



ESTUDO SECUNDÁRIO: ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE PCK DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM TRABALHOS DA BDTD

SECONDARY STUDY: STATE OF KNOWLEDGE ABOUT PCK OF CHEMISTRY TEACHERS IN BDTD PAPERS

ESTUDIO SECUNDARIO: ESTADO DE CONOCIMIENTO SOBRE PCK DE PROFESORES DE QUÍMICA EN TRABAJOS BDTD

Arilson Silva da Silva



Mestrando em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR)
prof.arilsonsilva@gmail.com

Everton Bedin



Doutor e Pós-doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde (UFRGS)
Professor pesquisador da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR)
bedin.everton@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta um estado do conhecimento sobre as publicações presentes na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de Química, tendo como objetivo analisar as produções científicas realizadas em diferentes regiões do Brasil sobre o PCK voltado à formação de professores. O enfoque metodológico parte de um estudo bibliográfico descritivo a partir de descritores específicos, com abordagem qualitativa à luz do estado do conhecimento, sendo a interpretação e a sistematização dos dados realizadas com base na Análise de Conteúdos. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram analisados 16 trabalhos, onde se elencaram o objetivo, a metodologia e os resultados, cruzando-se com dados como ano de publicação, programa de Pós-graduação, tipo de trabalho e região do país. Ao término, tem-se que o estudo possibilitou uma amálgama de conhecimentos em relação ao PCK, discutido em teses e dissertações presentes na Biblioteca Digital da CAPES, assim como a sua importância para a formação de professores de química, mas há necessidade de mais estudos sobre a temática nas regiões Norte e Nordeste do país.

Palavras-chave: Estado do Conhecimento. Formação de Professores. PCK.

Recebido em: 6 de novembro de 2021.

Aprovado em: 15 de março de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

SILVA, Arilson Silva da; BEDIN, Everton. Estudo Secundário: Estado do Conhecimento sobre PCK de Professores de Química em trabalhos da BDTD. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, e026, 2022.
<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e026.id1350>



Abstract

This article presents a state of knowledge about the publications present in the Digital Library of Theses and Dissertations (DLTD) of CAPES on Pedagogical Content Knowledge (PCK) of Chemistry teachers, aiming to analyze the scientific productions carried out in different regions of Brazil on the PCK aimed at teacher training. The methodological approach starts from a descriptive bibliographic study from specific descriptors, with a qualitative approach in the light of the state of knowledge, being the interpretation and systematization of data carried out based on Content Analysis. For research development, 16 works were analyzed, which listed the objective, methodology and results, intersecting with data such as year of publication, postgraduate program, type of work and region of the country. In the end, one has that the study made possible an amalgamation of knowledge about the PCK, discussed in theses and dissertations present in the CAPES Digital Library, as well as its importance for the training of chemistry teachers, but there is a need for more studies on the subject in the North and Northeast regions of the country.

Keywords: State of Knowledge. Teacher training. PCK.

Resumen

Este artículo presenta un estado de conocimiento sobre las publicaciones presentes en la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones (BDTD) de la CAPES sobre Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) de profesores de Química, con el objetivo de analizar las producciones científicas realizadas en diferentes regiones de Brasil sobre el PCK destinadas a la formación de profesores. El abordaje metodológico parte de un estudio bibliográfico descriptivo a partir de descriptores específicos, con un enfoque cualitativo a la luz del estado del conocimiento, siendo la interpretación y sistematización de los datos realizada en base al Análisis de Contenido. Para el desarrollo de la investigación, se analizaron 16 trabajos, donde se enumeró el objetivo, la metodología y los resultados, intersección con datos como el año de publicación, el programa de posgrado, tipo de trabajo y región del país. al final, se tiene que el estudio posibilitó una amalgama de conocimientos en relación al PCK, discutidos en tesis y disertaciones presentes en la Biblioteca Digital CAPES, así como su importancia para la formación de profesores de química, pero existe la necesidad de más estudios sobre el tema en las regiones Norte y Nordeste del país.

Palabras clave: Estado del conocimiento. Formación de profesores. PCK.



1 INTRODUÇÃO

O presente estudo apresenta um estado do conhecimento sobre os trabalhos publicados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK) de professores de química, tendo como objetivo analisar as produções científicas realizadas em diferentes regiões do Brasil sobre o PCK voltado à formação de professores. Afinal, esse tipo de levantamento bibliográfico é de suma importância no intuito de averiguar como estão sendo realizadas as pesquisas com foco no desenvolvimento do profissional de química com ênfase em seu PCK, tendo em vista que o processo de formação docente desde a graduação até os diversos cursos de capacitação é fundamental para a atuação do professor em sala de aula, principalmente ao se considerar o conhecimento pedagógico para a promoção dos conteúdos científicos.

Nesse contexto, Abrucio (2016) ressalta que a formação e a atuação do professor no ambiente escolar são indispensáveis para a construção da argumentação crítica e do pensamento reflexivo no aluno, contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico, social e político do país. Para tanto, faz-se necessário discutir e refletir sobre a formação, a atuação e a contribuição dos professores em sala de aula, de modo a potencializar a construção dos saberes relativos ao ensino de química a partir da mobilização do PCK desses professores. Neste aporte, ressalva-se que Shulman (1987), pesquisador que trouxe a concepção de PCK, realizou estudos na área em busca de compreender o conhecimento que o professor possui acerca das estratégias metodológicas que utiliza para lecionar um determinado conteúdo. Este movimento de conteúdos alicerçado pelo professor potencializa os processos de ensino e aprendizagem, proporcionando uma formação crítica ao cidadão, de tal modo que consiga investigar, levantar hipóteses e solucionar problemas, dentre outras ações na sociedade (SILVA; MARTINS, 2019; BEDIN, 2021a).

Para Sá e Garritz (2014), o PCK é considerado um conhecimento particular de cada professor, que engloba os conhecimentos dos conteúdos específicos da formação inicial, bem como os conhecimentos pedagógicos, das experiências em ambientes formais e não formais e dos alunos. Para Castro e Leal (2017), este conhecimento é adquirido pelo professor através das suas vivências diárias, considerando o contexto em que os alunos estão inseridos, para, então, corroborar com o processo disciplinar dos estudantes. De forma semelhante, Ikeda e colaboradores (2021, p. 197) expõem que o PCK pode ser entendido como “a capacidade de o



docente transformar os conhecimentos do conteúdo que detém em formas pedagogicamente poderosas e acessíveis aos discentes, levando em consideração as especificidades e as bagagens de cada aluno”, visto que compete ao professor “qualificar o ensino e formar estudantes com vistas à cidadania, baseada na constituição de saberes, valores e informações” (BEDIN; DE ALMEIDA, 2021, p. 3), o que envolve habilidades e competências que transpassam as estratégias e a formação puramente científica.

Dessa forma, a pesquisa aqui descrita, realizada sobre o estado do conhecimento de estudos que abordam o PCK, torna-se relevante para a compreensão do desenvolvimento do trabalho docente no ambiente educacional. Afinal, de acordo com Trujillo (2017), a formação acadêmica do professor é de grande relevância para a constituição da sua identidade, visto que essa preparação leva o docente a refletir sobre as próprias práticas pedagógicas e as diferentes dimensões que influenciam e são influenciadas por elas, proporcionando menos dificuldades no reconhecimento da compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo trabalhado, bem como no desenvolvimento de estratégias adequadas de ensino. Em corroboração, Bedin (2021b, p. 1640) afirma que as concepções dos professores em relação ao ato de ensinar “são construídas idiossincraticamente sobre o ideário pedagógico que se fundamenta a partir de pressupostos teóricos e de reflexões sobre as próprias ações pedagógicas”.

