

O QUE DIZEM AS PUBLICAÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM BIOLOGIA

WHAT THE PUBLICATIONS SAY ABOUT THE PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE OF TEACHERS WHO TEACH BIOLOGY

KAMILLE AGNES FERNANDES

Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, Brasil
Graduanda em Ciências Biológicas. E-mail: kamilleagnes326@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-2854-2969>

ELIANE GONÇALVES DOS SANTOS

Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, Brasil
Doutora em Educação nas Ciências. E-mail: eliane.santos@uffs.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-8018-3331>

Submissão: 11-06-2024 - Aceite: 01-10-2025

RESUMO: O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK em inglês) é um conceito fundamental no campo da educação proposto por Shulman em 1986. O PCK é relevante no ensino porque permite que os professores ensinem de forma eficaz e envolvente, promovendo a aprendizagem com significado e o desenvolvimento de habilidades essenciais dos alunos, em especial de disciplinas complexas como biologia. O estudo teve como propósito examinar o PCK presente nas publicações sobre o ensino de biologia no contexto brasileiro, realizando-se uma revisão do tipo estado do conhecimento. A pesquisa é de cunho qualitativo e fundamentou-se na Análise de Conteúdo (AC), em que se realizou a investigação nos artigos, teses e dissertações entre o período de 2011 a 2021 a aplicação do PCK no ensino de biologia, destacando a necessidade de os professores desenvolverem esse conhecimento. A partir da AC manifestaram-se as categorias: I) PCK — desafios e limitações no ensino de biologia e II) Prática docente e o PCK dos professores. No entanto, o estudo revelou que poucos professores expressam o PCK em suas práticas. Desta forma, o PCK é um saber importante para a melhoria do ensino de biologia, mas os desafios na sua implementação ainda persistem. É necessário fomentar abordagens pedagógicas inovadoras, com foco no amadurecimento do PCK individual dos docentes. Levando em consideração as individualidades de cada tópico de Biologia e as necessidades dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento de professor. Prática pedagógica. Ensino de Biologia

ABSTRACT: Pedagogical Content Knowledge (PCK) is a fundamental concept in the field of education proposed by Shulman in 1986. PCK is relevant in teaching because it enables teachers to teach effectively and engagingly, promoting meaningful learning and the development of essential skills in students, especially in complex subjects like biology.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

The study aimed to examine the PCK present in publications on biology teaching in the Brazilian context. The current research is qualitative in nature and was based on Content Analysis (CA), investigating articles, theses, and dissertations from the period of 2011 to 2021 to analyze the application of PCK in biology teaching, highlighting the need for teachers to develop this knowledge. Through CA, the following categories emerged: I) PCK — challenges and limitations in biology teaching, and II) Teaching practice and teachers' PCK. However, the study revealed that few teachers express PCK in their practices. Thus, PCK is an important knowledge for improving biology teaching, but challenges in its implementation still persist. It is necessary to promote innovative pedagogical approaches, focusing on the individual maturation of teachers' PCK, considering the individualities of each biology topic and the needs of the students.

KEYWORDS: Teacher Knowledge. Pedagogical Practice. Biology Teaching.

Introdução

O *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) ou Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (CPC) de Shulman (1986), tem sido amplamente estudado e aplicado no campo da educação (Fernandez, 2015; Amadeu; Maciel, 2014; Goes, 2014). Para Fernandez (2015) essa abordagem defende que o ensino deve ser baseado em um conhecimento profundo do conteúdo, associado a estratégias eficientes de ensino.

No contexto da biologia, o PCK ganha destaque como uma abordagem teórica valiosa para analisar e aprimorar a prática desse ensino, e se torna ainda mais relevante uma vez que o ensino dessa disciplina ainda é visto como abstrato, desconectado de fatos da vida real e distante da sociedade onde os estudantes vivem. Além disso, a matéria exige o entendimento de uma vasta gama de conceitos interligados (Moura; Deus; Gonçalves; Peron, 2013).

De acordo com Shulman (1986), a base de conhecimentos necessários ao professor envolve: conhecimento pedagógico geral, curricular, dos alunos, dos contextos educacionais, dos fins educacionais, do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Entre esses, o PCK se sobressai por englobar os modos de organizar e apresentar o conteúdo de forma acessível, por meio de analogias, ilustrações e demonstrações entre outros, bem como pela compreensão dos fatores que favorecem ou dificultam a aprendizagem (Almeida *et al.*, 2019). Além disso, outros conhecimentos são igualmente necessários, como: de avaliação, pedagógico, de conteúdo, dos alunos e curricular.

