



---

## O PCK DE UMA LICENCIANDA EM QUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

**Autores.** Viviane Arrigo. Álvaro Lorencini Júnior. Natany Dayani de Souza Assai. Universidade Estadual de Londrina. [vivianearrigo@uel.br](mailto:vivianearrigo@uel.br). Universidade Estadual de Londrina. [alvarojr@uel.br](mailto:alvarojr@uel.br). Universidade Federal Fluminense. [natanyassai@id.uff.br](mailto:natanyassai@id.uff.br)

**Tema.** Eixo temático 5.

**Modalidade.** 1. Nível educativo. universitário.

**Resumo.** O presente estudo busca investigar o conhecimento pedagógico do conteúdo desenvolvido por uma licencianda em Química ao preparar uma atividade experimental de cunho investigativo. Para tanto, a coleta de dados compreende entrevistas e discussões entre a licencianda e a professora-formadora decorrente das orientações para o planejamento de uma atividade experimental sobre o conteúdo de Soluções, os quais foram analisados à luz da análise textual discursiva. Os resultados provenientes de categorias emergentes, indicam que a mobilização do PCK da licencianda se deu sustentada pelo conhecimento do conteúdo, pois à medida em que refletiu e planejou a situação-problema, objetivos, procedimento experimental e as questões pós-laboratório, validou tal planejamento baseado nas reflexões iniciais acerca do conteúdo e dos seus propósitos de ensino, evidenciando a relevância do conhecimento do conteúdo na prática da licencianda.

**Palavras-chave.** Conhecimento pedagógico do conteúdo, química, formação inicial de professores.

### Introdução

Nos últimos anos, pesquisadores têm se dedicado a estudar os conhecimentos dos professores (Shulman, 1986, 1987; Grossman, 1990; García, 1999; Alarcão, 2003; Tardif, 2014). Dentre eles, Lee Shulman, pesquisador norte-americano, apresentou em 1986 a proposta inicial para a construção e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, o PCK. Além disso, com foco na formação de professores o pesquisador propôs em 1987 uma base de conhecimentos para o ensino composta por sete conhecimentos, que segundo ele, sustentam a construção e o desenvolvimento do PCK, que representa um dos conhecimentos da base, como vemos a seguir:

- *Conhecimento Pedagógico Geral*, com referência especial a amplos princípios e estratégias de gestão e organização da sala de aula que parecem transcender o assunto;
- *Conhecimento do Currículo*, com compreensão particular dos materiais e programas que servem como "ferramentas do ofício" para os professores;
- *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)*, aquele amálgama especial entre conteúdo e pedagogia que é exclusivamente do domínio dos professores, sua própria forma de entendimento profissional;
- Conhecimento dos alunos e suas características;
- *Conhecimento dos contextos educacionais*, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, a administração dos distritos escolares, até a caracterização das comunidades e culturas;
- Conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais e suas bases filosóficas e históricas (SHULMAN, 1987, p. 8, tradução nossa).

O conhecimento do conteúdo é definido pelo autor como “a quantidade e a organização do conhecimento específico na mente do professor” (Shulman, 1986, p. 9, tradução nossa). Já o PCK é entendido como um conhecimento exclusivo dos professores, destacado como conhecimento exclusivo de professores, constituído pela combinação de conteúdos específicos e pedagógicos. De acordo com a definição por ele apresentada, o PCK

[...] vai além do conhecimento do assunto em si, chegando à dimensão do conhecimento do assunto para o ensino. Ainda falo [Shulman] aqui de conhecimento de conteúdo, mas da forma particular de conhecimento de conteúdo que incorpora os aspectos do conteúdo mais pertinentes à sua capacidade de ensino (Shulman, 1986, p. 9, tradução nossa).