Além disso, um PCK aguçado e constantemente aperfeiçoado pelo docente apresenta-se como uma estratégia didática-pedagógica de suma importância para a aprendizagem do aluno, visto que, segundo Fernandez (2015), não basta somente o docente ter conhecimento de um determinado conteúdo para ser considerado um bom profissional; tão importante quanto o conhecimento específico do conteúdo, é saber que forma este conhecimento será construído, visando contribuir com a formação de um indivíduo ativo em sociedade. Neste sentido, Shulman (1987) busca em sua pesquisa obter informações sobre o conhecimento que os professores possuem fora do ambiente acadêmico e como se dá esse processo em sala de aula. Afinal, o amadurecimento do PCK, aliado a diferentes conhecimentos e saberes da profissão professor, é uma forma de o docente “entender o que ensina, como ensina e para quem ensina, aliando práticas formativas com práticas vivenciais, gerando um melhor aprendizado e uma melhor vivência em sala de aula para os alunos” (IKEDA et al., 2021, p. 198).

Assim, percebe-se que a formação docente tem atualmente mudado o cenário de uma educação onde o professor era considerado o detentor do conhecimento. Atrelado a isso, o conhecimento científico tornou-se parte fundamental para que o docente pudesse disseminar o



conteúdo a partir de suas competências e de suas habilidades, para um cenário em que o docente auxilia o sujeito na construção de conhecimentos, onde o conhecimento pedagógico é elemento crucial na relação interpessoal científica dos sujeitos. Esse processo é importante porque a fusão entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico, fundamentando o PCK, possibilita ao docente refletir sobre as suas ações em relação à formação de um cidadão alfabetizado cientificamente com vistas a modificar positivamente a sua realidade.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a concretização deste estudo, realizou-se um levantamento bibliográfico na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES, buscando pesquisas que se relacionavam diretamente com o objeto desse estudo, no intento de adquirir conhecimentos relevantes para subsidiar a pesquisa em consonância com os objetivos propostos. Conforme o estudo de Pizzani e colegas (2012), a busca por conhecimentos na literatura proporciona uma amálgama de informações em relação à área a que se pretende trabalhar, facilitando a identificação para o desenvolvimento de métodos e de técnicas a serem utilizadas durante a pesquisa.

Neste sentido, buscou-se a realização dessa pesquisa a partir de um enfoque metodológico de estudo descritivo, com abordagem qualitativa, utilizando-se como principal veículo de construção e de coleta de dados a realização do estudo do tipo estado do conhecimento. Optou-se pela abordagem qualitativa porque “é a que exprime muito bem a complexidade e a dinâmica dos fenômenos” (CASTRO; TEIXEIRA, 2018, p. 220). Aliada a essa questão, Morosini e Fernandes (2014), bem como Morosini (2015), afirmam que o estado do conhecimento se configura como um processo que visa a identificação, o registro e a categorização, levando o pesquisador a realizar reflexões críticas e sintetizar o trabalho participante da investigação em sua área de atuação, determinando o espaço-tempo de investigação, congregando periódicos, dissertações e teses, dentre outros acervos sobre o assunto abordado.

Diante do exposto, ao realizar a pesquisa, priorizou-se pela extração de elementos que pudessem caracterizar os textos, identificando-se o ano da publicação do trabalho, a pessoa que a produziu e a que a orientou, a instituição onde a pesquisa foi realizada, a região, a área de conhecimento e, dentre outros fatores relevantes que caracterizam a produção no campo científico, a área de concentração. Assim, nesse processo, para a realização da triangulação dos dados à luz das análises, levou-se em consideração os objetivos, as metodologias e os principais

resultados encontrados nas pesquisas que contemplaram o desenvolvimento deste estudo, corroborando com o percurso investigativo.

Para a realização da pesquisa, por meio da BDTD da CAPES, inseriu-se 5 relações de descritores (Figura 1) conforme o objeto investigado, interconectando a formação docente, o ensino de química e o PCK; logo, quaisquer pesquisas fora desse vínculo de conhecimento foram descartadas por não contemplarem o estudo.

Figura 1 - Descritores inseridos na plataforma



Após a realização da busca com os descritores na plataforma na BDTD da CAPES, realizou-se a leitura completa das pesquisas para interpretar e sistematizar os dados a partir da Análise de Conteúdos (AC) de Bardin (2006), dado que essa abordar um conjunto de técnicas que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos a partir dos trabalhos integrantes da pesquisa. Nesse campo, para a concretização da técnica, Bardin (2006) propõe três fases basais para o desenvolvimento e a compreensão integral dos resultados, sendo a primeira fase relacionada a pré-análise, a segunda fase faz alusão a exploração do material e a terceira fase referente ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A autora aborda na primeira fase a organização do material a ser analisado; etapa fundamental para a aquisição de trabalhos que estão diretamente relacionados com o tema central da pesquisa. Para tanto, torna-se necessário estabelecer critérios para a seleção do material de estudo, realizando leituras em periódicos que possibilitem a construção do conhecimento para que, assim, se possa selecionar os documentos que farão parte integrante do estudo, pois é nessa fase que o pesquisador começa a formular as hipóteses, criar os objetivos e elaborar os indicadores. Na segunda fase, denominada exploração do material, Bardin (2006) propõe a decodificação do material e a definição das categorias de análise dos trabalhos selecionados na primeira fase. É nesse domínio que o pesquisador, com criatividade e inovação, constrói categorias relacionadas aos elementos encontrados nos textos da pesquisa; etapa importante ao possibilitar o incremento das interpretações e a inferência dos dados (BARDIN, 2006). Por fim, a terceira fase consiste na elaboração dos resultados, onde o pesquisador faz a inferência e a interpretação dos dados, a partir dos trabalhos selecionados na pesquisa, recorrendo à codificação, à classificação e à categorização que compõem a segunda fase. Para



Bardin (2006), este é um dos momentos mais importantes do trabalho, pois é o momento onde o pesquisador realizará uma análise reflexiva e crítica de todo o percurso investigativo da ação. Portanto, a partir da AC, construíram-se os dados para exibição com o auxílio de softwares registrados, como Excel e Word, em tabelas e gráficos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, buscou-se realizar um estudo investigativo em teses e dissertações no intuito de identificar e analisar a relação entre formação docente em química e PCK, para averiguar a importância desse conhecimento à formação docente. Diante disso, utilizou-se a plataforma da CAPES, onde foram inseridos descritores selecionados segundo a abordagem da pesquisa. Assim, na Tabela 1, encontram-se as especificações pertinentes ao estudo realizado, demonstrando a relação entre os descritores, os trabalhos encontrados sobre essa relação, bem como a quantidade de trabalhos analisados e não analisados. Antemão, ressalva-se que alguns trabalhos não foram selecionados para a análise porque houve sobreposição a partir dos diferentes descritores. Além disso, houve teses e dissertações que apresentaram conteúdos que não tinham relação direta com o foco da pesquisa e, por isso, também foram excluídos da análise. Ademais, outro fator que impossibilitou a análise de alguns trabalhos, mesmo esses apresentando relação direta com o foco da pesquisa, foi o fato de eles não estarem disponíveis eletronicamente, serem anterior a sucupira ou não estarem autorizados para divulgação.