Nesse sentido, Fernandez (2015), com base em Shulman (1986), explica que o PCK corresponde a um tipo de conhecimento que ultrapassa o simples domínio da matéria, abrangendo também a compreensão necessária para transformá-la em objeto de ensino. A partir dessas compreensões entendemos com os autores que os professores necessitam conhecer o conteúdo e a melhor forma de ensiná-lo aos estudantes, daí decorre a importância do PCK na formação de professores e na realização do processo educativo.

Temos o objetivo de analisar nas publicações como os professores de biologia podem desenvolver e aprimorar seu Conhecimento Pedagógico de Conteúdo - PCK, investigando as dimensões específicas propostas por Shulman. Além disso, examinaremos como os professores

direcionam a atuação docente, tendo em vista o PCK, destacando a importância desse conhecimento na melhoria da qualidade do ensino.

Metodologia

Para alcançar os objetivos deste estudo, desenvolveu-se a partir de uma pesquisa de cunho qualitativo em educação, que para Lüdke e André (2001) se dá quando os dados coletados recebem tratamento descritivo, ou seja, as análises se centralizam mais no processo discursivo do que no produto do processo. Foi realizada uma revisão da literatura do tipo estado do conhecimento, que, de acordo com Morosini (2015, p. 102), “trata-se da identificação, registro e categorização que levam à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo [...]”.

A dinâmica para análise dos trabalhos deu-se a partir da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), que compreende 3 etapas: Pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Para a autora, a AC constitui-se de “um conjunto de técnicas de análise das comunicações” (Bardin, 2011, p. 31), tendo como passo inicial a pré-análise, em que há uma organização do material para o *corpus* de pesquisa com o objetivo de formular hipóteses que devem ser respondidas ao final do estudo. Além disso, há a exploração do material, que consiste em codificar os dados, ou seja, escolher unidades de registro para cada um e categorizar estes a partir dos critérios descritos por Bardin, como semântico, sintático, expressivo etc. Por fim, o tratamento dos resultados abrange a retomada do referencial teórico e a interpretação dos dados obtidos, dando sentido à interpretação a fim de enriquecer o texto com as informações obtidas.

Desse modo, o processo investigativo a partir da AC constituiu como uma ferramenta importante no decorrer da pesquisa, pois auxiliou na delimitação do material textual. O contexto da AC também contribuiu na identificação e no entendimento do PCK utilizado pelos professores no ensino de biologia, nas publicações analisadas.

A construção, definição e delimitação do *corpus* de análise ocorreu a partir do levantamento das teses e dissertações publicadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e em periódicos da área de Ensino e Educação entre os estratos A1 - A3, Qualis 2017-2020, como: “Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências (A1)”, “Revista Brasileira de Educação (A1)”, “Revista ENSAIO (A1)”, “Educar em Revista (A1)”, “Revista Contexto e Educação (A2)”, “Alexandria (A2)” e “Bío-Grafia (A3)”, tendo um recorte temporal de dez anos (2011 a 2021). Esses periódicos foram escolhidos por sua relevância na área de Ensino e Educação em Ciências, por publicarem pesquisas de qualidade e refletirem debates atuais sobre práticas pedagógicas e formação docente. Na busca foram utilizadas as seguintes **PALAVRAS-CHAVE**: “PCK” e “Ensino de biologia”, “CPC”, “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” e “Ensino de biologia”. Como resultados das buscas na BDTD retornaram 506 trabalhos relevantes, numa primeira exploração dos materiais foram excluídos os textos duplicados e aqueles que não estavam disponíveis para download. Após a análise de títulos e resumos, objetivo e metodologia foram excluídos aqueles que não estavam alinhados com o objetivo desta investigação e os textos que não tratavam do ensino de biologia, sendo selecionadas 6 teses e dissertações pertinentes à pesquisa (Quadro 1).

Com a finalidade de organização do trabalho, os textos selecionados (teses, dissertações) foram nomeados a partir de códigos como Tr1, Tr2, ...Trn, indicando ainda o respectivo ano, o título, instituição ou periódico publicado, assunto e o referencial teórico em que o estudo se fundamentou.