Logo, a construção do PCK se dá pela transformação dos conhecimentos da base e alicerçado por experiências práticas de ensino, de modo que por meio de um diálogo com a própria prática, além de ocorrer o desenvolvimento do PCK, acontece a ampliação dos seus conhecimentos de base, que poderão ser novamente convocados e transformados em PCK em ações futuras (Shulman, 1987; Fernandez, 2015). A partir da proposta de Shulman, Grossman (1990) sistematizou pela primeira vez os conhecimentos da base e o PCK, explicando-o como um conhecimento composto por quatro componentes: os propósitos (conhecimentos e crenças) acerca do ensino de temas específicos em diferentes níveis de ensino; o conhecimento da compreensão e as concepções dos estudantes de diferentes tópicos de um conteúdo; o conhecimento do currículo e o conhecimento das estratégias instrucionais e representações do conteúdo. Além disso, ela o coloca como um conhecimento central entre o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento do tema e o conhecimento do contexto, subordinado aos quatro componentes apresentados. No Brasil há diversas investigações sobre o desenvolvimento desse conhecimento durante a formação inicial de professores de Química, no decurso de atividades de Estágio Supervisionado. Crispim e Sá (2019) buscaram elementos do PCK nas concepções de licenciandos durante a elaboração de uma sequência didática sobre a Tabela Periódica, ao longo das atividades de Estágio Supervisionado. Levandoski et al. (2018) buscaram indícios do PCK de um estagiário sobre o tema Ligação Química. Giroto Jr. et al. (2019) analisaram o desenvolvimento dos conhecimentos profissionais de futuros professores sob a ótica do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Goes et al. (2018) investigaram o PCK de licenciandos em Química durante as atividades de Estágio Curricular Supervisionado ao longo do processo de planejamento, implementação e reflexão sobre a prática, sobre o conteúdo reações redox. De maneira geral essas pesquisas apontam que há pouca mobilização dos conhecimentos de currículo e de contexto durante o desenvolvimento das atividades de estágio, assim como uma certa superficialidade nas discussões do conteúdo em si. Logo, ressaltam a necessidade do desenvolvimento de práticas de ensino e a reflexão acerca destas ações para contribuir com o desenvolvimento do PCK dos estudantes. Assim, neste trabalho, objetivamos investigar o conhecimento pedagógico do conteúdo de uma licencianda em Química no planejamento de uma atividade experimental no Estágio Supervisionado.

## Metodologia

A investigação que deu origem a este trabalho ocorreu na disciplina de Estágio Supervisionado de um curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Pública da região Sul do Brasil, na qual são elaboradas e implementadas aulas experimentais e teóricas de conteúdos químicos para estudantes da Educação Básica. Uma das atividades realizadas pelos estagiários consiste na elaboração e implementação de uma Atividade Experimental (AE) de natureza investigativa. Assim, a coleta de dados desta investigação foi realizada pela professora-formadora que orientou os estagiários, fazendo parte da composição deste trabalho, os dados provenientes das discussões ocorridas entre a professora-formadora e uma licencianda denominada Mary Jane durante o planejamento da AE sobre o conteúdo de Soluções. Para análise e

interpretação dos dados procedeu-se à Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Os autores apontam que a ATD pode ser compreendida como um processo que se dá em três etapas.

A *unitarização* compreende a fase de desconstrução dos materiais textuais que darão origem as unidades de análise. Assim, a fragmentação do texto permitiu identificar as relações conceituais existentes no conteúdo de Soluções e de como a licencianda integrava os princípios da experimentação investigativa ao conteúdo. Na *categorização*, foram estabelecidas categorias emergentes e utilizamos os códigos CC para os conhecimentos referentes ao conhecimento do conteúdo e PCK para aqueles que dizem respeito ao conhecimento pedagógico do conteúdo, sendo que o primeiro originou cinco categorias e o segundo duas categorias, codificadas da seguinte forma: C1(CC), C2(CC), ... e C5(CC) e C1(PCK) e C2(PCK). Das categorias originadas do PCK ainda emergiram subcategorias, que foram codificadas de acordo com a categoria a qual se referem, como por exemplo: C1.1(PCK) representa a subcategoria 1 da primeira categoria referente ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Discussões mais esclarecedoras sobre essas categorias estão apresentadas na seção dos resultados. Por fim, adentramos na última etapa da ATD, o *captar o emergente*, na qual há a construção dos metatextos analíticos, os quais representam uma descrição, uma teorização acerca dos fenômenos investigados, ou seja, expressam os sentidos lidos nos materiais textuais (Moraes E Galiazzi, 2011).