Tabela 1 - Descrição da pesquisa na plataforma

Descritores	Quantidade de Trabalhos	Trabalhos Analisados	Trabalhos Não Analisados
“ensino de química” AND “PCK”	5	4	1
“ensino de química” AND “conhecimento pedagógico do conteúdo”	9	2	7
“Formação Docente” AND “conhecimento pedagógico do conteúdo”	15	0	15
“Formação Docente” AND “PCK”	6	0	6
“Química” AND “PCK”	20	10	10
Total	55	16	39

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A partir da interpretação da Tabela 1, observa-se que foram encontrados um total de 55 trabalhos referente ao objeto da pesquisa à luz dos descritores selecionados, sendo que somente 16 deles foram contemplados nesse estudo. Ou seja, de um total de 55 trabalhos identificados na plataforma CAPES que compunham o corpus deste estudo, sem restrição de tempo-espço,



apenas 16 trabalhos foram analisados, dado que os outros 39 trabalhos encontrados não se adequavam aos termos de análise, ou por não estarem disponíveis de forma online (n = 2), não se encaixarem no objetivo da pesquisa (n = 16), não estarem autorizados (n = 11) ou por serem repetidos (n = 10). Após a seleção dos trabalhos identificados à luz do título no Quadro 1, construiu-se a descrição geral (Quadro 2), identificando-se as características: a instituição onde a pesquisa foi realizada, o programa de Pós-graduação, o tipo de trabalho (Tese (T) ou Dissertação(D)), o ano de obtenção do título/defesa e as categorias emergidas a partir da AC alicerçada em Bardin (2006).

Quadro 1 –

Quadro 1 - Identificação dos trabalhos

ID	Título
1	Os conteúdos de ensino prescritos nas disciplinas integradoras de alguns Cursos de Licenciatura em Química
2	Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para argumentação (PCKarg) de um professor de Química recém formado
3	O PCK de professores de química e suas trajetórias de vida: possíveis relações
4	Indícios da ação formativa dos formadores de professores de química na prática de ensino de seus licenciandos
5	Constituição de saberes docentes em processos de (re)construção do PCK na formação inicial e continuada de professores de química
6	Formação docente & centro de ciências: estudo sobre uma experiência de formação continuada de professores de química
7	O PIBID química da UFABC e os reflexos nos conhecimentos docentes de seus graduandos
8	Quatro estudos sobre o PCK e alguns reflexos na formação inicial de professores
9	O Desenvolvimento do PCK de professoras polivalentes no ensino de Ciências: um olhar acerca da influência de um curso de formação contínua sobre argumentação
10	O PCK do Professor de química e seu desenvolvimento a partir da reflexão sobre os modelos de ligação química e sua modelagem
11	O papel do estágio supervisionado em química na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da UFABC
12	O PCK de licenciandos em química: uma experiência baseada na produção de sequências didáticas
13	Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia
14	Reflexos do PIBID na prática pedagógica de licenciandos em química envolvendo o conteúdo oxirredução
15	O PCK de professores de química em um curso preparatório para o exame nacional do ensino médio
16	Análise do PCK de professores de Química a partir da perspectiva dos educandos

Fonte: dados da pesquisa, 2021.



Quadro 2 - Descrição Geral dos trabalhos

ID	Instituição	Programa	Tipo	Ano	Categoria
1	Universidade de São Paulo	Ensino de ciências (modalidades física, química e biologia)	T	2016	Currículo
2	Universidade de São Paulo	Ensino de ciências (modalidades física, química e biologia)	T	2015	Material Didático
3	Universidade Estadual de Santa Cruz	Educação em Ciências e Matemática	D	2015	Formação de professores
4	Universidade de São Paulo	Ensino de ciências (modalidades física, química e biologia)	T	2015	Conteúdo
5	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul	Educação nas ciências	D	2016	Formação de professores
6	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru)	Educação para a ciência	T	2013	Processos formativos
7	Universidade Federal do ABC	Ensino e História das Ciências e da Matemática	D	2016	Formação de professores
8	Universidade Federal do ABC	Ciência e tecnologia	T	2017	Currículo
9	Universidade de São Paulo	Ensino de ciências (modalidades física, química e biologia)	T	2017	Formação de professores
10	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru)	Educação para a ciência	T	2017	Conteúdo
11	Universidade Federal do ABC	Ensino e História das Ciências e da Matemática	D	2016	Estágio Supervisionado
12	Universidade Estadual de Santa Cruz	Educação em Ciências e Matemática	D	2016	Material Didático
13	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru)	Educação para a ciência	T	2019	Formação de professores
14	Universidade de São Paulo	Ensino de ciências (modalidades física, química e biologia)	T	2018	Formação de professores
15	Universidade Federal do ABC	Ensino e História das Ciências e da Matemática	D	2018	Conteúdo
16	Universidade de São Paulo	Ensino de ciências (modalidades física, química e biologia)	T	2015	Processo de Ensino

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Ao se realizar uma costura entre as instituições as quais as pesquisas foram realizadas e as regiões do Brasil, segundo a definição do IBGE, observa-se que 13 trabalhos dos estudos realizados compreendem a região Sudeste, mais especificamente o Estado de São Paulo, abarcando as cidades de: São Paulo, Bauru e Santo André. Além disso, 2 trabalhos abrangem a região Nordeste, na cidade de Ilhéus-BA, e 1 dos trabalhos encontra-se na região Sul, na cidade de Ijuí-RS.



Diante dessa análise, pode-se inferir que as universidades do Estado de São Paulo são as instituições de ensino que contemplam com maior ênfase o objeto de estudo; logo, estão desenvolvendo nos últimos anos um quantitativo significativo e maior de pesquisas relacionadas ao PCK e a formação e a atuação dos professores de Química, tendo em vista que este conhecimento é fundamental para o desenvolvimento de práticas pedagógicas no ambiente educacional. Além disso, é possível perceber que os trabalhos publicados na região Sudeste nos anos de 2015, 2016 e 2017 apresentam o mesmo quantitativo, sendo que somente no ano de 2016 teve-se diferença do tipo de trabalho, onde foi desenvolvido uma tese e duas dissertações. No ano de 2015 e no ano de 2017 desenvolveram-se três teses, no ano de 2018 elaborou-se uma tese e uma dissertação e em 2013, assim como em 2019, uma tese por ano.

Outro fator importante a ser observado são os programas de Pós-graduação, nos quais as pesquisas foram desenvolvidas, onde se identificou que a única instituição que apresentou programas diferentes na própria universidade foi a Universidade Federal do ABC, que contemplou os programas de “Ciência e Tecnologia” e “Ensino e História das Ciências e da Matemática”, as demais não apresentaram divergências de programas em seus estudos. Além disso, quanto a natureza do programa, pode-se afirmar que todos os 16 trabalhos analisados pertencem a mestrado e/ou doutorado acadêmico; programas voltados ao desenvolvimento de conhecimentos que contribuam para aumentar ou aprofundar temas relevantes para a sociedade. Ademais, em relação aos tipos de trabalhos, fizeram parte desta pesquisa 10 teses e 6 dissertações desenvolvidas durante a última década, sendo 10 teses e 3 dissertações da região Sudeste, 2 dissertações da região Nordeste e 1 dissertação da região Sul.

