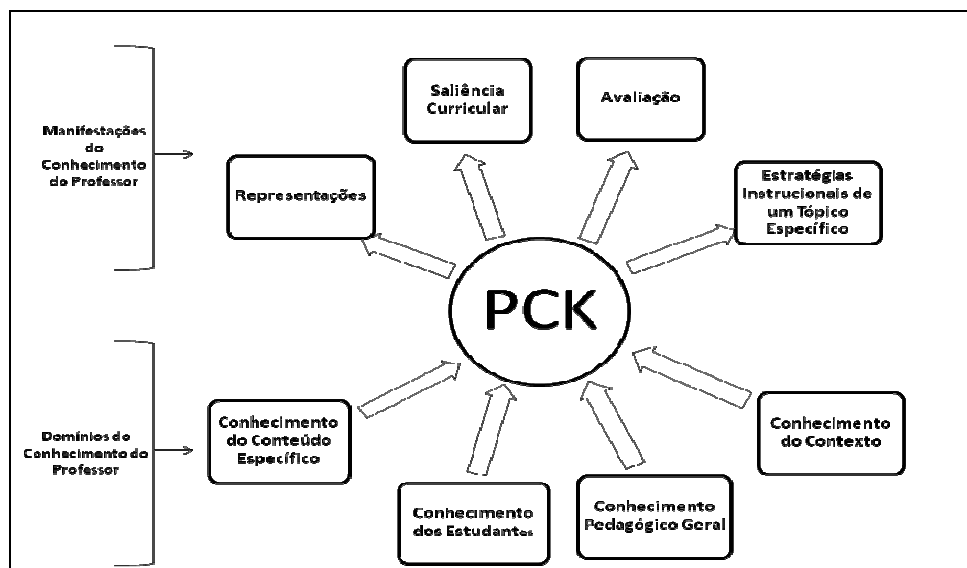


Figura 5. Modelo adaptado para o PCK (ROLLNICK *et al.*, 2008).

Numa tentativa de compilar dados da literatura, Gess-Newsome (1999) propõe dois modelos teóricos para tentar explicar a formação do PCK: o **Modelo Integrativo** (figura 6) e **Modelo Transformativo** (figura 7). O Modelo Integrativo considera o PCK como a intersecção entre os conhecimentos pedagógico, disciplinar e de contexto (figura 6). O Modelo Transformativo

coloca o PCK como resultado de uma transformação do conhecimento pedagógico, do conteúdo da matéria e do contexto (figura 7).

Segundo a autora, os dois modelos contemplam os extremos de um contínuo. No Modelo Integrativo, o PCK não existe como um domínio de conhecimento e o conhecimento de professores seria explicado pela intersecção de três construtos - o conteúdo, a pedagogia e o contexto. Ensinar segundo essa visão seria o ato de integrar o conhecimento através desses três domínios (figura 6). No outro extremo o PCK seria a síntese de todos os conhecimentos necessários para a formação de um professor efetivo. Nesse caso, o PCK seria a transformação do conhecimento do conteúdo, da pedagogia e do contexto até uma forma distinta – a única forma de conhecimento que traria impacto na prática dos professores. Esse modelo recebeu o nome de Modelo Transformativo (figura 7).

No Modelo Integrativo os conhecimentos podem desenvolver-se em separado para depois se integrarem na ação docente enquanto o Modelo Transformativo não se preocupa tanto com o desenvolvimento destes conhecimentos, mas sim de como se transformam em PCK na prática docente, como conhecimento base para o ensino. A diferença entre esses dois modelos é a integração vs. a transformação do conhecimento. Uma analogia química utilizada pela autora é bastante ilustrativa. Trata-se da formação de uma mistura ou de um composto químico quando duas substâncias são colocadas num mesmo recipiente. No caso da mistura, as substâncias permanecem quimicamente distintas, embora seu impacto visual seja o de uma total integração. As substâncias constituintes de uma mistura podem, entretanto serem facilmente separadas por métodos físicos. Por outro lado, no caso da formação de um novo composto, ou seja, como resultado de uma reação química, as substâncias iniciais não podem mais ser separadas e as propriedades iniciais deixam de existir.

Sendo assim, em relação ao modelo de conhecimento de professores, o Modelo Integrativo se assemelharia a uma mistura enquanto no Modelo Transformativo, os conhecimentos base iniciais seriam totalmente combinados resultando num novo conhecimento, o PCK.