## Resultados e discussões

Iniciando pelas discussões acerca do conteúdo químico, verificamos os encaminhamentos realizados por Mary Jane para organizar e delimitar o conteúdo a ser trabalhado na AE. Para isso, os conjuntos de falas apresentados foram numerados na ordem em que são retratados na análise, seguidos do código "CQ" de Conteúdo Químico e "AE" de Atividade Experimental, como se pode verificar a seguir:

**Mary Jane:** Eu pensei então em colocar a experimental no início. Porque daí na experimental dá para trabalhar o básico, soluto, solvente... (1\_CQ)

**Mary Jane:** Então, aqui eu queria envolver esses conceitos mesmo, soluto, solvente, solução saturada, insaturada... (2\_CQ)

Constatamos o entendimento da licencianda sobre a importância de iniciar as aulas pela definição de conceitos centrais, necessários para a compreensão da classificação das soluções, conteúdo que ela pretendia trabalhar na AE. Verifica-se que Mary Jane se preocupou em organizar o conteúdo, tanto no que diz respeito à maneira, quanto ao momento da aula em que os conceitos seriam abordados. Shulman (1986) nos fala que o conhecimento do conteúdo se revela pela quantidade e organização de conhecimento específico na mente do professor. Essa definição é interpretada por Grossman (1990) como sendo o conhecimento dos principais conceitos de uma área de conhecimento, neste caso a Química, e às relações entre eles. Em nosso entendimento, Mary Jane demonstrou conhecer o conteúdo de Soluções e as relações existentes entre cada tópico do assunto, o que possibilitou a organização da aula. Podemos então identificar indícios da mobilização do seu PCK, revelado pela reflexão crítica acerca da estrutura do conteúdo para posteriormente organizá-lo com base na estratégia de ensino adotada. Assim, na organização da AE, percebemos que as primeiras ideias de Mary Jane circundaram a construção da situação-problema, como verifica-se a seguir:

**Mary Jane:** Mas não pode ser aquela da pessoa não afundar no Mar Morto?

**Pesquisadora-formadora:** Aquela é boa né: Por que uma pessoa não afunda no Mar Morto?

---

**Mary Jane:** Mas aí tem a ver com a densidade também. [...] (1\_AE)

Verifica-se que elas discutem os conceitos necessários à solução de uma situação-problema sobre o fato de uma pessoa não afundar no Mar Morto, com vistas à elaboração de uma situação-problema que sustente a abordagem do conteúdo pretendido e delimitado na fase de compreensão. Nota-se, portanto, a integração que a licencianda faz entre o conteúdo específico e a estratégia de ensino, que fica ainda mais evidente nas falas seguintes:

**Mary Jane:** Então, aí a solução fica saturada, aí tem que colocar mais sal e ele não vai dissolver de novo [...]

**Mary Jane:** Então, se a gente for pensar, a partir daí dava para trabalhar com a rolha, né? (2\_AE)

A forma como elas pensam nas etapas do experimento com base em cada tópico do conteúdo a ser abordado nos revela que a mobilização do PCK da licencianda está totalmente atrelada ao conteúdo e a sua transformação em conteúdo ensinável, como nos fala Shulman (1986). Portanto, começamos a construir um entendimento de que a mobilização do PCK de Mary Jane ocorre tendo o conhecimento do conteúdo como ponto de partida, atrelado aos seus propósitos de ensino e ao conhecimento das estratégias instrucionais e representações do conteúdo, ideias que ficaram claras nas discussões acerca da elaboração da situação-problema, dos objetivos e das etapas do experimento. Já o conhecimento pedagógico geral e do contexto estão pouco evidentes em suas falas, talvez pela importância dada ao conteúdo em si.

