
Ensino de ciências nas séries iniciais: repensando a forma o docente no brasil

Testoni, Leonardo¹, Azevedo, Nizete², Viana, H lio³, Tahan, Simone⁴, Lavorato, Iago⁵, Brockington, Guilherme⁶

Categoría: Trabajos de investigación (en proceso o concluidos)

Resumo

O presente artigo busca um levantamento sobre a problemática envolvendo a forma o inicial (ou a falta dela) em Ciências destinada a professores das séries iniciais do ensino fundamental brasileiro. Em um ponto de vista mais específico, buscou-se, através do acompanhamento de um grupo de docentes dessa etapa de ensino, inferir acerca dos conhecimentos de conteúdo, pedagógicos e do contexto escolar mobilizados por estes sujeitos, quando de sua atua o em sala de aula. A análise de questionários, documentos e ilustra es produzidas pelas docentes nos permitiu inferir sobre uma prioriza o, por parte delas, de atitudes e procedimentos pedagógicos gerais, em detrimento de uma abordagem de conteúdos científicos específicos. A presente pesquisa   uma investiga o em andamento, parte um projeto maior, que investiga o ensino de ciências nos anos iniciais da escolariza o.

Palavras-Chave: Forma o Docente, Ensino de Ciências, Anos Iniciais, PCK

Introdu o

A pesquisa tem como objetivo discutir os conhecimentos mobilizados por professoras dos anos iniciais (no Brasil, chamado de ensino fundamental 1) ao ensinar conteúdos científicos nesse nível de ensino. Para tanto, nos embasamos em modelos de PCK (Pedagogical Content Knowledge), visando identificar os aspectos relativos aos campos do conteúdo, pedagógico e do contexto elencados por estas docentes como fundamentais para o ensino de ciências.

¹ Doutor em Ensino de Ciências, Universidade Federal de São Paulo, leonardo.testoni@unifesp.br

² Doutora em Ensino de Ciências, Universidade Federal de São Paulo, nizete@unifesp.br

³ Doutor em Ensino de Ciências, Universidade Federal de São Paulo, hebviana@unifesp.br

⁴ Psicóloga, Instituto Sial, simone@uol.com.br

⁵ Licenciando, Universidade de São Paulo, iagolavorato@usp.br

⁶ Doutor em Ensino de Ciências, Universidade Federal de São Paulo, brockington@unifesp.br

Marco Teórico

No contexto brasileiro, o ensino escolar de ciências, para crianças entre 6 e 10 anos de idade, é realizado por uma docente polivalente, com formação universitária em um curso de pedagogia. Tal docente ministra aulas de todas as áreas do conhecimento (matemática, língua materna, história, geografia e ciências). Dessa forma, o curso universitário, segundo Andrade e Melo (2012), forneceria uma visão mais ampla do processo educacional, com pouco aprofundamento nas áreas específicas.

Análises sobre esses cursos superiores (Ovigli, 2009; Zimmermann, 2003) observam reiteradas falas de pedagogos sobre a dificuldade em realizar propostas inovadoras na área de ciências, elencando justificativas como o despreparo frente a temas científicos, face à falta de conhecimento disciplinar.

Desse modo, Ovigli (op.cit.) cita que os futuros pedagogos, devido à formação inicial inadequada, ao tomarem contato com a sala de aula, acabam reproduzindo conteúdos aprendidos no ensino básico, sem possibilidade de revisão ou adequação de conceitos científicos, face à ausência dos mesmos em sua formação inicial.

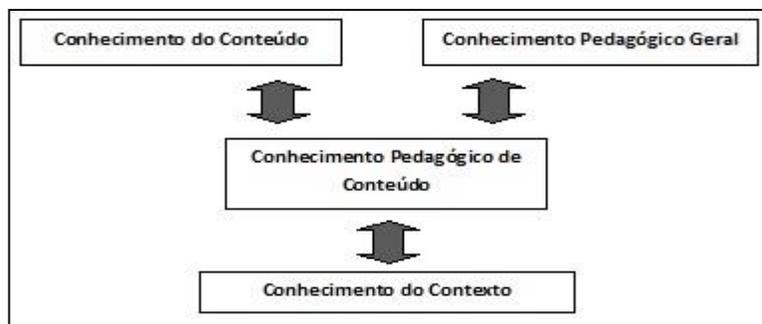
Diante desse quadro, torna-se fundamental analisar elementos dos conhecimentos das professoras dos anos iniciais, que serão mobilizados no ensino de ciências. Assim, julgamos que as contribuições trazidas pelas teorias de PCK (sigla para Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, em inglês) mostram-se frutíferas para tal análise.