Quadro 1 - Tese e dissertações selecionados para análise

Trabalhos da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)					
ID	Tipo e ano de defesa	Título	Instituição	Assunto	Referencial Teórico
Tr1	Tese - 2017	Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de Botânica de professores de Biologia após formação continuada em Educação a Distância.	Universidade de São Paulo (USP)	Botânica	Shulman/ Rollnick
Tr2	Dissertação - 2017	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) sobre ecossistemas de São Paulo: estudo de caso com professores de Biologia em programa de formação inicial, inseridos no PIBID.	Universidade de São Paulo (USP)	Ecologia	Rollnick
Tr3	Tese - 2018	A educação em saúde nos processos formativos de professores de ciências da natureza mediada por filmes.	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)	Saúde	Shulman
Tr4	Tese - 2019	Conhecimento pedagógico do conteúdo em Botânica: desafios para a formação na Educação Básica.	Universidade Franciscana (UFN)	Botânica	Shulman
Tr5	Tese - 2019	Conhecimento pedagógico do conteúdo de biodiversidade vegetal em licenciandos e professores experientes.	Universidade de São Paulo (USP)	Botânica	Magnusson
Tr6	Dissertação - 2019	Construindo o pensamento filogenético na educação básica: materiais didáticos e formação para professores.	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	Sistemática Filogenética	Shulman

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Dando continuidade, após a coleta inicial, realizamos uma nova busca, agora nos periódicos já citados e com os mesmos descritores, e obtivemos um total de 24 artigos iniciais. Após a análise de resumo, objetivos, metodologia e conclusão dos trabalhos, retornaram 6 (Quadro 2), os quais foram lidos para identificar os objetivos específicos deste estudo os quais já foram mencionados.

Quadro 2 - Artigos dos periódicos selecionados para análise

Trabalhos selecionados através da busca nos periódicos					
ID	Tipo/ ano	Título	Periódico	Assunto	Referencial Teórico
Tr7	Artigo -2013	O projeto da “CoRe” para iniciar a identificação explicação e o desenvolvimento do CPC de um professor de básica primária sobre o núcleo conceitual da nutrição humana	Biografia	Saúde	Magnusson/ Shulman
Tr8	Artigo-2017	Conhecimento pedagógico do conteúdo no contexto da Educação Ambiental: uma experiência com mestrands em ensino de ciências	Revista ENSAIO	Educação ambiental	Shulman
Tr9	Artigo-2017	O conhecimento pedagógico do conteúdo e um professor de biologia uma revisão documental	Bio-grafia	Geral	Shulman/ Magnusson
Tr10	Artigo-2018	“Modos de Fazer” Elaborados por Professores de Biologia como Produção de Conhecimento Escolar	Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências	Evolução Biológica	Shulman
Tr11	Artigo-2018	Que desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante	Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências	Abordagem de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)	Shulman
Tr12	Artigo-2020	Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas Mediada por Narrativas Digitais: Uma Pesquisa Baseada em Design	Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências	Zoologia	Shulman

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Após a seleção dos trabalhos, se procedeu a uma análise detalhada, com o olhar para como cada estudo dialoga com os objetivos propostos nesta pesquisa, conforme ilustrado no Quadro 3.

Observando os objetivos específicos da pesquisa que são: mapear como os conteúdos de biologia têm sido pensados e quais são as limitações incorporadas ao seu ensino; identificar, nas publicações, as questões relativas aos desafios enfrentados pelos professores em relação ao PCK no processo de ensino de biologia; verificar, nas publicações, como os professores direcionam sua atuação docente levando em consideração o PCK de biologia.

Quadro 3 - Quadro síntese do processo analítico

Categorias finais	Subcategorias	Tipo	Frequência
PCK- desafios e limitações no ensino de biologia	Conhecimento do professor	Conhecimento do conteúdo insuficiente	3:12
		Motivação dos estudantes	3:12
		Desafios no ensino de conteúdos específicos	2:12
		Dificuldades em responder às perguntas dos alunos	2:12
		Ausência de - formação continuada	2:12
		Complexidade da linguagem	2:12
		Fragmentação do conhecimento	1:12
		Formação inicial frágil	1:12
	Limitações	Falta de conhecimento pedagógico	4:12
		Dificuldade em reconhecer práticas científicas como objeto de ensino	2:12
		Indisponibilidade de aulas de campo	2:12
		Dificuldade em trabalhar de fome interdisciplinar	2:12
		Carência de espaços de interação e contextualização	1:12
	Estrutura e recursos	Carência de materiais adequados para o desenvolvimento das aulas	3:12
		Má articulação entre conteúdos e áreas de ensino	1:12
Prática docente e o PCK dos professores	Práticas pedagógicas	Metodologias de ensino	1:12
		Estratégias pedagógicas	1:12
		Conhecimento do contexto.	1:12
		Linguagem acessível e didática	1:12
		Integração de conteúdo e práticas científicas, escolhas didáticas	1:12
	Desenvolvimento docente	Trabalho entre pares -grupos	1:12
		Participar de formações	1:12
		Atuação docente	1:12
		Reflexão crítica	1:12

