

# Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de química verde em professores universitários de química

Luciane Fernandes de Goes,<sup>1,3</sup> Sérgio Henrique Leal,<sup>2</sup> Paola Corio,<sup>3</sup> Carmen Fernandez<sup>1,3</sup>

## ABSTRACT (PCK aspects of Green Chemistry in university chemistry teachers)

This paper aims to document the pedagogical content knowledge (PCK) about Green Chemistry (GC) in professors from the Institute of Chemistry of the University of São Paulo, experts from traditional fields of chemistry and working in different undergraduate degrees – BS in Chemistry, Environmental Chemistry, Chemistry Teachers Education and Industrial Chemistry. Data were based on a questionnaire of 44 items answered by 26 teachers. Analyses of responses were individual and collective within the areas of expertise. In Grossman's model conceptions of purposes for teaching green chemistry were related to three models for teaching GC described in recent literature – traditional, contextualized and socio-scientific. Results revealed a significant dependence between teachers' content knowledge and PCK in terms of consistency between the purposes and strategies for teaching GC, understanding the difficulties of students and curriculum knowledge. Teachers from Organic Chemistry area, which has a closer relationship with the contents of GC, show a preference for a socio-scientific approach and show greater alignment and consistency between the different PCK components as compared with teachers from other areas of chemistry.

**KEYWORDS:** Green Chemistry, pedagogical content knowledge, sustainable development, undergraduate chemical education, university teachers

## Resumen

Este artículo busca documentar el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) acerca de Química Verde (QV) en profesores del Instituto de Química de la Universidad de São Paulo, Brasil, que son expertos en los campos tradicionales de la química y laboran en diversos grados de licenciatura: Química, Química Ambiental, Educación de Profesores de Química e Industria Química. Los datos se obtuvieron de un cuestionario de 44 ítems aplicado a 26 profesores. El análisis de las respuestas se llevó a cabo tanto individual como colectivamente, agrupados por área de especialidad. Dentro del modelo de Grossman para los propósitos de la enseñanza de la QV se caracterizaron tres modelos tales como los descritos recientemente en la literatura: tradicional, contextualizado y socio-científico. Los resultados han revelado una dependencia significativa entre el conocimiento de la materia de los profesores y su CDC en términos de la consistencia entre propósitos y estrategias para la enseñanza de la QV, y la comprensión de las dificultades estudiantiles y el conocimiento curricular. Los profesores del área de Química Orgánica, que guarda una estrecha re-

lación con los contenidos de la QV, muestran una preferencia por el enfoque socio-científico y un fuerte alineamiento y consistencia entre las diversas componentes del CDC, cuando se los compara con profesores de las otras áreas de la química.

**Palabras clave:** Química Verde, conocimiento pedagógico del contenido, desarrollo sostenible, educación química de licenciatura, profesores universitarios

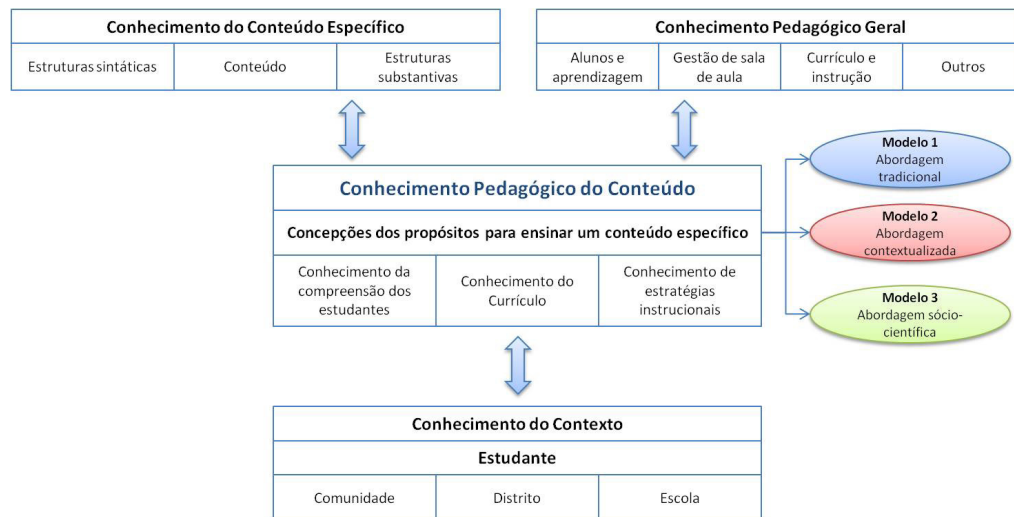
## Introdução

Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK, *pedagogical content knowledge*) é um construto introduzido por Shulman (1986, 1987) para descrever o conhecimento que distingue um professor de um especialista da matéria. Shulman descreveu o PCK como o conhecimento educacional que é desenvolvido pelo professor para ajudar seus estudantes a aprenderem um assunto específico, no nosso caso, química. Ele diferenciou o conhecimento educacional de domínio específico (PCK) do conhecimento da química pura (os fatos e teorias da química) e do conhecimento pedagógico geral (as teorias sobre ensino-aprendizagem em geral). O conceito de PCK recebe diferentes interpretações e descrições na literatura, mas existe certo consenso de que este conhecimento se desenvolve ao longo da formação dos professores e no contexto de sua prática profissional (Abell, 2006, 2008, Loughran, Mulhall e Berry, 2004). PCK é considerado como um conhecimento central para a prática profissional de um professor e é descrito como um conhecimento necessário