Lee Shulman (1986) divulgou o conceito do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, sendo concebido como a conexão de conhecimentos específicos e pedagógicos.

(...) diz respeito ao conteúdo e sua transformação em instrução para os alunos (...) distinguir o entendimento do conteúdo de um especialista quando comparado com um professor (Shulman, 1986, p.8).

Posteriormente, Grossman (1990) dividiu o PCK em grandes categorias de conhecimento: conteúdo, pedagógico geral e contexto. Como pode ser observado na figura 1, todas essas categoriais teriam a mesma importância para a formação docente.

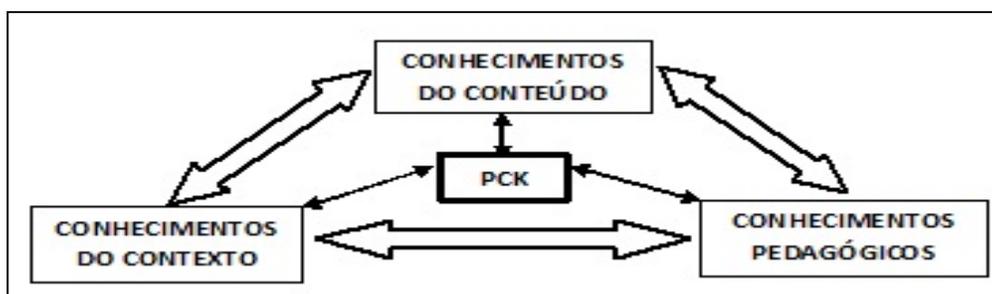
Figura 1 – Esquema de PCK adaptado de Grossman (1990).



Cochran (1993) destacou que, "para se possuir um bom PCK   necessário ter um bom conhecimento do conteúdo, não sendo, entretanto, um fator suficiente" (p.710). Mais recentemente, com as análises de Marcon (2013), Abell (2007) e Dijik & Kattmann (2007), os Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo passaram a ser constituídos a partir de uma teia conceitual diretamente ligada ao contexto em que o professor se encontra inserido.

Testoni e Abib (2014) estruturaram uma visão de PCK que procura abarcar as vertentes já descritas como formas de conhecimentos a serem construídos pelos docentes (figura 2).

Figura 2 – Esquema Geral da Visão de PCK, segundo Testoni e Abib (2014).



Nessa visão, além dos conhecimentos pedagógicos, um PCK abarca os conhecimentos de conteúdo e do contexto onde o processo ocorrerá, sendo necessária a articula o entre essas dimensões. Ressalta-se que, no modelo acima, a dimensão do contexto toma uma propor o mais ampla, envolvendo desde o local físico onde se localiza a escola, passando pelos conhecimentos que os alunos já apresentam sobre o tema abordado, até o envolvimento social, econ mico, político e cultural.

Metodologia

A pesquisa foi realizada com 23 professoras dos anos iniciais, que ministravam, regularmente, aulas de ciências. Todas as docentes analisadas apresentavam, ao menos, cinco anos de experiência no ensino fundamental 1.

Inicialmente, solicitou-se às docentes que sorteassem um tema sobre ciências presente nos parâmetros oficiais brasileiros, dentre as possibilidades ofertadas: seres vivos, corpo humano, astronomia, eletricidade, substâncias químicas, misturas e calor.

Em posse do tema sorteado, cada professora deveria descrever, por escrito, a forma como o abordaria em sala de aula, bem como deveria realizar um desenho de si mesma ministrando essa aula – uma adaptação do DASST (Drawing a Science Teacher Test) – visando a uma captação de elementos implícitos não presentes em documentos escritos.

Após o término da etapa citada, foi solicitado a cada docente que respondesse a um questionário final, que abarcava indagações sobre conceitos espontâneos em ciências, teorias de aprendizagem e visões sobre a natureza da ciência.

A pesquisa em tela caracterizou-se como uma abordagem qualitativa (Erickson, 1998). Os instrumentos aqui descritos geraram um conjunto de registros que foram analisados com base na análise de conteúdo (Bardin, 2001) e análise do auto desenho (Finson et al., 2001 e Acampora, 2013), no caso das ilustrações das aulas produzidas pelas docentes.

Resultados

Em um primeiro momento, as professoras registraram por escrito como abordariam o conteúdo em sala de aula. Uma análise das respostas evidencia uma predominância de narração de conhecimentos pedagógicos (Grossman, 1990), conforme exposto nos episódios abaixo.