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

No último segmento dentro do contexto da AC, foram identificadas duas categorias distintas: I) PCK — desafios e limitações no ensino de biologia; II) Prática docente e o PCK dos professores. Na primeira categoria realizamos uma análise abrangente das barreiras que impactam o processo de ensino, abordando coisas que podem ser modificadas, como a adoção de uma linguagem menos técnica (desafios), aquelas que representam limitações mais intrínsecas, e a dificuldade em proporcionar mais atividades de campo para enriquecer as aulas. Na segunda categoria investigamos como a prática pedagógica pode ser aprimorada para promover um melhor desempenho por parte dos professores e uma maior aprendizagem dos alunos.

Este encaminhamento metodológico expõe que, além dos escassos estudos sobre PCK no Ensino de Biologia, também há pouco esforço para a integração do mesmo em sala de aula

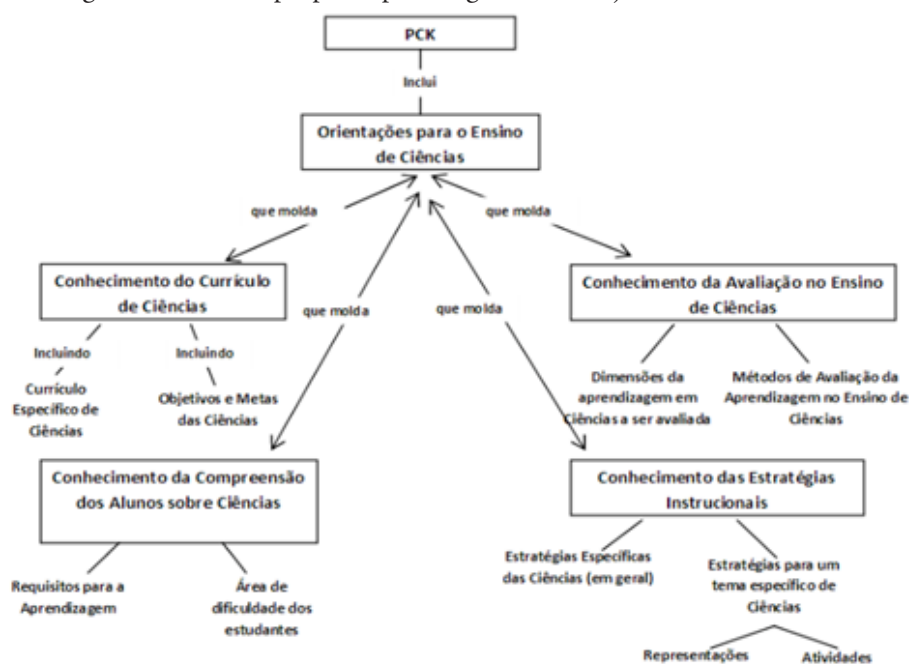
por parte dos professores. A maior parte desses trabalhos não apresenta a reinserção do professor em sala de aula, inserindo uma perspectiva do PCK.

Resultados e discussões

Mediante a análise, emergiram os seguintes resultados: das 12 publicações analisadas identificamos que o objetivo 1 (questões relativas aos desafios enfrentados pelos professores) e o 2 (as limitações incorporadas ao ensino) dos professores de biologia em relação ao PCK estavam presentes nas 12 publicações, enquanto o objetivo 3 (atuação docente) foi identificado em 11 estudos, conforme apresenta o Quadro 3.