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, luciane.goes@usp.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo, SP, Brasil sergio.henrique@ufabc.edu.br

<sup>3</sup> Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, paola@iq.usp.br; carmen@iq.usp.br



**Figura 1.** Modelo da relação entre os domínios do conhecimento do professor (Grossman, 1990) vinculado aos modelos básicos para a implementação de aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável no ensino de química (Burmeister, Rauch e Eilks, 2012).

para o ensino efetivo em diversos documentos oficiais (Park e Oliver, 2008a).

Uma das maneiras de se descrever o PCK é identificar seus componentes principais. O primeiro modelo que caracterizou o PCK e também um dos mais usados foi o proposto por Grossman (1990). Para a autora, são quatro os componentes que interagem e formam o conhecimento base para o ensino: a) o conhecimento pedagógico; b) o conhecimento do conteúdo; c) o conhecimento pedagógico do conteúdo, e d) o conhecimento do contexto. Dentre estes, o conhecimento pedagógico do conteúdo é aquele que interage com todos os outros. Nesse modelo, o PCK é primordialmente dependente das concepções dos propósitos para ensinar um conteúdo específico de um dado professor e é definido como sendo constituído pelos conhecimentos: i) da compreensão dos estudantes; ii) do currículo, e iii) das estratégias instrucionais (Figura 1).

A qualidade do PCK de um professor relaciona-se ao conhecimento de cada um desses componentes, sendo mais do que a soma do repertório de componentes individuais. O PCK refere-se à *transformação e/ou integração* entre esses componentes e depende da combinação coerente entre eles (Guess-Newsome, 1999; Padilla e Van Driel, 2011; Park e Chen, 2012). A literatura descreve ainda algumas características fundamentais do PCK como construto (Abell, 2006, 2008), a saber: i) o PCK é específico em relação a um determinado conteúdo, e tal especificidade é a essência da ideia original de Shulman; ii) PCK inclui categorias discretas de conhecimento, as quais são combinadas de maneira sinérgica na prática de professores; iii) sua natureza é dinâmica; iv) PCK envolve a transformação de outros tipos de conhecimentos.

O conceito de PCK tem sido usado com diferentes objetivos em pesquisas em ensino de ciências. Tais objetivos incluem: investigar a própria natureza do PCK como conceito (Park e Oliver, 2008b), o estudo das relações entre PCK e a formação de professores (Loughran, Mulhall e Berry, 2008), o estudo das conexões entre PCK e outras bases de conhecimento, tais como conhecimento pedagógico ou conheci-

mento de conteúdo (Rollnick *et al.*, 2008), a integração entre os componentes do PCK (Padilla e Van Driel, 2011; Park e Chen, 2012), ou ainda a natureza e a estrutura do PCK de professores (e o seu desenvolvimento) em relação a conteúdos específicos.

Considerando-se o conjunto dos trabalhos dedicados à investigação do PCK de professores a respeito de determinado assunto, duas amplas categorias podem ser identificadas: uma no contexto de conteúdos específicos e outra em relação a assuntos mais gerais do ensino de ciências. Assim, alguns trabalhos são dedicados ao estudo do PCK de professores a respeito de conteúdos como, por exemplo, quantidade de matéria (Padilla *et al.*, 2008), química ácido base (Drechsler e Van Driel, 2008), e química quântica (Padilla e Van Driel, 2011); enquanto outros buscam investigar o PCK de professores a respeito de aspectos mais gerais do ensino de ciências, como aprendizagem baseada em investigação (Espinosa-Bueno *et al.*, 2011), modelos e modelagem (Justi e Gilbert, 2002; Henze, Van Driel e Verloop, 2007), ou ainda a natureza da ciência (Faikhamta, 2012). Nesse contexto, a Química Verde pode ser pensada tanto como um conteúdo específico (por ser caracterizada por um objeto de estudo em si e conceitos próprios e característicos), quanto como um aspecto mais geral do ensino de ciências, intimamente relacionada à educação voltada ao desenvolvimento sustentável (EDS).

## Química Verde

A Química Verde (QV) vem se constituindo, cada vez mais, em abordagem fundamental para se enfrentar os desafios representados pela preservação do ambiente em um mundo em contínuo e acelerado desenvolvimento. A QV consiste no planejamento de produtos e processos químicos no sentido de minimizar, ou mesmo eliminar, o uso de substâncias perigosas e a geração de poluentes como resíduos ou subprodutos. O conhecimento químico é empregado para o desenvolvimento de metodologias e processos que buscam proteger a saúde humana e o ambiente de uma forma eco-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/1183900>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/1183900>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)