Ao final, a autora suscita dúvidas sobre se o conhecimento de professores seria do tipo de uma mistura (Modelo Integrativo) ou um composto (Modelo Transformativo). Isso traria implicações importantes para a pesquisa e prática em termos da identificação e desenvolvimento dos domínios dos conhecimentos dos professores. Nesse sentido, dados empíricos revelam que os dois modelos podem ocorrer, dependendo do momento profissional do professor (KIND, 2009).

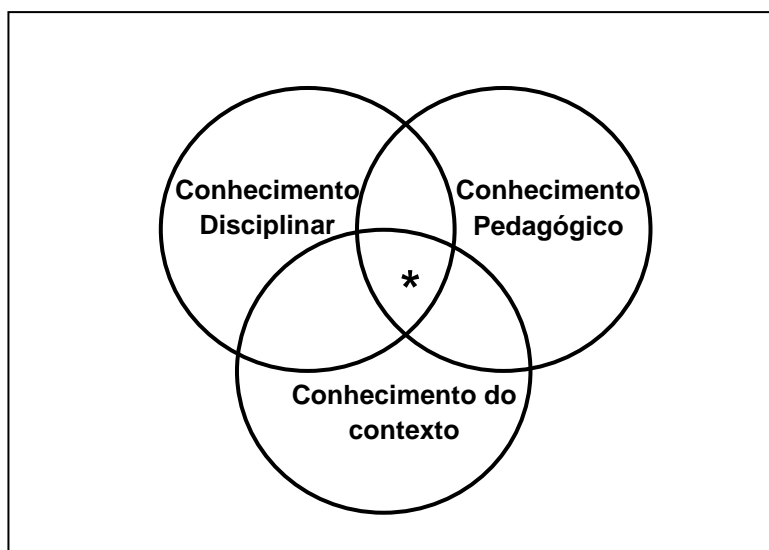


Figura 6. Modelo de conhecimentos de professores. Modelo Integrativo (GESS-NEWSOME, 1999). * = Conhecimento necessário para o ensino em sala de aula.

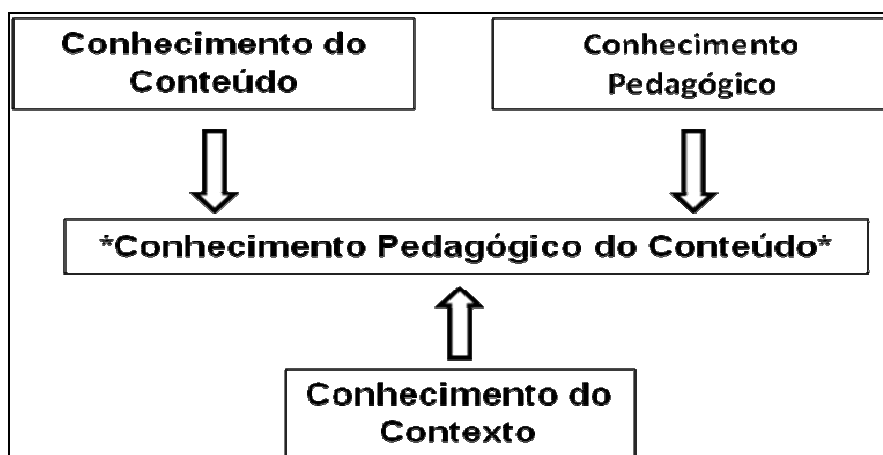


Figura 7. Modelo Transformativo do PCK segundo Gess-Newsome (1999).

O PCK e o currículo de formação de professores

Os modelos propostos por Gess-Newsome apresentados acima trazem implicações para o currículo de formação de professores. No Modelo Integrativo o PCK não existiria realmente como um domínio próprio e o ensino é visto como um ato de integração entre o conhecimento do conteúdo, da pedagogia e do contexto. Os curso de formação de professores mais tradicionais, organizados em disciplinas separadas de conteúdo, pedagogia e prática seguem freqüentemente esse modelo de conhecimento de professores.

Já no Modelo Transformativo, o PCK seria a síntese de todos os conhecimentos necessários para um professor efetivo. Nesse modelo, o PCK é a transformação do conhecimento do conteúdo, da pedagogia e do contexto em uma nova forma de conhecimento que é mais poderosa.

Para Nilsson (2008, 2009) ambos os modelos (integrativo ou transformativo) são um bom ponto de partida para analisar os currículos da formação de professores, sejam eles professores principiantes ou com alguma experiência docente.