No decorrer da pesquisa, identificamos diferentes modelos de abordagem do PCK nos quais os artigos, teses e dissertações se basearam, incluindo os modelos de Magnusson Krajcik e Borko, Rollnick *et al.* e Shulman. O modelo de Magnusson Krajcik e Borko (1999) foi elaborado para projetar um modelo de PCK para a ciências da natureza, que antes não se observava. Conforme Silva (2021) comenta, os autores descrevem o PCK como a conversão de conhecimentos diversos para o ensino, englobando o conhecimento específico dos temas, questões, formas de estruturar, representar e ajustar os métodos de ensino para diferentes interesses de aprendizagem, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Modelo proposto por Magnusson, Krajcik e Borko (1999).



Fonte: Fernandez (2015); tradução da autora.

O PCK proposto por Rollnick *et al.* (Figura 2) apresenta, segundo Fernandez (2015), um modelo em que ocorre uma distinção entre o que constitui o conhecimento do professor e as projeções desse conhecimento em contexto de ensino, as quais podem ser observadas durante a prática pedagógica.

Figura 2 - Modelo proposto por Rollnick *et al.* (2008).

Fonte: Fernandez (2015); tradução da autora

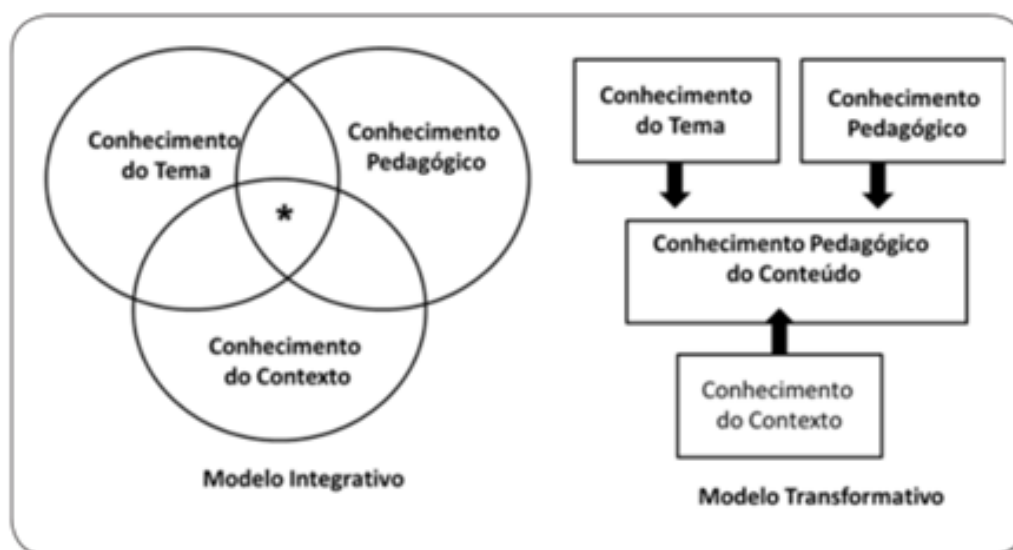
Shulman apresenta primeiramente as sete categorias de conhecimento de base docente. São elas: Conhecimento Pedagógico Geral, Conhecimento Curricular, Conhecimento dos Alunos, Conhecimento dos Contextos Educacionais, Conhecimento dos Fins Educacionais, Conhecimento do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. Em seu modelo, a proposta é que sejam utilizados cinco conhecimentos base para a formação do PCK: Conhecimento de Avaliação, Conhecimento Pedagógico, Conhecimento de Conteúdo, Conhecimento dos Alunos e Conhecimento Curricular, que se conectam para a formação do PCK, conforme a Figura 3 e Figura 4.

Figura 3 - Modelo proposto por Lee Shulman (1986).



Fonte: Cibotto; Oliveira (2017)

Figura 4 - Modelo proposto por Lee Shulman (1986).



Fonte: Fernandez (2015); tradução da autora)

A diferença entre os três modelos dá-se uma vez que Shulman idealiza o conceito de um conhecimento específico do professor que surge através de outros conhecimentos base que o professor domina, e Magnusson, Krajcik e Borko aplicam as ideias de Shulman, utilizando um modelo que se relaciona com o Ensino de Ciências. O modelo de Rollnick *et al.* também se fundamenta em Shulman, neste modelo o PCK é concebido como a integração de quatro componentes fundamentais: Conhecimento do Contexto, Conhecimento do Conteúdo Disciplinar, Conhecimento Pedagógico Geral e Conhecimento dos Estudantes. Esses componentes, ao se somarem, formam um conjunto coeso que compõe o PCK, permitindo que os professores utilizem esse conhecimento de forma integrada durante o ensino. As manifestações do PCK, que são observáveis na prática docente, incluem a Saliência Curricular¹, Avaliação, Representações do Conteúdo e Estratégias Instrucionais de um Conteúdo Específico. Essas manifestações funcionam como janelas através das quais os pesquisadores podem identificar e avaliar os conhecimentos dos professores, revelando como cada componente do PCK é mobilizado e aplicado no contexto educacional.