Desencadear uma conversa para ver o que eles já conhecem (...)

Por alunos para dizerem o que sabem sobre o assunto (...)

Levantar o conhecimento dos alunos em roda.

Abordaríamos eletricidade com base no que eles já conhecem e usam diariamente.

Anotar as hipóteses na lousa, mas “limpando” equívocos bem distantes do conceito científico.

Nesses primeiros relatos, observamos uma reiterada importância dada aos conhecimentos prévios dos alunos como primeiro passo na abordagem de um conteúdo científico. Nessa mesma linha,   possível identificar narrativas que levantam algumas metodologias didáticas, tal qual   possível observar a seguir.

Creio que o melhor   começar com um vídeo.

Eu proporia um texto sobre as estrelas (...)sua importância para nos orientar.

Fazer experiências...mostrar gelo em um copo, junto com água em outro copo.

Os relatos enfatizam métodos didáticos, com pouca alusão ao conteúdo específico trabalhado. De fato, a análise das narrativas docentes demonstrou poucas referências ao conhecimento de conteúdo (Grosman, 1990) abordado, havendo concentra o em procedimentos didáticos que serão utilizadas para favorecer a aprendizagem (Ovigli, 2009).

Os resultados citados anteriormente são corroborados pelo levantamento das respostas dadas pelas docentes ao questionário, que apresentava indaga es sobre concep es espontâneas em ciências (Testoni e Abib, 2014), teorias de aprendizagem de conceitos científicos e visões sobre a natureza da ciência, como exposto abaixo.

Tabela 1 – Resultados do Questionário

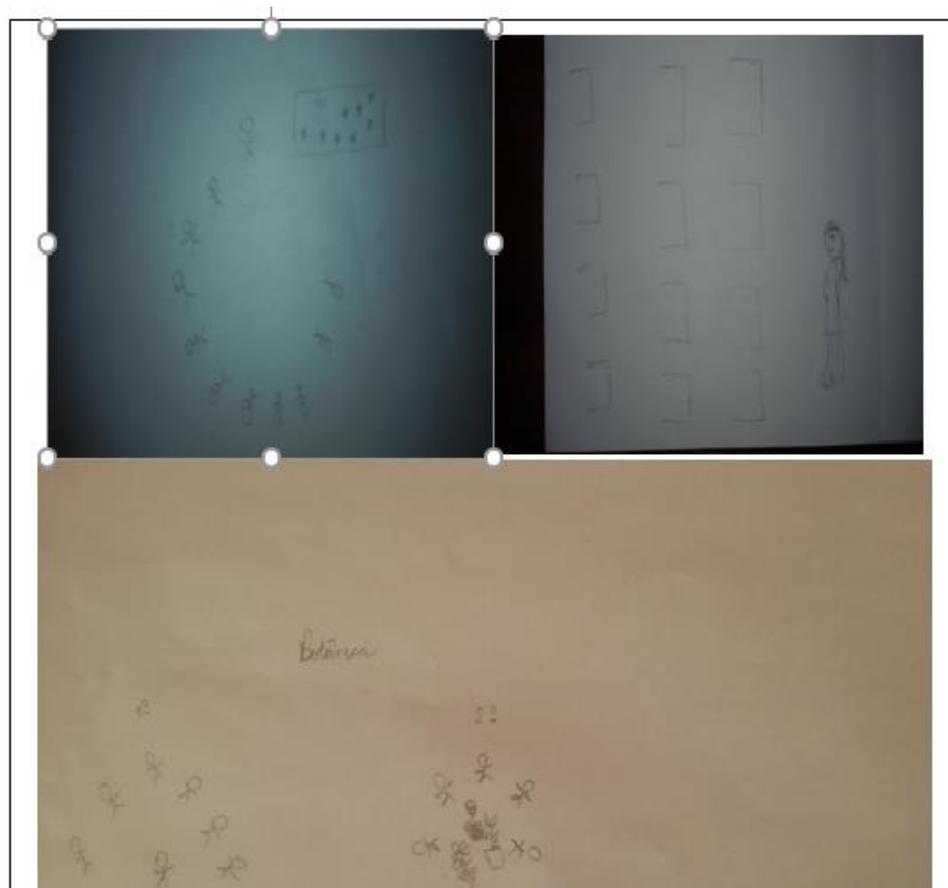
Tipologia da Questão	(I) Questões sobre concep�es espontâneas em ciências	(II) Questões sobre teorias de aprendizagem de conceitos científicos	(III) Questões sobre a natureza da ciência
Média de Acertos	37%	72%	71%

Em convergência com Ovigli (2009), notamos uma defasagem, provavelmente associada aos currículos dos cursos de pedagogia, em rela o aos conhecimentos científicos específicos, em compara o com a quantidade de acertos em questões envolvendo teorias de aprendizagem e natureza da ciência. Ao analisarmos a tipologia I, inferimos acerca de uma preocupante situa o: as docentes analisadas, ao abordar conhecimentos científicos, poderiam acabar

reproduzindo suas próprias concep es espontâneas a seus alunos, propagando equívocos contrários às teorias científicas.