Esses modelos de construção do PCK podem ajudar os formadores de professores a preparar um currículo voltado para essa formação plena. As pesquisas de PCK estão iniciando e ainda há pouco material que contribua efetivamente para a formação de professores. A falta desse material reflete em sala de aula, pelos professores iniciantes ou experientes, quando ainda estão preocupados apenas com o conhecimento disciplinar ou o conhecimento pedagógico, distintamente.

Da mesma maneira que o conhecimento de muitos estudantes ao terminar um curso está caracterizado por um conjunto de ideias e conceitos desconectados, o PCK de uma grande quantidade de docentes tem pouca coerência e carece de uma base sólida em que se apoiar. Com os anos de prática, muitos professores acumulam uma grande variedade de exemplos, analogias, exercícios e experimentos interessantes e atraentes para os alunos, mas os utilizam sem uma justificativa clara e guiados pela intuição. Poucos são os que têm a capacidade de integrar seus conhecimentos disciplinares com seus conhecimentos pedagógicos em uma estrutura cognitiva coerente que guie seus pensamentos, decisões e ações na aula. Esta integração não se dá de maneira natural e requer um nível de reflexão que os docentes não estão preparados ou não tem o tempo para desenvolvê-lo (TALANQUER, 2004).

Para Talanquer (2004) a diferença entre o professor experiente e o professor recém formado está, por exemplo, no fato de que ao escolher uma atividade, o professor novato seleciona um livro e segue a sequência proposta pelo autor. Já para o professor experiente, a mesma atividade exige um desafio intelectual porque ele sabe que suas ações é que vão determinar o êxito ou não do aluno. Assim, ele “olha” para o livro de forma completamente distinta. Segundo o autor, “a tarefa demanda que o docente reflita sobre as metas, propósitos e a filosofia do que fazer em química em um dado contexto de nível de desenvolvimento intelectual, conhecimento prévio, interesse e motivações dos seus estudantes”. Segundo Talanquer ainda, os programas de formação docente devem colaborar para a construção do PCK dos futuros professores:

Um bom programa de formação docente deve proporcionar uma preparação disciplinar e pedagógica sólida.[...] Os programas de formação e atualização docente necessitam abrir espaços para que as peças-chaves do conteúdo a ser ensinado sejam sujeitas à análise e discussão didática e pedagógica. [...] A grande maioria dos atuais e futuros professores de química se beneficiaria se lhes fosse oferecida mais oportunidades para integrar seu conhecimento, repensar e recriar a matéria que ensinam.[...] Este tipo de reflexão não só ajudaria os professores em formação a desenvolver seu PCK, como também a capacidade crítica e as habilidades analíticas que lhes permitiriam conceber a aula como um espaço de exploração e investigação contínua (TALANQUER, 2004).

Abell (2007, 2008) acredita que os educadores dos professores de ciências deveriam dar atenção explícita para os componentes do PCK individualmente como uma forma de auxílio à aprendizagem para os professores novatos.

Barnett e Hodson (2001) defendem que os professores experientes têm um conhecimento mais acessível, útil e organizado do que os professores novatos. Para ele, os novatos “acessam” o conhecimento dos conceitos, procedimentos e estratégias um por um, enquanto que os professores experientes utilizam os conhecimentos mais relevantes de forma integrada. Segundo esses autores, “a chave para um desenvolvimento da competência não é ignorar o conhecimento do contexto e tentar resolver problemas sem ele, mas reconhecer quando invocá-lo e como aplicar esse conhecimento contextual”. Assim, trabalhar com discussão em grupo, onde os membros discutem sobre suas próprias crenças pessoais e suas práticas e sobre as crenças pessoais e práticas dos outros membros permitiria que cada um compreendesse as características distintas dos contextos em que atuam. Esses grupos também ajudariam na formação dos professores novos, pois suas experiências estão baseadas nos contextos reais da sala de aula.

Nilsson (2006) salienta que a reflexão pelo licenciando do seu próprio desenvolvimento profissional torna-o consciente da sua própria aprendizagem. Assim, “o bom professor experimenta e não tem medo de fracassar”. A prática proporciona experiências para os licenciandos, mas eles também precisam da discussão dessa experiência nos seminários para a sua reflexão.