Nas teses e dissertações analisadas, as áreas de conhecimento abordadas foram botânica, ecologia, saúde e sistemática filogenética. É relevante observar que, dentre as seis teses e dissertações, três delas exploram a área do ensino de botânica, tanto no que diz respeito à formação inicial dos professores, quanto ao aprendizado dos alunos. Isso destaca a particularização do domínio do conteúdo, muitas vezes apresentado desde a formação inicial docente.

A dificuldade de ensinar e aprender botânica pode ser intensiva quando associada a mais de um fator. Como destaca Amadeu e Maciel (2014), o ensino de botânica nas disciplinas de biologia e ciências é alvo de críticas no contexto da falta de recursos didáticos, assim como da

1 Segundo Fernandez (2015), a Saliência Curricular é vista como uma manifestação do conhecimento do professor. Este conceito se baseia na ideia de que, ao entender e dominar o currículo que ensina, o professor pode fazer seleções e alterações mais apropriadas para seu público e contextos específicos. Isso permite que o professor adapte o conteúdo curricular de maneira que seja mais relevante e significativa para os alunos, garantindo uma melhor adequação ao ambiente educacional e às necessidades dos estudantes. Além disso, a saliência curricular se destaca dentro do modelo proposto que, além de separar conhecimentos de manifestações, resgata a ideia original de Shulman para o PCK.

parte dos alunos em relação à dificuldade na compreensão dos termos botânicos. A combinação desses dois fatores tornam o ensino da disciplina difícil e desinteressante.

A sistemática filogenética, a ecologia e a saúde também demandam de uma boa estruturação dentro do âmbito da formação inicial e de proficiência no assunto, além de uma linguagem clara. No entanto, o conteúdo “saúde” não necessita apenas desses pré-requisitos, mas também requer um conhecimento do contexto e uma abordagem mais delicada, como quando se diz respeito à educação sexual. Outras vertentes da saúde, como saúde mental e saúde física, também é necessário o cuidado de não se basear em uma visão biomédica do conteúdo, conforme Santos (2019) comenta. No entanto, para que isso ocorra, os professores precisam possuir uma formação adequada e um conhecimento substancial a ser ministrado.

Já nos artigos analisados, foram explorados os temas referentes à saúde, educação ambiental, evolução biológica, abordagem de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e zoologia. A dificuldade em abordar esses temas está diretamente relacionada às dificuldades apresentadas anteriormente no contexto das teses e dissertações. Concordamos com Lopes e Vasconcelos (2012) ao mencionar que, se o professor não incorporar os conhecimentos em sua estrutura cognitiva, também não terá a capacidade de facilitar uma aprendizagem com significado entre seus alunos. É preciso que os domínios de conhecimento do professor incluam a compreensão do contexto, do conhecimento pedagógico geral, do domínio do assunto e a compreensão dos estudantes, para que a manifestação do conhecimento docente ocorra.

PCK: desafios e limitações no ensino de biologia

Os desafios e especificações nos 12 trabalhos abordam uma variedade de barreiras, que vão desde um conhecimento insuficiente do conteúdo que estão ensinando até problemas que surgem desde a formação inicial, como o contato limitado com a sala de aula, a falta de conhecimento teórico e prático em técnicas educacionais, didáticas e metodológicas, ou até mesmo conteúdos que não foram ensinados, e, conseqüentemente, não foram aprendidos.

Dentre os desafios observados, destacam-se algumas questões. Primeiramente, há uma maior demanda de tempo de aula sendo a frequência 2:12, seguida pela falta de um conhecimento sólido por parte dos professores sobre o conteúdo 3:12. A complexidade da linguagem utilizada no material didático também se apresenta como um obstáculo à comunicação eficaz com os alunos 2:12. Além disso, a visão tardia e a falta de atualização dos professores em relação ao tema também são obstáculos significativos 2:12. Por fim, é importante notar que a manutenção da motivação dos estudantes é um desafio contínuo 3:12.