Ao relacionar os programas dos quais os trabalhos pertencem e as instituições desses, observa-se que a Universidade de São Paulo apresentou 6 trabalhos, equivalente ao mesmo programa “Ensino de Ciências (modalidades física, química e biologia)”, onde 3 referem-se aos trabalhos concretizados no ano de 2015 e os outros 3 apresentam diferença em relação ao ano de publicação, sendo cada um finalizado em anos sequenciais, 2016, 2017 e 2018. A Universidade Federal do ABC, no que lhe concerne, contemplou 4 trabalhos analisados, sendo que 3 fazem alusão ao programa “Ensino e História das Ciências e da Matemática” (2 trabalhos finalizados no ano de 2016 e um no ano de 2018) e 1 trabalho ao programa “Ciência e Tecnologia”, tendo seu término no ano de 2017.

A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru) apresentou 3 trabalhos decorrentes do programa “Educação para a Ciência”, em anos diferentes (2013, 2017



e 2019). Ademais, 2 trabalhos foram desenvolvidos na Universidade Estadual de Santa Cruz, e pertencem ao programa “Educação em Ciências e Matemática”, 1 trabalho no ano de 2015 e 1 trabalho no ano de 2016. Por fim, 1 trabalho, finalizado no ano de 2016, faz parte das pesquisas desenvolvidas na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, no programa “Educação nas Ciências”.

3.1. DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS DOS TRABALHOS

Todos os trabalhos analisados apresentaram objetivos tendo relação exponencial e direta com a formação de professores de Química, onde buscaram identificar e/ou analisar o PCK tanto de professores já formados quanto de alunos licenciandos, esses últimos com foco em quem estava cursando ou já havia cursado a disciplina de Estágio Supervisionado e/ou aqueles que integravam o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID¹).

Diante deste contexto, ressalta-se que a pesquisa realizada por Ruano (2016) teve como objetivo investigar os indícios do PCK do professor de Química da Universidade Federal do ABC durante as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado, conforme o estudo proposto por Rollnick e colaboradores (2008), tendo como referência um conteúdo específico da área de Química. Este objetivo é alicerçado em diferentes estudos que enfatizam as questões atreladas ao PCK, pois, de acordo com Goes, Nogueira e Fernandez (2018), há importância de os cursos de graduação (licenciatura) apresentarem disciplinas voltadas para a prática docente, como o Estágio Curricular Supervisionado (ECS), sendo fator fundamental para o desenvolvimento do PCK dos professores, visto que nessa disciplina o licenciando desenvolve diversas práticas didáticas, buscando promover a integração entre os conteúdos químicos e os pedagógicos, assim como o planejamento de aulas didáticas, dentre outros fatores que contribuem para o amadurecimento do PCK e o bom desenvolvimento da aula.

Nesta mesma linha de pensamento, Elias (2011), em sua dissertação de mestrado sobre “Indícios do conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos em química durante o estágio supervisionado”, realizou uma abordagem onde discute que o estágio nos cursos de licenciatura possibilita ao aluno a aquisição e a associação de práticas profissionais para que, futuramente, possa atuar pedagogicamente de forma segura em sala de aula, tendo como referência todo e qualquer conhecimento construído dentro e/ou fora do ambiente acadêmico.

¹ O PIBID é um programa de formação docente destinado a estudantes que se encontram regularmente matriculados em cursos de licenciatura em universidades privadas ou públicas, na modalidade presencial ou a distância, e que não tenham cumprido, no máximo, 60% da carga horária total do curso.



O trabalho de Trujillo (2017), por outro lado, buscou reconhecer e analisar como se desenvolve o PCK do professor de Química, tendo como foco um processo de formação que se fundamenta na reflexão sobre os modelos de ligação química e a sua modelagem em sala de aula, com o intuito de averiguar como o docente desenvolve as práticas pedagógicas a partir de um conteúdo específico. Neste desenho, percebe-se que o trabalho de Trujillo (2017) se encontra afunilado para o PCK específico de um dado conteúdo, o que propicia o pensamento de que o docente deve atuar segundo o processo de reflexão crítica sobre a sua prática, uma vez que o ato de refletir leva o docente a identificar os pontos positivos e os pontos negativos em relação à aula ministrada. Esse desenho reflexivo, na visão de Montenegro e Fernandez (2015), possibilita ao docente desenvolver estratégias metodológicas que venham suprir os entraves encontrados no ambiente escolar; logo, o processo reflexivo torna-se uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do PCK do professor.

Nogueira (2018), por outro lado, realizou um estudo onde o foco da sua pesquisa foi analisar o desenvolvimento do conhecimento docente de licenciandos em química, participantes do Pibid. A autora fez essa abordagem a partir do conteúdo de oxirredução, visando investigar o PCK dos pibidianos participantes do trabalho. Ao retratar a importância do Pibid para o processo de formação docente, Obara, Broietti e Passos (2017) enfatizam que o programa de iniciação à docência possibilita uma amálgama de conhecimento que o licenciando adquire no processo formativo durante o programa, pois a experiência vivenciada é essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais futuras. Ademais, o programa permite que o discente coloque em prática tanto os conhecimentos científicos quanto os conhecimentos pedagógicos, caracterizando a sua identidade a partir da utilização interseccional desses conhecimentos.

Para tanto, diante da discussão sobre a exploração de alguns objetivos presentes nos trabalhos analisados nesta pesquisa, considerando-se que em suma os trabalhos apresentam objetivos atrelados a formação docente, infere-se que os trabalhos apresentam similaridades, pois realizaram uma abordagem envolvendo o processo de formação do professor de Química a partir do PCK, seja em formação inicial ou continuada.

3.2. DESCRIÇÃO DAS METODOLOGIAS DOS TRABALHOS

A metodologia da pesquisa é uma das partes fundamentais para o desenvolvimento de um estudo científico, visto que é o momento em que o pesquisador relata como o trabalho foi desenvolvido, qual a natureza e a abordagem da pesquisa, o público-alvo, o material para a construção e a coleta de dados, assim como os meios para realizar a sistematização dos dados.



Diante do exposto, de forma universal, os trabalhos analisados apresentam diversas características convergentes, pois apesar de cada um possuir um objetivo, a forma de como os trabalhos buscaram realizar a pesquisa foi parecida. Grande parte dos trabalhos desenvolveu um estudo de caso à luz de uma pesquisa qualitativa, tendo como público-alvo professores de química de universidades e/ou da Educação Básica, bem como licenciandos do curso de química, para realizar a investigação em relação ao PCK desses sujeitos.