Analisando essas respostas a partir de um modelo de PCK mais amplo, e com foco na análise de dados (Testoni e Abib, 2014), podemos constatar que a importância dada aos conhecimentos prévios dos estudantes denota uma preocupa o clara com o entorno contextual do processo de ensino, haja vista que tais conhecimentos não são fixados, dependendo, portanto, do círculo cultural. Além disso, o elevado percentual de acertos nas questões que versam sobre teorias de aprendizagem e natureza da ciência, em rela o às questões sobre concep es espontâneas em ciência, caracteriza uma melhor estrutura o dos Conhecimentos do Contexto e Pedagógico em detrimento do Conhecimento do Conteúdo.

Figura 3 – Alguns desenhos realizados pelas professoras



  guisa de fechamento da triangula o de dados proposta nessa investiga o, interpretamos,   luz de teorias psicológicas do auto desenho (Acampora, 2013; Campos, 2014; Finson et al., 2001), as ilustra es produzidas pelos sujeitos, nas quais deveria ser representada sua própria atua o docente na aula de ciências sorteada. Os desenhos (figura 3), em sua maioria (74%), trazem algumas das características: representa es de docentes sem alunos em sua sala, nenhuma ou pouquíssima alusão ao conteúdo científico abordado, ausência do desenho do chão, ilustra o da figura docente com os braços presos ao corpo, sem qualquer fei o em seu rosto, além de alguns desenhos se localizarem nas laterais da folha, apenas.

Em coerência com os resultados apresentados pelos demais instrumentos de pesquisa, tais características transmitem uma insegurança por parte do autor na realiza o da situa o demonstrada pelo seu desenho, no caso, a abordagem de um conteúdo científico em sala de aula. Novamente, podemos observar a fragilidade da vertente Conhecimento de Conteúdo do grupo analisado.

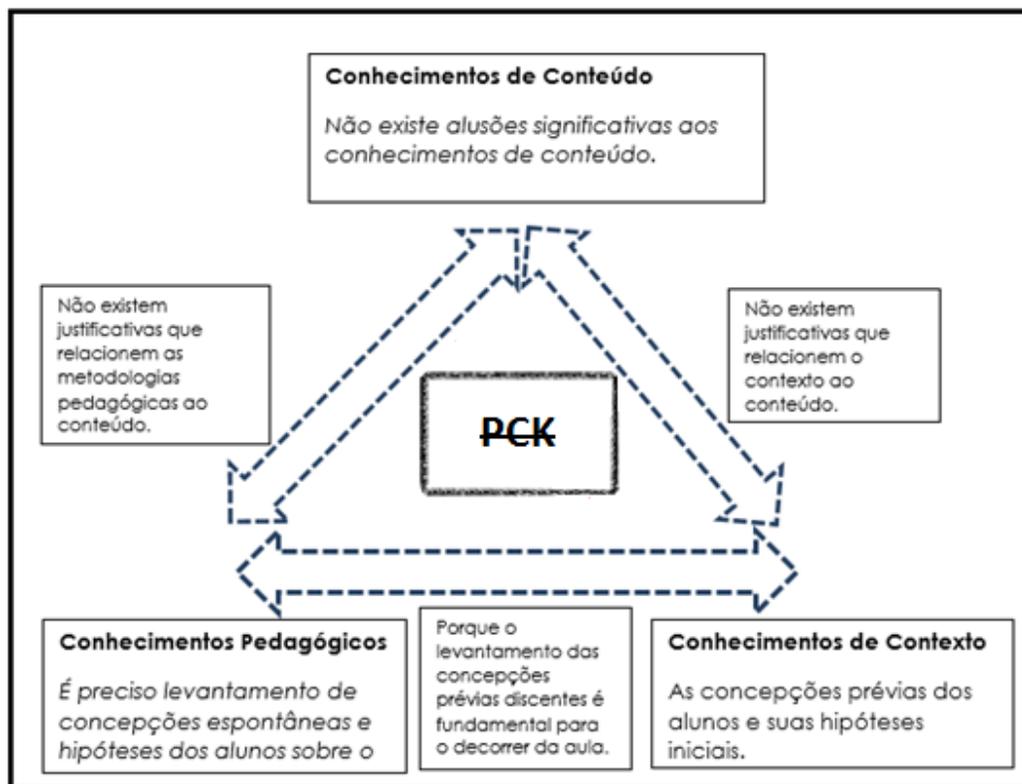
Conclusões

A presente pesquisa buscou delinear o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) mobilizado por docentes das séries iniciais, quando do ensino de um conteúdo científico.