Quanto às limitações identificadas, diversas restrições se destacam. Primeiramente, a falta de conhecimento pedagógico é uma limitação significativa 4:12. Além disso, a influência do conhecimento de outras disciplinas também pode atuar como um fator limitante 2:12. A questão da interdisciplinaridade e da contextualização, especialmente em relação ao contexto social, econômico e cultural dos alunos, também é uma limitação importante 1:12. A falta de materiais adequados nas escolas representa uma barreira adicional 3:12, assim como a indisponibilidade das aulas de campo 2:12.

Olhando para as propostas de novas orientações com foco no PCK em biologia, algumas necessidades emergem. Primeiramente, é crucial promover a conscientização entre os professores 1:11. Também é importante buscar o conhecimento inicial dos alunos e mobilizar saberes que incentivem o envolvimento e a participação dos estudantes 2:11. Outros estudos (Tr4, Tr5 e Tr9) que estão dentro desse processo de análise indicam que os professores precisam aprimorar sua capacidade de responder às perguntas dos alunos de maneira eficaz 2:11. Além disso, é essencial que o PCK seja desenvolvido de forma flexível e fluida, evitando a abordagem de conhecimentos fragmentados 1:11. Os professores também devem ser capazes de enunciar e descrever as dificuldades associadas aos diferentes níveis de organização e representação das Ciências da Natureza 2:11. Além do conteúdo conceitual, é fundamental que reconheçam as práticas científicas como objeto de ensino 2:11. Por fim, é necessário criar espaços mais ricos para a interação e contextualização das informações apresentadas 1:11.

Olhando para a categoria I) PCK — desafios e limitações no ensino de biologia, o Tr1 no questionário aplicado aos professores apresenta que: “Foi possível identificar dificuldades e limitações em todos os conteúdos da Botânica, com algumas falas sendo: ‘Todos’ referente às dificuldades na aplicação. ‘Nomes científicos e a fotossíntese’ referente às limitações ao ensinar o conteúdo específico”. Na mesma categoria, ainda, o Tr3 diz que: “Alguns professores ainda têm uma visão negativa sobre o uso de filmes em suas práticas pedagógicas”, o que é visto como uma limitação e dificuldade para educar em saúde. Para refletir e discutir sobre a prática docente e o PCK dos professores, apresenta-se a segunda categoria que emergiu neste estudo.

Prática docente e o PCK dos professores

Já em relação a categoria II) Prática docente e o PCK dos professores, o Tr11 mostra que uma nova prática para desenvolver o PCK dos professores em sala é: “Os estudantes que buscam formação como professores reconhecerem a importância de incluir não apenas o conteúdo conceitual, mas também as práticas científicas como parte integral do processo de ensino”.

Assim, mesmo que os 12 trabalhos abordem temas, desafios e limitações diferentes, há uma necessidade mútua entre eles de encontrar soluções para essas questões por meio da aplicação do PCK. Isso nos leva a parafrasear Shulman (1986), que destaca que a forma como um conteúdo é abordado é uma escolha do professor, e ao fazer essa escolha, é fundamental basear-se no PCK. Isso ocorre porque o conhecimento do contexto, conhecimento do tema, e conhecimento pedagógico, são essenciais para orientar a prática educacional de forma eficaz. Uma vez que se compreende o contexto, é possível reduzir a probabilidade de realização de aulas que exijam recursos específicos, priorizando o alinhamento da aula com o contexto local. Quando se possui domínio do tema, é possível considerar a importância do tópico e sua relevância na apresentação aos alunos. Além disso, ao possuir conhecimento pedagógico, o professor está apto a comunicar o conteúdo de forma a ser compreendida pelos alunos, utilizando uma linguagem didática e inclusiva. Do mesmo modo é possível atrair a atenção dos alunos, oferecendo aulas inovadoras e cativantes que despertem o interesse deles.

Ao nos direcionarmos para a categoria II) Prática docente e o PCK dos professores, são discutidas questões como a forma que estes professores, agora com o modelo do PCK em mente, retornam para a sala de aula. À primeira vista, há poucas publicações que abordam essa

questão. Geralmente, os autores se preocupam em destacar as restrições, mas não em retornar ao assunto com uma nova perspectiva. Embora a maioria dos trabalhos analisados ofereçam essa devolutiva, ainda é necessário enfatizar a importância desse retorno. Isso porque, no contexto do ensino de biologia, o PCK é um tema pouco difundido. O Tr3 apresenta que “investigar as compreensões de saúde dos professores e instigá-los à tomada de consciência sobre outro ponto de vista de saúde, mais amplo e complexo”, e também “que uma forma de propiciar essas discussões era constituir um grupo formativo, do qual participassem professores em formação inicial, em exercício e formadores” como uma nova prática docente embasada no modelo PCK.