Os materiais utilizados para a construção e a coleta de dados foram: entrevista, questionários, observação participante, instrumento CoRe², aula experimental, sequência didática, registro audiovisual, análise documental, relatórios e demais materiais produzidos pelos participantes da pesquisa. Após a construção e a coleta de dados, os pesquisadores realizaram a sistematização das informações a partir da AC, da análise estatística, dentre outras. Assim, de forma genérica, o Quadro 3 apresenta os trabalhos e as suas respectivas metodologias, bem como os materiais utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 3 - Descrição das metodologias das pesquisas

ID	Metodologia da Pesquisa	Materiais de coleta de dados
1	Pesquisa com abordagem qualitativa.	- Análise de documentos (currículo e plano do curso, PPP); - Análise de Conteúdo.
2	O estudo não deixa explícito a abordagem da pesquisa.	- Materiais didáticos produzidos pelos participantes; Entrevistas, gravações de aulas, aulas experimentais e etc.; Material didático dos professores.
3	Pesquisa com abordagem qualitativa.	- Narrativas da trajetória dos professores; Entrevistas semiestruturadas; Observação em sala de aula.
4	Estudo de caso múltiplo.	- Entrevistas semiestruturadas; Planejamento de aulas, relatórios de prática de ensino e diários de professor; Reflexões orientadas escritas por licenciandos, amostras de trabalho de professores e diários de licenciandos.
5	Pesquisa com abordagem qualitativa via pressupostos metodológicos da pesquisa ação.	- Aula experimental; Reflexões no Diário de Aula; Gravação em áudio da aula.
6	Pesquisa com abordagem qualitativa.	- Análise documental; Aplicação de questionário, entrevistas semiestruturadas, observação participante e análise de documentos; - Análise de Conteúdo.
7	Pesquisa com abordagem qualitativa.	- Registros audiovisuais, aplicação de questionário, análise documental; - Análise de Conteúdo.
8	Pesquisa com abordagem qualitativa a partir do estudo de caso.	- Aplicação de questionário; Teste de avaliação; - Análise de Conteúdo.
9	Estudo de caso.	- Entrevista semiestruturada; Registro audiovisuais; Aulas experimentais.

² Core é um instrumento de pesquisa com característica de entrevista que permite analisar como o professor ensina um tema específico e as razões pelas quais o ensina dessa forma.



10	Pesquisa com abordagem qualitativa a partir do estudo de caso.	- Entrevistas, observações, análise documental, registro em vídeo, material didático, questionário diagnóstico.
11	Pesquisa com abordagem qualitativa a partir do estudo de caso.	- Observação participante, aplicação de questionário, análise documental, registro audiovisual; - Análise de Conteúdo.
12	Pesquisa com abordagem qualitativa.	- Sequência didática; Aplicação do CoRe individual e em grupo; Produção dos diários do estágio.
13	Estudo de caso.	- Aplicação de questionário; Entrevista; Discussão em grupo e observação participante; - Análise etnográfica do Conteúdo.
14	Pesquisa com abordagem qualitativa.	- Entrevista semiestruturada, registro audiovisual e aplicação de questionário; Lembrança estimulada; Análise documental das sequências de ensino, de relatórios e demais materiais produzidos pelos PIBIDIANOS.
15	Pesquisa com abordagem qualitativa a partir do estudo de caso.	- Entrevista semiestruturada; Histórico de graduação; Aplicação do CoRe; Planejamento para as aulas do conteúdo de isomeria; Registro audiovisual e transcrição de cinco aulas.
16	Pesquisa com abordagem quali-quantitativa.	- Aplicação de questionário; Entrevista semiestruturada; Aplicação do CoRe; Análise documental e de registros audiovisuais. - Análise Estatística.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Ao analisar o Quadro 3, infere-se que 11 trabalhos abarcam a abordagem qualitativa, nos diferentes anos de publicação. Apesar de as pesquisas apresentarem contextos divergentes, a maioria dos materiais para a construção e a coleta de dados se repetiu, enfatizando o uso de entrevista semiestruturada, a aplicação de questionário, a utilização da observação participante, de registros audiovisuais, de análise documental, dentre outros que contemplam materiais em pesquisas de abordagem qualitativa. De acordo com Mol (2017), a pesquisa qualitativa compreende a ciência como uma área do conhecimento construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam, onde se busca descrever os fenômenos por palavras ao invés de números ou medidas. Neste sentido, na pesquisa qualitativa o pesquisador tem o intuito de compreender os significados dos fenômenos a partir do que vivencia, seja no ambiente formal ou informal, considerando o tempo, o espaço e as reflexões.

Ainda, 3 trabalhos realizaram a pesquisa com foco no estudo de caso, onde se faz alusão a teses publicadas nos anos de 2015, 2017 e 2019. Em relação aos materiais para a construção e a coleta de dados, não se encontrou material que se difere daqueles presentes em pesquisas qualitativas. Para Ponte (2006), o estudo de caso é uma estratégia que busca analisar um fenômeno em seu contexto real, visando conhecer o seu público-alvo, uma instituição, um curso de formação, um sistema educacional, uma política ou qualquer outra unidade social.

Uma tese, publicada no ano de 2015, foi o único trabalho que contemplou uma abordagem quali-quantitativa, tendo como material de construção e de coleta de dados a



aplicação do instrumento CoRe, a entrevista e registros audiovisuais, sendo que a análise desses ocorreu por meio da técnica da análise estatística, o que possibilitou a sistematização dos dados. Ademais, 1 trabalho não apresentou explicitamente a sua abordagem de pesquisa, ressaltando somente o lócus e o público-alvo, bem como o material para a construção e a coleta de dados, os quais não se diferenciaram das demais pesquisas. Portanto, percebe-se que dos 16 trabalhos que contemplam o corpus dessa pesquisa, a maioria traz uma abordagem qualitativa e os materiais de construção e de coleta de dados não se diferenciam muito uns dos outros. Destaca-se que dos 16 trabalhos analisados, apenas 7 deles deixam explícitos a técnica utilizada para a análise dos dados, sendo 6 trabalhos a Análise de Conteúdo e 1 trabalho a Análise Estatística.

3.3. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DOS TRABALHOS: A EMERSÃO DAS CATEGORIAS

A partir da sistematização realizada sobre os trabalhos, enfatizando o estudo de Bardin (2006), criou-se categorias que contemplam as teses e as dissertações que constituíram o corpus para o desenvolvimento dessa pesquisa. Assim, a partir do Quadro 2, verifica-se que os trabalhos de Ornelas (2016) e Gastaldo (2017) se enquadraram na categoria **currículo**, por realizarem uma pesquisa voltada a esse viés. Em especial, ressalta-se o trabalho de Ornelas (2016), ao realizar um mapeamento sobre o que ensinam nos cursos de licenciatura em química de diferentes instituições, o autor constatou que os currículos dos cursos de Licenciatura em Química das IES selecionadas possuem um amplo conjunto de conteúdo e, possivelmente, tais conteúdos fazem parte das aulas das disciplinas integradoras, o que possibilita o indício de construção do PCK.

Nesta teia, entende-se que o **Currículo** dos cursos de licenciatura possui uma relação estreita e direta com o PCK. Afinal, tendo em vista que para os graduandos possuírem um PCK é necessário que o currículo esteja bem estruturado, planejado e organizado para colaborar com a formação do professor, deve-se propiciar momentos para que esses consigam em sua prática docente fazer a relação do conteúdo específico de um determinado assunto com o pedagógico. Neste sentido, o conhecimento curricular compreende o entendimento e a incorporação do docente a respeito dos materiais curriculares disponíveis, possibilitando ao professor identificar os principais conceitos a serem ensinados sobre determinado conteúdo.