De Jong, Veal e Van Driel (2002) investigaram sobre quais seriam os elementos formativos que ajudariam a construir o PCK dos licenciandos e concluíram que seria necessário que houvesse a incorporação da prática docente no processo de formação, juntamente com a discussão de artigos sobre o trabalho educativo, como as concepções alternativas dos estudantes e como eles raciocinam.

Nilsson (2008) também salienta que a falta de experiência de sala de aula dos licenciandos reflete no seu PCK. A autora sugere que para estimular o desenvolvimento do PCK desses licenciandos, é razoável que se reconheçam os conhecimentos por partes, a fim de melhorar o desenvolvimento do todo. Assim, o PCK dos futuros professores se formaria através da relação dinâmica entre esses conhecimentos.

Rollnick *et al.* (2008) defendem que o PCK deve ser inserido na formação dos professores:

O PCK é considerado um dos pilares do conhecimento dos professores, então é importante compreender a sua composição. Se for possível descrever e modelar a sua formação, é possível definir áreas de melhoria na formação de professores. Se a

experiência pode ser acessada e retratada, pode então ser transferida para professores inexperientes e, assim ajudá-los no seu progresso em direção à competência reforçada no ensino. Desenvolver o entendimento mais profundo do fenômeno que é o PCK pode também ajudar a criar novas formas adequadas de discussão das questões inerentes à complexidade e aplicação do conhecimento do conteúdo na prática. Encontrar, acessar e elucidar o PCK pode muito bem representar o que alguns poderiam descrever como o santo graal da formação de professores!

Acesso, documentação e análise do PCK de professores

O estudo do PCK de um professor é bastante complexo, devido, entre outros aspectos, ao fato de se tratar de um conjunto de conhecimentos implícitos, que devem ser de alguma forma explicitados. Assim, diversas maneiras foram propostas e avaliadas para que se procure documentar e investigar o PCK de um professor. Baxter e Lederman (1999) realizaram uma compilação das investigações que buscavam acessar o PCK de professores de ciências e propuseram três grupos de acordo com as metodologias utilizadas para acessar o PCK: (a) técnicas convergentes e inferenciais; (b) as representações em forma de mapas conceituais, cartões de classificação e representações pictóricas; (c) avaliações multimétodos.

Dentre as técnicas convergentes e inferenciais destacam-se os questionários de tipo Likert, testes de múltipla escolha e formatos de respostas curtas. O que há de comum nesses métodos é o fato deles utilizarem descrições verbais pré-determinadas a respeito do conhecimento desejável do professor como um critério para comparação das respostas verbais de licenciandos e professores. Mapas conceituais têm sido utilizados pelos pesquisadores cognitivistas para medir as estruturas do conhecimento, representadas pelos conceitos chave e as relações entre esses termos. Os de cartões de classificação foram uma das estratégias mais utilizadas por Shulman e seus estudantes. Nessas atividades, uma série de cartões é fornecida pelo pesquisador com cada um contendo um conceito particular, ideia, princípio, etc. Solicita-se ao professor que organize os cartões numa ordem que melhor ilustre as relações entre os itens contidos nos cartões. Ambas as técnicas, mapas conceituais e cartões de classificação têm sido criticadas com a argumentação de serem muito restritivas, pois apenas algumas ideias particulares são utilizadas na representação de um esquema conceitual. Como consequência, ao pesquisador é fornecido apenas o modo como o sujeito investigado enxerga as ideias apresentadas pelo pesquisador ou a uma representação que é restrita a um formato hierárquico particular (BAXTER E LEDERMAN, 1999).

Nos estudos de PCK, as avaliações do tipo multimétodos são as mais utilizadas. Em geral esses estudos utilizam uma variedade de técnicas como entrevistas, mapas conceituais, reflexão vídeo-estimulada e outras para a coleta de dados. Depois, os pesquisadores realizam uma triangulação dos dados a partir dessas múltiplas fontes e finalmente eles inferem um perfil geral do PCK dos professores (BAXTER E LEDERMAN, 1999). Um exemplo de trabalho que se utilizou dessa triangulação pode ser visto em Sales (2010).

Na área de ensino de ciências, destacam-se os instrumentos propostos por Loughran e colaboradores (LOUGHRAN, BERRY & MULHALL, 2004, 2006, 2008; LOUGHRAN *et al.*, 2001). São eles: – CoRe (Representação do Conteúdo) e PaPeRs (Repertório de experiência Pedagógica e Profissional). O CoRe é uma ferramenta que propõe questões de investigação sobre como o professor seleciona os conteúdos refletindo sobre estratégias, metodologias e aspectos sócio-econômico-culturais. O PaPeR é um registro da aula e da reflexão do que o professor acredita ser necessário para uma aprendizagem efetiva.