Outro ponto importante, é que nessa fase de planejamento da AE, a licencianda não apresentou ideias sobre a compreensão e concepções dos estudantes, um dos componentes do PCK apresentados tanto por Shulman (1986) quanto por Grossman (1990). Consequente a isso, elas conversaram sobre como seriam mediadas as discussões para que os alunos pudessem chegar às elaborações conceituais pretendidas por Mary Jane:

**Mary Jane:** Essa é uma dúvida minha, eu vou explicando o que acontece em cada etapa durante ou depois que eles terminarem o experimento? [...]

**Mary Jane:** Então eu deixo eles fazerem e depois vou para o quadro e discuto as etapas, né? (3\_AE)

Nesse turno de falas, observamos mais uma vez a mobilização do PCK de Mary Jane no sentido de tornar o conteúdo compreensível aos estudantes, mais especificamente em como discutir os resultados do experimento e em que momento introduzir o conteúdo para que os alunos possam construir os conceitos com base no conhecimento científico e nas observações fenomenológicas. Entendemos que este turno de falas revela um pouco das crenças e propósitos de Mary Jane acerca do ensino e das estratégias instrucionais e representações do conteúdo, como nos fala Grossman (1990).

E foi nesse sentido que elas conduziram as discussões para a elaboração das questões pós-laboratório, de modo que contemplassem todas as observações experimentais realizadas pelos alunos, os objetivos de ensino, as etapas do experimento e oferecessem subsídios para a solução da situação-problema, como vemos a seguir:

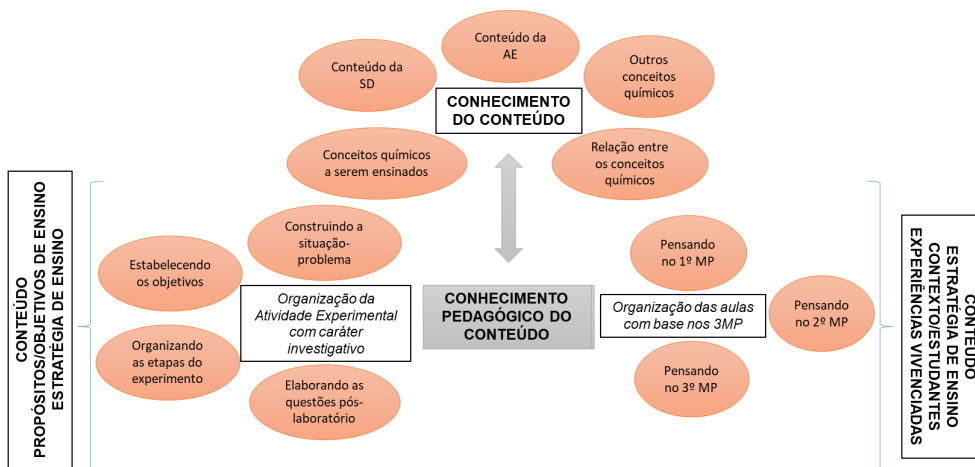
**Mary Jane:** Isso, eu pensei exatamente isso. Então eu vou pedir na primeira [questão] para definir soluto e solvente.

**Pesquisadora-formadora:** Aí tá vendo que aqui já contemplamos um dos seus objetivos? Vamos voltar lá, olha, o primeiro objetivo já foi.

**Mary Jane:** O segundo vai ser discutido na hora da prática. (4\_AE)

Aqui, a relação entre as compreensões pretendidas por parte dos alunos e as intenções de Mary Jane com o planejamento ficam bastante claras, revelando a adoção de um modelo de ensino em que ela prioriza o aprendizado por meio da construção conceitual possibilitada pela forma como as discussões do conteúdo e as atividades são mediadas, desde a interpretação da situação-problema até a discussão das questões pós-laboratório. Na Figura 1 apresentamos uma síntese dos conhecimentos mobilizados por Mary Jane durante o planejamento.