Considerações finais

Por meio desta pesquisa esperamos contribuir para o entendimento do PCK no ensino de biologia e fornecer noções para o desenvolvimento profissional dos docentes. Aprofundando a compreensão do PCK baseados de Lee Shulman, podemos prover um princípio teórico íntegro para aprimorar a prática pedagógica e possibilitar uma educação de qualidade no campo da biologia, de forma com que os docentes despertem interesse no aperfeiçoamento de sua prática.

Posteriormente a conclusão desse processo de coleta de dados e de identificação dos três objetivos específicos elaborados para este estudo, surgiu uma nova perspectiva diante dos resultados. A análise dos casos revelou um padrão: as questões relacionadas às limitações e desafios (objetivos 1 e 2, respectivamente) se destacaram de maneira mais frequente do que a proposição de novos direcionamentos para com os docentes com um olhar para o PCK de biologia (objetivo 3).

Essa perspectiva nos mostra a necessidade de enfrentar os desafios e limitações existentes. A partir dessa análise, surge uma base para promover um ensino de biologia mais eficaz e de certo modo instigante, alinhado às necessidades dos professores e alunos. Além disso, ressalta a importância crucial de fomentar abordagens pedagógicas inovadoras, com foco no amadurecimento do PCK individual dos docentes. Concordamos com Goes (2014, p.141) ao dizer que “O PCK é um modelo frutífero e que tem auxiliado a compreender o conhecimento profissional de professores e é promissor para no futuro servir como subsídio de novas políticas públicas na formação de professores mundo a fora”.

Essa abordagem educacional alinhada com as necessidades e aspirações tanto dos professores quanto dos alunos pode ter um impacto significativo na qualidade da educação em biologia. Nesse sentido, é crucial persistir no investimento em aprimorar a formação profissional dos professores, na pesquisa e na execução de eventos destinados à formação continuada. Portanto, não deve-se subestimar o uso de um PCK bem desenvolvido para o ensino de biologia, pois além de tornar o ensino instigante e interessante, ele desempenha um papel crucial na elaboração de uma boa aula, na melhoria da qualidade do ensino e no envolvimento dos alunos, de forma a formar estudantes que não apenas compreendem conceitos, mas participam e constroem em si mesmos o conhecimento.

Referências

ALMEIDA, P. C. A. DE. et al. Categorias teóricas de Shulman: revisão integrativa no campo da formação docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 174, p. 130–149, out. 2019. Disponível em: [pt_1980-5314-cp-49-174-130.pdf](#). Acesso em: 17 set. 2025

AMADEU, S. O.; MACIEL, M. D. A dificuldade dos professores de educação básica em implantar o ensino prático de botânica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 1-11, nov. 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/21269>. Acesso em: 25 jul. 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora Edições 70, 1977.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Universidade Estadual de Maringá.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), Sp, v. 17, n. 2, p. 500-528, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

GOES, L. **Conhecimento pedagógico do conteúdo: estado da arte no campo da educação e no ensino de química**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 10.11606/D.81.2014.tde-30042015-154835.

GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S. Profesores de sustancia el conocimiento de la materia para la ensenanza. **Revista de currículum y formación del profesorado**, 9, 2, p. 1–25, 2005.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “filogenia” em livros didáticos do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p.149-165, dez. 2012.

LUDKE, M. ; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOROSINI, M. C. Fernandes, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, 5(2), 154–164, 2014.

SANTOS, E. **A Educação em Saúde nos processos formativos de professores de ciências da natureza mediada por filmes**. 2019. 206 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências, Unijuí, Ijuí, 2018. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6064>. Acesso em: 25 jul. 2023.

SHULMAN, L. S. Aqueles que entendem: Crescimento do conhecimento no ensino. **Pesquisador educacional**, 15, 4-14, 1986.

SILVA, B. V. C. A mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo sobre as leis de Newton: análise de uma sequência didática produzida por um residente de ciências da natureza. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – Encitec**, Santo Ângelo, v. 11, n. 1, p. 86–100, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/encitec.v11i1.383>. Acesso em: 25 jul. 2023.