

## DESENVOLVIMENTO DO PCK DE PROFESSORES SOBRE MODELAGEM A PARTIR DA REALIZAÇÃO DE PESQUISA-AÇÃO EM UM GRUPO COLABORATIVO

**FIGUEIRÊDO LINA, K. (1) y JUSTI S., R. (2)**

(1) Programa de Pós-graduação. Universidade Federal de Minas Gerais [kristiannelina@yahoo.com.br](mailto:kristiannelina@yahoo.com.br)

(2) Universidade Federal de Minas Gerais. [rjusti@ufmg.br](mailto:rjusti@ufmg.br)

---

### Resumen

Este trabalho discute como a participação em um projeto de formação continuada a partir da realização de pesquisa-ação no contexto de um grupo colaborativo contribuiu para o desenvolvimento do PCK sobre modelagem de professores de química. O processo aconteceu em 2 momentos: instrução dos professores sobre modelagem e realização de uma pesquisa-ação colaborativa que envolveu a elaboração de uma estratégia de ensino, a aplicação dessa estratégia pelos professores em suas salas de aula e as discussões e reflexões para, na e sobre cada uma dessas etapas compartilhadas dentro o grupo. Os principais dados foram obtidos a partir da filmagem dos encontros e das aulas dos professores, e de 3 entrevistas. Eles evidenciaram que todas as etapas do processo contribuíram, de maneira diferenciada, para o desenvolvimento do PCK dos professores.

---

### Objetivos

Este trabalho discute a influência da participação em um projeto de formação continuada a partir da realização de pesquisa-ação no contexto de um grupo colaborativo no desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) sobre modelagem de uma professora de química.

## Marco Teórico

Este trabalho foi orientado pela perspectiva crítico-reflexiva, isto é, considerando que a formação do professor é um processo contínuo de construção de conhecimentos sobre a prática docente a partir da reflexão crítica. Dentro da ampla dimensão de conhecimentos de professores, este trabalho enfatiza o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK), definido inicialmente por Shulman (1987) e posteriormente modificado por Magnusson, Krajcik e Borko (1999) como constituído de cinco elementos: orientações para o ensino de ciências; conhecimentos: de currículo de ciências; do entendimento de ciências dos alunos; de estratégias instrucionais e de avaliações da aprendizagem dos estudantes. Além disso, assume a importância da modelagem para a ciência e o ensino de ciências (Gilbert & Boulter, 2000). A partir daí, o PCK sobre modelagem foi definido como incluindo: saber como, quando e por que modelagem deve ser introduzida no ensino; saber conduzir atividades de modelagem; compreender como os alunos constroem seus modelos e saber lidar com os modelos expressos por eles; usar métodos avaliativos capazes de dimensionar os conceitos e habilidades aprendidos pelos alunos; e traçar objetivos para o ensino que permitam uma correlação coerente entre os elementos anteriores (Figueirêdo, 2008).

Visando possibilitar um significativo desenvolvimento desses conhecimentos, foi formado um grupo colaborativo de professores de química. Nele, todos estavam dispostos a compartilhar suas práticas de salas de aula, a se auto-analisar criticamente e a modificar o que fosse necessário nessas práticas. Outro aspecto que consideramos foi a promoção de condições para que os professores se envolvessem com uma pesquisa-ação – aqui entendida como um processo no qual o professor *planeja* uma melhora da prática, *atua* implantando a melhora planejada, *monitora* e *descreve* os efeitos da ação, e *avalia* os resultados da ação (Tripp, 2005).

## A Pesquisa

### *Aspectos Metodológicos*

O processo de formação foi realizado em 24 encontros quinzenais, com duração de 3 horas, divididos em duas partes: (i) a instrução dos professores sob uma perspectiva construtivista, na qual se desenvolveram abordagens teórica e prática sobre modelos e modelagem na ciência e no ensino de ciências, e (ii) a realização de uma pesquisa-ação colaborativa pelos participantes, a qual envolveu essencialmente a elaboração de uma estratégia de ensino fundamentada em modelagem para um tópico específico, a aplicação dessa estratégia pelos professores em suas salas de aula e as discussões e reflexões para, na e sobre cada uma dessas etapas compartilhadas dentro o grupo.

O grupo era constituído por 9 professores de química com tipos e tempos de experiência docente diversificados e 7 pesquisadores: alunos de Doutorado e Mestrado em Educação, 1 aluna da Licenciatura em Química e a coordenadora do projeto (RJ).

Todos os encontros e as aulas nas quais os professores aplicaram a estratégia de ensino elaborada foram registrados em vídeo. Os professores foram entrevistados no início do processo, antes de aplicarem a estratégia de ensino e após o término do projeto. Tanto os professores quanto a direção das escolas, os

alunos e seus pais autorizaram a utilização dos dados na pesquisa.