A categoria que contemplou os trabalhos de Moreira (2015) e Crispim (2016) foi **Material Didático**. Essa categoria elenca elementos fundamentais para o aprimoramento da prática docente e, conseqüentemente, para o desenvolvimento do PCK desses profissionais. Crispim (2016) enfatiza que o público-alvo da sua pesquisa possui um PCK, porém precisa ser



aperfeiçoado a partir da elaboração de práticas pedagógicas acompanhadas de reflexões. Nesse viés, a autora evidenciou que os licenciandos, ao desenvolverem uma sequência didática, apresentaram algumas dificuldades quanto a escolha do assunto e ao tempo de desenvolvê-la; a falta de experiência foi um fator que acabou interferindo na atividade desenvolvida, porém todos os desafios foram essenciais para a formação desses profissionais.

No estudo de Moreira (2015), ao realizar uma análise do material didático (manual do professor e livro-texto), assim como da entrevista com o professor de Química recém-formado, o autor percebeu que o mesmo não possuía um PCK aguçado, pois as suas práticas pedagógicas eram voltadas mais para o conteúdo, deixando de lado outros fatores relevantes (materiais didáticos) que proporcionam um aprendizado eficaz. Entretanto, ao longo da pesquisa, Moreira (2015) constatou que o professor passou a ter outra visão sobre o PCK, pois foram levantados diversos questionamentos e discussões sobre essa prática com outros professores, evidenciando o PCK argumentativo do professor

A **formação de professores** foi a categoria que contemplou um quantitativo maior de trabalhos, abarcando as pesquisas de Rocha (2015), Castro (2016), Mohr (2016), Montenegro (2017), Lozano (2019) e Nogueira (2018), tendo em vista a importância da formação de professores de química em relação à mobilização do PCK. Em especial, os trabalhos de Castro (2016), Mohr (2016) e Nogueira (2018) voltaram-se para uma subcategoria, constituída como Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), o qual, na visão de Nogueira (2018), é um programa que possibilita os licenciandos pôr em prática os conhecimentos construídos temporalmente, não só na vida acadêmica. Neste sentido, ao trabalharem o assunto redox, por exemplo, foi percebido que os discentes que participaram do Pibid apresentaram um PCK apurado, o que os auxiliou bastante para o desenvolvimento da aula.

Ademais, ainda sobre o Pibid na pesquisa de Nogueira (2018), constatou-se, ao observar as aulas, algumas limitações por parte dos participantes do programa, como, por exemplo, a determinação do tempo da aula e algumas dificuldades didáticas sobre assuntos específicos, mesmo tendo conhecimento. Além disso, percebeu-se um movimento expressivo, pois os alunos realizaram experimentos, avaliações formativas, dentre outros pressupostos que inferiram na mobilização do PCK de cada pibidiano. Assim, vê-se que o fator limitação exposto por Nogueira (2018) é bem próximo ao citado por Crispim (2016), visto que essas são questões que fazem parte do processo formativo, pois o conhecimento não é considerado algo pronto,



mas que está em constante transformação, e o Pibid mostra-se como um programa que busca preparar os licenciandos para uma formação de qualidade.

O trabalho de Rocha (2015) apresentou um resultado muito relevante em relação ao PCK dos professores de química, onde se verificou que a maioria do público-alvo está exercendo a profissão na área da química, e busca aprimorar os conhecimentos a partir da formação continuada (especialização, mestrado e doutorado). A autora infere que os dados discutidos no trabalho sinalizam para relações existentes entre a trajetória pessoal do indivíduo e a sua postura no dia a dia da sala de aula, que são as manifestações do PCK do professor em ação. Em especial, nessa categoria, traz-se o Quadro 4 que sintetiza os principais resultados identificados em cada subcategoria, a fim de averiguar as evidências constatadas sobre o PCK.

Quadro 4 - PCK relacionado a categoria Formação de Professores

ID	Subcategoria	Impactos
5	Pibid	O Pibid possibilitou aos licenciandos a participação em encontros onde ocorreram discussões e reflexões sobre o ensino da química, influenciando na atualização do PCK.
7	Pibid	Os Pibidianos conseguiram interagir com os alunos da escola e abordaram o conteúdo a partir de demonstrações e de problematizações, o que infere o desenvolvimento do PCK.
14	Pibid	Ao trabalhar o assunto redox, percebeu-se que os Pibidianos apresentam um PCK, o que auxiliou bastante para o desenvolvimento da aula.
3	Formação Continuada	O trabalho evidencia que grande parte do público alvo procurou seguir a carreira como professor, dando continuidade nos estudos (especialização, mestrado e doutorado), possibilitando uma maior desenvoltura do PCK.
9	Formação Continuada	A formação que foi desenvolvida com as professoras reverberou na prática docente de ambas, possibilitando o incremento de estratégias metodológicas que auxiliaram em suas aulas, contribuindo significativamente para a formação docente.
13	Formação Inicial	O estudo sobre o nível de ambientalização dos conteúdos na formação inicial de licenciandos em química possibilitou compreender, por meio de uma exploração prática, como são estabelecidos critérios ou dimensões para ambientalizar os conteúdos nessas licenciaturas a partir da perspectiva do PCK.

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Para a categoria **Conteúdo**, encontram-se os resultados das pesquisas de Freire (2015), Trujillo (2017) e Mello (2018). Em síntese, nessa categoria, ressalta-se o trabalho de Mello (2018), onde a autora considerou o conteúdo do componente curricular de Química (Isomeria), trabalhado por dois professores de química que atuavam em um curso pré-vestibular. Essa investigação possibilitou a autora obter informações sobre o PCK dos professores a partir da aplicação do instrumento CoRe, onde se constatou uma compreensão das ideias centrais deles sobre o conteúdo a ser ensinado, explicitando o entendimento do assunto e elencando quais os conceitos que os alunos precisavam conhecer e os aspectos relacionados às suas dificuldades.



Além disso, no trabalho, a pesquisadora deixa especificado que ambos os professores apresentaram um PCK bem diferenciado em relação ao conteúdo abordado, tendo como justificativa a formação inicial destes profissionais, sendo um licenciado e outro bacharel. O licenciado apresentou uma melhor desenvoltura, pois durante a graduação teve disciplinas voltadas para a prática docente; logo, as disciplinas didático-pedagógicas foram um fator relevante no estabelecimento de seu perfil docente, onde os dados sugeriram um maior desenvolvimento do seu PCK. Este desenho difere do outro professor, o qual apresenta experiência na indústria, pois é Engenheiro de Materiais, onde, apesar de reconhecer a importância da prática pedagógica, não possui uma formação voltada para essa área.

Os estudos de Freire (2015) abordaram o conteúdo de Oxirredução, enquanto nos estudos de Trijillo (2017) evidencia-se o conteúdo de Ligações Químicas. Apesar de retratar conteúdos diferentes, ambos os estudos apontam que o desenvolvimento do PCK em relação aos conteúdos está relacionado aos conhecimentos construídos em cursos de formação continuada, bem como na realização de trabalhos, em reflexões e em outros fatores que auxiliam na formação profissional docente. Ou seja, indiferente do conteúdo trabalhado, o PCK sofre influência externa das ações vinculadas ao aprimoramento da formação docente, o que acaba por esmirrar as abordagens utilizadas para a promoção dos diferentes conteúdos químicos.