Considerações Finais

A partir deste breve panorama da literatura sobre o PCK esperamos ter conseguido explicitar sua importância em termos de linha de pesquisa para compreender o desenvolvimento profissional docente. Atualmente, o PCK tem sido considerado o melhor arcabouço teórico para examinar e compreender as habilidades de professores. Sendo assim, o estudo do PCK de professores em diferentes momentos profissionais (formação inicial, estagiários, novatos, experientes, em formação contínua, etc) visa trazer subsídios para a formação de professores. Seu acesso e explicitação durante a formação inicial de professores pode auxiliar licenciandos no processo de se tornarem melhores professores, assim como auxiliar professores experientes a desenvolverem práticas mais reflexivas e, desse modo, promoverem maior desenvolvimento de seu PCK.

Referências

- ABELL, S. K. Research on science teacher knowledge. *Handbook of research on science education*. p. 1105-1149, 2007.
- ABELL, S. K. Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, v. 30, n. 10, p. 1405-1416, 2008.
- ACEVEDO, J. A. Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 21-46, 2009.
- BARNETT, J.; HODSON, D. Pedagogical Context Knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Teacher Education*, v.84, n.4, p.426-453, 2001.
- BAXTER, J. A.; LEDERMAN, N. G. Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Eds.). *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999, p. 147-161.
- CARTER, K. Teachers' knowledge and learning to teach. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education*. New York: Macmillan, pp. 291-310, 1990.
- DE JONG, O.; VEAL, W.R., VAN DRIEL, J.H. Exploring chemistry Teachers' Knowledge Base In: GILBERT, J.K. *et al. Chemical Education: Towards Research-based Practice*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 369-390, 2002.
- FENSTERMACHER, G.D. The knower and the known: the nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, v. 20, p. 3-56, 1994.
- GESS-NEWSOME, J. Pedagogical Content knowledge: an introduction and orientation. In: GESS-NEWSOME, J. & LEDERMAN, N.G. (eds.) *Examining Pedagogical Content Knowledge*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 3-17, 1999.
- GROSSMAN, P. L. *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press, 1990.
- _____. Teacher knowledge. In: HUSEN, T.; POSTLETHWAITE, T. N. (Eds.), *The international encyclopedia of education* (2nd ed.). London: Pergamon Press, 1994.
- KIND, V. Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, v. 45, n. 2, p. 169-204, 2009.

- MAGNUSSON, S.; KRAJICK, J.; BORKO, H. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Org.). *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 95-132, 1999.
- LOUGHRAN, J. J., BERRY, A.; MULHALL, P. *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers., 2006, 230.
- LOUGHRAN, J., MILROY, P., BERRY, A., GUNSTONE, R.; MULHALL, P. Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaPeRs. *Research in Science Education*, v. 31, n. 2, p. 289-307, 2001.
- LOUGHRAN, J., MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 41, n. 4, p. 370-391, 2004.
- LOUGHRAN, J.; MULHALL, P. ; BERRY, A. Exploring pedagogical content knowledge in science teacher education. *International Journal of Science Education*, v. 30, n. 10, p. 1301-1320, 2008).
- NILSSON, P. Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*, v. 30, n. 10, 1281-1299, 2008.
- NILSSON, P. From lesson plan to new comprehension: Exploring student teachers' pedagogical reasoning in learning about teaching. *European Journal of Teacher Education*, v. 32, p. 239–258, 2009.
- SALAZAR, S. F. El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Actualidades investigativas en educación*, v.5, n. 2, 2005. Versão on-line<<http://revista.inie.ucr.ac.cr/>>
- SALES, M. G. P. Investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo sobre “soluções” de uma professora de Química. Dissertação (Mestrado) apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010, 253 f.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.
- _____ Knowledge and teaching: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.
- PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research Science Education*, n. 38, p.261-284, 2008.
- ROLLNICK, M.; BENNETT, J.; RHEMTULA, N. D.; NDLOVU, T. The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: a case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, vol. 30, n. 10, p.1365-1387, 2008.
- TALANQUER, V. Formación docente: Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química? *Revista Educación Química*, v.15, n.1, p.60-66, 2004.