O relacionamento desses dados possibilitou um estudo detalhado de vários aspectos do conhecimento dos professores em um período de tempo relativamente amplo, avaliando as ações que os mesmos realmente integraram à sua prática. A integração desses dados deu suporte à produção de estudos de caso para cada professor (que foram validados por eles mesmos).

A seguir, foram elaboradas categorias de análise a partir da revisão da literatura sobre os conhecimentos básicos de professores e suas devidas adaptações para um ensino por modelagem, e de análises prévias realizadas nos dados.

A análise dos estudos de caso permitiu caracterizar detalhadamente todo o processo vivenciado pelos professores e inferir, a partir de evidências, (i) quais as etapas foram mais relevantes para o desenvolvimento de cada conhecimento e, (ii) como o processo contribuiu para o desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos por eles.

Neste artigo apresentamos, como exemplo, resultados de uma professora.

### *Resultados*

De forma sintética, nossos dados evidenciaram que:

1. O conhecimento da professora em relação à relevância e adequada introdução de atividades de modelagem no ensino foi desenvolvido no processo, pois ela não explicitou nenhum conhecimento nessa dimensão anteriormente, além de ter reconhecido não ter utilizado atividades como aquelas antes. Tal desenvolvimento foi favorecido, principalmente, pela colaboração na troca de experiências das aplicações de estratégias, e consolidado pelos resultados refletidos pela professora no contexto de sua própria prática (quando ela se certificou de que a estratégia de ensino era aplicável a uma situação regular de ensino).
2. O desenvolvimento da habilidade de conduzir estratégias de modelagem foi favorecido por seu envolvimento na elaboração da estratégia e pelas trocas de experiências sobre as aplicações de outros participantes. Refletindo sobre as aulas, ela demonstrou conhecimento sobre o papel do professor como condutor e facilitador do processo, apresentando a idéia de que não convém que o mesmo dê respostas prontas aos alunos. Ela considerou que se saiu bem no processo porque não deu respostas prontas e não julgou os modelos dos alunos como certos ou errados. Essa confiança desenvolvida por ela promoveu extrapolações e adaptações para outro contexto, conforme a mesma declarou em sua última entrevista. Ela também reconheceu a importância das idéias prévias dos alunos ao apontar que prever os modelos que eles podem propor facilita a aplicação e condução das atividades de modelagem. Assim, a pesquisa-ação realizada pela professora pode ser apontada como um fator que potencializou essas compreensões sobre como os alunos constroem seus modelos, pois grande parte de suas percepções estava associada à sua atuação e aos seus resultados na prática.
3. Foi perceptível a progressiva organização de suas concepções sobre objetivos do ensino e elaboração de novos conhecimentos na direção de um ensino capaz de promover a aplicação dos mesmos. Isso foi favorecido pelas reflexões sobre as aplicações e resultados dos colegas, participação nas

discussões dentro do grupo e reflexões sobre as mesmas, a partir das quais ela manifestou reconhecer a importância de conhecer e entender as visões dos alunos e identificar alguns aspectos que são mais fáceis ou mais difíceis para eles no processo de modelagem.

## Conclusões

No decorrer do processo, acreditamos que as concepções da professora foram progressivamente consolidadas. Isso foi possível porque:

- Ela foi percebendo a validade da proposta pelos relatos dos demais professores do grupo e, sobretudo, passou a dimensioná-la dentro de seu contexto escolar, ao elaborar uma estratégia a qual aplicaria em sua sala de aula. Dessa forma, mais do que traçar os objetivos compatíveis às orientações, a professora passou a reconhecer as ações necessárias para trabalhar nessa perspectiva.
- Ela atuou em seu contexto, desenvolvendo uma nova proposta de ensino e pôde sentir, em sua realidade, as conseqüências dessa inovação. A partir dos resultados positivos identificados por ela, tanto em sua atuação quanto na aprendizagem dos alunos, e do conhecimento da proposta que aplicava emergiram uma auto-confiança e satisfação consigo mesma e com sua prática. Acreditamos que isto favoreceu uma acomodação mais concreta dessas mudanças (Figueirêdo, 2008).

## Referências

Figueirêdo, K.L. (2008). Formação Continuada de Professores de Química Buscando Inovação, Autonomia e Colaboração. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: FaE UFMG.

GILBERT, J.K., & BOULTER, C.J. (Eds) (2000). *Developing Models in Science Education*. Dordrecht: Kluwer.

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Source and Development of Pedagogical Content Knowledge. In: J. Gess-Newsome, & N.G. Lederman, *Examining Pedagogical Content Knowledge: The construct and its implications for Science Education* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15, pp. 4-14.

Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31, pp. 443-466.

**Agradecimento:** CNPq, Brasil

## CITACIÓN

FIGUEIRÊDO, K. y JUSTI, R. (2009). Desenvolvimento do pck de professores sobre modelagem a partir da realização de pesquisa-ação em um grupo colaborativo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 701-705  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-701-705.pdf>