Figura 1. Esquema dos conhecimentos mobilizados por Mary Jane no decurso das orientações.



Fonte. autoria própria

Pela leitura da Figura 1 verificamos que durante o planejamento das atividades, a mobilização do PCK da licencianda ocorreu sustentada pelo conhecimento do conteúdo e que por meio da integração desse conhecimento específico e dos métodos de ensino adotados é que foi possível identificar como ela transformou o conteúdo em conhecimento ensinável. Além disso, verificamos que seu PCK se mobilizou à medida em que ela refletiu e planejou a situação-problema, os objetivos, as etapas do experimento e as questões pós-laboratório e validou tal planejamento com base nas reflexões iniciais acerca do conteúdo e dos seus propósitos de ensino, oriundas da fase de compreensão, ficando evidente a relevância do conhecimento do conteúdo na prática da licencianda.

Isso corrobora a teoria de Shulman (1986) a respeito da centralidade e da importância do conhecimento específico dentre os conhecimentos para o ensino, pois é na especificidade da disciplina que o professor se constitui e desenvolve habilidades de ensinar para que os alunos possam aprender. Segundo o autor isso se revela pelo conhecimento pedagógico do conteúdo, que implica em pensar em uma maneira de tornar o conteúdo compreensível pelos estudantes. Verificamos assim uma mobilização de conhecimentos que vai do específico para o geral, ou seja, o PCK da licencianda se desenvolve por meio da integração entre o conteúdo e as estratégias de ensino, sustentado pelo conhecimento e organização do conteúdo na mente da licencianda.

## Conclusões

Constatamos que a forma como a disciplina de Estágio Supervisionado está organizada, a interação com a professora-formadora, a estratégia de ensino adotada, a turma em a atividade foi desenvolvida, assim como outros fatores não explorados nessa investigação, contribuíram significativamente para o desenvolvimento do PCK de Mary Jane, pois permitiu que ela mobilizasse seus conhecimentos de base e os transformasse em PCK durante o planejamento de cada etapa do roteiro experimental investigativo. Destacamos aqui a influência da professora-formadora nesse processo, pois, ficou evidente que os requisitos da disciplina (em especial a estratégia de ensino a ser adotada) e a abertura fornecida pela formadora para discutir o conteúdo específico na relação com as etapas do roteiro experimental que estava sendo elaborado, foram fundamentais para o desenvolvimento do PCK da licencianda, que ocorreu tendo como ponto de partida o conhecimento do conteúdo, porém, subordinado pela estratégia de ensino. Portanto, defendemos o Estágio Supervisionado como um espaço promissor para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo e para a ampliação dos conhecimentos de base de professores em formação inicial.

## Referências bibliográficas

- Alarcão, I. (2003). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva* (2 ed). São Paulo: Cortez Editora.
- Crispim, C. V., & SÁ, L. P. (2019). O conhecimento pedagógico do conteúdo no desenvolvimento de ações voltadas à formação inicial de professores de química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 543-561.
- Fernandez, C. (2015). Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. *Revista Ensaio*, 17(2), 500-528.
- García, C. M. (1999). *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Giroto JR., G., PAULA, M. A., & MATAZO, D. R. C. (2019). Análise de conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros professores de química: vivência como aluno e reflexão como professor. *Góndola: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(1), 35-50.
- Goes, L. F., Nogueira, K. S. C., & Fernandez, C. (2018). A importância dos estágios supervisionados no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. *Olhar de Professor*, 21(2), 326-335.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Levandoski, A. I., Santos, E. Ap., Lopes, J. M., & Freire, L. I. F. (2018). Diferentes orientações para o ensino de ciências: o core como instrumento para analisar o PCK de um licenciando em formação inicial. *Revista Tecné: Episteme y Didaxis*, (n. extraord.).
- Moraes, R.; Galiazzi, M.do C. (2011). *Análise Textual Discursiva*. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional* (17. Ed). Petrópolis: Vozes.