Para as categorias **Processos formativos**, **Estágio Supervisionado** e **Processos de Ensino**, apresentam-se os resultados das pesquisas de Silva (2013), Ruano (2016) e Giroto Júnior (2015), respectivamente. Em relação à categoria **Processo Formativos**, Silva (2013) enfatiza que os depoimentos dos docentes permitiram o alcance do propósito de analisar o potencial de um Centro de Ciências para a formação continuada de professores da Educação Básica, nesta área do conhecimento. Neste ensejo, os professores cursistas apresentaram necessidades formativas, principalmente em relação à busca do PCK. Para tanto, a pesquisa realizada pela autora evidenciou que as necessidades formativas dos professores foram atendidas pelo fato do Centro de Ciências ter contribuído para um tipo de formação que não se limitou à atualização científica e didática, mas para a ampliação de possibilidades, como, por exemplo, i) a inserção de outras metodologias para a abordagem de diversos conteúdos em um mesmo experimento, estabelecendo sua relação com o cotidiano dos estudantes; e, ii) atividades diferenciadas das comumente usadas, inclusive com a utilização de materiais mais simples e alternativos.



Neste aspecto, percebe-se que os processos formativos são excepcionais para a formação e o amadurecimento do PCK do professor, dado que estes processos não têm a finalidade somente de compreender determinada ação, mas de elaborar, de organizar e de reformular as suas próprias analogias (OLIVEIRA, 2018). Neste sentido, o processo formativo tem uma relação direta com o PCK, visto que contribui para o desenvolvimento profissional do professor, buscando articular a teoria com a prática pedagógica.

Em relação à categoria elencada como **Estágio Supervisionado**, a pesquisa de Ruano (2016) relata que os alunos apresentaram ter um PCK relevante durante o desenvolvimento das aulas de Estágio Supervisionado, fazendo abordagens importantes para a construção do conhecimento. Uma das estratégias adotadas pelos estagiários foi a busca do conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo que seria trabalhado; essa ação é de suma importância para a constituição do saber, pois possibilita ao estagiário obter informações que poderão auxiliá-lo no desenvolvimento de sua aula. A autora infere que os estagiários apresentam um bom PCK, onde buscam a utilização de estratégias metodológicas, como a interdisciplinaridade e a contextualização, por exemplo, a fim de os alunos compreenderem de forma eficaz e expressiva o conteúdo científico.

Além disso, os estagiários possuem a plena convicção da importância do papel docente em sala de aula, pois sabem que é necessária uma formação para que o docente desenvolva a prática pedagógica. Neste enlace, o Estágio Supervisionado é essencial para o desenvolvimento do PCK, visto que, de acordo com Cunha (2013), as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado são fundamentais para a construção do PCK dos licenciandos, tendo em vista que esse possibilita a reflexão sobre a própria formação inicial.

Por fim, na categoria **Processos de Ensino**, Giroto Júnior (2015) aborda a percepção dos estudantes em relação o PCK dos professores de química. O autor infere que os educandos conseguem, de modo geral, reconhecer os conhecimentos relacionados a algumas categorias de conhecimento, principalmente aquelas relacionadas com a prática docente, pois é uma ação que o aluno está acostumado a observar no ambiente educacional. Todavia, os educandos não conseguem avaliar o conhecimento do professor adquirido ao longo dos anos, pois isso requer uma análise mais específica. Contudo, a partir das estratégias utilizadas em sala de aula, Giroto Júnior (2015) verificou que os professores de química apresentam um PCK bem desenvolvido.

De outra forma, a categoria **Processos de Ensino** representa grande relevância para a formação dos estudantes, visto que essa emerge na importante tarefa que os alunos têm em



analisar a relação das estratégias metodológicas dos professores ao tocante o PCK, tendo em vista que os alunos são os principais beneficiados quando o professor consegue trabalhar o conteúdo de forma que a turma compreenda o assunto. Neste viés, o processo de ensino leva o docente a refletir sobre as suas ações pedagógicas no intuito de aprimorar as estratégias pedagógicas e didáticas e, por conseguinte, contribuir para o processo de aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

Diante da pesquisa realizada na plataforma da CAPES a partir dos descritores selecionados, ressalta-se a relevância dos estudos (dissertações e teses) em relação ao PCK voltado para a formação de professores de Química, tendo em vista que esse é indispensável na prática docente, uma vez que abarca os conhecimentos teóricos e pedagógicos construídos pelo professor em seu processo formativo. Neste contexto, os cursos de formação de professores são extremamente importantes, pois capacitam o profissional a desenvolver um trabalho de qualidade; logo, volta-se o olhar para as categorias Processos Formativos, Estágio Supervisionado, Currículo, Processos de Ensino e a subcategoria Pibid, pois é nesses movimentos que se pode aguçá-lo, amadurecer e até mesmo desenvolver o PCK dos professores durante o curso de formação.

Apesar da relevância dos trabalhos que compuseram este estudo, enfatiza-se a necessidade de ampliar tanto o acervo teórico quanto prático em relação ao desenvolvimento do PCK dos professores de química, visto que não se tem muitos trabalhos publicados voltados para essa área, e os que foram encontrados a maioria é de 2015 a 2019, tendo somente um trabalho do ano de 2013, o que leva a inferir que antes desse período não havia um intuito significativo em pesquisas sobre o PCK. Outro ponto a ressaltar, é a questão do quantitativo de trabalhos desenvolvidos por regiões, onde se observa uma alta concentração de estudos sobre o PCK na região Sudeste, mais especificamente no Estado de São Paulo; logo, há a necessidade de desenvolver estudos sobre o PCK em todas as regiões brasileiras, uma vez que envolve a formação de professores em geral.

Por fim, acredita-se que as limitações deste estudo estão voltadas para o quantitativo de trabalhos que os pesquisadores não tiveram acesso, devido não estarem disponíveis na plataforma, dentre eles, trabalhos não autorizados e pesquisas anteriores a plataforma Sucupira. Em relação a este último, ressalta-se que os trabalhos anteriores poderiam ser pesquisados na íntegra nos repositores das instituições e/ou programas de Pós-graduação, porém esse estudo não contemplou essa ação. Outra limitação está relacionada aos descritores utilizados para a



pesquisa na plataforma e, portanto, novos estudos podem emergir a partir da mudança dos descritores. Por fim, acredita-se, como trabalho futuro, ser interessante conversar com os pesquisadores dos trabalhos que contemplaram esse estudo, de modo a entender o impacto que a pesquisa proporcionou no PCK dos mesmos, como professores e pesquisadores.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, Fernando Luiz. **Formação de professores no Brasil: diagnóstico, agenda de políticas e estratégias para a mudança**. São Paulo: Moderna, 2016. 112 p.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BEDIN, Everton. Como Ensinar Química?. **Revista Diálogo Educacional**, v. 21, n. 69, 2021a. <http://dx.doi.org/10.7213/1981-416X.21.069.AO09>

BEDIN, Everton. Por que Ensinar Química?. **Currículo sem Fronteiras**, v. 21, n. 3, p. 1639-1654, set./dez. 2021b. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v21.n3.33>

BEDIN, Everton; DE ALMEIDA, Caroline Medeiros Martins. Facebook como proposta didático-pedagógica para a emersão dos Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais no Ensino de Química. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e057-e057, 2021. [10.23926/RPD.2021.v6.n2.e057.id963](https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e057.id963)

CASTRO, Pablo Micael Araújo. **O PIBID química da UFABC e os reflexos nos conhecimentos docentes de seus graduandos**. 2016. 190 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC – UFABC, Santo André, 2016. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=79289. Acesso em: 05 mar. 2021.