Em concordância com pesquisas anteriores (Ovigli, 2009; Zimmermann, 2003), notamos que a forma o superior fornecida ao futuro professor das séries iniciais, no Brasil, parece focalizar os processos pedagógicos, esquecendo-se da abordagem dos conhecimentos de conteúdo específicos. A ausência de tais conteúdos específicos nos parece causar uma lacuna no desenvolvimento profissional desse docente, que pode, inclusive, reproduzir a seus alunos concep es espontâneas sobre ciências que ele próprio ainda mant m.

Em um modelo de PCK mais amplo e global (Testoni e Abib, 2014), observa-se que tal defasagem não permite uma articula o completa entre os eixos clássicos do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (Conteúdo, Contexto e Pedagogia). Tal desarticula o, conforme exposto na figura 5, não permite ao docente tomar consciência do completo processo de ensino-aprendizagem, utilizando metodologias pedagógicas e conhecimentos do contexto sem justificativas em rela o ao conteúdo específico, não produzindo, portanto, um PCK de forma integral.

Figura 4 – Desarticula o entre os eixos do PCK



Nota-se, portanto, que a investiga o realizada permitiu inferir que as professoras analisadas, ao tentarem construir um PCK sobre um tema científico, acabam negligenciando tal conhecimento de conteúdo específico, concentrando-se em metodologias didáticas (conhecimentos pedagógicos) e alguns elementos do conhecimento de contexto, como as concep es prévias de seus alunos sobre o tema abordado.

Dessa forma, ressaltamos a importância que deve ser dada, também, aos conteúdos específicos da área científica durante a forma o inicial do professor de séries iniciais, buscando com que os futuros docentes não propaguem a seus alunos suas próprias concep es espontâneas e consigam, assim, uma articula o adequada entre as vertentes do contexto, pedagógica e conteudística, favorecendo articula es legítimas entre esses eixos e contribuindo para o desenvolvimento de Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo mais profundos e sólidos.

Referências Bibliográficas

Abell, S.K. (2007) *Research on Science Teacher Knowledge* in Handbook of Research on Science Education.

Acamporra, B. (2013) *Psicopedagogia Clínica*. Wak Editora.

Andrade, E. R.G.; Melo, E. S. N. (2012) PIBID Pedagogia: uma reflexão sobre iniciação à docência. In *Formação de professores: interação Universidade – Escola*. Ferre, A, Pernambuco, M. (Org.). Natal: EDUFRN, v.3, 232 p.

Bardin, S. (2001) *Análise do conteúdo*. Martins Fontes.

Campos, D. (2014) *O Teste do Desenho como Instrumento de Diagnóstico da Personalidade*. Editora Vozes: São Paulo.

Cochran, L. (1993) *Pedagogical Content Knowing: an integrative model for teacher preparation* in Journal of Teacher Education, 44, 263-270, 1993.

Dijk, E.M., Kattman, V. (2007) *A Research Model for the Study of Research Teacher's PCK*, 23, 885-897.

Erickson, F. (1998) *Qualitative Research Methods for Science Education*, KAP.

Finson, K., Pedersen, J., Thomas, J. (2001). Validating the DASTT Checklist: exploring mental models and teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*. 12(3): 295-310.

Grossman, P.L. (1990) *The Making of a Teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teacher College.

Marcon, D. (2013) *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*: Educus: Rio Grande do Sul.

Ovigli, D. F. B. (2009) *A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia*. *Ciência & Cognição*, 14, 194-209.

Shulman, L. (1986) *Those who understand: knowledge growth*. *Teaching. Educational Researcher*, 15(2).

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. **ISSN Impreso:** 0121-3814, **ISSN web:** 2323-0126
Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá



Testoni, L.A., Abib, M.L.V.S. (2014) *Caminhos Criativos na Formação Inicial do Professor de Física*: Paco Editorial, São Paulo.

Zimmermann, E. (2003) *Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 20, 1, 43-62.