CASTRO, Ronaldo Eismann de; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. Saberes docentes e recursos educacionais abertos: uma análise da presença dessas temáticas nos encontros de debates sobre o ensino de Química (2015 e 2016). **Revista Prática Docente**. Confresa, MT: Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Confresa. Vol. 3, n. 1 (jan./jun. 2018), p. 217-230, 2018. <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n1.p217-230.id184>

CASTRO, Pablo Micael Araújo; LEAL, Sérgio Henrique Bezerra de Sousa. Influências do Pibid para a base de conhecimentos docentes de graduandos da UFABC. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231306852.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

CRISPIM, Claudia das Virgens. **O conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos em química: uma experiência baseada na produção de sequências didáticas**. 2016. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, 2016. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201460125D.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

CUNHA, Alexandre Montero. **Saberes experienciais e estágio investigativo na formação de professores de física**. 2013. 253f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2013. <https://doi.org/10.11606/T.48.2013.tde-26032014-142112>

ELIAS, Perceli Gomes. **Indícios do conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos em química durante o estágio supervisionado**. 2011. 204 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2011. <https://doi.org/10.11606/D.81.2011.tde-31052012-102511>



FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 2, p. 500-528, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170211>

FREIRE, Leila inês Follmann. **Indícios da ação formativa dos formadores de professores de química na prática de ensino de seus licenciandos**. 2015. 328 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2015. <https://doi.org/10.11606/T.81.2015.tde-21082015-175702>

GASTALDO, Brunno Carvalho. **Quatro estudos sobre o PCK e alguns reflexos na formação inicial de professores**. 2017. 400 f. Tese – Universidade Federal do ABC – UFABC, Santo André, 2017. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=109142. Acesso em: 05 mar. 2021.

GIROTTI JÚNIOR, Gildo. **Análise do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química a partir da perspectiva dos educandos**. 2015. 247 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, 2015. <https://doi.org/10.11606/T.81.2015.tde-17122015-114606>

GOES, Luciane Fernandes de; NOGUEIRA, Keysy Solange Costa; FERNANDEZ, Carmen. A importância dos estágios supervisionados no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 21(2), p. 326-335, 2018. <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.21i2.0011>

IKEDA, Celeste Miyuki Nagase; DUNKER, Eduardo Bello; SILVEIRA, Willian Patrick Oliveira da; BEDIN, Everton. Dicumba e alguns desdobramentos na Formação Docente e nos Processos de Ensino e Aprendizagem. In SILVA, C. B.; ASSIS, A. S. F. (org.). **Vivências Didáticas: metodologias aplicadas em ensino e aprendizagem**. v. 1. Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021.

LOZANO, Diana Lineth Parga. **Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia**. 2019. 610 f. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/190931>. Acesso em: 05 mar. 2021.

MELLO, Thaís Cristina Sellare de. **O conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de química em um curso preparatório para o exame nacional do ensino médio (ENEM)**. 2018. 228 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC – UFABC, Santo André, 2018. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=110380. Acesso em: 05 mar. 2021.

MÓL, Gerson de Souza. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140/96>. Acesso em: 12 ago. 2021.

MONTENEGRO, Vanda Luiza dos Santos. **O Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professoras polivalentes no ensino de Ciências: um olhar acerca da influência de um curso de formação contínua sobre argumentação**. 2017. 275 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2017. <https://doi.org/10.11606/T.81.2018.tde-05072018-131725>

MONTENEGRO, Vanda Luiza dos Santos; FERNANDEZ, Carmen. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 1, p. 251-275, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-211720175170112>



MOREIRA, Wagner Alves. **Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para argumentação (PCKarg) de um professor de Química recém formado**. 2015. 341 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2015. <https://doi.org/10.11606/T.81.2015.tde-03062015-151916>

MOHR, Ana Lúcia Moreira. **Constituição de saberes docentes em processos de (re)construção do conhecimento pedagógico do conteúdo na Formação inicial e continuada de professores de química**. 2016. 85 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Ijuí, 2016. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/5011>. Acesso em: 05 mar. 2021.

MOROSINI, Marília Costa. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Educação (UFSM)**, v. 40, n. 1, p. 101-116, 2015. <http://dx.doi.org/10.5902/19846444>

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>

NOGUEIRA, Keysy Solange Costa. **Reflexos do Pibid na prática pedagógica de licenciandos em química envolvendo o conteúdo oxirredução**. 2018. 359 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo – USP, 2018. <https://doi.org/10.11606/T.81.2018.tde-17102018-172017>

OBARA, Cássia Emi; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; PASSOS, Marinez Meneghel. Contribuições do PIBID para a construção da identidade docente do professor de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 979-994, 2017. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040003>

OLIVEIRA, Thaís Mara Anastácio. **Os conhecimentos profissionais de futuras professoras de química sobre analogias e sobre o uso de analogias no ensino e as influências de um processo formativo**. 2018. 2199 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto -UFOP, Mariana, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/9912>. Acesso em: 09 ago. 2021.

ORNELLAS, Janaína Farias de. **Os conteúdos de ensino prescritos nas disciplinas integradoras de alguns Cursos de Licenciatura em Química**. 2016. 190 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2016. <https://doi.org/10.11606/T.81.2016.tde-24112016-154450>.

PONTE, João Pedro. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, p. 105-132, 2006. <http://hdl.handle.net/10451/3007>

PIZZANI, Luciana; SILVA, Rosemary Cristina; BELLO, Suzelei Faria; HAVASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v10i1.1896>

ROCHA, Renata Neves. **O conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de química e suas trajetórias de vida: possíveis relações**. 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, 2015. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201370022D.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

ROLLNICK, Marissa; BENNET, Judith; RHEMTULA, Mariam; DHARSEY, Nadine; NDLOVU, Thandi. The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: a case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. **International**



Journal of Science Education, v.30, n.10, p.1365-87, 2008.

<https://doi.org/10.1080/09500690802187025>

RUANO, Joelma Maria Lopes Rodrigues. **O papel do estágio supervisionado em química na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da UFABC**. 2016. 260 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC –, Santo André, 2016. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBC_f2e74504c8fd0475ef687d7cd2959669. Acesso em 05 mar. 2021.

SÁ, Luciana Passos; GARRITZ, Andoni. O conhecimento pedagógico da “natureza da matéria” de bolsistas brasileiros participantes de um programa de iniciação à docência. **Educación química**, v. 25, n. 3, p. 363-379, 2014. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70552-X](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70552-X)

SILVA, Vania. **Formação docente & centro de ciências: estudo sobre uma experiência de formação continuada de professores de química**. 2013. 220 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Bauru, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102044>. Acesso em: 05 mar. 2021.

SILVA, Boniek Venceslau da Cruz; MARTINS, André Ferrer. O conhecimento pedagógico do conteúdo referente ao tema Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p. 735-768, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7266395>. Acesso em: 11 ago. 2021.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

TRUJILLO, Carlos Humberto Zuluaga. **O conhecimento pedagógico do conteúdo (pck) do professor de química e seu desenvolvimento a partir da reflexão sobre os modelos de ligação química e sua modelagem**. 2017. 281 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/150729>. Acesso em: 05 mar. 2021.